
ЕКОНОМІКА та ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

ПІДРУЧНИК

За редакцією

доктора економічних наук,
професора *В.Г. Герасимчука*,
кандидата технічних наук,
доцента *А.Е. Розенплентера*

Затверджено

Міністерством освіти і науки України



Київ

“Знання”

2007

УДК 658.5(075.8)

ББК 65.29я73

Е45

Автори — викладачі факультету менеджменту та маркетингу Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут": доктори економічних наук, професори *В.Г. Герасимчук* (редактор, вступ, гл. 7, 13, підрозд. 1.3, 1.4, 23.1, 23.2), *А.М. Колот* (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, гл. 5); кандидат технічних наук, доцент *А.Е. Розенплентер* (редактор, вступ, гл. 10, 11, підрозд. 1.1, 1.2, 1.5); кандидати економічних наук, доценти *К.В. Березовський* (гл. 4), *С.В. Войтко* (гл. 12, 24), *А.М. Задольський* (гл. 2, 14, 19); кандидати технічних наук, доценти *В.І. Кривда* (гл. 17, 18, 22, 25), *[В.С. Сичов]* (гл. 6, 15), *Т.Є. Шевченко* (гл. 9); кандидат економічних наук, доцент *І.Д. Шеламова* (підрозд. 23.3—23.5); старші викладачі *С.В. Лисенко* (гл. 8, 20), *Т.В. Левицька* (гл. 3, 16), *С.М. Савченко* (гл. 21)

*Затверджено Міністерством освіти науки України
(лист № 1.4/18-Г-237 від 15 червня 2006 р.)*

Рецензенти:

М.Н. Бідняк — доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри менеджменту та підприємництва Національного транспортного університету;

В.М. Загоруйко — доктор економічних наук, професор, заступник завідувача кафедри маркетингу та ресурсозабезпечення Національного авіаційного університету;

О.С. Федонін — кандидат економічних наук, професор, заступник завідувача кафедри економіки підприємств Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

Е45 **Економіка та організація виробництва: Підручник /**
За ред. В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера. — К.: Знання, 2007. — 678 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
ISBN 966-346-214-0

У підручнику розглядаються економічні основи ефективної діяльності підприємств в умовах ринкових відносин, виробничі ресурси та ефективність їх використання, ціноутворення, фінанси, роль інновацій та інвестицій у розвитку підприємств, методи визначення ефективності інженерних та господарських рішень. Висвітлюються основні положення організації процесів створення нової продукції, її виробництва, організації і нормування праці, забезпечення конкурентоспроможності продукції, системи планування всіх напрямів діяльності підприємств та його підрозділів.

Для студентів машинобудівних спеціальностей та викладачів вищих навчальних закладів. Книга буде корисною також керівникам підприємств та економістам-практикам.

УДК 658.5(075.8)

ББК 65.29я73

© В.Г. Герасимчук, А.Е. Розенплентер,
В.І. Кривда та інші автори, 2007

© Видавництво "Знання", 2007

ISBN 966-346-214-0

ЗМІСТ

Вступ	13
Частина I. ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА	17
Глава 1. ПІДПРИЄМСТВО В СИСТЕМІ РИНКОВИХ ВІДНОСИН	17
1.1. Підприємство: цілі діяльності, організаційні основи, продукція	18
1.2. Організаційно-правові форми підприємства	21
1.3. Ринкове середовище підприємства	24
1.4. Маркетинг товарів промислового виробництва ...	30
1.5. Економічний механізм діяльності підприємства	41
Навчальний тренінг	45
Глава 2. ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ ПІДПРИЄМСТВА	46
2.1. Загальна характеристика капіталу і виробничих фондів підприємства	47

2.2.	Класифікація, структура, облік та оцінка основних фондів	51
2.3.	Знос, амортизація і відтворення основних фондів	57
2.4.	Показники використання основних фондів	64
2.5.	Нематеріальні активи	68
	Навчальний тренінг	74
Глава 3.	ОБОРОТНІ ЗАСОБИ ПІДПРИЄМСТВА	79
3.1.	Оборотні засоби: загальна характеристика, склад і структура	80
3.2.	Нормування оборотних засобів	82
3.3.	Ефективність використання оборотних засобів підприємства	86
	Навчальний тренінг	93
Глава 4.	ПЕРСОНАЛ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ	100
4.1.	Персонал підприємства, його склад, структура і класифікація	101
4.2.	Набір та підготовка персоналу підприємства	107
4.3.	Визначення чисельності окремих категорій персоналу підприємства	109
4.4.	Продуктивність праці, показники та методи її визначення	113
4.5.	Чинники та резерви зростання продуктивності праці	116
	Навчальний тренінг	122
Глава 5.	ОПЛАТА ПРАЦІ	127
5.1.	Заробітна плата: сутність, функції	128
5.2.	Елементи організації заробітної плати	131
5.3.	Тарифна система оплати праці	135
5.4.	Система оплати праці	141
5.5.	Преміювання персоналу	148
	Навчальний тренінг	153

Глава 6. СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА	160
6.1. Сутність, значення та класифікація витрат	161
6.2. Групування витрат за економічними елементами	163
6.3. Калькуляція собівартості продукції	166
6.4. Наближені методи розрахунку собівартості виробів	171
6.5. Напрями зниження собівартості продукції	175
Навчальний тренінг	177
Глава 7. ЦІНОУТВОРЕННЯ	184
7.1. Ціна: поняття, функції, класифікація	185
7.2. Методи ціноутворення	198
7.3. Цінова політика підприємства	212
Навчальний тренінг	217
Глава 8. ФІНАНСИ ПІДПРИЄМСТВ	222
8.1. Фінанси підприємств: сутність, функції	223
8.2. Грошові розрахунки підприємства	228
8.3. Формування та розподіл прибутку	235
8.4. Оподаткування підприємств	240
Навчальний тренінг	252
Глава 9. ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА	260
9.1. Інвестиції: сутність, класифікація	261
9.2. Джерела інвестицій	263
9.3. Інвестиційний проект: зміст, основні елементи	266
9.4. Аналіз ризиків інвестиційних проектів	270
Навчальний тренінг	282
Глава 10. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНЖЕНЕРНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ РІШЕНЬ	288
10.1. Сутність визначення ефективності інженерних та господарських рішень	289

10.2. Показники та методи розрахунку ефективності інвестицій	292
10.3. Показники порівняльної ефективності інновацій та методи розрахунку порівняльного ефекту виробничих інновацій	295
10.4. Методика розрахунку сукупного ефекту від створення нової продукції	301
Навчальний тренінг	303
Частина II. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	311
Глава 11. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА	311
11.1. Організація виробництва: сутність, принципи	312
11.2. Загальні форми організації виробництва	315
11.3. Типи виробництва, їх техніко-економічна характеристика	319
Навчальний тренінг	321
Глава 12. ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА	322
12.1. Комплексна організація підготовки виробництва до випуску нової продукції	323
12.2. Організація винахідницької, раціоналізаторської та патентно-ліцензійної роботи	329
12.3. Інформаційне забезпечення виробничої діяльності підприємства	332
Навчальний тренінг	337
Глава 13. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОБІТ	339
13.1. Види, методи й етапи виконання наукових досліджень	340
13.2. Завдання та стадії проектно-конструкторських робіт	346

13.3. Забезпечення технологічності конструкцій виробів	351
13.4. Автоматизація проектно-конструкторських робіт	358
13.5. Планування, фінансування і звітність про виконання науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт	363
13.6. Організаційні форми проведення наукових досліджень і проектно-конструкторських робіт	369
Навчальний тренінг	377
Глава 14. ТЕХНОЛОГІЧНА ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА	379
14.1. Завдання, стадії та етапи технологічної підготовки виробництва	380
14.2. Структура і завдання органів технологічної підготовки виробництва на підприємстві	382
14.3. Технологічна уніфікація і стандартизація	384
14.4. Порівняльний техніко-економічний аналіз технологічних процесів	388
14.5. Зміст і головні етапи організаційної підготовки виробництва	391
14.6. Організація переходу на випуск нових видів продукції	395
Навчальний тренінг	398
Глава 15. ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС ТА ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЯ	402
15.1. Складові виробничого процесу	403
15.2. Виробничий цикл та його структура	405
15.3. Тривалість виробничого циклу простого процесу	407
15.4. Виробнича структура підприємства та цеху	414
Навчальний тренінг	421

Глава 16. МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	424
16.1. Організація виробництва непотоковими методами	425
16.2. Сутність потокового виробництва та класифікація поточкових ліній	427
16.3. Організація та основні розрахунки поточкових ліній	431
16.4. Організація автоматизованого виробництва	440
16.5. Система виробництва “канбан”	443
Навчальний тренінг	447
Глава 17. ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ	448
17.1. Цілі, завдання та зміст організації праці	449
17.2. Поділ і кооперування праці	451
17.3. Організація робочого місця та його обслуговування	454
17.4. Організація праці керівника	458
Навчальний тренінг	460
Глава 18. ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ	464
18.1. Сутність і завдання нормування праці	465
18.2. Класифікація витрат робочого часу та склад норми часу	466
18.3. Система норм і нормативів праці	471
18.4. Методи нормування праці	475
18.5. Вивчення затрат робочого часу спостереженням	482
18.6. Нормування праці управлінського персоналу	490
Навчальний тренінг	493
Глава 19. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ	497
19.1. Організація інструментального господарства у виробничій інфраструктурі підприємства	498
19.2. Ремонтні роботи і технічне обслуговування	503
19.3. Енергетичне забезпечення виробничих процесів	513
Навчальний тренінг	521

Глава 20. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ	524
20.1. Організація матеріально-технічного забезпечення і складського господарства	525
20.2. Нормування витрат і запасів матеріалів	529
20.3. Організація транспортного господарства	535
Навчальний тренінг	543
Глава 21. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ	547
21.1. Конкурентоспроможність продукції та її показники	548
21.2. Системи якості продукції та організація її контролю	555
21.3. Сертифікація продукції та атестація виробництва	561
Навчальний тренінг	567
Частина III. ПЛАНУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	574
Глава 22. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНУВАННЯ	574
22.1. Сутність планування та різновиди планів підприємства	575
22.2. Принципи, організація і методи планування	579
22.3. Система планових норм і нормативів	582
Навчальний тренінг	587
Глава 23. СТРАТЕГІЧНЕ І ТАКТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ	588
23.1. Визначення, принципи формування, класифікація стратегій	589
23.2. Складові плану стратегічних змін	596
23.3. Тактичне планування виробничої діяльності підприємства	602
23.4. План виробничої діяльності	608
23.5. Бізнес-планування	614
Навчальний тренінг	620

Глава 24. ПЛАНУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	621
24.1. Завдання і методи планування інноваційних процесів	622
24.2. Сітьове планування, його сутність	625
24.3. Методика розробки і розрахунку сітьового графіка	628
24.4. Оптимізація сітьових графіків	636
Навчальний тренінг	645
Глава 25. ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА	653
25.1. Сутність, завдання і зміст оперативно-календарного планування	654
25.2. Системи оперативно-календарного планування виробництва та основні календарно-планові нормативи	656
25.3. Особливості оперативно-календарного планування в умовах різних організаційних типів виробництва	664
25.4. Організація диспетчерування руху виробництва	667
Навчальний тренінг	670
ЛІТЕРАТУРА	675

Основною ланкою економіки держави було, є і залишатиметься підприємство. Саме з підприємства починається створення соціально-економічного потенціалу держави, на підприємстві відбувається процес виготовлення продукції, воно створює ланцюжок робочих місць, на підприємстві розкриваються здібності, творчий потенціал людини, працівника. Конкурентоспроможність держави — це насамперед конкурентоспроможність її підприємств, які формують економічну “піраміду” держави. Для підтримання належного рівня конкурентоспроможності власники, керівники, усі працівники підприємства мають піклуватися про ефективне використання трудових, матеріальних, фінансових, інформаційних ресурсів, застосовувати високопродуктивне обладнання, прогресивну технологію, дбати про конкурентоспроможність продукції. Основну роль у створенні потужного економічного потенціалу держави відіграють підприємства машинобудівного комплексу, оскільки їхня продукція призначається для технічного оснащення усіх галузей економіки та задоволення потреб населення, що зростають. Усе це потребує глибоких економічних знань інженерів для створення, виробництва й експлуатації нових зразків приладів, обладнання, ліній, машин.

Професійна економіко-організаційна підготовка студентів здійснюється шляхом вивчення комплексної навчальної дисципліни “Економіка та організація виробництва”, що входить до переліку фундаментальних або професійно орієнтованих дисциплін, які викладаються бакалаврам машинобудівних напрямів: 0901 “Інженерне матеріалознавство”, 0902 “Інженерна механіка”, 0907 “Радіотехніка”, 0908 “Електроніка”, 0909 “Прилади”, 0910 “Електронні апарати”, 0911 “Лазерна та оптоелектронна техніка”, 0914 “Комп’ютеризовані системи, автоматика і управління”, 0923 “Зварювання” та ін.

До недавнього часу студенти технічних спеціальностей традиційно вивчали окремі дисципліни “Економіка підприємства” та “Організація і планування виробництва”, для вивчення яких видавались окремі підручники і навчальні посібники. Крім того, треба зазначити, що останнім часом видано багато навчальних посібників “Економіка підприємства”, але практично всі вони призначені для студентів економічних спеціальностей. Посібники та підручники “Організація і планування виробництва” для студентів технічних спеціальностей в останні десять років в Україні не видавались. Автори поставили за мету створити комплексний підручник “Економіка та організація виробництва” для студентів машинобудівних спеціальностей.

Економіка (від грец. *oikonomike* — мистецтво ведення господарства) в сучасних умовах набула подвійного розуміння. *Перше*, економіка — це національне господарство держави, регіону, області, міста, села, тобто сукупність підприємств промисловості, сільського господарства, торгівлі, транспорту, всіх видів трудової діяльності людей, що забезпечують їм матеріальні умови життя. *По-друге*, економіка — це сукупність методів ефективного використання виробничого потенціалу для досягнення максимальних результатів господарської діяльності. Таке розуміння економіки є наслідком обмеження ресурсів життєдіяльності людей — сільськогосподарських угідь, корисних копалин, води, палива, енергії, а також можливостей людини, її капіталу. Тому ефективне використання обмежених ресурсів для задоволення конкретних потреб — першочергове завдання кожного суб’єкта господарювання.

Організація (з франц. *organisation* — сполучення когось або чогось у єдине ціле) у загальному розумінні — сполучення окремих елементів цілого у просторі й часі. Організація притаманна

усім сферам живого і неживого світу, у тому числі: організація Сонячної системи, організація навчального процесу, організація надання інженерам другої — економічної — освіти тощо.

Організація виробництва — координація та оптимізація в часі та просторі процесів праці та матеріальних елементів виробництва з метою створення організаційних передумов для досягнення максимальних результатів господарської діяльності. Як вид діяльності організація виробництва має подвійне трактування. З одного боку, це зв'язок і взаємодія праці та матеріальних елементів виробництва в часі та просторі. Таке поняття характеризує етап організації виробництва в конкретних умовах або його організованість. З другого боку, це процес створення та удосконалення раціональних зв'язків і взаємодії між елементами виробництва.

Предметом економіки та організації виробництва як навчального курсу є сукупність форм і методів ефективної виробничої господарської діяльності, що ґрунтується на досягненнях науки і передового досвіду з урахуванням галузевих особливостей в умовах чинного законодавства України.

Об'єктом вивчення курсу “Економіка та організація виробництва” є машинобудівне підприємство у широкому розумінні цієї комплексної галузі.

Вивчення курсу “Економіка та організація виробництва” передбачає здобуття студентами знань сутності економічного механізму діяльності підприємств різних форм власності, організаційних основ створення і функціонування сучасного виробництва, планування робіт, оволодіння методами розрахунку й обґрунтування інженерних та господарських рішень, досягнення найвищих результатів роботи.

Основне завдання економічних дисциплін полягає у розвитку економіко-організаційного мислення майбутніх інженерів. Це зумовлено тим, що їхня праця полягає у систематичному прийнятті конструкторських, технологічних, організаційних та інших рішень в умовах постійних змін внутрішніх і зовнішніх чинників діяльності. Тому економічні дисципліни не можуть бути набором готових рецептів, а мають містити ті правила, рекомендації, якими повинен керуватися спеціаліст у своїй повсякденній творчій діяльності.

Економіко-організаційне мислення — це сукупність передумов у поведінці фахівців відповідно до їхніх інтересів. По-перше, фахівці здійснюють ті дії, що, на їхню думку, принесуть найбіль-

шу користь справі. По-друге, фахівці завжди вибирають з можливих варіантів дій, а оскільки вибір посідає важливе місце в економіці та організації, то необхідно зосереджувати увагу на тому, як зробити правильний вибір. По-третє, передбачається, що фахівець діє, зважаючи на плюси і мінуси можливих варіантів, а також вчиться на помилках. По-четверте, вибір інженерних рішень завжди роблять індивідууми, тому треба розчленяти колективне рішення на рішення окремих фахівців, які входять до цього колективу. По-п'яте, фахівці, що діють у своїх інтересах, створюють можливості вибору для інших фахівців. Колективна координація — це процес безперервної взаємодії спеціалістів в умовах обґрунтованих взаємообумовлених рішень.

Економіка та організація пов'язані, з одного боку, з основами економічної теорії, з другого — з технічними дисциплінами, що мають об'єктами вивчення технології виробництва, машини, апарати, прилади, електронні системи, процеси конструювання, проектування та ін.

Автори сподіваються, що підручник сприятиме формуванню економіко-організаційного мислення фахівців і допоможе використовувати здобуті знання для якісного виконання своїх професійних обов'язків.

Підручник підготували викладачі факультету менеджменту та маркетингу Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут": доктори економічних наук, професори *В.Г. Герасимчук* (редактор, вступ, гл. 7, 13, підрозд. 1.3, 1.4, 23.1, 23.2), *А.М. Колот* (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, гл. 5); кандидат технічних наук, доцент *А.Е. Розенплентер* (редактор, вступ, гл. 10, 11, підрозд. 1.1, 1.2, 1.5); кандидати економічних наук, доценти *К.В. Березовський* (гл. 4), *С.В. Войтко* (гл. 12, 24), *А.М. Задольський* (гл. 2, 14, 19); кандидати технічних наук, доценти *В.І. Кривда* (гл. 17, 18, 22, 25), *В.С. Сичов* (гл. 6, 15), *Т.С. Шевченко* (гл. 9); кандидат економічних наук, доцент *І.Д. Шеламова* (підрозд. 23.3—23.5); старші викладачі *С.В. Лисенко* (гл. 8, 20), *Т.В. Левицька* (гл. 3, 16), *С.М. Савченко* (гл. 21).

Автори висловлюють щирю подяку *С.В. Нараєвському*, *А.А. Мхітарян*, *Т.В. Сакалош*, *С.В. Мариніній* за допомогу в підготовці рукопису.

ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА

Глава 1

ПІДПРИЄМСТВО В СИСТЕМІ РИНКОВИХ ВІДНОСИН

- 1.1. Підприємство: цілі діяльності, організаційні основи, продукція.*
- 1.2. Організаційно-правові форми підприємства.*
- 1.3. Ринкове середовище підприємства.*
- 1.4. Маркетинг товарів промислового виробництва.*
- 1.5. Економічний механізм діяльності підприємства.*

Ключові поняття і терміни: підприємство; статут підприємства; майно підприємства; продукція; комунальні, державні, казенні, приватні підприємства; господарські товариства; об'єднання підприємств; оточуюче середовище підприємства; ринкова економіка; маркетинг; маркетингові дослідження; сегментація ринку; економічний механізм діяльності підприємства

Студент повинен знати: види діяльності підприємств; організаційно-правові форми підприємства; процедуру створення підприємств; вартісні показники продукції; макро- і мікросередовище підприємства; особливості ринкової діяльності підприємств; принципи маркетингу; регулятори діяльності підприємств.

1.1. Підприємство: цілі діяльності, організаційні основи, продукція

Підприємство — основна організаційна ланка економіки держави. Підприємство — самостійний суб'єкт господарювання, який має зазвичай права юридичної особи та здійснює виробничу, науково-дослідну і комерційну діяльність для отримання відповідного прибутку (доходу). Діяльність підприємств регулюється законами: “Про підприємство”, “Про підприємництво”, “Про власність”, “Про господарські товариства”, “Про державну реєстрацію юридичних та фізичних осіб — підприємців” та іншими законодавчими актами України.

Підприємство здійснює будь-які види господарської і зовнішньоекономічної діяльності, якщо вони не заборонені законодавством України і відповідають цілям, передбаченим статутом підприємства. Окремими видами діяльності підприємства можна займатися тільки на підставі ліцензії. Перелік видів діяльності, що підлягають ліцензуванню, а також порядок отримання ліцензії встановлюється Законом “Про підприємництво”. Підприємство також здійснює соціальну діяльність, включаючи поліпшення умов праці, життя і здоров'я працівників та їхніх сімей відповідно до статуту підприємства, колективного договору та законодавчих актів України.

Головна мета діяльності підприємства всіх форм власності — максимізація прибутку. Серед цілей підприємств колективної форми власності є також взаємодопомога власників один одному. Підприємства державної та комунальної власності повинні забезпечити державу, відповідні регіони необхідними товарами і послугами за прийнятними цінами і тарифами.

Конкретні цілі діяльності підприємства мають відповідати основним напрямам їх функціонування, бути реальними та враховувати обмеження ресурсів і часу, потреби в продукції, кон'юнктуру ринку та інші чинники.

Підприємство створюється згідно з рішенням власника (власників) майна чи уповноваженого ним (ними) органу, підприємства-засновника або за рішенням трудового колективу у випадках, передбачених законами України. Підприємство може бути

створено внаслідок примусового поділу підприємства-монополіста або в результаті виокремлення зі складу діючого підприємства окремих підрозділів.

Підприємство набуває прав юридичної особи від дня його державної реєстрації. Державна реєстрація здійснюється у виконавчому комітеті міської ради міста обласного значення або в районній, районній у містах Києві та Севастополі державній адміністрації за місцезнаходженням підприємства. До державної реєстрації підприємства подають: заповнену реєстраційну картку на проведення державної реєстрації юридичної особи; копію рішення засновників або уповноваженого ними органу про створення юридичної особи у випадках, передбачених законом; два примірники установчих документів (установчий акт, статут або засновницький договір, положення); документ, що засвідчує внесення реєстраційного збору за проведення державної реєстрації юридичної особи. Для проведення державної реєстрації фізична особа-підприємець повинна подати державному реєстратору за місцем проживання такі документи: заповнену реєстраційну картку на проведення державної реєстрації фізичної особи-підприємця; копію довідки про включення заявника до Державного реєстру фізичних осіб — платників податків та інших обов'язкових платежів.

Підприємство діє на підставі статуту. Статут затверджує власник (власники) майна, а для державних підприємств — власник майна за участі трудового колективу. Статут казенного підприємства затверджує міністерство або державний комітет. У статуті підприємства визначаються власник і найменування підприємства, його місцезнаходження, предмет і цілі діяльності, його органи управління, порядок їх формування, компетенція та повноваження трудового колективу і його виборних органів, порядок утворення майна підприємства, умови реорганізації та припинення діяльності підприємства.

Майно підприємства становлять основні фонди та оборотні кошти, а також інші цінності, вартість яких відображається в самостійному балансі підприємства. Джерелами формування майна підприємства є: грошові та матеріальні внески засновників; доходи, отримані від реалізації продукції, а також від інших видів господарської діяльності; доходи від цінних паперів; кредити банків та інших кредиторів; капітальні вкладення і дотації з бюджетів; надходження від роздержавлення і

приватизації власності; придбання майна іншого підприємства, організації; безоплатні або благодійні внески, пожертвування організацій, підприємств і громадян; інші джерела, не заборонені законодавчими актами України.

Підприємство має самостійний баланс, розрахунковий рахунок у банку, печатки зі своїм найменуванням, а промислове підприємство — також товарний знак.

Продукція — результат виробничої діяльності підприємства. Її поділяють на товари (матеріалізовані результати) та послуги (нематеріалізовані результати). Види продукції залежать від галузі промисловості. У харчовій промисловості — це харчові продукти, у гірничій — вугілля, руди та ін.

Так, продукцію машинобудування поділяють на сім груп.

Перша група — обладнання, у тому числі:

— для виробництва засобів виробництва (обладнання для машинобудівної, гірничої, металургійної, хімічної промисловості та ін.);

— для виробництва предметів споживання (обладнання для легкої, харчової, парфумерної промисловості, сільського господарства та ін.);

— для невиробничої сфери (обладнання для торгівлі, науки, медицини, зв'язку).

Друга група — електронна, обчислювальна техніка, прилади.

Третя група — транспортна техніка (літаки, морські та річкові судна, автомобілі, рухомий склад залізничного транспорту та ін.).

Четверта група — предмети споживання (побутова техніка, телевізори, радіоприймачі, велосипеди та ін.).

П'ята група — засоби озброєння.

Шоста група — інші вироби (інструменти, комплектувальні вироби, вузли, деталі, напівфабрикати).

Сьома група — послуги (монтажні, ремонтні, консультаційні, інформаційні та ін.).

Обсяг продукції вимірюється у натуральних (штуках, кубічних метрах, тоннах) і вартісних показниках. До вартісних показників належать реалізована, товарна, валова і чиста продукція. Реалізована — це така продукція, яка відвантажена покупцю. Товарна — це вироблена і передана на склад підприємства продукція, у тому числі готові вироби, напівфабрикати і

послуги. Валова — це товарна продукція з урахуванням змін залишків незавершеного виробництва (у незмінних цінах). Чиста продукція — це валова продукція за винятком матеріальних витрат, тобто заробітна плата та прибуток.

1.2. Організаційно-правові форми підприємства

Повну характеристику організаційно-правових форм підприємств можна дати, користуючись такими класифікаційними ознаками: 1) форма власності майна; 2) форма вкладення капіталу; 3) національна належність капіталу; 4) правовий статус і форми господарювання; 5) відповідальність за зобов'язаннями; 6) розмір за чисельністю працівників (табл. 1.1).

Відповідно до форм власності можуть діяти приватні, колективні, комунальні та державні підприємства. До *приватних підприємств* належать: індивідуальне підприємство, засноване на особистій власності фізичної особи та виключно її праці; сімейне підприємство, засноване на власності та праці громадян України — членів однієї сім'ї, які проживають разом; приватне підприємство, засноване на власності окремого громадянина України, з правом наймання робочої сили.

Колективні підприємства — це господарські товариства, які створюють на основі угоди юридичних і фізичних осіб про об'єднання їх капіталу, майна та підприємницької діяльності з метою одержання відповідного прибутку (доходу). *Комунальне* — це підприємство, засноване на власності адміністративно-територіальних одиниць. *Державним* є підприємство, засноване на загальнодержавній власності. До державного належить також казенне підприємство, яке не підлягає приватизації і створюється за рішенням Кабінету Міністрів України за однієї з таких умов: 1) підприємство здійснює виробничу або іншу діяльність, яка відповідно до законодавства може здійснюватися тільки державним підприємством; 2) головний споживач продукції (понад 50 %) — держава; 3) підприємство є суб'єктом природних монополій.

За формою вкладення капіталу у створення підприємства виділяють: *одноосібні* — капітал сформовано окремим громадянином; *пайові* — капітал сформовано за рахунок внесків засновників або акціонерів товариств; *бюджетні* — капітал сформовано за рахунок державного або місцевого бюджетів.

Таблиця 1.1. Класифікація підприємств

Класифікаційна ознака	Види підприємств
1. Форми власності майна	Приватні. Колективні. Комунальні. Державні (у тому числі казенні)
2. Форми вкладення капіталу	Одноосібні. Пайові. Бюджетні
3. Національна належність капіталу	Національні. Закордонні. Спільні
4. Правовий статус і форми господарювання	Комунальні. Державні. Казенні. Індивідуальні. Сімейні. Приватні. Товариства: <ul style="list-style-type: none"> • з обмеженою відповідальністю; • повні; • з додатковою відповідальністю; • командитні; • акціонерні
5. Відповідальність за зобов'язання	З відповідальністю: <ul style="list-style-type: none"> • усім майном засновників; • статутним майном; • часткою статутного майна за участі майна державного органу
6. Розмір за чисельністю працівників	Великі. Середні. Малі

За національною належністю капіталу вирізняють: *національні підприємства* — капітал належить вітчизняним засновникам; *закордонні* — капітал належить іноземцям; *спільні* — капітал належить засновникам з двох або кількох країн.

Відповідно до правового статусу і форм господарювання розрізняють: комунальні, державні, казенні, індивідуальні, сімейні, приватні підприємства і господарські товариства. *Товариство з обмеженою відповідальністю* має статутний фонд (майно), що складається з пайових внесків засновників відповідно до установчих документів. Засновники товариства відповідають за свої дії тільки у межах внесків до статутного фонду. *Повне товариство* — це об'єднання учасників, які зайняті спільною підприємницькою діяльністю і солідарно відповідають за зобов'язаннями товариства всім своїм майном. *Товариство з додатковою відповідальністю* має статутний фонд, що складається з пайових внесків засновників відповідно до установчих документів. Засновники товариства відповідають за зобов'язаннями товариства своїми внесками, а якщо їх не вистачає, то особистим майном пропорційно статутним внескам. *Командитне товариство* — це повне товариство, але з правом залучення додаткових учасників (командистів), які відповідають за зобов'язаннями товариства тільки своїми внесками. *Акціонерне товариство* має статутний фонд, поділений на відповідну кількість акцій рівної номінальної вартості. Товариство відповідає за зобов'язаннями тільки своїм майном, а акціонери — тільки в межах своїх акцій. Закриті акціонерні товариства поширюють акції тільки серед засновників без права їх купівлі-продажу. Відкриті акціонерні товариства поширюють акції відкритою передплатою та купівлею-продажем на біржах.

Приватні підприємства, повні і командитні товариства відповідають за зобов'язання всім своїм майном. Комунальні, державні підприємства, товариства з обмеженою відповідальністю, акціонерні товариства відповідають статутним майном. До цієї групи належать також і товариства з додатковою відповідальністю. Казенне підприємство відповідає за своїми зобов'язаннями коштами та іншим майном, що є в його розпорядженні, крім основних фондів. У разі недостатності в казенного підприємства таких коштів та майна відповідальність за його зобов'язаннями несе міністерство або інший центральний орган виконавчої влади.

За розмірами окремо вирізняють малі підприємства, що становлять основу інтенсифікації виробництва. До малих підприємств належать новостворювані та діючі підприємства з чисельністю працівників: у промисловості та будівництві — до 200 осіб, в інших галузях виробничої сфери — до 50 осіб, у науці і науковому обслуговуванні — до 100 осіб, у галузях не-виробничої сфери — до 25 осіб, у роздрібній торгівлі — до 15 осіб.

Є такі об'єднання підприємств:

— асоціації — договірні об'єднання, створені для постійної координації господарської діяльності. Асоціація не має права втручатися у виробничу і комерційну діяльність будь-кого з її учасників;

— корпорації — договірні об'єднання, створені на основі поєднання виробничих, наукових і комерційних інтересів, з делегуванням окремих повноважень централізованого регулювання діяльності кожного з учасників;

— консорціуми — тимчасові статутні об'єднання промислового і банківського капіталу для досягнення спільної мети;

— концерни — статутні об'єднання підприємств промисловості, наукових організацій, транспорту, банків, торгівлі та ін. на основі повної фінансової залежності від одного або групи підприємств;

— холдинги — об'єднання, що мають контрольний пакет акцій іншого об'єднання, підприємства;

— інші об'єднання за галузевим, територіальним та іншими принципами.

Об'єднання діють на основі договору або статуту, який затверджує їхній засновник або власник.

1.3. Ринкове середовище підприємства

Підприємство як відкрита соціально-економічна система визначає і реалізує свою місію, досягає цілей лише у взаємодії, взаємозалежності з навколишнім середовищем. З навколишнього середовища воно отримує необхідні для нормального функціонування ресурси (матеріали, сировину, устаткування, енергію, інформацію, кадри). В навколишньому середовищі

підприємство формує свою репутацію, втілює в життя свої наміри, реалізує продукцію, отримує прибуток для розширеного відтворення. Оточуюче середовище надає можливість подальшого поглиблення розподілу суспільної праці, розширення міжнародного економічного співробітництва, розповсюдження науково-технічних і соціально-економічних нововведень на ширший підприємницький простір, вирівнювати рівень життя людей у різних країнах.

Навколишнє середовище підприємства в його широкому розумінні — це сукупність суб'єктів господарювання, політичних, соціальних, економічних, природних чинників, національних і міждержавних інституційних структур, інших зовнішніх щодо підприємства умов і чинників, які визначають поведінку підприємства в суспільстві.

Залежно від характеру впливу на функціонування об'єкта господарювання навколишнє середовище поділяють на макро- і мікросередовище (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Макро- і мікросередовище підприємства

Макросередовище охоплює матеріально-технічні й економічні умови господарювання, суспільні відносини та інститути, інші чинники, які впливають на підприємство та його мікросередовище опосередковано. Серед основних компонентів або груп чинників макросередовища вирізняють такі: природно-екологічні, соціально-демографічні, політико-правові, науково-технічні, економічні, міжнародні.

Мікросередовище — це оточення прямого впливу на підприємство, яке утворюють певні суб'єкти, що перебувають у безперервному зв'язку з виробничо-господарською діяльністю підприємства. До них належать: споживачі, постачальники, конкуренти, контактні та директивні установи. До контактних установ належать: комерційні інформаційні центри; сировинно-товарні, фондові, валютні біржі; комерційні, інвестиційні, емісійні, кредитні та інші банки; мережа підприємств оптової та роздрібною торгівлі, пункти прокату, лізингові центри, ремонтні та сервісні організації, страхові, аудитні, брокерські компанії, торгові доми, аукціони, рекламні агенції, виставки, ярмаркові центри.

До директивних установ належать ті організації, установи, відносини з якими мають обов'язковий характер, що передбачено відповідними законодавчими та нормативними актами. Такими організаціями й установами є: органи статистики, податкова адміністрація, митниця, пожежна інспекція, санепідемстанція, міський водоканал, держадміністрація району, міста, області, енергетичні служби та ін. Таких установ налічується понад 50.

Ринкова економіка — це система господарювання, яка базується на прямих зв'язках незалежних виробників та споживачів і цінах, що визначаються співвідношенням попиту та пропозиції. До основних умов функціонування ринку належать: 1) розподіл праці та спеціалізація; 2) достатня місткість ринку (платоспроможний попит); 3) здатність цін динамічно змінюватися під впливом попиту та пропозиції; 4) вільний обмін товарами та послугами; 5) конкуренція товаровиробників, боротьба за покупця; 6) розвинена кредитно-грошова система.

Ринок виконує такі *функції*: регулюючу (регулює виробництво товарів і послуг); контрольну (визначає суспільну значущість виробленого продукту та витраченої на його виготовлення праці); розподільчу (встановлює необхідні відтворю-

вальні пропозиції, забезпечує збалансованість економіки); стимуляційну (спонукає зменшувати індивідуальні витрати праці, трудомісткість продукції, підвищувати продуктивність праці, використовувати передову технологію, техніку); інформаційну (сповіщає про рівень ринкової кон'юнктури, цін, кредитних ставок, що залежать від змін кількості, асортименту, якості товарів і послуг).

Ринкова економіка характеризується тим, що вона проникає в усі сфери національного господарського ринку й охоплює всю сукупність окремих взаємопов'язаних елементів, окремих ринків, які можна класифікувати: за територіальною ознакою — місцевий, національний, світовий; за загальними групами — ринок чинників виробництва, ринок товарів і послуг; за структурою ринку — ринок засобів виробництва, технологій і виробничих видів діяльності, ринок споживчих товарів, послуг, житла, будівель і споруд не виробничого призначення, ринок фінансів (грошей, валюти, цінних паперів), ринок праці, робочої сили, робочих місць, ринок інформації, інтелектуального продукту, інновацій, ноу-хау; залежно від ринкового середовища — ринок чистої конкуренції, ринок монополістичної конкуренції, олігополістичний ринок.

Ринкові відносини становлять базу, основу для розуміння, здійснення заходів, спрямованих на економічний розвиток, задоволення потреб споживачів. Вплив ринку на економічні відносини виробників і споживачів реалізується через відповідний механізм, інструментарій: попит і пропозицію, ціну, конкуренцію, прибуток. Ринок існує в конкретних соціально-економічних умовах і залежить від інституту власності. Ринок посідає особливе місце в системі суспільного відтворення: виробництво, розподіл, обмін і споживання.

Якщо споживання є головною метою економічної діяльності, то її базою однозначно є виробництво. Розподіляти, обмінювати, споживати можна лише те, що вироблено.

Промислове виробництво має свої особливості, свою специфіку порівняно з вимогами та поведінкою кінцевих споживачів. Це стосується передусім придбання та продажу товарів, здійснення комплексу маркетингу.

Особливості процесу закупівель підприємствами сировини, напівфабрикатів, устаткування. Підприємства закуповують

сировину, комплектуючі, устаткування та інші товари і послуги для використання у виробничому процесі або для перепродажу іншим споживачам. Кінцеві споживачі (громадяни) купують готову продукцію для особистого, сімейного або домашнього вжитку, не маючи справи із закупівлею машин, ліній, устаткування.

Підприємства здійснюють закупівлю товарів на підставі товарних специфікацій, розгорнутих техніко-економічних характеристик. Пропозиції не розглядаються, якщо вони не відповідають певним вимогам конструкційного характеру, якості, дизайну, економічності, екологічності тощо. На підприємстві рішення про купівлю, здійснення тих чи інших операцій приймають колективно, залучаючи до обговорення пропозицій фахівців різного профілю: маркетологів, постачальників, конструкторів, технологів, виробничників, фінансистів. Остаточне рішення приймає керівник відповідного напрямку (наприклад, питання закупівлі нового технологічного устаткування вирішує технічний директор). Кінцевий споживач, безумовно, теж радиться з близькими, колегами, якщо хоче придбати модний товар або товар довготривалого користування, але найчастіше рішення про купівлю приймає самостійно.

Підприємства прискіпливіше, масштабніше, ніж кінцеві споживачі, досліджують цінову політику конкурентів, кон'юнктуру ринку, постачальників продукції. Особливе значення підприємство надає вибору постачальників продукції, устаткування, сировини, енергії, використовуючи особисті стосунки, можливості надання кредиту, зважаючи на рівень кваліфікації персоналу, повноту товарного асортименту, ціну товару, репутацію, якість надання послуг, швидкість реакції на потреби клієнтів, умови постачань, їхню оперативність, наявність служби технічної допомоги. Підприємства широко використовують різні види лізингу.

Підприємства у своїй діяльності на професійнішому рівні використовують конкурентні торги, переговори, ніж кінцеві споживачі. У конкурентних торгах (тендерах) продавці, виробники надають незалежні цінові пропозиції щодо конкретних товарів, проектів, послуг. Під час переговорів покупець торгується, змінює розмір замовлення, узгоджує ціни.

Підприємства, виступаючи в ролі споживача, від постачальників продукції досить часто вимагають особливих умов щодо

ділових стосунків, а саме: широких гарантій, можливостей повернення чи обміну товару, співпраці у проведенні рекламних кампаній, пільгового (безпроцентного) кредитування, комплексності поставок, компенсаційності продажу (купівлі-продажу).

Особливості ринкової діяльності промислового підприємства. Попит на продукцію промислового призначення є похідним від попиту на товари кінцевого споживання. Виробники усвідомлюють, якщо попиту немає на рівні кінцевого споживача, то канали розподілу (оптова та роздрібна торгівля) швидко перепоповнюються і відпадає потреба у виробництві і товарів широкого вжитку, і устаткування, за допомогою якого ці товари виготовляються. Доки кінцеві споживачі готові платити більшу ціну за товар, підприємства лояльно ставляться до цього.

Попит підприємств — виробників продукції промислового призначення нестабільніший, ніж попит кінцевих споживачів. Незначні зміни в кінцевому попиті на товари, послуги можуть позначитися на всьому ланцюжку товарообігу: роздрібні торговці — оптовики — постачальники.

Підприємства географічно більш сконцентровані, їхня кількість відчутно менша порівняно з кінцевими споживачами. Скажімо, машинобудівний потенціал України зосереджено передусім у таких містах, як Київ, Харків, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Луганськ, Львів, Краматорськ, Кривий Ріг.

Масштабність виробництва, технологія, асортимент продукції потребують для здійснення закупівель і продажу мати у штаті висококваліфікованих постачальників і працівників зі збуту. Це спеціалісти з технічною освітою, обізнані, з одного боку, з технологічними процесами на виробництві, з іншого — з вимогами ринку, споживача; вони мають досвід ведення переговорів, знання тенденцій розвитку ринку, його кон'юнктури, можуть спрогнозувати обсяги збуту на коротку чи більш віддалену перспективу.

Канали товарообігу (розподілу, збуту) для підприємств значно коротші порівняно з кінцевими споживачами, оскільки підприємства-споживачі (і виробники) масштабніші, сконцентрованіші, закупають складні та спеціально виготовлені устаткування, лінії, вузли. Здебільшого підприємства викорис-

товують так звані нульові канали товарообігу, тобто прямий зв'язок у схемі “виробник — споживач”. Суттєвою є інша ситуація з кінцевими споживачами, продукція до яких надходить через ланцюжок посередників.

Підприємства, на відміну від кінцевих споживачів, мають змогу виготовляти продукцію такого асортименту, такої якості і в такій кількості, яка могла б замінити в деяких випадках продукцію, що купується у постачальників. У кінцевого споживача такі можливості обмежені.

Підприємства потребують широкомасштабного технічного обслуговування порівняно з кінцевими споживачами. Це, своєю чергою, потребує наявності сервісної служби, відповідного технічного оснащення, висококваліфікованих співробітників.

1.4. Маркетинг товарів промислового виробництва

Мета виробництва товарів промислового призначення — їх ефективна реалізація (збут). З процесом реалізації не виникає якихось особливих проблем доти, доки попит перевищує пропозицію. У разі зміни ситуації, коли ринок продавця поступається місцем ринку покупця, виникає потреба у прискіпливішому та виваженішому дослідженні потреб споживача, ситуації на ринку. Саме цим викликана поява маркетингової (від англ. *market* — ринок) концепції управління підприємством. Ця концепція має інтеграційний характер і орієнтує діяльність не лише збутового, а й усіх інших підрозділів, усіх працівників на таку діяльність і на таку поведінку, яка б приваблювала покупця, споживача до виробника та його торгової марки, до його товару. Отже, маркетинг можна розглядати як принцип, на підставі якого всі рішення на підприємстві приймають з орієнтацією на реакцію споживача чи партнера у підприємницькій діяльності. Маркетинг є засобом досягнення загальнокорпоративних цілей через вдалий вибір сегмента ринку, споживача, товару з набором відповідних кількісних та якісних характеристик, проведенням рекламних кампаній, ярмарок, виставок тощо.

Маркетинг — це процес планування і здійснення задуму, ціноутворення, просування та реалізації ідей, товарів, послуг

через обмін, що задовольняє цілі окремих осіб і організацій. Маркетинг — вид людської діяльності, спрямованої на задоволення потреб шляхом обміну. Ці два наведені визначення маркетингу належать відповідно Американській асоціації маркетингу (АМА, 1985 р.) і Ф. Котлеру. Ми розглядаємо маркетинг як спеціальну (конкретну) функцію управління, реалізація якої дає змогу поєднати внутрішнє і зовнішнє середовище підприємства через сферу розподілу й обміну завдяки проведенням досліджень ринку, поведінки споживача, рекламних кампаній та ін.

Основні принципи маркетингу:

— управління життєвим циклом товару (наукові розробки — виробництво — реалізація — обслуговування), здійснюване з орієнтацією на досягнення визначеної соціально-економічної ефективності виробничо-господарської діяльності, що забезпечується за рахунок реалізації продукції, яка відповідає і задовольняє потенційні потреби споживача. Іншими словами, сутність основного принципу маркетингу зводиться до того, що не варто орієнтуватися лише на реалізацію того, що вдалося чи вдається випускати, а слід продукувати те, що напевно буде куплено;

— комплексне дослідження ринку, всебічне вивчення стану і динаміки споживчого попиту на цей товар, використання в маркетинговій діяльності інформації, накопиченої у процесі розроблення, прийняття й реалізації науково-технічних і виробничо-господарських рішень;

— орієнтація маркетингової стратегії на завоювання ринку, збільшення обсягу продажу;

— розмежування ринку на порівняно однорідні групи споживачів, орієнтація на ті сегменти ринку, на яких підприємство має конкурентні переваги, пропонуючи продукцію з урахуванням особливостей кожного із сегментів ринку, типу покупців, їхніх запитів, потреб;

— максимальне пристосування виробництва промислової продукції до вимог ринку з метою підвищення ефективності функціонування підприємства;

— досягнення переваг у конкурентній боротьбі за рахунок підвищення організаційно-технічного рівня виробництва, якості продукції, надання споживачу супутніх послуг в більшому обсязі та високої якості;

— розвиток і застосування на підприємстві творчого підходу до вирішення тих проблем, які виявлено в результаті проведення маркетингових досліджень (ринку, споживачів, конкурентів, партнерів, постачальників, контактних і директивних установ) і реалізація яких реально впливатиме на підвищення конкурентоспроможності підприємства, продукції;

— організація доставки промислової продукції у такому обсязі, такої якості, у такий час, у таке місце, за таких умов, які в сукупності якнайкраще влаштовували б потенційного споживача і всіляко мотивували його до постійних відносин з цим виробником;

— сприяння торговельним посередникам в облаштуванні складів, транспортних систем, у підвищенні кваліфікації персоналу, наданні консультаційних послуг для поліпшення рівня обслуговування споживачів;

— вплив на ринок та споживчий попит за допомогою комплексу заходів комунікаційної політики, що сприяє активізації ситуації на ринку, пожвавленню діяльності у виробничій сфері.

Вирізняють такі *концепції* в еволюції маркетингу: виробничу (вдосконалення виробництва, підвищення продуктивності, зниження собівартості, трудомісткості продукції, зростання обсягів продажу, максимізація прибутку); товарну (виробництво якісних товарів, вдосконалення їх споживчих властивостей); збутову (інтенсифікація збуту промислових товарів за рахунок розвитку збутової мережі, каналів збуту, стимулювання збуту); традиційного маркетингу (впровадження комплексу маркетингу — “4P”, дослідження ринку, задоволення потреб споживачів на цільових сегментах ринку); соціально-етичного маркетингу (задоволення потреб цільових ринків за умови збереження людських, матеріальних, енергетичних, інших видів ресурсів, охорони навколишнього середовища); маркетингу взаємодії (задоволення потреб споживачів, інтересів партнерів, учасників ринку у процесі їхньої комерційної та некомерційної взаємодії).

Головна мета маркетингової діяльності, яка доповнює науково-технічну, фінансову, кадрову, матеріально-технічну, виробничу та інші види діяльності, — організація та здійснення процесу обміну між промисловим підприємством і споживачами його продукції. У цьому зв'язку на маркетинг покладають відповідальність за створення, формування і розвиток попиту з

урахуванням того, що потреби споживача не є стабільними, вони змінюються залежно від платоспроможності населення та під впливом багатьох інших чинників. Процес обміну містить три компоненти: 1) домовленість між виробником і споживачем щодо цінності товару чи послуги; 2) комунікацію між продавцем і споживачем з метою інформування останнього про наявність, техніко-економічні характеристики, ціни на товар (послуги); 3) передачу цінностей (товару, послуги), право власності на неї за відповідну оплату.

Основні *функції* маркетингової діяльності на промисловому підприємстві:

1. Маркетингові дослідження (вивчення зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства; аналіз міжнародних ринків, ринків капіталу, трудових і матеріальних ресурсів; дослідження галузевої структури економіки держави; аналіз потреб споживачів, інтересів контактних установ; дослідження комплексу маркетинг-міксу; спостереження за конкурентним середовищем; прогнозування попиту і пропозиції, місткості, потенціалу ринку, поведінки споживачів на різних сегментах ринку).

2. Вплив на формування товарного асортименту підприємства (участь у розробленні товарної політики з урахуванням побажань споживачів; підготовка пропозицій науковим, конструкторським, технологічним, виробничим підрозділам, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності підприємства, продукції).

3. Участь у процесі ціноутворення (розроблення пропозицій щодо стратегії й тактики формування цін; вплив на процес зниження собівартості, трудомісткості продукції з метою підвищення її конкурентоспроможності на ринку; складання матриці цін на кожний вид продукції на різних етапах його життєвого циклу; розроблення механізму зміни поточних цін залежно від ситуації, яка складається на ринку (попит-пропозиція); аналіз цін конкурентів; прогнозування цін на зразки нової продукції; розроблення рекомендацій щодо цінової політики з урахуванням базових умов поставок продукції).

4. Збут і розподіл товару (формування і реалізація політики розподілу продукції; організація збуту через власну мережу або через торгово-посередницькі структури; вибір каналів товаро-

обігу; організація складування та транспортування промислової продукції; визначення обсягів товарообігу і торгових бюджетів; оцінка ефективності товарообігу).

5. Здійснення комунікаційної політики на підприємстві (розроблення комплексу просування товару на ринку; обґрунтування ефективних засобів у рекламних кампаніях, виставках, ярмарках; співпраця з рекламними агентствами; здійснення зв'язків з громадськістю (PR — паблік рилейшнз) засобами масової інформації; стимулювання збуту продукції; удосконалення методів персонального продажу; оцінка ефективності рекламної діяльності та інших складників просування товару).

6. Управління маркетингом на підприємстві (визначення цілей і стратегій маркетингу в загальнокорпоративній системі управління; планування маркетингової діяльності; участь у розробленні бізнес-планів в інноваційній діяльності; організація діяльності маркетингової служби, вдосконалення взаємозв'язків з іншими підрозділами підприємства; налагодження маркетингової інформаційної системи; мотивація діяльності маркетологів; оцінка, аудит і контроль маркетингової діяльності).

Наведені функції маркетингу, крім маркетингових досліджень і управління маркетинговою діяльністю (маркетинговий менеджмент), об'єднують у комплекс маркетингу (маркетинг-мікс — маркетингова суміш), так званий комплекс “4P” (від назви чотирьох складників маркетингу англійською мовою: product (продукт), price (ціна), place (місце), promotion (прогнозування)).

Оскільки успіх підприємницької діяльності формується на підприємстві, а визначається на ринку та споживачем, важливого значення набуває здійснення маркетингових досліджень. **Маркетингове дослідження** — це процес пошуку, збору, обробки даних і підготовки інформації для прийняття стратегічних та оперативних рішень у системі підприємництва.

Складниками маркетингового дослідження є вивчення ринку збуту, внутрішнього середовища підприємства, маркетингового інструментарію, його підготованості й ефективності використання; аналіз ринку трудових ресурсів, сировини і матеріалів, фінансового ринку і ринку капіталу, дослідження зовнішнього середовища, досвіду партнерів і конкурентів (бенчмаркінг).

Основна мета маркетингових досліджень полягає у розробленні загального уявлення про структуру, закономірності динаміки ринку, обґрунтуванні необхідності та можливостей промислового підприємства для ефективної адаптації його технологій, площ, виробничих процесів, кадрів, асортименту продукції до стану попиту на ринку та потреб споживача. Використовуючи методологію програмно-цільового управління, можна розрахувати коефіцієнти значущості цілей в ієрархії цілей, їх взаємозалежність, взаємовплив. Аналіз структури цілей, їх упорядкування дає змогу визначити необхідні ресурси та кош- потрібні для досягнення цілей усіх ієрархічних рівнів, а ділі на цій базі сформува- ти бюджет для проведення маркетин- гового дослідження. Застосування комп'ютерних технологій розширює й спрощує розрахунки, поліпшує якість досліджень.

Загальна функція маркетингових досліджень полягає у виключенні або зведенні до мінімуму у підприємницькій діяль- ності неточних оцінок перспектив розвитку, ризику, витрат у, праці, ресурсів, прибутку і врешті-решт — визначенні потреб споживача.

Збираючи первинні дані для маркетингового дослідження, потрібно визначити: хто займається збором даних; які методи використовуються; яка вартість дослідження; за яких умов здій- снюватиметься збір даних; яка тривалість дослідження; коли і де належить збирати інформацію; якими мають бути форма, вид структури звіту про проведення дослідження.

Точну, надійну та виважену інформацію можна отримати в результаті проведення первинного або, іншими словами, польо- вого дослідження, основними методами якого є опитування, спостереження, експеримент.

Одна з найважливіших цілей маркетингового дослідження сегментація ринку — процес розподілу, розмежування рин- ку за певними ознаками, принципами на гомогенні (однорідні) групи споживачів, для кожної з яких можуть знадобитися певні товари і відповідний комплекс маркетингу (рис. 1.2).

Проблема вибору цільового ринку (сегмента) досить склад- . Для її вирішення рекомендують дотримуватися виконання певного обсягу робіт у такій послідовності: а) встановлення розміру сегмента і швидкості його змінюваності; б) вивчення структурної привабливості сегмента; в) визначення цілей і ре- сурсів підприємства.

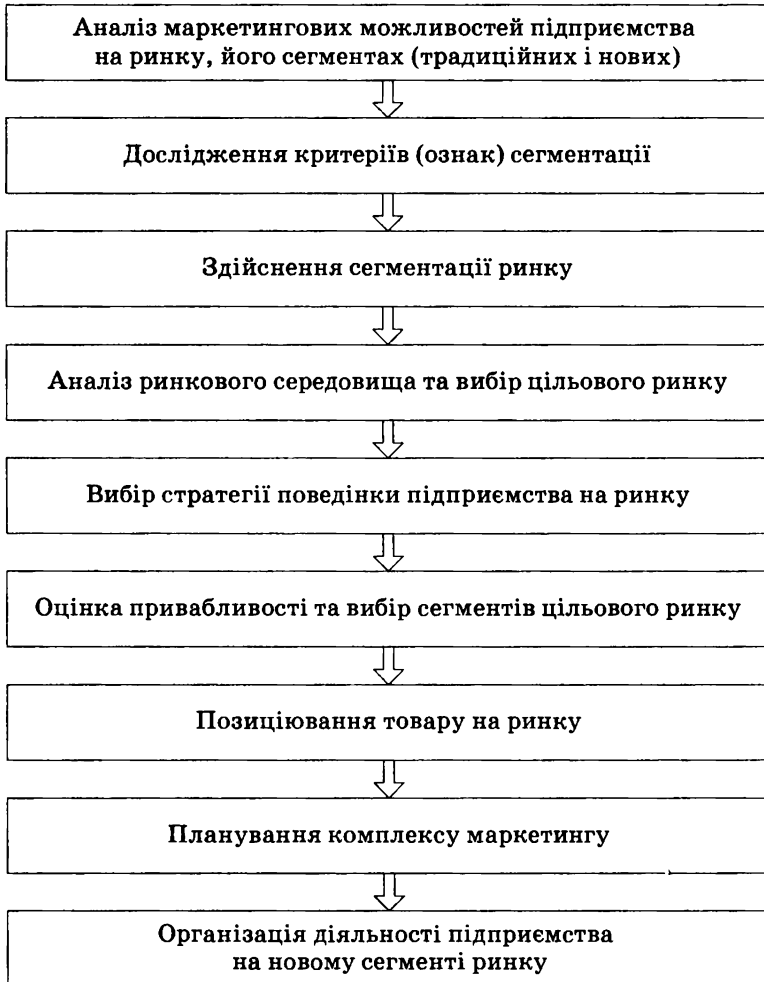


Рис. 1.2. Процес сегментації ринку

Аналізуючи цільовий ринок, варто скористатися кількісними (місткість, динаміка розвитку ринку, його потенціал, частка продукції підприємства на ринку) та якісними (структура потреб, мотиви закупівель, їхня динаміка, процес купівлі, стабілізація потреб, інформатизація) показниками. Для визначення місткості ринку необхідно встановити обсяг товарів, загаль-

ну вартість їх реалізації на цьому ринку (сегменті), виявити чисельність потенційних споживачів цього товару.

Місткість потенційного ринку (Q) як можливий обсяг продажу товарів покупцям, які мають потребу в них і виявляють інтерес до продукції підприємства, визначають за формулою:

$$Q = nqc, \quad (1.1)$$

де n — кількість потенційних споживачів;

q — обсяг закупівель продукції середнім потенційним споживачем;

c — середня ціна одиниці продукції.

На підставі вивчення місткості ринку оцінюють динаміку його зростання, що є базою для формування виробничих потужностей, структури збутової мережі. Місткість ринку має бути достатньою для того, щоб отримувані результати виробничо-господарської діяльності перекидали всю сукупність витрат виробника промислової продукції.

Успішна діяльність маркетологів на ринку у процесі обміну можлива за умови, якщо вони досконало обізнані з діяльністю підприємства: організацією науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, технологією виробництва, системою поточання, фінансовим станом та ін.

Діяльність у сфері маркетингу координує директор з маркетингу, який використовує функціональну, товарну, сегментну або змішану структури управління. Процес управління маркетинговою діяльністю здійснюють у такій послідовності: 1) аналіз ринкових можливостей; 2) відбір цільових ринків; 3) розробка комплексу маркетингових заходів; 4) реалізація, контроль і оцінка ефективності маркетингового плану (рис. 1.3).

Ринкові можливості підприємства дають змогу досліджувати такі аспекти діяльності:

концепцію та елементи маркетингової інформаційної системи, системи маркетингових досліджень, рівень підтримки маркетингових рішень;

— зовнішнє середовище підприємства (макро- і мікросередовище);

ринки споживачів продукції промислового призначення і поведінку покупців (дослідження моделі купівельної поведінки та чинників, які найбільше впливають на поведінку споживачів і процес прийняття ними рішення щодо купівлі);

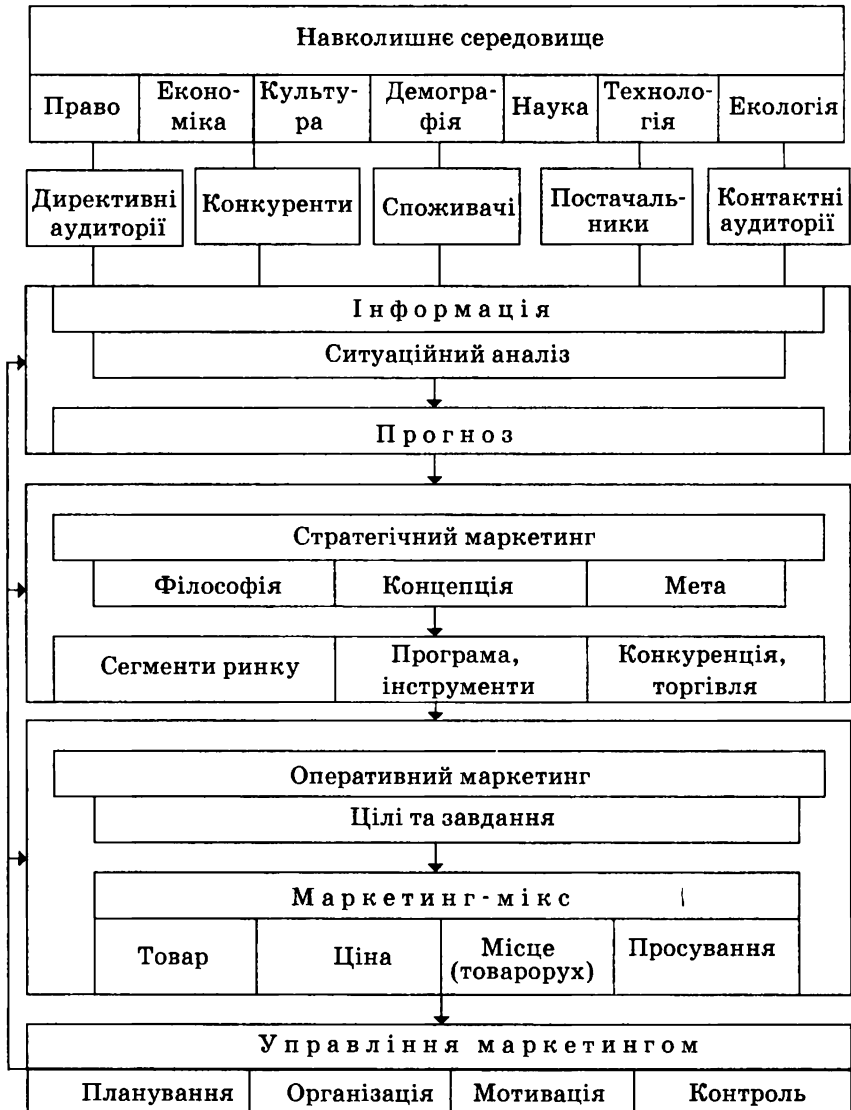


Рис. 1.3. Реалізація, контроль і оцінка ефективності маркетингового плану

— ринки товарів виробничого призначення і поведінки покупців-підприємств (дослідження потреб промислового ринку і ринку державних організацій);

— конкурентів — виявлення конкурентів, встановлення їхньої кількості, потенційних можливостей, ознайомлення з місією, цілями, стратегією і тактикою дій на ринку, оцінювання сильних і слабких сторін конкурентів, розроблення моделі взаємовідносин, вибір стратегії орієнтації стосовно споживачів, конкурентів, інших співучасників ринку.

Відбір цільових ринків пов'язаний з визначенням і прогнозуванням ринкового попиту та виявленням ринкових сегментів і обґрунтуванням вибору цільових ринків.

Розроблення комплексу маркетингових заходів пов'язано передусім з реалізацією чотирьох складових маркетингу — "4P". Водночас вони повинні орієнтуватися на виконання маркетингових цілей, маркетингової стратегії, які є складниками загальнокорпоративної системи управління поряд з іншими напрямками діяльності (НДДКР, фінанси, кадри, виробництво).

Розроблення маркетингової стратегії передбачає:

— визначення принципів довгострокових відносин підприємства із зовнішнім середовищем, споживачами його продукції та послуг, виявлення потенційних конкурентних переваг;

— прогнозування обсягів реалізації товарів і послуг;

— вибір постачальників сировини, комплектуючих, інших видів ресурсів, підготовка комунікативних заходів позиціонування підприємства, пошук інструментів конкурентної диференціації.

Участь маркетингової служби у розробленні, випробуванні та серійному випуску продукції:

— генерування ідей, їх оцінювання, розроблення і перевірка концепції оновлення товару;

— надання відповідної інформації конструкторам і технологам для розроблення товарів-новинок;

— організація пробного маркетингу і процесу комерціалізації товару;

— інформування підрозділів підприємства про перебіг реалізації товару впродовж усього його життєвого циклу для розроблення ними відповідних заходів;

— підготовка і впровадження на всіх етапах життєвого циклу товару необхідних маркетингових дій;

— розроблення рекомендацій щодо оновлення асортименту товарів;

— підготовка пропозицій щодо організації сервісного підприємства.

Участь маркетингової служби у формуванні та реалізації цінової політики підприємства:

— розроблення цінкових стратегій і програм;

— внесення рекомендацій до програми зниження всіх видів витрат, пов'язаних з розробленням, виробництвом і реалізацією товарів;

— установлення й адаптація цін;

— підготовка пропозицій щодо реагування споживачів, ринку, конкурентів у разі зміни цін.

Вибір і управління каналами розподілу товарів і послуг маркетингологи здійснюють за допомогою:

— визначення структури каналу розподілу продукції;

— дослідження стану взаємодії у системі товарообігу;

— управління зв'язками з оптовою та роздрібною торгівлею.

Управління комунікативними процесами спрямоване:

— на формування стратегій просування товару на ринок;

— здійснення ефективної системи взаємодії з ринком, споживачами, партнерами, контактними і директивними органами;

— підготовка рекламних кампаній, виставок, участь у ярмарках;

— розроблення програм прямого маркетингу, стимулювання збуту, зв'язків з громадськістю.

Планування, організація, мотивація і контроль маркетингової діяльності на промисловому підприємстві передбачає:

— формування маркетингової програми дій;

— визначення організаційних форм служб маркетингу;

— створення системи мотивації персоналу;

— контроль і аудит маркетингу;

— оцінювання ефективності маркетингових заходів, їх вплив і значення у досягненні загальнокорпоративних результатів.

1.5. Економічний механізм діяльності підприємства

Діяльність підприємства має базуватися на таких основних положеннях і принципах: самостійність, економічна заінтересованість, відповідальність, рівноправність, конкуренція, приватна власність, державне регулювання, соціальне партнерство.

Самостійність підприємств полягає у незалежному здійсненні програми діяльності та вибору постачальників матеріально-технічних ресурсів і споживачів продукції, вільному наймі працівників, розпорядженні прибутком. Самостійність не є економічна незалежність, оскільки підприємства пов'язані між собою через ринки.

Економічна заінтересованість — рушійна сила ринкової економіки. Кожний економічний суб'єкт прагне максимізувати доходи, прибутки і мінімізувати витрати, збитки.

Підприємство несе повну економічну відповідальність за результати своєї діяльності статутним фондом або майном, а також іншу відповідальність, передбачену законодавством України.

Рівноправність економічних суб'єктів забезпечує позбавлення позаекономічного тиску на покупця або продавця.

Конкуренція або економічне змагання за покупця, як результат свободи вибору напрямів використання обмежених ресурсів, забезпечує прагнення підприємств до постійного розвитку.

Приватна власність дає змогу підприємству на його розсуд купувати, контролювати, використовувати і реалізовувати матеріальні ресурси.

Держава регулює діяльність підприємств за допомогою відповідного законодавства, податкової та фінансово-кредитної системи, ліцензій та інших регуляторів.

Соціальне партнерство обумовлює спільні дії підприємств, державних органів і громадських організацій з вирішення соціальних проблем працівників.

Реалізація цих принципів і законів попиту та пропозиції створює ефективні умови функціонування економічного механізму діяльності підприємства.

Що таке економічний механізм? У класичній механіці механізм — це сукупність взаємопов'язаних елементів, коли зміна стану деяких з них зумовлює відповідну зміну стану інших. З іншого боку, як це відомо з мікроекономіки, ринковий механізм ґрунтується на законах попиту, пропозиції та конкуренції. Таким чином, економічний механізм діяльності підприємства — це сукупність його взаємозв'язків із зовнішнім і внутрішнім середовищем та відповідних регуляторів (рис. 1.4).

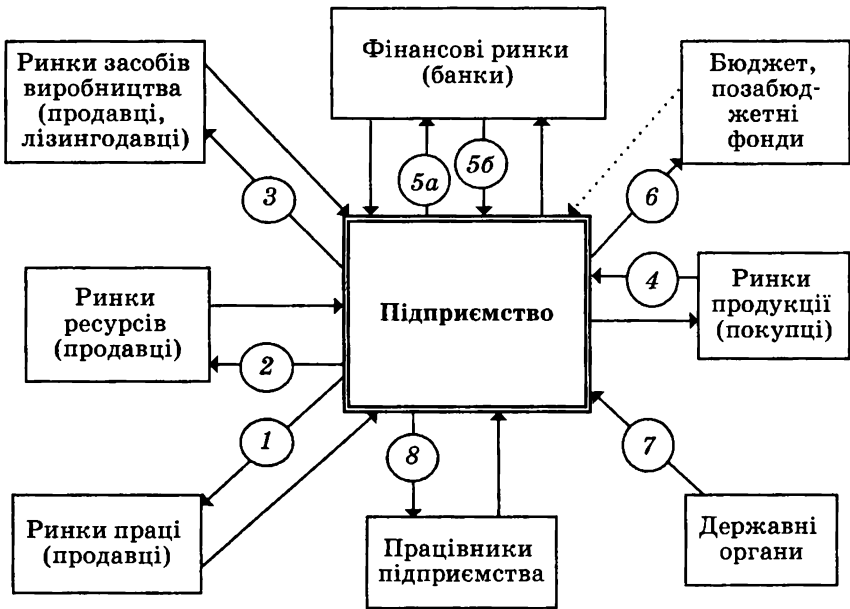


Рис. 1.4. Економічний механізм діяльності підприємства

Обсяг попиту на працю (чисельність працівників i -ї спеціальності — $Ч_i$) визначається у такий спосіб:

$$Ч_i = f(\overset{\downarrow}{Z}_i; \overset{\uparrow}{K}_i; \overset{\uparrow}{N}_{пр}), \quad (1.2)$$

де Z_i , K_i — гарантований рівень зарплати (ціни праці) і кваліфікація працівників (фахівців) i -ї спеціальності;

$N_{\text{пр}}$ — обсяг пропозицій (виробництва) продукції підприємства.

Тут і надалі напрямок стрілки показує, як впливає зростання відповідного чинника на обсяг попиту (пропозиції) за всіх інших, що незмінні. Так, зростання заробітної плати знижує попит на працю, а кваліфікація — навпаки.

Обсяг попиту на ресурси (P_i):

$$P_i = f(\overset{\downarrow}{C}_{p_i}; \overset{\uparrow}{C}_{pk_j}; \overset{\uparrow}{Y}_i; \overset{\downarrow}{Y}_j; \overset{\uparrow}{N}_{\text{пр}}), \quad (1.3)$$

$\overset{\downarrow}{C}_{p_i}, \overset{\uparrow}{C}_{pk_j}$ — ціна i -го ресурсу і j -го ресурсу, що є конкурентним; $\overset{\uparrow}{Y}_i, \overset{\downarrow}{Y}_j$ — якість i -го і j -го ресурсів.

Обсяг попиту на засоби праці (обладнання, будівлі та ін.) ($Z_{\text{п}}$):

$$Z_{\text{п}} = f(\overset{\downarrow}{C}_{z_{\text{п}i}}; \overset{\uparrow}{C}_{z_{\text{п}kj}}; \overset{\uparrow}{Y}_{z_{\text{п}i}}; \overset{\downarrow}{Y}_{z_{\text{п}kj}}; \overset{\uparrow}{N}_{\text{пр}}), \quad (1.4)$$

де $\overset{\downarrow}{C}_{z_{\text{п}i}}, \overset{\uparrow}{C}_{z_{\text{п}kj}}$ — ціни одиниці i -х засобів, що є конкурентними;

$\overset{\uparrow}{Y}_{z_{\text{п}i}}, \overset{\downarrow}{Y}_{z_{\text{п}kj}}$ — якість i -х і j -х засобів праці, що є конкурентними.

Взаємозв'язок підприємства з покупцями продукції регулюється цінами на товар або тарифами на послуги 4 (див. рис. 1.4) відповідно до закону пропозиції.

Обсяг виробництва (пропозиції) продукції підприємством визначається низкою чинників ($N_{\text{пр}i}$):

$$N_{\text{пр}i} = f(\overset{\uparrow}{C}_i; \overset{\uparrow}{C}_{kj}; \overset{\downarrow}{C}_{p_i}; \overset{\uparrow}{P}_i; \overset{\uparrow}{M}_i; \overset{\uparrow}{T}_i; \overset{\uparrow}{O}_i; \overset{\uparrow}{N}_{\text{п}i}), \quad (1.5)$$

де $\overset{\uparrow}{C}_i, \overset{\uparrow}{C}_{kj}$ — ціна i -ї продукції та j -ї продукції, що пропонують конкуренти;

$\overset{\downarrow}{C}_{p_i}, \overset{\uparrow}{P}_i$ — ціна ресурсів, обсяг ресурсів, потрібних для виготовлення i -ї продукції;

$\overset{\uparrow}{M}_i, \overset{\uparrow}{T}_i, \overset{\uparrow}{O}_i$ — виробнича потужність, прогресивність технології та організації виробництва підрозділів підприємства, які виготовляють i -ту продукцію;

$\overset{\uparrow}{N}_{\text{п}i}$ — обсяг попиту на i -ту продукцію.

Підвищення цін на продукцію стимулює збільшення обсягів виробництва. Підвищення виробничої потужності підприємства

ства, прогресивності технології та організації виробництва також створює передумови для збільшення обсягів виробництва, особливо в умовах зростання попиту на відповідну продукцію. В умовах дефіциту матеріальних, паливно-енергетичних ресурсів, їхня наявність і ціна визначають можливість та економічну доцільність виробництва визначальної продукції.

Взаємозв'язок з комерційними банками регулюється відсотком на кредит *5а* і депозит *5б* відповідно до закону попиту та пропозиції (див. рис. 1.4).

Попит на кредит (*K*) і пропозиція вкладу на депозит (*D*) мають відповідні функції:

$$K = f(\overset{\downarrow}{\%_k}; \overset{\uparrow}{t}); \quad (1.6)$$

$$D = f(\overset{\uparrow}{\%_d}; \overset{\uparrow}{H}), \quad (1.7)$$

де $\%_k, \%_d$ — відсотки на кредит і депозит;

t — термін погашення кредиту;

H — надійність банку.

Взаємозв'язок з державним і місцевим бюджетом не рівноправний, оскільки податки підприємство повинно сплачувати завжди, а отримувати дотації може лише у виняткових випадках. Ставки податків і відррахувань до позабюджетних фондів *б* справляють суттєвий вплив на обсяг виробництва. Закон регулювання обумовлює зниження обсягу виробництва продукції в разі збільшення ставок податків і відррахувань до позабюджетного фонду.

Державне регулювання діяльності підприємств *7* здійснюють згідно із Законами України “Про підприємство”, “Про підприємництво”, “Про оплату праці”, а також нормативними актами Кабінету Міністрів України та інших державних і місцевих органів влади.

Регулятором продуктивності праці є розмір оплати праці *8*. Продуктивність праці у загальному вигляді залежить від розміру зарплати *i*-го працівника (фахівця) (*Z_i*), його кваліфікації (*K_i*) та умов праці і життя (*Y_i*):

$$P_{п_i} = f(\overset{\uparrow}{Z_i}; \overset{\uparrow}{K_i}; \overset{\uparrow}{Y_i}). \quad (1.8)$$

Таким чином, взаємозв'язки підприємства із зовнішнім і внутрішнім середовищем регулюються багатьма визначальними чинниками. Тому керівництво підприємства повинно враховувати це в практичній діяльності.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Визначте умови створення підприємств.
2. Дайте визначення продукції та її видів.
3. Розкажіть про вартісні показники продукції.
4. Охарактеризуйте особливості приватних підприємств.
5. Які особливості господарських товариств вам відомі?
6. Дайте характеристику макро- і мікросередовища підприємства як відкритої системи.
7. Які характерні ознаки ринкової діяльності промислового підприємства?
8. Дайте визначення поняття “маркетинг” і наведіть основні принципи, на яких базується концепція маркетингу.
9. Визначте особливості маркетингової діяльності підприємства.
10. Які основні функції маркетингової діяльності вам відомі?
11. Як здійснюється процес сегментації ринку?
12. Назвіть складники комплексу маркетингових заходів.
13. Як відбувається процес управління маркетинговою діяльністю?
14. Визначте принципи діяльності підприємств у ринкових умовах.
15. Охарактеризуйте регулятори діяльності підприємств.

ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ ПІДПРИЄМСТВА

- 2.1. Загальна характеристика капіталу і виробничих фондів підприємства.
- 2.2. Класифікація, структура, облік та оцінка основних фондів.
- 2.3. Знос, амортизація і відтворення основних фондів.
- 2.4. Показники використання основних фондів.
- 2.5. Нематеріальні активи.

Ключові поняття і терміни: основний і оборотний капітал; власний капітал; позиковий капітал; статутний капітал; резервний капітал; виробничі фонди; основні фонди; первісна вартість основних фондів; відновлена вартість основних фондів; залишкова вартість основних фондів; балансова вартість; фізичний знос; функціональний знос; економічний знос; амортизація; технічне переозброєння, реконструкція, фондоддача; фондомісткість; фондоозброєність праці; нематеріальні активи; патент; ліцензія

Студент повинен знати: склад і структуру капіталу підприємства; яким чином здійснюється облік і оцінка основних фондів підприємства; класифікацію та структуру основних фондів підприємства; як робити розрахунки норм амортизаційних відрахувань основних фондів і нематеріальних активів; форми простого та розширеного відтворення основних фондів; показники, які характеризують рівень використання основних фондів та ефективність їх відтворення; сутнісну характеристику нематеріальних ресурсів підприємства та їх вплив на конкурентоспроможність продукції; як розрізняти об'єкти промислової власності та їх характеристики.

2.1. Загальна характеристика капіталу і виробничих фондів підприємства

Слово “капітал” має німецьке походження і означає “вартість, яка внаслідок використання найманої робочої сили дає додану вартість”. Інакше кажучи, капітал означає певну суму коштів, необхідних для того, щоб розпочати і надалі здійснювати процес виробництва матеріальних благ, тобто провадити виробничу діяльність. Капітал належить конкретному власнику або групі власників, які мають на меті, придбавши на ринку за належний їм капітал робочу силу і засоби виробництва, поєднати їх у процесі праці й отримати більшу вартість, ніж була авансована. Надалі створена таким чином більша вартість, яка називається доданою вартістю, може бути використана на розширення виробництва та утворення капіталу у вигляді акцій, облігацій, заставних листів іпотечних банків. Тобто капітал може збільшуватися у процесі так званої капіталізації, що є характерною ознакою ринкового господарювання.

Авансуючи капітал у вигляді грошей або товарів у виробництво, власник переслідує за головну мету отримання прибутку. Частина авансованого капіталу витрачається на придбання засобів виробництва і становить *постійний* капітал, а друга йде на оплату робочої сили, тобто є *змінним* капіталом. Різні частини постійного капіталу мають різний характер обороту, і тому постійний капітал поділяють на основний і оборотний капітал.

До **основного капіталу** належить частина постійного капіталу, яка цілком і багаторазово бере участь у виробництві товару і яка переносить свою вартість на новий продукт частинами впродовж низки періодів виробництва. До основного капіталу належать будівлі, споруди, робочі машини та устаткування, інвентар, транспортні засоби та ін. Основний капітал також містить вартість патентів, ліцензій, авторських прав, ноу-хау та ін. (рис. 2.1). Вартість основного капіталу відшкодовується власнику (виробнику) в процесі реалізації готової продукції (робіт, послуг).

Залежно від джерел формування капітал підприємства може поділятися на власний і позиковий. **Власний капітал** створюєть-



Рис. 2.1. Класифікація основного капіталу підприємства

ся на підприємстві, головним чином, за рахунок нерозподіленого прибутку, тобто валового прибутку за вирахуванням сплачених податків, відсотків за кредити і дивідендів. Позиковий капітал формується на тимчасовій основі у вигляді довгострокової або/та короткострокової позики, яка здійснюється зазвичай у формі банківського кредиту. Джерелом формування позикового капіталу також є кредиторська заборгованість підприємства. Тобто позиковий капітал становить також кошти, які підприємство отримує у своє розпорядження для тимчасового користування.

Власний капітал підприємства містить статутний і резервний капітали. Статутний капітал — зафіксована у вартісному вираженні сума матеріальних і нематеріальних цінностей, які передаються підприємству в постійне користування власником цих цінностей. Кожне підприємство під час державної реєстрації як юридична особа зобов'язане мати статутний капітал.

Величина і структура статутного капіталу визначається низкою умов, які необхідно враховувати під час створення підприєм-

ства. Серед цих умов слід вирізнити такі: галузь виробництва; масштаби підприємства; рівень спеціалізації та кооперування виробництва; організація обслуговування виробництва і підприємства загалом.

Статутний капітал формують і затверджують разом зі статутом підприємства. Підприємство самостійно вирішує питання щодо структури і розмірів статутного капіталу та його змін. Мінімальний рівень статутного капіталу підприємства встановлюється чинним законодавством. Збільшення статутного капіталу здійснюють за рахунок:

- прибутку підприємства, який використовують для капітальних вкладень в основні фонди і для оновлення оборотних фондів підприємства;

- випуску цінних паперів;

- субсидій, які надходять від державних органів або ж від головної компанії (банків, фірм), якщо підприємство є дочірнім;

- добродійних внесків і пожертвувань;

- приєднання додаткових вкладів, паїв нових юридичних і фізичних осіб, які хочуть вкласти свої капітали у підприємство.

Вибуття статутного капіталу може бути здійснено в результаті фізичного зносу майна підприємства, аварій, поломок та ін.

Зміни статутного капіталу щорічно відображають у пасивах балансу підприємства. Роль статутного капіталу полягає в тому, що він надає фінансову стійкість підприємству і створює йому своєрідний фінансовий імідж, тобто він є головним засобом, який гарантує повернення боргів і оплату послуг згідно з договірними, фінансовими і комерційними зобов'язаннями підприємства.

На діючих підприємствах статутний капітал зосереджено в: основних фондах підприємства; оборотних фондах підприємства; резервному капіталі підприємства.

Резервний капітал — це частина капіталу підприємства, яка утворюється за рахунок відрахувань від отриманого підприємством прибутку. Цей капітал використовують для покриття витрат у операційній діяльності підприємства, відновлення основного капіталу та виплат дивідендів (для акціонерних товариств) у разі, коли поточного прибутку для цього недостатньо. Мінімальний і максимальний розміри резервного капіталу підприємства встановлено чинним законодавством України.

У процесі виробництва працівники підприємств за допомогою засобів праці здійснюють вплив на предмети праці, перетворюючи їх на різноманітні види готової продукції. Засоби праці (машини, устаткування, будівлі, споруди, транспортні засоби) відіграють винятково важливу роль у розвитку продуктивних сил суспільства і, окрім того, разом з предметами праці (сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, паливом) утворюють засоби виробництва. Останні за своїм матеріально-речовим складом становлять **виробничі фонди** підприємства.

Складникам виробничих фондів властиві певні характерні ознаки, за якими можна розрізняти основні й оборотні фонди і завдяки цьому обґрунтовано тлумачити сутність і значення цих економічних категорій для відтворювальних процесів.

Основні фонди — це засоби праці, які діють у процесі виробництва впродовж довготривалого проміжку часу, зберігаючи свою натурально-речову форму, та переносять свою вартість на вартість виготовленої продукції частинами, тобто у міру їхнього зносу.

Суть основних фондів можна охарактеризувати таким чином:

- вони матеріально втілені в засоби праці;
- їхня вартість частинами переноситься на виготовлену продукцію (роботи, послуги);
- вони зберігають свою натурально-речову форму довготривалий період у міру їхнього зносу;
- вони відтворюються за рахунок амортизаційних відрахувань по закінченню строку служби.

Залежно від призначення основні фонди поділяють на виробничі та невиробничі фонди. До **виробничих фондів** належать такі основні фонди, які беруть участь у виробничих процесах безпосередньо (верстати, обладнання та ін.) або створюють умови для проведення виробничого процесу (виробничі будівлі, споруди). **Невиробничі фонди** не беруть безпосередньої участі у виробничих процесах. Прикладом цих фондів є об'єкти культурно-побутового призначення (клуби, медичні заклади, заклади громадського харчування і торгівлі), які перебувають на балансі підприємства.

2.2. Класифікація, структура, облік та оцінка основних фондів

У процесі виробництва продукції беруть участь різні групи основних фондів. Для правильного обліку й планування відтворення основних фондів запроваджено їхню класифікацію (рис. 2.2).

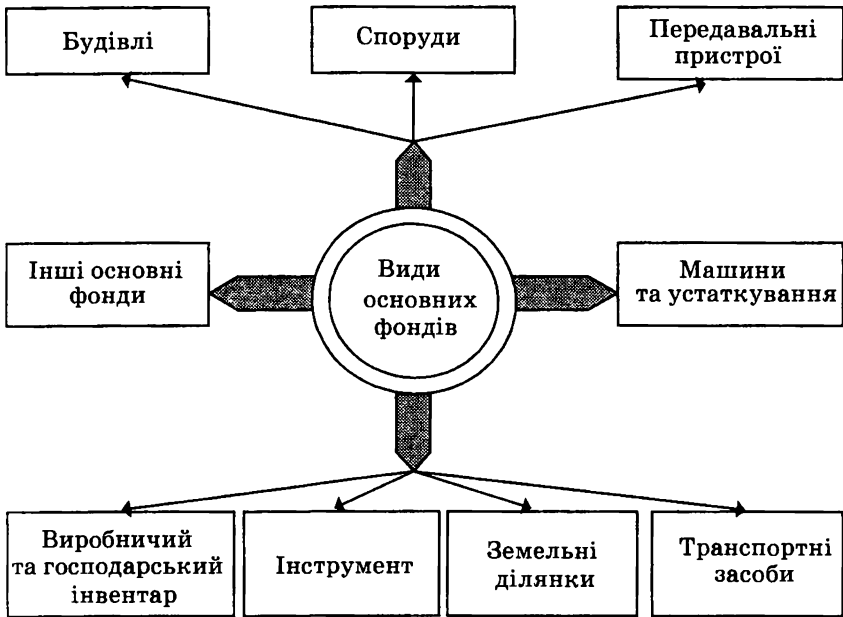


Рис. 2.2. Видова класифікація основних фондів

1. *Будівлі* — архітектурно-будівельні об’єкти, які створюють умови для виконання виробничих процесів, процесів управління, а також для зберігання матеріальних цінностей та інших аналогічних цілей.

2. *Споруди* — інженерно-будівельні об’єкти, які створюють умови для процесу виробництва і виконання технічних функцій, не пов’язаних зі зміною предметів праці (галереї, естакади, резервуари, мости, димові труби, огорожі та ін.).

3. *Передавальні пристрої* — пристрої, за допомогою яких здійснюється передача електричної, теплової або механічної енергії від машин-двигунів до робочих машин, а також передача рідких і газоподібних речовин (електромережі, трубопроводи, трансмісії та ін.).

4. *Машини та устаткування*, які своєю чергою поділяють на такі групи:

- силові машини й устаткування;
- робочі машини й устаткування;
- вимірювальні та регулюючі прилади і пристрої, лабораторне устаткування;
- обчислювальна техніка.

До групи *“Силові машини та устаткування”* належать машини-генератори, які використовують для виробництва електричної та теплової енергії, а також всі машини-двигуни, які використовують для перетворення різних видів енергії (енергії вітру, тепла, води, електричного струму та ін.) на енергію руху, тобто в механічну енергію. До цієї групи належать також парові котли, всі види турбін, атомні реактори, електродвигуни й електрогенератори, двигуни внутрішнього згорання, силові трансформатори та ін.

До групи *“Робочі машини та устаткування”* належать усі види робочих машин і устаткування, призначені: для механічної, хімічної та термічної дії на предмети праці при виготовленні продукції або при виконанні послуг виробничого характеру; для переміщення предметів праці.

До групи *“Вимірювальні та регулюючі прилади і пристрої, лабораторне устаткування”* належать (електричні, гідравлічні, пневматичні); регулюючі пристрої; обладнання заводських науково-дослідних лабораторій та ін.

До групи *“Обчислювальна техніка”* належать комп’ютери, а також різноманітні електронно-обчислювальні машини та периферійне устаткування до них, яке слугує для фіксації, передачі та тиражування інформації.

5. *Транспортні засоби*. До цього виду основних фондів належать рухомий склад усіх видів транспорту, що використовується на підприємстві, окрім конвеєрів, транспортерів та інших засобів, включених до складу машин та устаткування. До складу транспортних засобів входять також магістральні трубопроводи і відводи від них, призначені для переміщення рідких і газоподібних речовин на великі відстані.

6. *Інструмент*, що містить усі види ручних механізованих інструментів, а також різноманітні пристрої для оброблення предметів праці, і які мають термін служби більш як один рік.

7. *Виробничий і господарський інвентар, приладдя*. До цього виду основних фондів належать різноманітні предмети, призначені: для полегшення виконання виробничих операцій (робочі столи, верстаки); для виконання процесів управління (меблі); для створення умов безпечної роботи (огорожі, вентилятори та ін.), для зберігання предметів праці (виробнича тара, стелажі та ін.) з терміном служби більш як один рік.

8. *Земельні ділянки*, на яких розміщена територія підприємства.

9. *Інші виробничі фонди*. До складу цього виду основних фондів належать незалежно від вартості бібліотечні фонди, музейні цінності (за винятком експонатів, які є предметами мистецтва та побуту), постільні речі, які враховують у складі основних фондів підприємств.

Відповідно до вимог чинних стандартів бухгалтерського обліку рішення щодо віднесення малоцінних засобів праці до складу основних або оборотних фондів підприємства приймають самостійно.

У наведеній класифікації не всі елементи основних фондів відіграють однакову роль у виробничих процесах. Одні з них (машини й устаткування) беруть безпосередню участь у виробничих процесах і тому належать до *активної частини основних фондів*. Інші основні фонди (виробничі будівлі та споруди) забезпечують нормальне функціонування виробничих процесів і становлять *пасивну частину основних фондів*.

Співвідношення окремих видів (груп) основних фондів, виражене у відсотках до їхньої загальної вартості на підприємстві, визначає *видову (технологічну) структуру основних фондів*. За інших однакових умов технологічна структура основних фондів прогресивна і ефективніша, чим більша у їхньому складі частка активної частини. Вона змінюється під впливом багатьох чинників.

На структуру основних фондів суттєво впливає серійність виробництва продукції. На підприємствах будь-якої галузі, де частка індивідуальної та дрібносерійної продукції велика, частка машин і устаткування у вартості основних фондів зменшується.

ся, а на підприємствах тієї ж галузі, де переважає середньо- і великосерійне виробництво, ця частка збільшується. У результаті проведених досліджень встановлено, що збільшення частки активної частини основних фондів на 1 % за відповідних умов сприяє зростанню фондівддачі на 0,3—0,35 %, а це дає змогу підвищити випуск продукції і зменшити її собівартість.

Під час аналізу вікової структури основних фондів прийнято їх вирізняти за такими віковими групами: до 5 років; від 5 до 10 років; від 10 до 15 років; від 15 до 20 років; більш як 20 років. Якщо збільшується частка старого устаткування, це призводить до збільшення витрат на підтримання його в робочому стані і ремонт, погіршення якості продукції та ін.

На структуру основних фондів здійснюють вплив й інші чинники, зокрема:

- обсяги виробництва продукції;
- структура капітальних вкладень у створення нових основних фондів;
- вартість будівництва виробничих об'єктів і рівень цін на технологічне устаткування;
- кліматичні та географічні умови розміщення підприємств.

Щодо всієї сукупності промислових підприємств в Україні, то в загальному обсязі основних фондів частка окремих їх видів упродовж останніх років коливалася в межах: будівель і споруд — 45—47 %; машин і устаткування — 40—42 %, у тому числі робочих — 30—32 %; транспортних засобів — 2,5—3 %. Загальна тенденція динаміки технологічної структури основних фондів характеризується поступовим збільшенням їхньої активної частини.

Зображену на рис. 2.2 видову класифікацію основних фондів використовують чинні системи бухгалтерського обліку та статистики. Для встановлення норм амортизаційних відрахувань і розрахунків щорічних амортизаційних сум застосовують укрупнену класифікацію, виокремлюючи чотири групи основних фондів:

перша: будівлі, споруди, їхні структурні компоненти та передавальні пристрої, у тому числі житлові будинки та їхні частини (квартири і місця загального користування); вартість капітального поліпшення землі;

друга: автомобільний транспорт і вузли (запасні частини до нього); меблі; побутові електронні, оптичні, електромеханічні

прилади та інструменти; інше конторське (офісне) обладнання, устаткування;

третя: будь-які інші основні фонди, не включені до першої, другої та четвертої груп;

четверта: електронно-обчислювальні машини; інші машини для автоматичної обробки інформації та їхнє програмне забезпечення, пов'язані з ними засоби зчитування або друку інформації; інші інформаційні системи; телефони (у тому числі стільникові); мікрофони і рації, вартість яких перевищує вартість малоцінних товарів (предметів).

Основні фонди в процесі виробництва можуть мати натуральну і грошову форми. Облік основних фондів у натуральній формі необхідний для визначення технічного стану основних фондів, виробничої потужності підприємства, ступеня використання обладнання та для інших цілей. Цей облік здійснюють у процесі інвентаризації основних фондів.

Грошова (вартісна) оцінка основних фондів необхідна для визначення їхнього загального обсягу, динаміки, структури, величини вартості, яка переноситься на вартість готової продукції, а також для розрахунків економічної ефективності інвестицій.

Оцінка основних фондів підприємства є грошовим вираженням їхньої вартості. Вона необхідна для правильного визначення загального обсягу основних фондів, їхньої динаміки і структури, розрахунків економічних показників господарської діяльності підприємства за певний період.

У зв'язку з тривалим функціонуванням і поступовим спрацюванням засобів праці, постійною зміною умов їхнього відтворення існує кілька видів оцінки основних фондів. Основні фонди підприємства оцінюють:

— залежно від моменту проведення оцінки — за первісною (початковою) чи відновленою вартістю;

— залежно від стану основних фондів — за повною або залишковою вартістю.

Первісна вартість основних фондів — це фактична їх вартість на момент запровадження чи придбання. Наприклад, нове виробниче приміщення зараховують на баланс підприємства за кошторисною вартістю його будівництва, а первісна вартість будь-якого виробничого устаткування, крім оптової ціни, включає витрати на його транспортування, монтаж і налагодження цього устаткування на місці роботи.

Відновлена вартість основних фондів — це вартість їх виготовлення в умовах певного року (в умовах сьогодення). Тобто вона враховує ті витрати, що й первісна вартість, але за сучасними цінами. Виокремлення поняття відновленої вартості зумовлено тим, що під впливом різних чинників (науково-технічний прогрес, інфляція та ін.) виникає різниця між первісною і відновленою вартістю. Для усунення цієї розбіжності здійснюють переоцінку основних фондів. В умовах інфляції в процесі переоцінки збільшується вартість основних фондів за допомогою встановлених коефіцієнтів. Підприємства мають право не частіш як раз на рік (на 1 січня кожного звітного року) переоцінювати повністю або частково основні фонди за відновленою вартістю шляхом індексації (за допомогою індекса-дефлятора) або прямого перерахунку за документально підтвердженими ринковими цінами з віднесенням різниці, що виникла на додатковий капітал підприємства, а суми уцінки — до складу витрат підприємства.

Залишкова вартість основних фондів (балансова вартість) характеризує їхню реальну вартість, ще не перенесену на вартість виготовленої продукції (виконаної роботи, наданих послуг). Вона є розрахунковою величиною і визначається як різниця між первісною (відновленою) вартістю та накопиченою на момент обчислення сумою спрацювання основних фондів. Залишкова вартість основних фондів на час їхнього вибуття (спричиненого спрацюванням) має назву ліквідаційної вартості. Тобто *ліквідаційна вартість* — це сума грошових коштів або вартість інших активів, які підприємство очікує отримати від реалізації (ліквідації) необоротних активів після закінчення терміну їхньої експлуатації за вирахуванням витрат на їхню ліквідацію.

Балансова вартість основних фондів на початок розрахункового року (Φ) обчислюється за формулою

$$\Phi = \Phi_0 + \Phi_{\text{нов}} + \Phi_{\text{рек}} - \Phi_{\text{в}} - A_{\Phi}, \quad (2.1)$$

де Φ_0 — балансова вартість групи основних фондів на початок року, що передував розрахунковому;

$\Phi_{\text{нов}}$ — витрати на придбання нових основних фондів упродовж року, що передував звітному;

$\Phi_{\text{рек}}$ — витрати на реконструкцію виробничих приміщень і модернізацію устаткування протягом року, що передував звітному;

$\Phi_{\text{в}}$ — вартість виведених з експлуатації основних фондів упродовж року, що передував звітному;

$A_{\text{ф}}$ — сума амортизаційних відрахувань, нарахованих у році, що передував звітному.

2.3. Знос, амортизація і відтворення основних фондів

Просте й розширене відтворення основних фондів відбувається в безперервному процесі здійснення різних його взаємопов'язаних форм — ремонту, модернізації, технічного переозброєння, реконструкції та розширення діючих цехів, нового капітального будівництва. Для цього необхідно здійснювати постійний облік ступеня зносу (старіння) та амортизації основних фондів.

Основні фонди впродовж свого тривалого функціонування зазнають фізичного, функціонального та економічного зносу.

Фізичний знос основних фондів зумовлений частковою або повною втратою первісних технічних і технологічних якостей об'єктів основних фондів, що призводить до зменшення їхньої реальної вартості. На швидкість і розміри фізичного зносу основних фондів впливає багато чинників, головними з яких є: надійність основних фондів; якість технічного догляду за ними; особливості технологічних процесів; кваліфікація обслуговуючого персоналу; режим роботи та ін.

Ступінь фізичного зносу окремої одиниці засобів праці можна визначити двома розрахунковими методами: за терміном її експлуатації, тобто через зіставлення нормативного і практичного термінів експлуатації; за даними обстежень технічного стану.

Функціональний знос — це знос, зумовлений частковою або повною втратою первісних функціональних (споживчих) характеристик об'єктів основних фондів.

Економічний знос основних фондів зумовлений впливом соціально-економічних, екологічних та інших чинників на

об'єкт основних фондів. Цей вид зносу характеризується поступовою втратою засобами праці своєї споживчої вартості внаслідок удосконалення наявних і створення нових засобів виробництва, запровадження принципово нової технології та ін.

Ступінь економічного зносу того чи того засобу праці можна визначити за допомогою коефіцієнта K , що його розраховують за формулою

$$K = 1 - \frac{B_1}{B_0} \cdot \frac{\Pi_0}{\Pi_1}, \quad (2.2)$$

де B_0 і B_1 — первісна вартість застосовуваного й нового засобів праці;

Π_0 і Π_1 — продуктивність тих самих засобів праці або витрати на їхнє експлуатаційне обслуговування.

Безперервний процес виробництва потребує постійного відтворення фізично, функціонально й економічно зношених основних фондів. Необхідна умова відновлення основних фондів — поступове відшкодування їхньої вартості, яке здійснюється через амортизаційні відрахування (амортизацію). **Амортизація основних фондів** — це процес перенесення авансованої раніше вартості всіх видів основних фондів на вартість продукції з метою її повного відшкодування. Амортизація — це також метод включення частинами вартості основних фондів (упродовж терміну їхньої служби) до витрат на виробництво продукції та подальше використання цих грошових коштів для відновлення використаних основних фондів.

Після реалізації продукції частина грошової суми, яка відповідає перенесеній вартості основних фондів, надходить до **амортизаційного фонду**. У ньому здійснюється накопичування грошових коштів до величини, яка приблизно відповідає первісній вартості основних фондів. Амортизаційний фонд (сума накопичених грошових коштів) використовують для придбання нових основних фондів замість зношених, у результаті чого здійснюються відновлення основних фондів. Об'єктами амортизації є всі види основних фондів, окрім земельних ділянок.

Для відшкодування вартості зношеної частини основних фондів кожне підприємство здійснює *амортизаційні відрахування*, тобто встановлює певну грошову компенсацію відповід-

но до розмірів фізичного, функціонального і економічного зносу основних фондів. Ця компенсація включається до собівартості продукції, яка реалізується, а потім накопичується у спеціальному амортизаційному фонді.

Амортизаційні відрахування обчислюють за певними нормами, які характеризують щорічний розмір відрахувань у відсотках до первісної вартості основних фондів. Розрахунки норм амортизаційних відрахувань на повне відновлення (реновацію) основних фондів здійснюють за формулою

$$H_{\text{аб}} = \frac{\Phi - Л}{Т\Phi} 100\%, \quad (2.3)$$

де Φ — первісна чи відновна вартість основних фондів;

$Л$ — ліквідаційна вартість основних фондів;

$Т$ — амортизаційний період (нормативний термін функціонування) основних фондів.

Встановлюючи норми амортизаційних відрахувань, слід виходити з економічно доцільних середніх термінів функціонування основних фондів, необхідності повного відшкодування їхньої вартості і враховувати особливості їхнього техніко-економічного старіння.

Найскладніше — правильне визначення тривалості амортизаційного періоду (доцільного терміну використання) конкретних видів засобів праці. Звичайно, його встановлюють з урахуванням багатьох чинників (загальної фізичної довговічності, умов експлуатації, ремонтоздатності та ін.).

Для окремих груп основних фондів термін використання визначають на підставі обсягів виготовленої продукції або іншого натурального показника обсягів робіт, що передбачається отримати в результаті їхньої експлуатації.

Розрахунок амортизаційних відрахувань здійснюють лінійним (рівномірним) і нелінійними методами. За *лінійного методу* річну суму амортизації обчислюють за роками і визначають на основі первісної вартості основних фондів. Лінійний метод амортизації простий, наочний і очевидною мірою враховує процес рівномірного спрацювання основних фондів за весь період експлуатації. Недолік цього методу полягає в тому, що впро-

довж терміну служби устаткування можуть бути його простоювання, поломки і неповне завантаження. Окрім того, устаткування нерівномірно спрацьовується в часі і цей метод не враховує економічний знос устаткування.

Окрім прямолінійного методу, в практиці застосовують *нелінійні методи амортизації*. Застосування цих методів дає змогу отримати більшу частину амортизації (до 60—70 % вартості основних фондів) уже в першу половину терміну їх використання. У другій половині строку служби основних фондів величина амортизації, розрахована нелінійними методами, зменшується. Нелінійні методи амортизації часто називають методами *прискореної амортизації*.

Нарахування амортизації проводять щомісячно і починають з місяця, наступного за місяцем, у якому об'єкт основних фондів став придатним для корисного використання. Нарахування амортизації припиняють, починаючи з місяця, наступного за місяцем вибуття об'єкта основних фондів.

Об'єкт основних фондів вилучають з активів (списують з балансу підприємства) у разі його вибуття внаслідок продажу, безоплатної передачі або в разі невідповідності критеріям визнання його активом. Фінансовий результат від вибуття об'єктів основних фондів визначають вирахуванням з доходу від вибуття основних фондів їх залишкової вартості, непрямих податків і витрат, пов'язаних з вибуттям основних фондів.

У разі часткової ліквідації об'єкта основних фондів його первісна (переоцінена) вартість і знос зменшується відповідно на суму первісної (переоціненої) вартості та зношеності ліквідованої частини об'єкта.

Засоби праці у процесі експлуатації спрацьовуються, в результаті чого виникає необхідність заміни або відновлення їхніх конструктивних елементів. Таке часткове відновлення засобів праці здійснюють за допомогою періодичних ремонтів. Отже, суть ремонту полягає в усуненні фізичного спрацювання конструктивних елементів у натуральній формі та забезпеченні в такий спосіб постійної дієздатності засобів праці впродовж усього періоду їхньої експлуатації.

На підприємствах різних галузей застосовують типові системи технічного обслуговування й ремонту устаткування та інших видів засобів праці, що передбачають періодичне проведення необхідних профілактично-технічних операцій, поточних і капітальних ремонтів.

Призначення *поточного ремонту* — збереження засобів праці у придатному для продуктивного використання стані проведенням регулярних ремонтно-профілактичних операцій з метою усунення дрібних неполадок і запобігання прогресуючому фізичному спрацюванню. Мета *капітального ремонту* полягає в максимально можливому відновленні первісних техніко-експлуатаційних параметрів засобів праці. На відміну від поточного ремонту капітальний — найскладніший за обсягом виконуваних робіт, його проводять здебільшого через тривалі проміжки часу (раз на кілька років). Особливим видом найскладніших ремонтних робіт є так званий *відновлювальний ремонт*, необхідність у проведенні якого виникає внаслідок стихійного лиха (пожежі, повені, землетрусу).

Виконання поточних ремонтів зазвичай не пов'язані з великими витратами, тому їх відносять на собівартість продукції (наданих послуг). Для проведення капітальних ремонтів необхідні порівняно великі разові витрати, тому ці витрати відносять на собівартість продукції не разово, а рівномірно впродовж ремонтного циклу, тобто в період між двома послідовними капітальними ремонтами. Джерелами для проведення відновлювальних ремонтів є страхові фонди підприємств, а за характером та обсягом робіт, що виконуються, ці ремонти належать до сфери капітального будівництва.

Упродовж періоду корисного використання діюче устаткування на підприємствах капітально ремонтують кілька разів. Здебільшого проведення першого капітального ремонту економічно вигідніше, ніж придбання нового аналогічного засобу праці. Наступні капітальні ремонти досить часто коштують набагато дорожче, ніж нове устаткування аналогічного призначення.

Для економічної оцінки ефективності витрат на капітальний ремонт порівнюють два альтернативні варіанти: перший — капітальний ремонт фізично зношеної машини і продовження терміну її експлуатації на один ремонтний цикл; інший — заміна машини, що потребує капітального ремонту, на нову. Для кожного варіанта визначають загальну величину витрат і збитків. Для першого варіанта це будуть витрати на очікуваний капітальний ремонт (R_i) і перевищення експлуатаційних витрат на капітально відремонтовану машину над поточними витратами на нову машину (S_e), а для другого — вартість при-

дбання (ціна) та встановлення нової машини (K_n), а також втрати від недоамортизації діючої машини S_a . Крім того, треба врахувати коефіцієнти, що характеризують співвідношення: продуктивності діючої та нової машини (α); тривалості ремонтного циклу тих самих машин (β).

Показник ступеня ефективності витрат на капітальний ремонт будь-якого виробничого устаткування (e_p) визначається за формулою

$$e_p = 1 - \frac{R_i + S_e}{K_n \alpha \beta + S_a}, \quad (2.4)$$

Коефіцієнти, обчислені за формулою (2.4), можуть набувати додатного, від'ємного або нульового значення. За всіх додатних значень коефіцієнта e_p капітальний ремонт устаткування економічно виправданий, за від'ємних — недоцільний, а за нульового значення коефіцієнта порівнювані варіанти треба вважати рівноцінними.

Коефіцієнти e_p , розраховані щодо всієї сукупності устаткування, яка підлягає капітальному ремонту в конкретному році, можуть використовуватися для визначення послідовності заміни тих одиниць, що їх капітально ремонтувати не вигідно. Передусім треба замінювати фізично зношене устаткування з найбільшим від'ємним значенням коефіцієнта e_p за абсолютною величиною.

Загальні витрати на проведення ремонтних робіт діючих засобів праці залежать від низки чинників і, зокрема, від кількості ремонтів та від собівартості кожного ремонту. Скорочення кількості ремонтів можна досягти завдяки підвищенню якості експлуатації устаткування, а зменшення собівартості ремонтних робіт можливе через підвищення організаційно-технічного рівня самого ремонтного виробництва.

За недостатнього розвитку машинобудівного комплексу країни для підвищення ефективності процесу відтворення основних фондів великого значення набуває *модернізація діючого виробничого устаткування*, яка означає його вдосконалення з метою запобігання техніко-економічному старінню та підвищення техніко-експлуатаційних параметрів до рівня сучасних вимог.

За порівняно невеликих витрат і за відносно короткий термін модернізація може забезпечити оновлення устаткування, зростання продуктивності праці, нарощування виробничих потужностей, збільшення випуску продукції, економію інвестиційних ресурсів. Досвід багатьох підприємств України переконує, що проведення комплексної модернізації багатьох видів виробничого устаткування збільшує його продуктивність на 30—50 %, а пов'язані із цим витрати не перевищують половини вартості нових технічних конструкцій аналогічного призначення. Економічно доцільніше здійснювати і загальнотехнічну, і технологічну (цільову) модернізацію устаткування під час проведення його капітального ремонту.

Метод визначення ефективності витрат на модернізацію такий самий, як і витрат на проведення капітального ремонту. Для цього можна користуватися формулою (2.5), поставивши в її чисельнику витрати на модернізацію замість витрат на капітальний ремонт відповідного устаткування. Коефіцієнт ефективності витрат на капітальний ремонт і модернізацію, коли їх здійснюють одночасно, можна розрахувати за формулою

$$e_{\text{рм}} = 1 - \frac{R_i + M + S_e}{K_n \alpha \beta + S_a}, \quad (2.5)$$

де M — витрати на модернізацію.

Величини α , β і S_e , що входять до формули (2.5), треба визначати за даними модернізованої та нової машини.

Нагромадження й оновлення основних фондів, нарощування виробничих потужностей підприємств різних галузей народного господарства здійснюють у процесі технічного переозброєння, реконструкції й розширення діючих або спорудження нових виробничих об'єктів (цехів, виробництв, підприємств загалом).

Технічне переозброєння діючого підприємства означає здійснення відповідно до плану (програми) його технічного розвитку (без розширення наявних виробничих площ) комплексу заходів, що передбачають підвищення до сучасних вимог технічного рівня окремих ділянок виробництва за рахунок впровадження нової техніки і технології, механізації та автоматизації виробничих процесів, модернізації й заміни фізично спрацьованого та технічно застарілого устаткування.

Реконструкція діючого підприємства є здійснюваним за єдиним проектом повним або частковим переобладнанням виробництва. За необхідності можуть бути споруджені нові або розширені наявні допоміжні та обслуговуючі об'єкти. До робіт з реконструкції належать також будівництво нових виробничих об'єктів замість тих, подальшу експлуатацію яких визнано недоцільною. Під *розширенням діючого підприємства* слід розуміти спорудження його другої та наступних черг, додаткових виробничих комплексів, нових цехів або розширення наявних, а також організацію допоміжних та обслуговуючих виробництв, комунікацій та ін.

До нового будівництва (новобудов) належить спорудження окремих виробничих об'єктів або підприємств, яке здійснюють на нових майданчиках і за затвердженим окремим проектом.

Такі форми розширеного відтворення основних фондів і методи оновлення виробничого потенціалу підприємств є взаємопов'язаними елементами єдиного відтворювального процесу, які доповнюють один одного. Проте пріоритетними для переважної більшості різногалузевих виробництв (господарств) треба вважати технічне переозброєння і реконструкцію діючих виробничих об'єктів. Нове будівництво стає економічно доцільним за умови вичерпання можливостей нарощування виробничого потенціалу на діючих підприємствах, а також за організації нових видів виробництва (надання нових послуг) та необхідності забезпечення належного рівня екологічної безпеки виробничо-господарської діяльності.

2.4. Показники використання основних фондів

Для характеристики ефективності використання основних фондів застосовують різноманітні показники, які можна об'єднати у чотири групи:

— *показники екстенсивного використання основних фондів*, які відображають рівень їхнього використання у часі;

— *показники інтенсивного використання основних фондів*, які відображають рівень їхнього використання за потужністю (продуктивністю);

— показники інтегрального використання основних фондів, які враховують сукупний вплив усіх чинників, екстенсивних та інтенсивних;

— узагальнювальні показники використання основних фондів, які характеризують різноманітні аспекти використання (стану) основних фондів в цілому на підприємстві.

До показників екстенсивного використання основних фондів належать коефіцієнт екстенсивного використання устаткування, коефіцієнт змінності роботи устаткування, коефіцієнт завантаженості устаткування.

Коефіцієнт екстенсивного використання устаткування ($K_{\text{екст}}$) визначають як відношення фактичної кількості годин роботи устаткування ($t_{\text{уст.ф}}$) до кількості годин його роботи згідно з нормою ($t_{\text{уст.н}}$):

$$K_{\text{екст}} = \frac{t_{\text{уст.ф}}}{t_{\text{уст.н}}}. \quad (2.6)$$

Коефіцієнт змінності роботи устаткування ($K_{\text{зм}}$) визначають як відношення загальної кількості відпрацьованих устаткуванням машино-змін ($D_{\text{м.зм}}$) упродовж доби до загальної кількості встановлених одиниць устаткування на ділянці, в цеху та ін.

$$K_{\text{зм}} = \frac{D_{\text{м.зм}}}{n}. \quad (2.7)$$

Коефіцієнт завантаженості устаткування ($K_{\text{зав}}$) визначають як відношення фактичного коефіцієнта змінності роботи устаткування ($K_{\text{зм}}^{\text{ф}}$) до планового значення цього ж коефіцієнта ($K_{\text{зм}}^{\text{п}}$):

$$K_{\text{зав}} = \frac{K_{\text{зм}}^{\text{ф}}}{K_{\text{зм}}^{\text{п}}}. \quad (2.8)$$

Коефіцієнт інтенсивного використання устаткування ($K_{\text{інт}}$) визначають як відношення фактичної продуктивності устаткування ($\Pi_{\text{ф}}$) до його нормативної продуктивності ($\Pi_{\text{н}}$):

$$K_{\text{інт}} = \frac{\Pi_{\Phi}}{\Pi_{\text{н}}}. \quad (2.9)$$

Прикладом показника інтегрального використання основних фондів є *коефіцієнт інтегрального використання устаткування* ($K_{\text{інтг}}$), який визначають як добуток коефіцієнта екстенсивного й інтенсивного використання устаткування та який комплексно характеризує його експлуатацію і в часі, і за продуктивністю (потужністю):

$$K_{\text{інтг}} = K_{\text{екст}} K_{\text{інт}}. \quad (2.10)$$

Узагальнювальними показниками використання основних фондів є фондovіддача, фондovісткість, фондovозброєність праці та рентабельність основних фондів.

Фондовіддача (f) — це показник випуску продукції на 1 грн вартості основних фондів. Цей показник розраховують як відношення обсягів випуску продукції (B) до вартості основних фондів (Φ) за зівставний проміжок часу (місяць, рік):

$$f = \frac{B}{\Phi}. \quad (2.11)$$

Фондовісткість (f_c) є зворотним до фондovіддач показником, який показує частку вартості основних фондів, що припадають на кожну гривню виготовленої підприємством продукції:

$$f_c = \frac{\Phi}{B}. \quad (2.12)$$

Фондовозброєність праці ($\Phi_{\text{оз}}$) визначають як відношення вартості основних фондів (Φ) до чисельності працівників на підприємстві ($Ч$):

$$\Phi_{\text{оз}} = \frac{\Phi}{Ч}. \quad (2.13)$$

Рентабельність виробничих фондів (P) характеризує величину прибутку підприємства, яка припадає на 1 грн вартості виробничих фондів і розраховується як відношення прибутку (Π) до середньої вартості виробничих фондів (основних і оборотних) підприємства за певний період ($\Phi_{\text{вир}}$):

$$P = \frac{\Pi}{\Phi_{\text{вир}}}. \quad (2.14)$$

Головна ознака підвищення рівня ефективного використання основних фондів будь-яких підприємств — зростання обсягу виробництва продукції. Кількість же виробленої продукції за наявного розміру виробничого апарату залежить, з одного боку, від фонду часу продуктивної роботи машин та устаткування впродовж доби, місяця або року, тобто від їхнього екстенсивного завантаження, а з іншого — від ступеня використання знарядь праці за одиницю часу (інтенсивного навантаження). Отже, усю сукупність технічних, організаційних та економічних заходів щодо ліпшого використання основних фондів підприємства можна умовно поділити на дві групи: 1) збільшення екстенсивного завантаження; 2) підвищення інтенсивного навантаження.

Великий резерв збільшення продуктивної роботи виробничого устаткування — максимально можливе скорочення його простоїв. На підприємствах з дискретним виробництвом кількість невикористовуваного впродовж доби устаткування часто сягає 15—20 % загального його парку, а внутрішньозмінні простої становлять 10—15 % робочого часу. Це спричиняється: неузгодженістю пропускнуої спроможності окремих цехів і дільниць; незадовільною організацією технічно-профілактичного обслуговування та ремонту устаткування; недостатньою кількістю робітників певних професій; перебоями в забезпеченні робочих місць матеріалами, електроенергією, комплектуючими виробами, оснащенням, пристроями, підйомно-транспортними засобами та ін.

Для підприємств низки галузей індустрії, та передусім машинобудування, надзвичайної гостроти набула проблема підвищення коефіцієнта змінності роботи виробничого устаткування.

Екстенсивне завантаження засобів праці можна поліпшити шляхом зниження частки недіючого устаткування, а також виведенням з експлуатації зайвого і неефективно використовуваного устаткування.

Значного підвищення інтенсивного навантаження устаткування на підприємствах можна досягти завдяки застосуванню прогресивних форм і методів організації виробництва (концентрації, спеціалізації, кооперування та комбінування; впровадженню гнучких, потокових і роторно-конвеєрних ліній), що уможливають використання високопродуктивного автоматизованого устаткування. За свідченням спеціальних досліджень, на підприємствах машинобудування виготовлення конструктивно й технологічно однорідних деталей на потокових лініях забезпечує підвищення навантаження устаткування на 20—30 %.

Суттєві резерви екстенсивного та інтенсивного використання основних фондів можна реалізувати за допомогою освоєння у найбільш стислі терміни проектних показників, впровадження нових технологічних агрегатів і ліній.

Для поліпшення використання основних фондів важливе значення має також впровадження на підприємствах достатніх економічних стимулів, які спонукали б працівників підприємств до найраціональнішої експлуатації та належного зберігання основних фондів.

2.5. Нематеріальні активи

Нематеріальні активи — це категорія, яка виникає внаслідок володіння правами на об'єкти інтелектуальної власності або на обмежені ресурси для їхнього використання в господарській діяльності з метою отримання прибутку.

До складу нематеріальних активів входять:

— права, що з'являються внаслідок володіння підприємством патентами на винаходи, корисні моделі, промислові зразки; свідоцтвами на знаки для товарів і послуг; найменування місця походження товару, фірмове найменування;

— права, що виникають внаслідок володіння підприємством об'єктами авторського права (комп'ютерні програми, бази даних, топології інтегральних мікросхем);

— права на використання створених на підприємстві нетрадиційних об'єктів інтелектуальної власності (раціоналізаторських пропозицій, ноу-хау, комерційних таємниць та ін.);

— права на користування земельними ділянками та природними ресурсами;

— монополні права та привілеї на використання рідкісних ресурсів, включаючи ліцензії на здійснення певних видів діяльності;

— права, що з'являються внаслідок укладених підприємством з іншими підприємствами й організаціями ліцензійних угод на використання об'єктів інтелектуальної власності.

Права на винаходи, корисні моделі та промислові зразки засвідчують патентами. **Патентом** називається виданий державним органом (патентним відомством) охоронний документ, який підтверджує право його власника на відповідний об'єкт промислової власності.

Не всі об'єкти інтелектуальної власності є патентоздатними, тобто не всі винаходи, корисні моделі та промислові зразки можуть бути запатентовані. Щоб винахід був запатентований, він має бути новим і вміщувати певний рівень винахідницької творчості.

Правову охорону знаків для товарів і послуг, зазначення походження товару та фірмового найменування здійснюють на підставі їхньої державної реєстрації. На зареєстрований знак для товарів і послуг (зазначення походження товару, фірмове найменування) видається свідоцтво, що засвідчує його пріоритет.

Свідоцтво на знак для товарів і послуг та на фірмове найменування забезпечує його власнику: виключне право користуватися і розпоряджатися знаком на свій розсуд; право забороняти іншим особам використовувати знак без дозволу власника; право дати будь-якій особі дозвіл (видати ліцензію) на використання знака на підставі ліцензійного договору. Власник такого свідоцтва має також право проставляти поряд зі знаком попереджувальне маркування, яке вказує на те, що цей знак зареєстровано в Україні.

Для сповіщення про свої права на твори у галузі науки, на комп'ютерні програми та бази даних особа, яка має авторське право, може використовувати знак охорони авторського права, який розміщується на кожному примірнику товару і складається

ся з латинської літери С у колі, імені (найменування) особи, яка має авторське право, і року першої публікації твору.

Державну реєстрацію авторських прав здійснює відповідно до встановленого порядку Державне агентство України з авторських і суміжних прав, яке складає і періодично видає каталоги всіх реєстрацій. Під час реєстрації прав автору видають свідоцтво встановленого зразка. За виникнення спору реєстрація визначається судом як юридична презумпція авторства, тобто вважається дійсною, якщо в судовому порядку не буде доведено інше.

Об'єкти інтелектуальної власності, до числа яких належать ноу-хау та раціоналізаторські пропозиції, які є власністю підприємства, не мають спеціального правового захисту. Це означає, що порядок їхнього використання на підприємстві або порядок їхнього продажу іншим суб'єктам господарювання визначає керівництво підприємства. Правовий захист таких об'єктів інтелектуальної власності здійснюється в межах чинного законодавства про комерційні таємниці, яке включає перелік відповідальностей, зокрема і кримінальну.

Є три основні юридичні методи, які можуть бути використані для комерційної передачі об'єктів інтелектуальної власності, а саме: продаж, ліцензування та досягнення угоди про ноу-хау.

Метод продажу власником усіх виключних прав і придбання їх іншою особою полягає в тому, що всі виключні права, які надаються, скажімо, патентом на винахід, передаються без обмеження часу або інших обмежень власником винаходу іншій фізичній або юридичній особі. Такі принципи мають силу і під час передачі інших об'єктів промислової власності.

Юридичний акт, за допомогою якого власник запатентованого виробу передає свої права іншій особі, засвідчується письмовим документом. Після підписання документа попередній власник втрачає права на запатентований виріб. Новим власником прав, які надаються патентом на винахід, стає отримувач патента.

Другим юридичним методом передачі прав є ліцензування, тобто надання власником запатентованого виробу іншій фізичній або юридичній особі дозволу на здійснення в певній країні та в обмежений проміжок часу однієї або кількох дій, на які має виключне право власник винаходу. Юридичний доку-

мент, який засвідчує дозвіл на використання винаходу його
власником, називається ліцензійним контрактом, або ліцен-
зією.

Ліцензією називається дозвіл використовувати технічне до-
сягнення або інший нематеріальний ресурс упродовж певного
терміну за обумовлену винагороду. Ліцензійна угода — це до-
говір, згідно з яким власник винаходу, промислового зразка,
корисної моделі та ін. (ліцензіар) передає іншій стороні (ліцен-
зіянту) ліцензію на використання в певних межах своїх прав на
патенти, ноу-хау, товарні знаки та ін.

Третій юридичний спосіб передачі і придбання нематеріаль-
них ресурсів належить до ноу-хау. Пункти, що стосуються ноу-
хау, можуть бути включені до ліцензійного контракту або до
окремого письмового документа. Ноу-хау можуть бути передані
в речовій (матеріальній) або нематеріальній формі. У деяких
випадках особа, яка отримує права на ноу-хау від попереднього
власника, бере на себе зобов'язання не розкривати його третім
особам.

За використання об'єкта ліцензійної угоди виплачують пев-
ну матеріальну винагороду. Найпоширенішою формою такої
винагороди є *роялті* (періодичні відрахування), що встановлю-
ються у вигляді ставок до обсягу продажу або у розрахунку на
одиницю ліцензійної продукції. Замість роялті можна користу-
ватися разовим паушальним платежем, тобто оплачувати фак-
тичну ціну ліцензії. Розрахунки за ліцензії можуть також про-
водити у формі передачі ліцензіару певної частки цінних па-
перів ліцензіата. Може застосовуватися і така форма розрахун-
ків, як зустрічна передача технічної документації, що передба-
чає взаємний обмін ліцензіями, технологічними знаннями, до-
свідом.

Оцінка вартості наявних нематеріальних активів є об'єк-
тивно необхідною для вирішення цілої низки економічних пи-
тань, які постають перед підприємством (організацією). Не-
обхідність цієї оцінки обумовлена такими головними обстави-
нами:

- включення нематеріальних активів до статутного фонду;
- розмежування майнових часток у статутному фонді під
час об'єднання або поділу підприємств (організацій);
- переоцінка вартості нематеріальних активів з плином
часу;

- вирішення питань, пов'язаних з купівлею (продажем) прав на об'єкти інтелектуальної власності;
- здійснення звітності підприємства за результатами виробничо-господарської та комерційно-фінансової діяльності;
- необхідність отримання кредиту під заставу майна;
- визначення збитків, пов'язаних з порушенням прав на об'єкти інтелектуальної власності, та ін.

Оцінку вартості нематеріальних активів здійснюють аналогічно оцінці вартості решти майна підприємства з урахуванням певних особливостей. Для оцінки вартості нематеріальних активів у виробничій практиці використовують різноманітні методи залежно від виду того чи того нематеріального активу та вибору підходу для оцінки нематеріальних активів.

Першу групу становлять методи оцінки, які базуються на *витратному підході*, сутність якого полягає у розрахунку витрат на відтворення нематеріальних активів. Найпоширенішими методами витратного підходу є:

- *витратний метод*, який полягає у розрахунку витрат на відтворення нематеріальних активів;

- *метод початкових витрат*, за якого вартість нематеріальних активів визначається за бухгалтерською звітністю підприємства за кілька останніх років, виходячи з величини фактичних витрат і терміну створення нематеріальних активів;

- *метод вартості заміщення* дає змогу розраховувати максимальну вартість певного нематеріального активу на основі мінімальної ціни, яку необхідно заплатити за придбання аналогічного активу;

- *метод відновної вартості* передбачає визначення вартості нематеріального активу як суми витрат, необхідних для створення нової точної копії оцінюваного активу.

Прибутковий (дохідний) підхід оцінки вартості нематеріальних активів ґрунтується на припущенні, що економічна цінність конкретного активу на поточний момент залежить від величини доходів, які можна отримати з цього активу в майбутньому.

Прибутковий підхід реалізується за допомогою таких методів:

- *метод капіталізації прибутків*, який полягає у виявленні джерел і розмірів чистого прибутку, що його може дати підприємству в майбутньому оцінюваний актив;

— *метод дисконтування майбутніх грошових потоків*, суть якого полягає в тому, що обсяг чистого прибутку, який очікується отримати у майбутньому від оцінюваного активу, коригується за допомогою показника ставки дисконтування.

Ринковий підхід до оцінки вартості нематеріальних активів базується на визначенні вартості оцінюваного активу з урахуванням ринкової кон'юнктури на аналогічні активи. Цей підхід реалізується в таких методах:

— *метод порівняльного аналізу продажу*, який передбачає порівняння об'єкта інтелектуальної власності, що оцінюється, з вартістю аналогічних об'єктів, які вже були реалізовані на ринку в попередні періоди;

— *метод звільнення від роялті*, за якого вартість активу визначається шляхом умовного припущення, що всі об'єкти інтелектуальної власності, які використовують на підприємстві, йому не належать. У цьому разі підприємство було б зобов'язане виплачувати у вигляді винагороди (роялті) власникам цих об'єктів інтелектуальної власності певну суму грошей. Насправді цю суму грошей підприємство нікому не виплачує, а залишає за собою. Цю суму грошей підприємство вважає додатковим прибутком, який створюється цим нематеріальним активом. Ця ж сума грошей і є ринковою вартістю нематеріального активу, який оцінюється за цим методом.

Нематеріальні активи підприємства підлягають амортизації. Підприємство самостійно встановлює норму амортизаційних відрахувань залежно від очікуваного терміну корисного використання того чи того нематеріального активу, але не більш як десять років.

Амортизацію нематеріальних активів нараховують щомісяця, починаючи з місяця, який є наступним після зарахування нематеріальних активів на баланс підприємства.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Що таке капітал? Дайте визначення цього поняття і поясніть його роль у процесі виробництва матеріальних благ.
2. Дайте визначення і поясніть суть основного капіталу підприємства як різновиду капіталу.
3. Класифікуйте складники основного капіталу підприємства.
4. Що таке власний і позиковий капітал підприємства?
5. Що таке статутний і резервний капітал підприємства?
6. Поясніть, що становлять основні фонди підприємства.
7. Наведіть класифікацію та структуру основних фондів підприємства.
8. У чому полягає суть оцінки основних фондів підприємства?
9. Що таке балансова вартість основних фондів підприємства?
10. Що таке ліквідація вартості основних фондів підприємства?
11. У чому полягає суть фізичного, функціонального та економічного зносу основних фондів?
12. Що таке амортизація основних фондів?
13. Які ви знаєте методи амортизації основних фондів?
14. Як здійснюється розрахунок показника ступеня ефективності витрат на проведення капітального ремонту устаткування?
15. Які ви знаєте показники використання основних фондів?
16. Що таке нематеріальні активи як економічна категорія?
17. Що входить до складу нематеріальних активів?
18. Які ви знаєте методи оцінки вартості нематеріальних активів?
19. Як здійснюється амортизація нематеріальних активів?

Завдання з розв'язанням

Балансова вартість групи основних фондів підприємства на початок розрахункового року становила 35 млн грн. Цього ж року впроваджено в експлуатацію у березні нове обладнання на

суму 6,0 млн грн і списано у вересні обладнання, яке фізично і морально застаріло, на суму 4,0 млн грн. У розрахунковому році обсяги виробництва товарної продукції на підприємстві становили 10 млн грн. Цього ж року підприємство отримало балансовий прибуток у сумі 1,5 млн грн.

Визначити середньорічну вартість групи основних фондів у розрахунковому році, а також коефіцієнт вибуття основних фондів, показники фондівіддачі, фондомісткості і рентабельності основних фондів.

Розв'язання

1. Середньорічна вартість основних фондів ($\Phi_{\text{ср}}$) визначається за формулою

$$\Phi_{\text{ср}} = \Phi_{\text{поч}} + \frac{\Phi_{\text{вв}} n}{12} - \frac{\Phi_{\text{в}} n}{12},$$

$\Phi_{\text{поч}}$ — вартість основних фондів на початок року;

$\Phi_{\text{вв}}$ — вартість основних фондів, впроваджених в експлуатацію в розрахунковому році;

$\Phi_{\text{в}}$ — вартість основних фондів, виведених з експлуатації в розрахунковому році;

n — число повних місяців, в які здійснюється впровадження чи виведення основних фондів.

$$\Phi_{\text{ср}} = 35 + \frac{6 \cdot 9}{12} - \frac{4 \cdot 3}{12} = 35 + 4,5 - 1 = 31,5 \text{ млн грн.}$$

2. Коефіцієнт вибуття ($K_{\text{виб}}$) основних фондів у розрахунковому році розраховується за формулою

$$K_{\text{виб}} = \frac{\Phi_{\text{в}}}{\Phi_{\text{поч}}};$$

$$K_{\text{виб}} = \frac{4}{35} = 0,114.$$

3. Показник фондівіддачі ($\Phi_{\text{в}}$) основних фондів розраховується за формулою

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{B}{\Phi_{\text{ср}}},$$

де B — обсяги виробництва товарної продукції.

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{10}{31,5} = 0,32.$$

4. Показник фондомісткості ($\Phi_{\text{м}}$) основних фондів розраховується за формулою

$$\Phi_{\text{м}} = \frac{\Phi_{\text{ср}}}{B} = \frac{31,5}{10} = 3,15.$$

5. Показник рентабельності (P) основних фондів розраховується за формулою

$$P = \frac{ПП}{\Phi_{\text{ср}}} 100 \%,$$

де $ПП$ — величина балансового прибутку, який отримало підприємство в розрахунковому році.

$$P = \frac{1,5}{31,5} 100 = 4,7 \%.$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Визначити середньорічну вартість основних виробничих фондів підприємства за таких умов: балансова вартість основних фондів на початок року — 290 тис. грн; введено в експлуатацію впродовж року нових фондів: 1 березня — 26 тис. грн, 1 липня — 10 тис. грн; виведено з експлуатації впродовж року: 1 травня — 14 тис. грн, 1 листопада — 7 тис. грн.

Відповідь: 273 тис. грн.

Завдання 2

Визначити показники використання основних фондів підприємства на основі того, що повна вартість основних фондів на початок року становила 400 тис. грн. Упродовж року в експлуатацію введено основних фондів на суму 90 тис. грн, вибуло основних фондів на суму 60 тис. грн. Річний обсяг виконаних робіт на підприємстві становив 7 тис. грн. У найбільш завантаженої зміни у середньому зайнято 2500 робітників. Сума зносу основних фондів на кінець року 115 тис. грн.

Відповідь: 315 тис. грн; 19,6; 0,143.

Завдання 3

Вартість основних фондів на початок звітного року становила 8200 грн. 1 липня вибуло основних фондів на суму 1300 грн, а з 1 листопада введено основних фондів на суму 1400 грн. Обсяг реалізованої підприємством продукції у звітному році становив 9100 грн. Визначити середньорічну вартість основних фондів підприємства, фондівіддачу та фондомісткість продукції підприємства.

Відповідь: 7890 грн; 1,15; 0,87.

Завдання 4

Визначити ступінь економічного зносу наявного устаткування на підприємстві порівняно зі світовими зразками, які мають такі характеристики, як наведено (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Показник	Наявне устаткування на підприємстві	Світовий зразок
Продуктивність, шт./год	1050	2500
Ціна в еквіваленті, у. о.	600	1300

Відповідь: 0,09.

Завдання 5

Розрахувати норму амортизаційних відрахувань на придбання устаткування, балансова вартість якого становить 4000 тис. грн, ліквідаційна вартість прогнозується на рівні 5 % первинної вартості, нормативний період корисного використання становить десять років.

Відповідь: 9,5 %.

Завдання 6

У металообробному цеху промислового підприємства діє 100 однотипних верстатів. З 1 вересня розрахункового року встановлено ще 30 верстатів, а з 1 липня виведено з експлуатації 8 одиниць устаткування. На підприємстві встановлено двозмінний режим роботи устаткування за тривалості зміни 8 годин. Число робочих днів на рік становить 250. Регламентована величина простоїв устаткування, спричинених його ремонтом і профілактичним обслуговуванням, становить 7 % режимного фонду часу. Продуктивність одного верстата в середньому дорівнює 5 деталей на годину. Запланований обсяг випуску виробів упродовж року — 1750 тис. деталей. Визначити величину виробничої потужності металообробного цеху. Розрахувати очікуваний коефіцієнт використання виробничої потужності.

Відповідь: 17 300 деталей; 0,89.

ОБОРОТНІ ЗАСОБИ ПІДПРИЄМСТВА

- 3.1. *Оборотні засоби: загальна характеристика, склад і структура.*
- 3.2. *Нормування оборотних засобів.*
- 3.3. *Ефективність використання оборотних засобів підприємства.*

Ключові поняття і терміни: оборотні засоби; оборотні фонди; фонди обігу; структура оборотних засобів; нормування оборотних засобів; норматив оборотних засобів; коефіцієнт оборотності; тривалість одного обороту; норма витрат матеріальних ресурсів

Студент повинен вміти: визначати структуру оборотних засобів; розраховувати часткові та загальний нормативи оборотних засобів; розраховувати показники оборотності оборотних засобів і аналізувати результати розрахунків.

3.1. Оборотні засоби: загальна характеристика, склад і структура

Оборотний капітал — частина постійного капіталу, що формується з грошових коштів та їх еквівалентів (короткострокові, високоліквідні фінансові інвестиції, які вільно конвертуються в грошові кошти і які характеризуються незначним ризиком зміни вартості), дебіторської заборгованості (заборгованість фізичних та юридичних осіб підприємству), а також з інших матеріальних ресурсів, що призначені для споживання під час виробництва, перебувають в процесі виробництва чи призначені для реалізації.

Оборотні засоби — це авансовані грошові кошти в оборотні фонди та фонди обігу для забезпечення безперервного виробничого процесу та надходження в майбутньому на підприємство економічних вигод (грошових коштів).

Оборотні засоби складаються з двох частин: оборотних фондів та фондів обігу. Всі елементи оборотних фондів та один елемент фондів обігу — готова продукція — нормовані елементи.

Розподіл оборотних засобів на оборотні фонди та фонди обігу, нормовані та ненормовані елементи наведено на рис. 3.1.

Оборотні засоби одночасно перебувають у грошовій і товарній формах на всіх стадіях.

Оборотні фонди складаються з таких елементів: виробничі запаси, незавершене виробництво, витрати майбутніх періодів.

Виробничі запаси — це ресурси, що утримуються для споживання під час виробництва продукції, виконання робіт, надання послуг. До них належать запаси сировини, основних і допоміжних матеріалів, закуплених напівфабрикатів, комплектуючих виробів, палива, тари, запасних частин, малоцінних та швидкозношуваних інструментів та господарського інвентарю, що використовуються менше одного року, а також інших матеріальних цінностей аналогічного призначення. Вони переносять свою вартість на вартість продукції, що виготовляється після їх передачі у виробництво.

Незавершене виробництво — це ресурси, які перебувають у процесі виробництва з метою подальшого продажу продукту



Рис. 3.1. Елементний склад оборотних засобів підприємства

виробництва: деталі, вузли, вироби, що потребують подальшої переробки для виготовлення готової продукції. Вони перебувають безпосередньо на робочих місцях або ж у процесі транспортування від одного робочого місця до іншого. На цій стадії нараховується заробітна плата цеховому персоналу, що включається до собівартості продукції.

Витрати майбутніх періодів — грошові витрати, що мають місце у певному періоді, але на собівартість продукції (робіт, послуг) будуть віднесені у наступні періоди; це витрати на підготовку виробництва, винахідництво і раціоналізацію, передплату періодичних видань тощо.

Фонди обігу складаються з таких елементів: залишки готової продукції на підприємстві, відвантажена продукція, грошові кошти та дебіторська заборгованість.

Готова продукція — це виготовлена продукція, що відповідає технічним та якісним характеристикам, передбаченим до-

говором або іншим нормативно-правовим актом, та утримується на підприємстві для подальшого продажу.

Відвантажена продукція — це готова продукція, що відвантажена покупцю, але право власності на яку ще не перейшло до покупця. Момент передачі права власності визначається в договорі на продаж і залежить від базових умов поставки. Базові умови поставки визначаються за Міжнародними правилами інтерпретації комерційних термінів ІНКОТЕРМС.

Дебіторська заборгованість — заборгованість юридичних та фізичних осіб підприємству. Наприклад, заборгованість покупців за реалізовану продукцію, заборгованість підзвітних осіб тощо.

Грошові кошти — це готівка на підприємстві та кошти на поточних рахунках в банках.

Частка кожного елементу оборотних засобів у загальному обсязі характеризує **структуру оборотних засобів підприємства**.

Останніми роками у промисловому секторі економіки України частка оборотних фондів в оборотних засобах в середньому становила близько 70—72 %, а частка фондів обігу — 28—30 %. У структурі оборотних фондів виробничих підприємств України переважають виробничі запаси, частка яких досягає в середньому 65—70 %, а незавершене виробництво становить приблизно 20—25 %. Тенденцією в динаміці структури оборотних фондів є поступове зменшення відносних розмірів виробничих запасів і збільшення частки незавершеного виробництва та витрат майбутніх періодів. У структурі фондів обігу вартість залишків готової продукції становить 15—17 %.

3.2. Нормування оборотних засобів

Кожне підприємство для забезпечення ритмічності, високої результативності процесу виробництва повинне мати певну величину грошових та товарно-матеріальних цінностей на кожній фазі обігу оборотних засобів. Мінімальна величина оборотних засобів визначається шляхом розрахунку **нормативу оборотних засобів**.

Нормування оборотних засобів здійснюється у грошовому вираженні. Загальний норматив оборотних засобів ($H_{об}$) скла-

ються з часткових нормативів усіх елементів, що нормують виробничих запасів ($H_{вз}$), незавершеного виробництва ($H_{нв}$), витрат майбутніх періодів ($H_{вмп}$), готової продукції ($H_{гп}$):

$$H_{оз} = H_{вз} + H_{нв} + H_{вмп} + H_{гп}. \quad (3.1)$$

Перед розрахунком часткових нормативів визначають норми запасу щодо кожного елементу оборотних засобів.

Норма, як правило, встановлюється в днях запасу та означає тривалість періоду, який забезпечено певним видом матеріальних цінностей. Наприклад, норма запасу — 10 днів. Це означає, що на підприємстві має бути запасів стільки, щоб забезпечити безперервне виробництво протягом 10 днів.

Норма запасу може встановлюватися у відсотках, у грошовому вираженні до відповідної бази.

На підставі норм запасу та витрат певного виду товарно-матеріальних цінностей визначається частковий норматив кожного елементу нормованих оборотних засобів.

Норматив оборотних засобів у виробничих запасах визначають множенням середньодобового споживання матеріалів ($D_{ср}$) у вартісному вираженні на норму їх запасу в днях ($T_з$):

$$H_{вз} = D_{ср} T_з. \quad (3.2)$$

На підприємствах можуть створюватися транспортний, технологічний (підготовчий), поточний, резервний (страховий) і сезонний запаси матеріальних ресурсів.

У транспортний запас оборотні засоби включаються на період з моменту переходу права власності до надходження шпантажу на склад підприємства.

Технологічний запас створюється на період, необхідний для приймання, складування і підготовки до використання матеріальних ресурсів.

Поточний запас створюється для забезпечення підприємства сировиною, матеріалами та іншими елементами оборотних фондів. Він створюється для безперервної роботи підприємства на інтервал часу між поставками матеріальних ресурсів. Норма запасу оборотних засобів у поточних запасах дорівнює половині періоду поставки.

Резервний (страховий) запас підприємства створюється на випадок відхилення фактичних строків поставки від передба-

чених договором (угодою) чи на період, необхідний для термінового відновлення запасу.

На підприємствах може формуватися *сезонний запас* матеріальних ресурсів. Він створюється у випадках:

- сезонного характеру заготівлі сировини (наприклад, цукрових буряків);
- сезонного характеру споживання (наприклад, палива);
- прийнятих умов завезення (наприклад, водним шляхом).

Методика нормування оборотних засобів у малоцінних і швидкозношуваних предметах праці розробляється з дотриманням таких принципів:

— окремо визначаються норми матеріальних цінностей, що зберігаються на складі підприємства і використовуються у виробництві;

— грошове оцінювання запасів на складі виконується за первинною вартістю, а предметів праці в експлуатації — у половинному розмірі їх первинної вартості;

— розрахунок норм здійснюється на основі коефіцієнтів, що враховують залежність величини запасу від чисельності персоналу, кількості робочих місць, вартості устаткування тощо.

Величину *нормативу оборотних засобів у незавершеному виробництві* ($H_{\text{нв}}$) визначають за формулою

$$H_{\text{нв}} = V_{\text{д}} T_{\text{ц}} K_{\text{нв}}, \quad (3.3)$$

де $V_{\text{д}}$ — середньоденний випуск товарної продукції за її виробничою собівартістю;

$T_{\text{ц}}$ — середня тривалість виробничого циклу на підприємстві, дні;

$K_{\text{нв}}$ — коефіцієнт наростання витрат незавершеного виробництва (співвідношення середньої собівартості незавершеного виробництва та собівартості готової продукції).

Коефіцієнт наростання витрат найточніше можна розрахувати на основі розподілу суми витрат за днями виробничого циклу. З цією метою усі витрати поділяють на *одноразові*, які включають у процес виробництва в перший день циклу (витрати сировини, матеріалу), і *витрати, що поступово нарастають* (решта витрат). Для розрахунку застосовується така формула:

$$K_{\text{нв}} = \frac{\sum_{i=1}^{T_{\text{ц}}} B_i}{T_{\text{ц}} B_{T_{\text{ц}}}}, \quad (3.4)$$

де B_i — витрати в i -й день за наростаючим підсумком;

$B_{T_{\text{ц}}}$ — сума витрат за днями.

Приклад

Таблиця 3.1

Дні, i	1	2	3	4	5	$T_{\text{ц}} = 5$
Витрати, B_i	12 000	12 800	13 600	14 600	16 000	$B_{T_{\text{ц}}} = 16 000$

$$K_{\text{нв}} = \frac{12\,000 + 12\,800 + 13\,600 + 14\,600 + 16\,000}{5} \cdot \frac{1}{16\,000} = 0,86.$$

На підприємствах, що виготовляють матеріаломістку продукцію і де велика частка одноразових витрат, коефіцієнт наростання витрат можна обчислювати, користуючись спрощеною формулою

$$K_{\text{нв}} = \frac{(B_{\text{пц}} + 0,5B_{\text{рц}})}{C_{\text{вв}}}, \quad (3.5)$$

де $B_{\text{пц}}$ — первинні витрати на початку (у перший день) виробничого циклу;

$B_{\text{рц}}$ — решта витрат на виготовлення виробу;

$C_{\text{вв}}$ — виробнича собівартість виробу.

Норматив оборотних коштів у витратах майбутніх періодів обчислюють на підставі залишку коштів на початок періоду ($B_{\text{мп}}^{\text{поч}}$) та суми витрат протягом розрахункового періоду ($B_{\text{мп}}^{\text{рн}}$) з вирахуванням величини наступного погашення витрат за рахунок витрат періоду ($B_{\text{пер}}$):

$$H_{\text{вмп}} = B_{\text{мп}}^{\text{поч}} + B_{\text{мп}}^{\text{дп}} - B_{\text{пер}}. \quad (3.6)$$

Норматив оборотних коштів у залишках готової продукції на складі підприємства визначають множенням вартості (виробнича собівартість) одноденного випуску готових виробів (V_d) на норму їх запасу на складі у днях (T_r):

$$H_{\text{гп}} = V_d T_r. \quad (3.7)$$

При цьому норма складається з кількості днів (діб), необхідних для підготовки продукції до реалізації (продажу), тобто її комплектування, пакування та відвантаження замовникам (споживачам), а також оформлення банківських платіжних документів.

3.3. Ефективність використання оборотних засобів підприємства

Оборотні засоби протягом процесу виробництва і реалізації продукції здійснюють певний кругообіг (рис. 3.2).

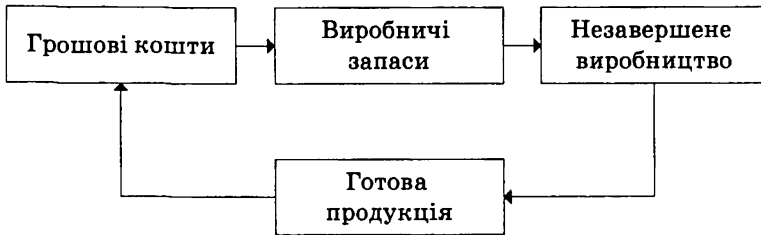


Рис. 3.2. Кругообіг оборотних засобів

На першій стадії грошові кошти використовуються для придбання сировини, матеріалів та інших видів ресурсів, тобто переходять з грошової у матеріальну форму, формують необхідні виробничі запаси. Друга стадія — виробнича. На стадії незавершеного виробництва спрямовані у виробничий процес матеріальні ресурси шляхом обробки перетворюються у готову продукцію. На

цій стадії формується виробнича собівартість продукції: різні категорії персоналу одержують заробітну плату за виконану роботу і виготовлену продукцію, нараховується амортизація тощо. На третій стадії кругообігу виготовлена продукція реалізується. Підприємство має одержати грошові кошти, які повністю відшкоднують витрати на виготовлення та збут продукції, а також будуть вміщувати додаткову частинку — прибуток.

Ефективність використання оборотних коштів на підприємстві характеризується показниками оборотності оборотних засобів: коефіцієнтом оборотності, коефіцієнтом завантаження та тривалістю одного обороту.

Коефіцієнт оборотності (кількість оборотів) обчислюють діленням вартості реалізованої продукції за діючими оптовими (відпускними) цінами за певний період (Q_p) на середній залишок оборотних коштів за той самий розрахунковий період (O_{cp}).

$$K_{об} = \frac{Q_p}{O_{cp}}. \quad (3.8)$$

Коефіцієнт завантаження — це зворотний показник до коефіцієнта оборотності. Він показує, скільки оборотних коштів припадає на кожну грошову одиницю реалізованої продукції.

$$K_з = \frac{1}{K_{об}}. \quad (3.9)$$

Тривалість одного обороту оборотних засобів розраховують як співвідношення кількості днів (D) у розрахунковому періоді (для року — 360 днів, кварталу — 90 днів) і коефіцієнта оборотності ($K_{об}$) за такий самий період.

$$T_{об} = \frac{D}{K_{об}}. \quad (3.10)$$

Для характеристики ефективності використання оборотних коштів підприємства можна застосовувати також показник їх рентабельності (R), який обчислюють як відношення прибутку (Π_p) до суми оборотних коштів (O_{cp}).

$$R = \frac{\Pi_p}{O_{cp}}. \quad (3.11)$$

Чим більше оборотів здійснили оборотні засоби, чим менша тривалість одного обороту, тим ефективніше використовуються оборотні засоби на підприємстві. При поліпшенні показників ефективності використання оборотних засобів виникає абсолютне і відносне вивільнення оборотних засобів з обороту.

Абсолютне вивільнення — це зменшення оборотних засобів порівняно з запланованим.

Відносне вивільнення полягає у реалізації більшого обсягу продукції за фіксовану чи меншу суму оборотних засобів завдяки поліпшенню їх використання.

Наприклад, на підприємстві заплановано досягнути обсягу реалізації ($Q_p^{зап}$) 200 тис. грн. Обсяг оборотних засобів при цьому заплановано ($O^{зап}$) в 100 тис. грн. Фактично обсяг реалізації (Q_p^Φ) склав 240 тис. грн, а обсяг оборотних засобів (O^Φ) — 96 тис. грн. У цьому прикладі абсолютне вивільнення становитиме:

$$\Delta O_{абс} = O^{зап} - O^\Phi = 100\,000 - 96\,000 = 4\,000 \text{ грн.}$$

Для розрахунку відносного вивільнення треба визначити запланований коефіцієнт оборотності. Він буде дорівнювати:

$$K_{об}^{зап} = \frac{200\,000}{100\,000} = 2 \text{ обороти.}$$

Далі потрібно розрахувати, скільки підприємству потрібно оборотних засобів для фактичного обсягу реалізації $Q_p^\Phi = 240\,000$ грн, якщо показники оборотності не поліпшилися:

$$Q^\Phi = \frac{240\,000}{2} = 120\,000 \text{ грн.}$$

Фактично підприємству потрібно за рахунок прискорення оборотності лише — 96 тис. грн. Тобто відносне вивільнення становитиме:

$$\Delta O_{\text{від}} = O^{\Phi'} - O^{\Phi} = 120\,000 - 96\,000 = 24\,000 \text{ грн.}$$

Прискорення оборотності оборотних засобів забезпечує: збільшення обсягу виготовлення продукції (надання послуг, виконання робіт); вивільнення частини оборотних засобів.

Напрями підвищення ефективності використання оборотних коштів пов'язані з прискоренням їх оборотності (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Економічні показники і напрями підвищення ефективності використання оборотних засобів підприємства

Перша стадія кругообігу — виробничі запаси. На цій стадії треба удосконалювати організацію матеріально-технічного забезпечення: вживати заходи ліквідації наднормативних запасів; забезпечувати безперебійну поставку матеріальних цінностей на підприємстві; поліпшувати роботу складського господарства тощо.

Головна умова безперервної, ритмічної роботи підприємства — це його регулярне забезпечення сировиною, матеріалами, комплектуючими виробами, паливом, інструментом, запасними частинами певної якості та в зазначені строки.

Для цього необхідно: визначити потребу підприємства в товарно-матеріальних ресурсах на базі встановлених норм витрат; розрахувати величину запасів усіх товарно-матеріальних цінностей.

Норма витрат матеріального ресурсу — це міра витрат на виготовлення одиниці продукції (виконання роботи, надання послуги) певної якості за умови забезпечення запланованого рівня виробництва.

Норма витрат того чи іншого виду матеріальних ресурсів у загальному вигляді складається з таких елементів:

$$H_{\text{вмр}} = R_{\text{к(ч)}} + Q + q, \quad (3.12)$$

де $H_{\text{вмр}}$ — норма витрат матеріальних ресурсів;

$R_{\text{к(ч)}}$ — корисні (чисті) витрати матеріалу (сировини);

Q — технологічні відходи і витрати;

q — інші організаційно-технологічні втрати (під час транспортування, зберігання тощо).

Склад окремих елементів норми встановлюється залежно від призначення матеріальних ресурсів, технології їх обробки чи переробки та використання. У норми витрат включається мінімальна величина відходів і та частина відходів, яка не може бути використана на певному підприємстві.

За певними ознаками (призначення, період дії, масштаб застосування, ступінь деталізації) здійснюється класифікація різних норм витрат матеріальних ресурсів:

— за ознакою призначення є *норми витрат сировини матеріалів, енергії, палива* тощо;

— за масштабом — *групові* (на однакові види продукції) та *індивідуальні*;

— за періодом дії — *річні* (для поточного планування) і *перспективні*;

— за ступенем деталізації об'єктів нормування та нормованих ресурсів — *на деталь (вузол) і виріб в цілому, специфічні* (на вид ресурсів з конкретними параметрами) та *зведені* (на окремих вид ресурсів за звуженою номенклатурою).

Наприклад, індивідуальна норма витрат (H_i) на виріб може бути розрахована за такою формулою:

$$H_i = \sum_{i=1}^n H_{i\text{д}} \Pi_{i\text{д}}, \quad (3.13)$$

де $H_{i\text{д}}$ — норма витрат матеріалу на виготовлення i -ї деталі виробу;

N_{id} — використання i -ї деталі;

n — кількість деталей виробу, що будуть виготовлені з одного матеріалу.

Раціональне й економне витрачання матеріальних ресурсів веде до зменшення норми витрат та заощаджує кошти підприємства. Ефективність використання матеріальних ресурсів оцінюють за допомогою таких показників:

— коефіцієнт виходу готової продукції з первинної сировини (матеріалу);

— коефіцієнт витрачання сировини (матеріалу) на одиницю готової продукції;

— коефіцієнт використання маси, площі або обсягу матеріалів.

Джерела і напрями економії ресурсів на підприємстві відображені на рис. 3.4 та рис. 3.5. Джерела економії показують, за рахунок чого можна досягнути економії ресурсів; напрями економії — яким чином, за допомогою яких заходів можна заощаджувати матеріальні ресурси.



Рис. 3.4. Основні джерела економії матеріальних ресурсів на виробничих підприємствах

У процесі пошуку та обґрунтування найефективніших джерел економії матеріальних ресурсів доцільно звернути увагу насамперед на недопущення надмірних відходів виробництва та максимальну утилізацію вторинних ресурсів.

Із цієї сукупності можливих заходів щодо економії матеріальних ресурсів передусім треба використовувати вискоєфективні виробничо-технічні та організаційно-економічні заходи. Як свідчить практика, особливо ефективним виробничо-технічним заходом є комплексна переробка вихідної сировини (нафти, поліметалічних руд, деревини тощо), досягнутий коефіцієнт якої в Україні в середньому становить 0,4—0,6.



Рис. 3.5. Напрями економії матеріальних ресурсів

Друга стадія — незавершене виробництво. На цій стадії треба зменшувати тривалість виробничого циклу: вдосконалювати технології виробництва; впроваджувати нову техніку і технології тощо.

Третя стадія — готова продукція. Поліпшення організації роботи підрозділів збуту (своєчасне оформлення документів на відвантаження продукції; дотримання умов договорів тощо) веде до прискорення оборотності оборотних засобів.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Дайте сутнісно-структурну характеристику оборотних засобів підприємства.

2. Визначте методичні основи нормування окремих елементів оборотних засобів підприємства.

3. Які основні показники і напрями підвищення ефективності використання оборотних засобів ви знаєте?

4. Охарактеризуйте складові елементи і структуру оборотних засобів підприємства.

5. Дайте визначення нормування та ефективності використання оборотних засобів підприємства.

6. Як інженер може впливати на майбутню величину оборотних фондів на стадіях розробки та виробництва?

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Розрахувати норматив оборотних засобів у виробничих запасах, якщо:

— квартальна потреба у сировині — 270 т;

— ціна однієї тонни сировини — 31 тис. грн;

— норма запасу (T_z): транспортного ($T_{тр}$) — 3 дні; підготовчого ($T_{під}$) — 4 дні; поточного ($T_{пот}$) — 10 днів; резервного ($T_{рез}$) — 2 дні.

Розв'язання

Середньодобові витрати сировини:

— в тоннах $D_{ср} = \frac{270}{90} = 3$ т/день (90 — тривалість кварталу в днях);

— вартісна величина $D_{ср} = 3 \cdot 31000 = 93000$ грн/день.

Норма запасу в днях становить: $T_z = T_{тр} + T_{під} + T_{пот} + T_{рез} = 3 + 4 + 10 + 2 = 19$ днів.

Норматив оборотних засобів підприємства у виробничих запасах за формулою (3.2) становить:

$$H_{\text{вз}} = 93\,000 \cdot 19 = 1\,767\,000 \text{ грн.}$$

Завдання 2

Розрахувати норматив оборотних засобів в незавершеному виробництві, якщо:

- виробнича собівартість виробу становить 12 400 грн;
- середня тривалість виробничого циклу — 6 діб;
- середній щоденний випуск продукції — 126 000 грн.

Розподіл витрат за днями циклу наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2. Розподіл витрат за днями виробничого циклу

День виробничого циклу	Щоденні витрати, грн	Сума витрат за нарастаючим підсумком, грн
Перший	3 000	3 000
Другий	1 100	4 100
Третій	1 000	5 100
Четвертий	1 700	6 800
П'ятий	3 200	10 000
Шостий	2 400	12 400
Разом	$B_{T_{\text{ц}}} = 12\,400$	$\sum_{i=1}^{T_{\text{ц}}} B_i = 41\,400$

Розв'язання

Перший варіант. За даними табл. 3.2 коефіцієнт наростання витрат, розрахований за формулою (3.5), дорівнює:

$$K_{\text{нв}} = \frac{3000 + 0,5 \cdot (12\,400 - 3000)}{12\,400} = 0,62.$$

Другий варіант. За формулою (3.4) та даними табл. 3.1 коефіцієнт наростання витрат буде дорівнювати:

$$K_{\text{нв}} = \frac{41\,400}{6 \cdot 12\,400} = 0,6.$$

Похибка розрахунків зовсім мала (0,02), і вона цілком припустима для подібних практичних розрахунків.

За даними прикладу середній щоденний випуск продукції становить 126 тис. грн, а тривалість виробничого циклу — 6 днів. У зв'язку з цим норматив оборотних коштів у незавершеному виробництві за формулою (3.3) буде мати таку величину:

$$H_{\text{нв}} = 126\,000 \cdot 6 \cdot 0,62 = 468\,720 \text{ грн.}$$

Завдання 3

Розрахувати норматив оборотних засобів у витратах майбутніх періодів. Вихідні дані:

- на початок розрахункового періоду залишок витрат майбутніх періодів становить 25 тис. грн;
- потреба у витратах протягом розрахункового періоду — 150 тис. грн;
- на собівартість продукції належить зарахувати 130 тис. грн.

Розв'язання

Норматив оборотних коштів у витратах майбутніх періодів за формулою (3.6) становитиме:

$$H_{\text{вмп}} = 25\,000 + 150\,000 - 130\,000 = 45\,000 \text{ грн.}$$

Завдання 4

Розрахувати норматив оборотних засобів у залишках готової продукції. Вихідні дані:

- одноденний випуск продукції — 126 тис. грн;
- складська норма запасу — 4 дні.

Розв'язання

Норматив оборотних коштів за формулою (3.7) становитиме:

$$H_{\text{гп}} = 126\,000 \cdot 4 = 504\,000 \text{ грн.}$$

Завдання 5

Розрахувати загальний норматив оборотних засобів за умовами завдань, наведених вище.

Розв'язання

За формулою (3.1) його величина буде дорівнювати:

$$H_{\text{оз}} = 1\,767\,000 + 468\,720 + 45\,000 + 504\,000 = 2\,784\,720 \text{ грн.}$$

Завдання 6

Розрахувати показники ефективного використання оборотних засобів, абсолютне та відносне вивільнення оборотних засобів, якщо:

— запланований річний обсяг реалізованої продукції — 600 тис. грн;

— фактичний обсяг реалізованої продукції — 528 тис. грн;

— запланований середній залишок оборотних засобів — 300 тис. грн;

— фактичний середній залишок оборотних засобів — 240 тис. грн.

Розв'язання

Коефіцієнти оборотності запланований та фактичний за формулою (3.8) будуть дорівнювати:

$$K_{\text{об}}^{\text{зап}} = \frac{600\,000}{300\,000} = 2 \text{ об./рік};$$

$$K_{\text{об}}^{\text{фак}} = \frac{528\,000}{240\,000} = 2,2 \text{ об./рік.}$$

Тривалість одного обороту заплановану та фактичну можна визначити за формулою (3.10) таким чином:

$$T_{\text{об}}^{\text{зап}} = \frac{360}{2} = 180 \text{ днів};$$

$$T_{\text{об}}^{\text{фак}} = \frac{360}{2,2} = 163,3 \text{ дні.}$$

Коефіцієнт оборотності збільшився. Обсяг реалізації зменшився. Але оборотні засоби використовуються ефективніше і це можна показати такими розрахунками. Так, абсолютне вивільнення оборотних засобів становитиме:

$$\Delta O_{\text{абс}} = O^{\text{зап}} - O^{\Phi} = 300\,000 - 240\,000 = 60\,000 \text{ грн.}$$

Якби коефіцієнт оборотності не змінився, то для випуску фактичного обсягу продукції знадобився б такий обсяг оборотних засобів:

$$O^{\Phi'} = \frac{528\,000}{2} = 264\,000 \text{ грн.}$$

Оскільки фактичний коефіцієнт $K_{\text{об}}^{\text{фак}} = 2$, то оборотних засобів потрібно тільки на суму — 240 тис. грн.

Тоді відносно вивільнення оборотних засобів становитиме:

$$\Delta O_{\text{від}} = O^{\Phi'} - O^{\Phi} = 264\,000 - 240\,000 = 24\,000 \text{ грн.}$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Визначити норматив оборотних засобів в незавершеному виробництві. Вихідні дані:

- виробнича собівартість виробу — 200 грн;
- первинні витрати на один виріб (витрати на матеріали, комплектуючі тощо) — 120 грн;
- тривалість виробничого циклу — 20 календарних днів;
- річний обсяг випуску продукції — 10 080 одиниць продукції;
- тривалість планового періоду — 360 днів.

Відповідь: 89 600 грн.

Завдання 2

Визначити норматив оборотних засобів в плановому році.

На підприємстві виготовляються вироби А та Б. Вихідні дані наведемо у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Дані для розрахунків	Виріб	
	А	Б
Річна програма випуску, тис. шт.	30	20
Норма витрат основних матеріалів, грн/шт.	10	9
Норма запасу, дні	20	30
Планове зменшення норми витрат на наступний рік, %	12	2
Планове збільшення обсягу випуску продукції, тис. шт.	12	40

Відповідь: 30 266 грн.

Завдання 3

Визначити коефіцієнт оборотності, тривалість обороту, відносне вивільнення оборотних засобів підприємства.

Вихідні дані за рік (360 днів): плановий обсяг продукції — 100 тис. грн; норматив оборотних засобів — 20 тис. грн; фактичний обсяг виробництва — 106 тис. грн.

Відповідь: 5,3 обороту; 67,9 дня; 1,2 тис. грн.

Завдання 4

Визначити зміну кількості оборотів, тривалості одного обороту, абсолютного та відносного вивільнення оборотних засобів.

Вихідні дані за рік (360 днів): обсяг продукції за планом — 120 тис. грн; обсяг продукції за звітом — 127 тис. грн; норматив оборотних засобів за планом — 60 тис. грн, за звітом — 57 тис. грн.

Відповідь: 0,23 обороту; 18,42 дня; 3 тис. грн; 6,5 тис. грн.

Завдання 5

Визначити норматив оборотних засобів у виробничих запасах. Вихідні дані наведені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Вид матеріалу	Норма витрат на виріб А, кг	Норма витрат на виріб Б, кг	Ціна, грн/кг	Інтервал поставки, дні	Транспортний запас, дні
Сталь	10	5	14	20	3
Чавун	8	3	4	30	5
Латунь	2	1	16	30	5

Відповідь: 12 716 грн.

ПЕРСОНАЛ ПІДПРИЄМСТВА ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ

- 4.1. *Персонал підприємства, його склад, структура і класифікація.*
- 4.2. *Набір та підготовка персоналу підприємства.*
- 4.3. *Визначення чисельності окремих категорій персоналу підприємства.*
- 4.4. *Продуктивність праці, показники та методи її визначення.*
- 4.5. *Чинники та резерви зростання продуктивності праці.*

Ключові терміни і поняття: трудові ресурси; персонал; кадрова політика; чисельність персоналу; продуктивність праці; виробіток продукції; трудомісткість продукції; чинники зростання продуктивності праці; факторний метод прогнозування продуктивності праці

Студент повинен вміти: класифікувати склад персоналу підприємства та аналізувати його за рівнем кваліфікації; визначати планову чисельність окремих категорій працівників; володіти методами визначення показників продуктивності праці на підприємстві; розраховувати економію робочої сили за рахунок окремих чинників.

4.1. Персонал підприємства, його склад, структура і класифікація

У всій сукупності ресурсів підприємства особливе місце посідають трудові ресурси, оскільки від їх якості залежить зрештою рівень добробуту населення та конкурентоспроможність економіки.

Трудові ресурси — це частина працездатного населення, що за своїми віковими, фізичними, освітніми даними відповідає певній сфері діяльності. Слід відрізнити трудові ресурси *реальні* (ті люди, які вже працюють) та *потенційні* (ті, що можуть бути залучені до конкретної праці).

На рівні окремого підприємства для характеристики усієї сукупності працівників частіше застосовують терміни “персонал”, “кадри”, “трудоий колектив”. Перевагу слід надати терміну “персонал” як більш узагальненому, універсальному. Термін “трудоий колектив” має соціально-політичний відтінок. У зарубіжній і національній системах термін “кадри” часто ототожнюється лише із частиною працівників — спеціалістами або ж працівниками, які мають досить високий рівень кваліфікації та значний стаж роботи на певному підприємстві.

Персонал підприємства — це сукупність постійних працівників, які отримали необхідну професійну підготовку, мають досвід практичної діяльності. Крім постійних працівників, у діяльності підприємства можуть брати участь інші працездатні особи на підставі тимчасового трудового договору (контракту).

Усіх працівників промислового підприємства поділяють на дві групи: промислово-виробничий персонал і непромисловий персонал. До групи *промислово-виробничого персоналу* відносять працівників основних, допоміжних та обслуговуючих виробництв, науково-дослідних підрозділів та заводських лабораторій, заводоуправління, складів, охорони, тобто усіх зайнятих у виробництві або його безпосередньому обслуговуванні. До групи *непромислового персоналу* належать працівники, зайняті у невиробничій сфері, які не пов’язані безпосередньо з процесами промислового виробництва, а саме: житлово-комунального господарства, дитячих садків, медичного та побутового обслуговування тощо.

Такий поділ персоналу підприємства на дві групи необхідний для узгодження трудових показників з показниками результатів виробничої діяльності (при визначенні продуктивності праці враховується чисельність тільки промислово-виробничого персоналу), для розрахунків заробітної плати і формування фонду оплати праці.

За характером виконуваних функцій персонал підприємства поділяють на категорії за Класифікатором професій (ДК 003-95): “Робітники”, “Технічні службовці”, “Фахівці”, “Професіонали”, “Керівники”.

Робітники — це персонал, безпосередньо зайнятий у процесі створення матеріальних цінностей, а також зайнятий ремонтом, переміщенням вантажів. Крім того, до складу робітників належать оператори зв’язку, прибиральники, охоронці, кур’ери та ін.

В аналітичних цілях всіх робітників можна поділити на *основних* — тих, що безпосередньо беруть участь у процесі створення продукції — та *допоміжних* — тих, які виконують функції обслуговування основного виробництва. Поступово, з розвитком виробництва, його механізації та автоматизації грані між основними та допоміжними робітниками стираються, а роль останніх (зокрема наладчиків, механіків) зростає.

До *технічних службовців* належать працівники, що здійснюють підготовку та оформлення документів, облік та контроль, господарське обслуговування, зокрема, діловоди, секретарі, обліковці та ін.

Фахівцями вважаються працівники, які володіють знаннями в одній або кількох галузях наук, займаються інженерно-технічними, економічними та іншими видами діяльності (інженери, економісти, бухгалтери, нормувальники, адміністратори, юрисконсульти, соціологи та ін.).

До *професіоналів* належать працівники, які мають високий рівень знань в галузі фізичних, математичних, технічних, біологічних, агрономічних, медичних або гуманітарних наук, підкріплений наявністю диплома найвищої кваліфікації, скажімо, рівня кандидатів або докторів наук.

До *керівників* відносять працівників, що обіймають посади керівників підприємств, установ, організацій і їх підрозділів незалежно від форм власності та видів діяльності, а саме: ди-

ректорів (генеральних директорів), начальників, завідувачів, керуючих, виконробів, майстрів на підприємствах, у структурних одиницях та підрозділах; головних спеціалістів (головного бухгалтера, головного інженера, головного механіка та ін.), а також заступників керівників, що займають перелічені посади.

Важливою є класифікація персоналу підприємства за професіями, спеціальностями, кваліфікацією. *Професія* характеризує вид трудової діяльності, яка потребує відповідних спеціальних знань та практичних навичок. *Спеціальність* — це різновид трудової діяльності в межах певної професії, який має специфічні особливості і потребує від працівника додаткових навичок та знань. Наприклад, професія токаря охоплює спеціальності токаря-карусельника, токаря-револьверника, токаря-розточувальника.

Професійний склад персоналу підприємства залежить від специфіки діяльності, характеру продукції або надаваних послуг, а також від рівня технічного розвитку. Кожна галузь має властиві лише їй професії та спеціальності. Водночас існують загальні (наскрізні) професії робітників та службовців.

Класифікація працівників за кваліфікаційним рівнем ґрунтується на їхніх можливостях виконувати роботи відповідної складності. *Кваліфікація* характеризує якість, складність праці і є сукупністю спеціальних знань та практичних навичок, що визначають ступінь підготовленості працівника до виконання професійних функцій відповідної складності.

Рівень кваліфікації керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців характеризується рівнем освіти, досвідом роботи. Вирізняють професіоналів-фахівців найвищої кваліфікації (працівники, що мають наукові ступені та звання), фахівців вищої кваліфікації (працівники з вищою спеціальною освітою та значним досвідом практичної роботи), фахівців середньої кваліфікації (працівники з певним практичним досвідом та середньою спеціальною освітою), фахівців-практиків (працівники, що не мають спеціальної освіти, але мають практичний досвід і займають відповідні посади).

За рівнем кваліфікації робітників поділяють на чотири групи, враховуючи при цьому різні за складністю роботи і неоднакову професійну підготовку:

— *висококваліфіковані*, що виконують особливо складні та відповідальні роботи (ремонт і наладка складного обладнання, виготовлення штампів, пресформ тощо);

— *кваліфіковані*, що виконують складні роботи (метало- та деревообробні, ремонтні, слюсарні, будівельні тощо);

— *малокваліфіковані*, які зайняті на нескладних роботах (апаратурних, деяких складальних, а також здійснюють технічний нагляд тощо);

— *некваліфіковані*, тобто допоміжні та обслуговуючі робітники (вантажники, гардеробники, прибиральники тощо).

Конкретний рівень кваліфікації робітників визначається за допомогою тарифно-кваліфікаційних довідників і характеризується розрядами.

Ці класифікаційні ознаки персоналу підприємства поряд з іншими (стать, вік, ступінь механізації праці, стаж) слугують основою для розрахунку структури персоналу. Для ефективного управління персоналом важлива не проста констатація чисельності окремих категорій працівників, а вивчення кількісного співвідношення між ними. Це дає змогу не тільки виявити вплив чинника персоналу на кінцеві результати діяльності підприємства, а й встановити найсуттєвіші структурні зміни, тенденції і на цій основі формувати реальну стратегію розвитку трудових ресурсів.

Характерною особливістю зміни структури персоналу в промисловості є зменшення частки робітників і збільшення частки спеціалістів у галузі кібернетики, програмування, управління виробництвом, пов'язаних із впровадженням нової техніки та прогресивної технології.

У машинобудуванні, яке відрізняється від інших галузей промисловості складністю виробничого процесу та продукції, що випускається, високими темпами науково-технічного прогресу, частка робітників у загальній кількості працівників менша, а спеціалістів — більша. Особливістю структури персоналу в машинобудуванні є велика частка допоміжних робітників. Така структура є наслідком підвищення технічного рівня основного виробництва і збільшення витрат праці на обслуговування та ремонт складного автоматичного обладнання, систем автоматизованого управління виробничими процесами. Водночас у допоміжному виробництві порівняно нижчий рівень організації праці, більша частка ручної праці.

Персонал є одним з головних складових управління на рівні підприємства. Управління персоналом підприємства охоплює певні етапи (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Основні елементи системи управління персоналом підприємства

Управління персоналом, забезпечення його ефективного використання потребує обов'язкового формування системи оцінювання їх діяльності.

Слід розрізняти явочну, облікову та середньооблікову чисельність працівників на підприємствах. *Явочна чисельність* включає всіх працівників, які з'явилися на роботу. *Облікова чисельність* охоплює всіх постійних, тимчасових працівників, прийнятих на роботу терміном на один і більше днів незалежно від того, перебувають вони на роботі, у відпустках, відрядженнях, хворіють тощо. *Середньооблікову чисельність* працівників

за певний період визначають як суму середньомісячної чисельності, поділену на кількість місяців у розрахунковому періоді. Різниця між обліковою та явочною чисельністю характеризує резерв (в основному робітників), що має використовуватися для заміни тих, що не виходять на роботу з поважних причин.

При оцінюванні трудового потенціалу підприємства використовують зазначені нижче показники.

Плинність персоналу ($Пл_n$):

$$Пл_n = \frac{Ч_{зв}}{Ч_{со}}, \quad (4.1)$$

де $Ч_{зв}$ — кількість звільнених працівників з різних причин, осіб;
 $Ч_{со}$ — середньооблікова чисельність, осіб.

Середній стаж роботи на певному підприємстві ($T_{рс}$):

$$T_{рс} = \frac{T_{рсз}}{Ч_{со}}, \quad (4.2)$$

де $T_{рсз}$ — загальний стаж роботи (у роках) всього персоналу на певному підприємстві;

$Ч_{со}$ — середньооблікова чисельність, осіб.

Співвідношення чисельності висококваліфікованих та кваліфікованих робітників і загальної кількості працівників (K_q):

$$K_q = \frac{Ч_{вк}}{Ч_{роб}}, \quad (4.3)$$

де $Ч_{вк}$ — чисельність висококваліфікованих і кваліфікованих робітників, осіб;

$Ч_{роб}$ — загальна кількість робітників, осіб.

4.2. Набір та підготовка персоналу підприємства

Кадрова політика підприємства має спрямовувати його діяльність на ринкові умови господарювання. Основна її мета полягає у забезпеченні кожного робочого місця, кожної посади персоналом відповідних професій та спеціальностей і належної кваліфікації. Кадрова політика, як правило, здійснюється після структурного аналізу професійно-кваліфікаційного складу персоналу, який базується на врахуванні рівня кваліфікації, вікового складу, тривалості трудового стажу працівників тощо.

Кадрова політика щодо набору та підготовки персоналу підприємства реалізується службами персоналу (відділами кадрів) у тісному співробітництві як з керівником підприємства (наприклад, питання загальної стратегії або висування на посади), так і з відповідними структурними підрозділами підприємства.

Обсяг робіт щодо набору персоналу залежить передусім від різниці між наявною чисельністю та майбутніми потребами. Використовують зовнішні та внутрішні джерела набору. До зовнішніх належать ті, що забезпечують поповнення персоналу через: регіональні біржі праці та державні бюро з працевлаштування; комерційні агентства з працевлаштування; систему контрактів підприємств з навчальними закладами різних рівнів; оголошення в засобах масової інформації тощо.

Процес відбору персоналу складається з певних етапів (рис. 4.2).

Варто зазначити, що система набору персоналу з використанням зовнішніх джерел може бути малоефективною, оскільки на підприємство приходять працівники, не знайомі зі специфікою виробництва. Щоб працівник досягнув необхідного професійного рівня, необхідні затрати часу, коштів. Тому підприємства все частіше використовують внутрішні джерела набору: підготовку робітників через різні форми навчання; просування по службі своїх працівників; пряме звертання до своїх працівників з проханням рекомендувати на роботу відповідних осіб; інформування колективу працівників про наявні вакансії тощо.

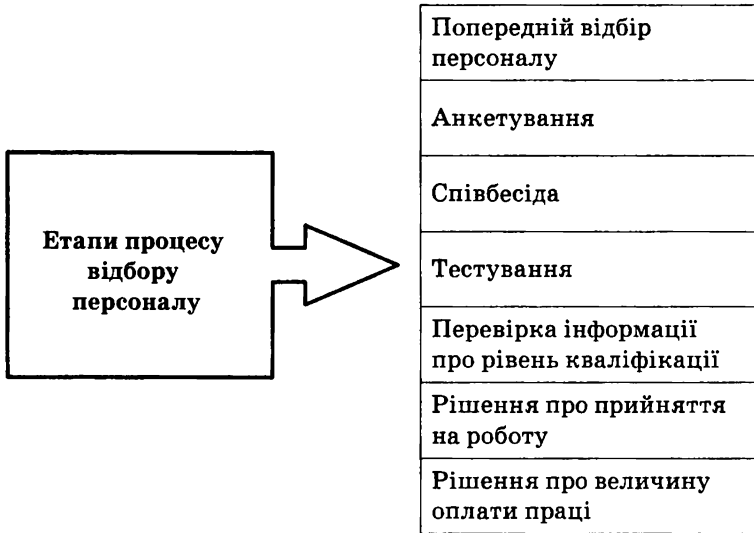


Рис. 4.2. Модель процесу відбору персоналу

Формами підготовки і перепідготовки робітників є: навчальні заклади з підготовки молодших спеціалістів; індивідуальне і бригадне навчання робітників безпосередньо на виробництві; курси з оволодіння суміжними спеціальностями.

Подальше вдосконалення системи підготовки кадрів в Україні має спиратися на накопичений вітчизняний та зарубіжний досвід. У країнах з розвинутою ринковою економікою держава, беручи на себе основний фінансовий тягар щодо підготовки та перепідготовки персоналу, створює єдиний механізм забезпечення зайнятості через взаємодію держави та підприємств. Така взаємодія держави і підприємств передбачає використання різного інструментарію: фінансування, податкової політики, регулювання соціального страхування та забезпечення, створення інформаційної та правової інфраструктури.

Потреба у постійній перепідготовці персоналу зумовлює вимогу створення системи спеціальних підрозділів фірм. Це навчальні центри та курси, відділи кадрової політики тощо. Систему професійної підготовки робітників мають 80 % підпри-

ств Японії. Витрати американських компаній на перепідготовку та підвищення кваліфікації персоналу становлять до % прибутку без урахування державних дотацій.

На особливу увагу заслуговує проблема підготовки та підвищення кваліфікації управлінського персоналу. Поруч з розвитком і вдосконаленням традиційної системи вищих навчальних закладів, галузевих інститутів (центрів) підвищення кваліфікації формується альтернативна мережа комерційних освітніх закладів: бізнес-шкіл, шкіл менеджменту, підприємництва, маркетингу тощо. Створення конкуренції в галузі освіти — явище нормальне, що дає підприємствам можливість вибору форм підготовки, які відповідають специфіці та профілю тих чи інших спеціалістів, керівників.

Крім перепідготовки управлінського персоналу поза межами підприємства, організації короткострокових семінарів, тренінгу за ролями безпосередньо на підприємстві, заслуговує на увагу так званий метод службової ротації, який включає як службові підвищення, так і переміщення кадрів.

Переміщуючи керівника низової ланки з відділу до відділу на строк від трьох місяців до одного року, підприємство ознайомлює нового керівника з багатьма аспектами діяльності. Зрештою молодий спеціаліст вивчає найактуальніші проблеми різних структурних підрозділів, з'ясовує необхідність координації, неформальну організацію та взаємозв'язок цілей різних підрозділів.

Нормальне функціонування будь-якого підприємства залежить від рівня регулювання трудових відносин, створення умов для запобігання або пом'якшення соціальних конфліктів. Базою такого регулювання служать трудові угоди (контракти, договори).

4.3. Визначення чисельності окремих категорій персоналу підприємства

Визначення чисельності персоналу залежить від специфіки підприємства, особливостей його функціонування, належності до певної галузі економіки. Ці розрахунки будуть різними для підприємств масового і серійного виробництва та підприємств

одиночного й дослідного виробництва. Крім того, на підприємстві, яке докорінно диверсифікує свою діяльність, такі розрахунки будуть складнішими, ніж на підприємстві, що тільки розширює обсяги виробництва.

Планування чисельності персоналу на промисловому підприємстві починається з оцінювання, що передбачає інвентаризацію робочих місць, виявлення кількості працівників, задіяних у кожній операції, що забезпечує реалізацію кінцевої мети (створення продукції, надання послуг). Аналіз і подальші розрахунки проводять за категоріями працівників (робітники, спеціалісти, службовці, керівники), а для кожної з них — за професіями, спеціальностями, кваліфікацією. До працівників розумової діяльності можна застосувати систему інвентаризації трудових навичок або спеціальностей, тобто реєстрацію професійних навичок службовців із зазначенням кількості працівників, які володіють ними.

Розрахунки чисельності спираються не лише на кількісну та якісну оцінку персоналу, але й на можливий рівень його використання та аналіз чинників, що впливають на цей рівень (технічних, організаційних, соціально-економічних).

Об'єктами аналізу в такому разі стають:

- номенклатура виготовлюваної продукції та надання послуг;
- втрати робочого часу та їх причини;
- характер та порівняння технологічних процесів і устаткування;
- прогресивність і відповідність сучасним вимогам організації праці та виробництва;
- рівень мотивації трудової діяльності;
- норми обслуговування та виробітку, рівень фактичного виконання норм тощо.

Таким чином, плану чисельність персоналу окремих категорій працівників визначають конкретною специфікою їхньої професійної діяльності та галузевими особливостями функціонування того чи іншого підприємства. Але у всіх випадках вона має базуватися на врахуванні можливої економії витрат праці за чинниками.

Для визначення загальної чисельності промислово-виробничого персоналу на плановий період використовують метод коригування базової чисельності:

$$Ч_{пл} = \frac{Ч_6 \Delta V}{100} \pm \Delta Ч, \quad (4.4)$$

де $Ч_{пл}$ — загальна чисельність промислово-виробничого персоналу, необхідна для забезпечення планового обсягу виробництва, осіб;

$Ч_6$ — чисельність промислово-виробничого персоналу за базовий період, осіб;

ΔV — плановий темп зростання обсягу виробництва продукції, %;

$\Delta Ч$ — сумарна зміна чисельності за факторним розрахунком можливого зростання продуктивності праці, осіб.

Точнішим є метод розрахунку планової чисельності за трудомісткістю виробничої програми:

$$Ч_{пл} = \frac{T_{сум}}{T_{рп} K_{вн}}, \quad (4.5)$$

де $T_{сум}$ — сумарна трудомісткість виробничої програми планового року, нормо-год;

$T_{рп}$ — розрахунковий ефективний фонд робочого часу одного працівника, год (табл. 4.1);

$K_{вн}$ — середній коефіцієнт виконання норм на підприємстві.

Планову чисельність основних робітників ($Ч_{пл.р}$) за нормами виробітку можна обчислити за такою формулою:

$$Ч_{пл.р} = \frac{N_{пл}}{H_{вир} T_{рп} K_{вн}}, \quad (4.6)$$

де $N_{пл}$ — обсяг продукції на плановий період, од.;

$H_{вир}$ — годинна норма виробітку одного робітника, од.

Планову чисельність основних робітників, зайнятих контролем технологічного процесу, управлінням апаратами, машинами, розраховують за нормами обслуговування:

$$Ч_{пл.р} = \frac{m_o n_{зм} K_{яо}}{H_{об}}, \quad (4.7)$$

де m_0 — кількість одиниць устаткування, що обслуговується;
 $n_{зм}$ — кількість змін роботи устаткування на добу;
 $H_{об}$ — норма обслуговування одиниці устаткування (машини), тобто кількість об'єктів на одного робітника, од.;
 $K_{яо}$ — коефіцієнт переведення явочної чисельності в облікову, який розраховують за формулою

$$K_{яо} = \frac{100}{(100 - f)}, \quad (4.8)$$

де f — плановий відсоток невиходів робітників на роботу.

Таблиця 4.1. Баланс робочого часу середньооблікового працівника

Елемент робочого часу	Очікувані результати
Кількість календарних днів	365
Вихідні та святкові дні	114
Номінальний фонд робочого часу, днів	251
Невиходи на роботу, днів	34
З них:	
чергові відпустки	21
у зв'язку з непрацевдатністю	5
виконання державних обов'язків	2
з дозволу адміністрації	1
додаткові відпустки	3
прогули	1
цілодобові простої	1
Явочний робочий час, днів	217
Номінальна тривалість робочого дня, год	8,0
Внутрішньозмінні втрати робочого часу, год	0,5
Фактична тривалість робочого дня, год	7,50
Ефективний фонд робочого часу за рік, год	1627,5

Планову чисельність робітників (в основному допоміжних), для яких неможливо встановити норми обслуговування та розрахувати трудомісткість робіт, визначають за формулою

$$Ч_{пл.д} = n_{рм} n_{зм} K_{ю}, \quad (4.9)$$

де $n_{рм}$ — кількість робочих місць допоміжних робітників.

Чисельність управлінського персоналу (керівників, фахівців, службовців) визначають за типовим штатним розкладом (схемами, моделями), виробленими наукою управління та практикою у тій чи іншій сфері діяльності. Кількість працівників управління у кожній групі визначають згідно з діючими нормативами чисельності на підприємстві.

4.4. Продуктивність праці, показники та методи її визначення

Продуктивність праці — це показник її ефективності, результативності, що характеризується співвідношенням обсягу продукції, робіт чи послуг, з одного боку, та кількістю праці, витраченої на виробництво цього обсягу, з іншого.

Продуктивність передбачає ефективне, раціональне використання не лише праці, але й усіх інших ресурсів — капіталу, землі, сировини, матеріалів, енергії, інформації. Ось чому, визначаючи політику та стратегію будь-якого підприємства й аналізуючи продуктивність праці, обов'язково зіставляють продуктивність праці з рівнем використання інших чинників виробництва. Разом з тим, якість та продуктивність більшості цих чинників безпосередньо залежить від якості трудових ресурсів та рівня використання їхнього потенціалу.

Розрізняють індивідуальну, локальну та суспільну продуктивність праці.

Під *індивідуальною продуктивністю праці* розуміють продуктивність праці окремих працівників на конкретній ділянці виробництва. *Локальна продуктивність праці* становить середню продуктивність праці по окремій ділянці, цеху, підприємству або галузі. *Суспільна продуктивність праці* — це середній

рівень продуктивності праці в національному господарстві в цілому.

Залежно від прямого чи оберненого співвідношення обсягу продукції, робіт або послуг та кількості праці, затраченої на виробництво цього обсягу, вирізняють два показники рівня продуктивності праці: виробіток і трудомісткість.

Виробіток — це прямий показник рівня продуктивності праці, що визначається кількістю продукції (обсягом робіт, послуг), виробленою одним працівником за одиницю робочого часу (годину, зміну, місяць, квартал, рік).

Трудомісткість — це обернений показник рівня продуктивності праці, що характеризується кількістю робочого часу, витраченого на виробництво одиниці продукції (робіт, послуг).

Якщо показники виробітку мають більш узагальнюючий, універсальний характер, то показники трудомісткості можна розраховувати за окремими видами продукції (послуг) та використовувати для розрахунків потрібної кількості робітників, виявлення конкретних резервів підвищення продуктивності праці. Достовірність розрахунків зростає за визначення повної трудомісткості (технологічної, обслуговування та управління).

Різноманітність підходів до визначення рівня продуктивності праці залежить від специфіки діяльності підприємств або їхніх підрозділів, мети розрахунків і ґрунтується на методичних особливостях (рис. 4.3).

На підприємстві виробіток може визначатися різними способами залежно від того, якими одиницями вимірюються обсяг продукції та затрати праці. Якщо обсяг продукції вимірюється натуральними показниками (в штуках, тоннах, метрах тощо), то і відповідні показники продуктивності праці називаються *натуральними*. Вони найбільш точно відображають динаміку продуктивності праці, достатньо наочні й показові, проте мають суттєвий недолік — їх неможливо застосувати до різноманітної продукції. Різновидом натуральних показників виробітку є так звані умовно-натуральні вимірники, використання яких дозволяє розширити можливість застосування цих показників. Так, якщо підприємство випускає кілька видів схожої продукції, обсяг випуску можна виразити в умовно-натуральних показниках, що зводить різну продукцію до однієї одиниці виміру (наприклад, різні види палива перераховують в умовне



Рис. 4.3. Методи визначення та показники рівня продуктивності праці

швидко з теплотворною здатністю 7000 ккал/кг). Проте застосування цих показників досить обмежене.

Для оцінювання рівня виробітку на окремих робочих місцях, дільницях, цехах, що випускають різнорідну продукцію, та за наявності значних обсягів незавершеного виробництва, яке неможливо виміряти у натуральних та грошових одиницях, використовують *трудові* показники. У цих показниках для характеристики обсягу виробництва застосовують норми тру-

дових витрат у нормо-годинах. Ці показники застосовуються на підприємствах для визначення чисельності робітників і потребують відповідної наукової обґрунтованості використовуваних норм.

Найбільш універсальними й поширеними є вартісні показники. *Вартісними* називають показники виробітку, у яких обсяг продукції вимірюється грошовими одиницями. Вони дають змогу порівнювати продуктивність праці на підприємствах з різноманітною продукцією, що випускається, і послугами, що надаються. Для забезпечення точності визначення продуктивності праці (особливо її динаміки) за вартісними показниками слід ураховувати вплив на її рівень передусім цінового чинника. Так, необґрунтоване завищення ціни продукції монополістами призводить до фіктивного зростання продуктивності праці.

4.5. Чинники та резерви зростання продуктивності праці

Чинники змінювання певного показника — це сукупність усіх рушійних сил і причин, що визначають динаміку цього показника. Відповідно чинники зростання продуктивності праці — це вся сукупність рушійних сил і причин, що сприяють збільшенню продуктивності праці. Оскільки зростання продуктивності праці має важливе значення як для кожного підприємства зокрема, так і для суспільства в цілому, вивчення чинників і пошук резервів цього зростання стає важливим завданням економічної теорії та практики.

Цілеспрямоване управління продуктивністю праці, розроблення конкретних програм ефективнішого використання трудового потенціалу підприємства потребують чіткої класифікації чинників продуктивності праці. З огляду на можливості впливу на діяльність підприємства та за рівнем керованості всі чинники зростання продуктивності праці можна поділити на дві групи — зовнішні та внутрішні.

До групи *зовнішніх чинників* належать ті, що об'єктивно перебувають поза сферою управління окремого підприємства (загальнодержавні та загальноекономічні — законодавство,

політика, ринкова інфраструктура; конкуренція; макроструктурні зрушення в суспільстві; культура і моральність; природні ресурси), а до *внутрішніх* — ті, на які підприємство може безпосередньо впливати (характер продукції, техніка і технологія; матеріали й енергія; персонал, організація виробництва і праці, інновації, система мотивації тощо). Проте зовнішні чинники теж мають для підприємства важливе господарське значення. Ураховавши їх, можна ґрунтовніше мотивувати відповідні управлінські рішення, які дають змогу виробити стратегію підвищення продуктивності праці.

Крім наведеної системної класифікації, у практиці господарювання для аналітичних цілей та укрупнених розрахунків можуть використовуватися й інші інтегровані групування чинників зростання продуктивності праці на підприємствах. У машинобудівному виробництві доцільно використовувати такі узагальнені групи чинників зростання продуктивності праці:

- *матеріально-технічні* (удосконалення техніки й технології, застосування нових видів сировини та матеріалів);
- *організаційні* (поглиблення спеціалізації, комбінування, удосконалення системи управління, організації праці);
- *економічні* (удосконалення методів планування, систем оплати праці, участі працівників у прибутках);
- *соціальні* (створення належного морально-психологічного клімату, нематеріальне заохочення, поліпшення системи підготовки та перепідготовки персоналу тощо);
- *структурні, галузеві й інші фактори* (введення та освоєння нових виробництв, зміна структури виробництва);
- *природні умови та географічне розташування підприємств*.

У практиці реального управління підприємством завжди є актуальною необхідність кількісного визначення впливу окремих чинників на рівень продуктивності праці. Розрахунки ґрунтуються на виявленні резервів (невикористаних можливостей) зростання продуктивності праці, що виявляються як у просторі (для усіх ланок підприємства), так і в часі (за календарним графіком їх можливого використання). Кількісно резерви можна визначити як різницю між максимально можливим і реально досягнутим рівнем продуктивності праці у конкретний момент часу.

Кількісний вплив окремих чинників деталізують за схемою, показаною на рис. 4.4, а їхній загальний вплив на зміни продуктивності праці на підприємстві визначають таким чином:



Рис. 4.4. Класифікація чинників для розрахунку можливого зростання продуктивності праці на підприємстві

— встановлюють вихідну чисельність промислово-виробничого персоналу в розрахунковому періоді ($Ч_{вих}$), тобто умовну чисельність, потрібну для забезпечення планового обсягу виробництва за умови збереження базового рівня виробітку продукції на одного працівника;

— розраховують зміну (зменшення, зростання) вихідної чисельності працівників під впливом окремих чинників продуктивності праці, а також сумарну зміну чисельності ($Ч_{зар}$);

— розраховують загальний приріст продуктивності праці в плановому періоді ($П_{пл}$) стосовно базового періоду.

Далі розглянемо **факторний метод прогнозування продуктивності праці** через економію чисельності працівників під впливом різних чинників. Розрахунки змінювання вихідної чисельності працівників за чинниками продуктивності праці здійснюють, як правило, через порівняння витрат праці на весь обсяг продукції (послуг) за розрахунковими та базовими умовами діяльності відповідних категорій та груп працівників.

Так, наприклад, економію чисельності працівників за рахунок запровадження нової техніки, прогресивної технології для підвищення технічного рівня виробництва ($Ч_{техн}$) можна обчислювати за такою формулою:

$$\Delta Ч_{техн} = \frac{(t_1 - t_2)N_{пл}}{T_{рп} K_{вн}} K_{ч}, \quad (4.10)$$

де t_1, t_2 — трудомісткість виготовлення одиниці продукції відповідно до і після впровадження технічного заходу, нормо-год;

$N_{пл}$ — плановий обсяг випуску продукції, од.;

$K_{ч}$ — коефіцієнт часу, який визначається шляхом ділення кількості місяців дії заходу в плановому році на 12.

Зміна чисельності робітників у зв'язку зі структурними зрушеннями у виробничій програмі ($\Delta Ч_{стр.зр}$) визначається за формулою

$$\Delta Ч_{стр.зр} = \frac{(T_6 - T_{пл})Q_{пл}}{T_{рп} K_{вн}}, \quad (4.11)$$

$T_6, T_{пл}$ — трудомісткість 1 млн грн продукції в базовому і плановому періодах, нормо-год;

$Q_{пл}$ — плановий обсяг випуску продукції, млн грн.

Економію чисельності робітників в результаті поліпшення використання робочого часу ($\Delta \mathcal{C}_{\text{роб. час}}$) можна обчислити:

$$\Delta \mathcal{C}_{\text{роб. час}} = \frac{D_{\text{пл}} - D_6}{D_6} \frac{P_{\text{роб}}}{100} \mathcal{C}'_{\text{пвп}}, \quad (4.12)$$

де $D_{\text{пл}}$, D_6 — число робочих днів, відпрацьованих в середньому одним робітником відповідно в плановому і базовому періодах;

$P_{\text{роб}}$ — частка робітників у базовій чисельності промислово-виробничого персоналу, %;

$\mathcal{C}'_{\text{пвп}}$ — вихідна чисельність ПВП, скоригована з урахуванням впливу структурних зрушень у виробництві, осіб.

Загальну економію чисельності працівників ($\Delta \mathcal{C}_{\text{заг}}$) знаходять як суму економії чисельності за кожним із чинників.

Вплив економічних та соціальних чинників на економію чисельності та відповідне зростання продуктивності праці визначають на підставі експертних оцінок, ситуаційного аналізу, зіставлення з аналогами тощо.

Розрахунок приросту продуктивності праці у плановому періоді ($\Delta \Pi_{\text{пл}}$) стосовно базового періоду можна здійснити за формулою

$$\Delta \Pi_{\text{пл}} = \frac{\Delta \mathcal{C}_{\text{заг}}}{\mathcal{C}_{\text{вих}} - \Delta \mathcal{C}_{\text{заг}}} 100. \quad (4.13)$$

Вихідну чисельність промислово-виробничого персоналу в плановому періоді ($\mathcal{C}_{\text{вих}}$) можна визначити таким чином:

$$\mathcal{C}_{\text{вих}} = \frac{\mathcal{C}_{\text{баз}} K_0}{100}, \quad (4.14)$$

де K_0 — темпи зростання обсягу виробництва в плановому періоді, %.

Якщо є відомою зміна трудомісткості виробничої програми в цілому, то можливу зміну продуктивності праці на підприємстві в плановому році можна обчислити за формулою

$$\Delta \Pi_{\text{п}} = \frac{\Delta T_{\text{прогр}}}{100 - \Delta T_{\text{прогр}}} 100, \quad (4.15)$$

де $\Delta T_{\text{п}}$ — можливий приріст або зниження продуктивності праці в плановому році, %;

$\Delta T_{\text{прогр}}$ — відсоток зменшення або збільшення трудомісткості виробничої програми в плановому році, %.

$$\Delta T_{\text{прогр}} = \frac{\Delta E_{\text{роб. час}}}{T_{\text{прогр. б}}} 100, \quad (4.16)$$

де $\Delta E_{\text{роб. час}}$ — економія (зростання) затрат робочого часу на виконання виробничої програми в базовому році, нормо-год;

$T_{\text{прогр. б}}$ — трудомісткість виробничої програми в базовому році, нормо-год.

Важливим елементом економічного аналізу є розрахунок можливого приросту обсягу виробництва продукції за рахунок підвищення продуктивності праці, який можна здійснити, користуючись залежністю:

$$\Delta Q_{\text{пп}} = 100 - \frac{\Delta Ч}{\Delta Q} 100, \quad (4.17)$$

де $\Delta Q_{\text{пп}}$ — приріст обсягу виробництва продукції за рахунок підвищення продуктивності праці, %;

$\Delta Ч$ — приріст чисельності працівників, %;

ΔQ — загальний приріст обсягу виробництва, %.

Для найповнішого використання резервів зростання продуктивності праці на підприємствах розробляють програми управління продуктивністю. У цих програмах зазначаються види резервів, конкретні терміни і заходи щодо їх виявлення та реалізації, плануються витрати на ці заходи й очікуваний економічний ефект від їх впровадження, призначаються відповідальні виконавці, розробляються системи мотивації працівників до досягнення запланованого рівня продуктивності праці.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. У чому полягає суть понять “трудові ресурси”, “персонал підприємства”?
2. Проаналізуйте склад персоналу підприємства за характером виконуваних функцій.
3. З яких основних елементів складається система управління персоналом підприємства?
4. Розкрийте зміст класифікації промислового персоналу за професіями, спеціальностями, кваліфікацією.
5. Охарактеризуйте складові сучасної кадрової політики підприємства та процес відбору персоналу.
6. Розкрийте методику визначення чисельності окремих категорій працівників підприємства.
7. Які особливості складання балансу робочого часу середньооблікового працівника вам відомі?
8. Назвіть і охарактеризуйте методи визначення та показники рівня продуктивності праці на підприємстві.
9. Охарактеризуйте виробіток як один з показників продуктивності праці.
10. У чому полягає класифікація чинників зростання продуктивності праці на підприємстві?
11. Яке значення має вплив інженерів на підвищення продуктивності праці на стадіях розробки та виробництва продукції?

Завдання з розв’язанням

Визначити виробіток на одного працівника машинобудівного підприємства у звітному році та його відносне зростання, якщо відомо, що в цьому році було 240 робочих днів, річний виробіток у базовому році становив 130 тис. грн на особу. Обсяг випуску продукції підприємства у звітному році становив 234 тис. грн, а трудомісткість виробничої програми за рахунок

застосування прогресивних технологій знизилася порівняно з базовим роком на 9600 людино-днів.

Розв'язання

Приріст продуктивності праці на підприємстві у звітному році стосовно базового року можна розрахувати за формулою

$$\Delta\Pi_{\text{п}} = \frac{\Delta\mathcal{C}_{\text{заг}}}{\mathcal{C}_{\text{вих}} - \Delta\mathcal{C}_{\text{заг}}} 100.$$

Вихідну чисельність працівників у звітному році можна обчислити як відношення обсягу випуску продукції в цьому році до базового рівня виробітку:

$$\mathcal{C}_{\text{вих}} = \frac{234\,000}{130} = 1800 \text{ осіб.}$$

Обчислюємо економію чисельності за рахунок зниження трудомісткості виробничої програми:

$$\Delta\mathcal{C}_{\text{заг}} = \frac{9600}{240} = 40 \text{ осіб.}$$

Приріст продуктивності праці становитиме:

$$\Delta\Pi_{\text{п}} = \frac{40}{1800 - 40} 100 = 2,3 \text{ \%}.$$

Таким чином, виробіток на одного працівника у звітному році буде дорівнювати:

$$B_{\text{п}} = \frac{130 \cdot 102,3}{100} = 133 \text{ тис. грн на о/у рік.}$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Річна виробнича програма промислового підприємства “Компресор” — 15 тис. виробів. Норма часу на виготовлення одного виробу 28 нормо-год. Планується перевиконання норм виробітку на 15 %. Ефективний річний фонд робочого часу одного працівника становить 1860 год. Визначити потребу підприємства в основних робітниках на плановий рік.

Відповідь: 196 осіб.

Завдання 2

Середньооблікова чисельність промислово-виробничого персоналу на машинобудівному підприємстві у базовому році становила 2500 осіб, випуск товарної продукції — 25 570 тис. грн. У плановому році обсяг товарної продукції має становити 26 800 тис. грн, а продуктивність праці підвищиться на 6 %. Визначити: 1) рівень продуктивності праці у базовому і плановому роках; 2) чисельність промислово-виробничого персоналу, очікувану в плановому році.

Відповідь: 10 228 грн; 10 842 грн; 2472 особи.

Завдання 3

Промислове підприємство виготовляє вироби з пластмаси. Річний обсяг виробництва виробів — 892 тис. шт., а трудомісткість виробу — 0,35 нормо-год. Тривалість робочої зміни 8 годин при однозмінному режимі роботи. Внутрішньозмінні витрати часу з вини робітників — 1,5 %, а на регламентовані простої — 3 %. Середній відсоток виконання норм виробітку — 105 %. Визначити необхідну чисельність робітників-відрядників, якщо кількість робочих днів на рік становить 240.

Відповідь: 162 особи.

Завдання 4

Обсяг виробничої програми підприємства в базовому періоді становив 386 млн грн, а в плановому періоді зросте на 12 %. Виріток на одного працівника в базовому періоді становив 2,4 млн грн. За рахунок удосконалення організації виробництва чисельність промислово-виробничого персоналу зменшиться в плановому періоді на 10 осіб. Визначити приріст продуктивності праці та чисельність працівників на підприємстві в плановому періоді.

Відповідь: 5,9 %; 180 осіб.

Завдання 5

На обробку деталі витрачалось 18 хв. Після перегляду норм часу на обробку деталі норма становила 15 хв. Обчислити, на скільки відсотків знизилась трудомісткість роботи і зростає продуктивність праці. Тривалість зміни — 8 год.

Відповідь: 16,7 %; 20 %.

Завдання 6

На промисловому підприємстві раніше за допомогою універсального устаткування 169 робітників виробляли 850 тис. одиниць продукції. Після впровадження автоматизованої лінії чисельність виробничого персоналу скоротилася до 86 осіб. Обчислити підвищення продуктивності праці внаслідок автоматизації виробництва продукції.

Відповідь: 96 %.

Завдання 7

Визначити приріст продуктивності праці на промисловому підприємстві в плановому році за рахунок зниження трудомісткості продукції за даними, наведеними у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Виріб	Трудомісткість одного виробу, нормо-год		Обсяг випуску продукції згідно з планом, шт.
	Звітний рік	Плановий рік	
Гайка	0,7	0,68	110 000
Штуцер	0,92	0,85	90 000
Шток	1,03	0,9	82 000

Відповідь: 8,5 %.

Завдання 8

Визначити приріст обсягу виробництва продукції підприємства за рахунок підвищення продуктивності праці у звітному році, використовуючи наступні показники з табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Показник	Значення показника	
	Базовий рік	Звітний рік
Обсяг валової продукції, тис. грн	21 300	23 600
Середньооблікова чисельність робітників, осіб	526	548

Відповідь: 61,1 %.

Завдання 9

Обсяг виробництва продукції промислового підприємства у минулому році становив 493,5 млн грн. Планується збільшити обсяг випуску продукції на 6 %. Чисельність працівників у минулому році складала 750 осіб, а планом передбачено за рахунок підвищення технічного рівня виробництва скоротити чисельність на 22 особи. Визначити заплановане зростання продуктивності праці на підприємстві.

Відповідь: 9,2 %.

ОПЛАТА ПРАЦІ

- 5.1. Заробітна плата: сутність, функції.*
- 5.2. Елементи організації заробітної плати.*
- 5.3. Тарифна система оплати праці.*
- 5.4. Система оплати праці.*
- 5.5. Преміювання персоналу.*

Ключові поняття і терміни: заробітна плата (основна, додаткова); функції заробітної плати; тарифна система; тарифні ставки; тарифні сітки; довідник кваліфікаційних характеристик; системи оплати праці; показники й умови преміювання.

Студент повинен вміти: обирати форми оплати праці; встановлювати умови преміювання; розраховувати заробітну плату персоналу.

5.1. Заробітна плата: сутність, функції

Заробітна плата як економічна категорія і елемент системи господарювання належить до числа найскладніших. У ній відображаються відносини виробництва і розподілу, взаємодія різних носіїв економічних інтересів, ступінь розвитку продуктивних сил і зрілості соціально-трудова відносин та багато інших аспектів життя суспільства. У сучасній змішаній економіці, яка ґрунтується на багатоманітності форм власності й господарювання, послуги робочої сили є різновидом товару. Тому сутність заробітної плати слід розглядати як вихідну в процесі з'ясування природи заробітної плати. Необхідно також урахувати, що: по-перше, заробітна плата формується на перетині виробництва та відносин обміну робочої сили; по-друге, заробітна плата має забезпечувати об'єктивно необхідний для відтворення робочої сили й ефективного функціонування виробництва обсяг життєвих благ, які працівник має отримати в обмін за виконану роботу; по-третє, заробітна плата є водночас і макро-, і мікроекономічною категорією; по-четверте, заробітна плата — це важлива складова виробництва, її рівень пов'язаний як з потребами працівника, так і з самим процесом виробництва, його результатом, оскільки джерела коштів на відтворення робочої сили створюються у сфері виробництва, а їх формування не виходить за межі конкретного підприємства. Спираючись на ці вихідні положення, маємо можливість розкрити сутність заробітної плати, яку слід розглядати принаймні з п'яти позицій.

По-перше, заробітна плата — це економічна категорія, що відображає відносини між власником підприємства (або його представником) і найманим працівником з приводу розподілу новоствореної вартості (доходу). *По-друге*, заробітна плата — це винагорода, яку за трудовим договором власник або уповноважений ним орган сплачує працівникові за виконану роботу. *По-третє*, заробітна плата — це елемент ринку праці, ціна, за якою найманий працівник продає послуги робочої сили. З огляду на це заробітна плата виражає ринкову вартість використання найманої робочої сили. *По-четверте*, для найманого працівника заробітна плата — це його трудовий дохід, який

він отримує в результаті реалізації здатності до праці та який має забезпечити об'єктивно необхідне відтворення робочої сили. *По-п'яте*, для підприємства заробітна плата — це елемент витрат на виробництво, що включаються до собівартості продукції, робіт (послуг), і водночас головний чинник забезпечення матеріальної заінтересованості працівників у досягненні високих кінцевих результатів праці.

Відповідно до Закону України “Про оплату праці” **заробітна плата** — це винагорода, обчислена, як правило, у грошовому вираженні, яку за трудовим договором власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу. Відповідно до чинних нормативних актів заробітна плата поділяється на основну, додаткову, інші заохочувальні та компенсаційні виплати.

Основна заробітна плата — це винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці (норм часу, виробітку, обслуговування, посадових обов'язків). Її встановлюють у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників та посадових окладів для службовців.

Додаткова заробітна плата — це винагорода за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені чинним законодавством; премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

До інших заохочувальних і компенсаційних виплат належать виплати у формі винагород за підсумками роботи за рік, премії за спеціальними системами і положеннями, компенсації та інші грошові й матеріальні виплати, непередбачені актами чинного законодавства або які провадяться понад встановлені зазначеними актами норми.

Винятково важлива роль заробітної плати у функціонуванні економіки обумовлена тим, що вона має одночасно та однаково ефективно виконувати ряд суспільно значимих функцій. Отже, **функція заробітної плати** — це її призначення і роль як складової сфери практичної діяльності щодо узгодження і реалізації інтересів головних суб'єктів соціально-трудоких відносин — найманих працівників і роботодавців.

Першорядне значення серед основних фундаментальних функцій заробітної плати займає *відтворювальна*. Заробітна

плата є основним джерелом коштів на відтворення робочої сили, а отже, її параметри мають формуватися на основі вартісної концепції оцінювання послуг робочої сили.

У заробітній платі як формі доходів найманих працівників закладений значний мотиваційний потенціал. Намагання людини покращити свій добробут, задовольнити різноманітні потреби спонукає її до активної трудової діяльності, підвищення якості робочої сили, повнішої реалізації свого трудового потенціалу, більшої результативності праці. За таких умов заробітна плата має стати основною ланкою мотивації високоефективної праці, встановлення безпосередньої залежності заробітної плати від кількості та якості праці кожного працівника, його трудового внеску. Отже, до числа основних функцій заробітної плати слід віднести *мотивуючу*.

Як важлива складова ринку праці заробітна плата має виконувати і *регулюючу* функцію. Ця функція полягає у впливі заробітної плати на співвідношення між попитом і пропозицією, на формування персоналу підприємств, рівень його зайнятості, а також міжсекторіальну диференціацію заробітної плати. Зазначена функція є проміжною між відтворювальною і мотивуючою, виконуючи стосовно них інтегруючу роль з метою досягнення балансу інтересів найманих працівників і роботодавців.

При визначенні індивідуальної заробітної плати вкрай важливо реалізувати принцип однакової винагороди за однакову працю, забезпечити соціальну справедливість. Вирішення цих завдань пов'язане з реалізацією на практиці *соціальної* функції заробітної плати. В умовах проголошення курсу на становлення соціально орієнтованої ринкової економіки ця функція набуває першорядного значення.

Належне місце серед інших має зайняти *оптимізаційна* функція, сутність якої можна висловити таким чином. Заробітна плата як складова собівартості продукції є чинником мотивації власника до вдосконалення технічної бази виробництва, його раціоналізації, підвищення продуктивності праці. Реалізація цієї функції на практиці безпосередньо пов'язана також із запровадженням прогресивних форм і систем заробітної плати, удосконаленням усіх елементів оплати праці.

Основні функції заробітної плати тісно взаємопов'язані та лише за їх сукупної наявності досягається ефективна організація

заробітної плати. Протиставлення, а тим більше гіпертрофія будь-якої з них неминуче призводить до кризових явищ в економіці.

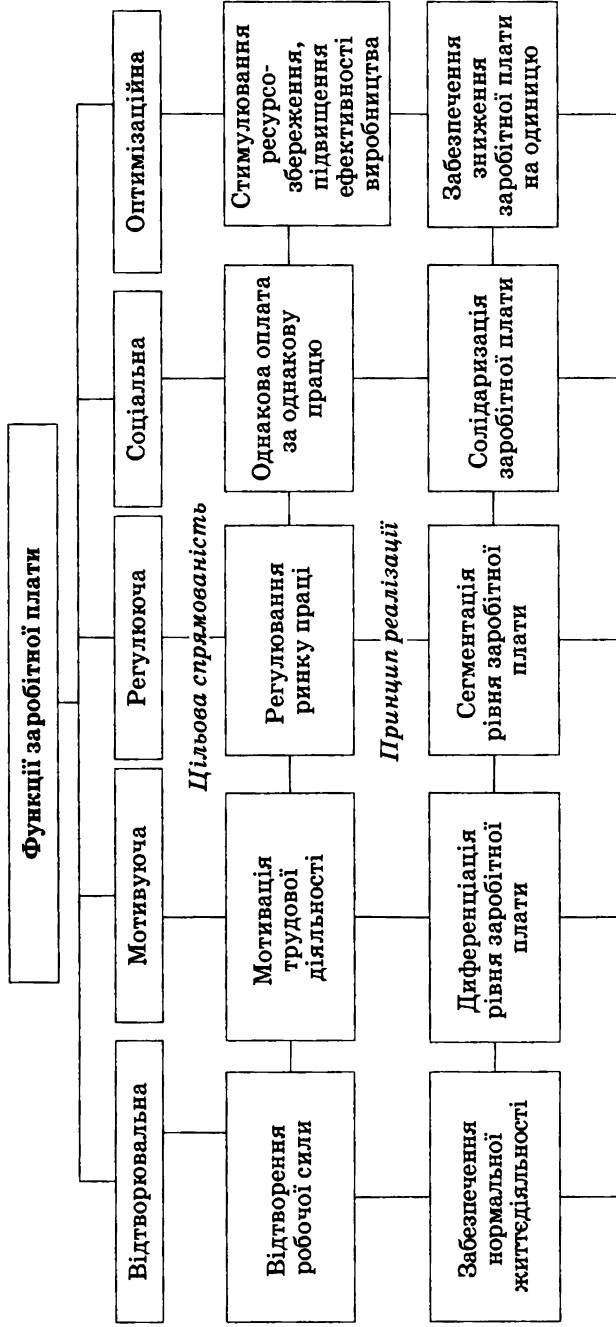
Основні функції заробітної плати ілюструє рис. 5.1.

5.2. Елементи організації заробітної плати

Процес формування заробітної плати не є одномоментним актом, він має складну багаторівневу структуру. Можна виокремити *два основні рівні* формування індивідуальної заробітної плати. *Перший* — це ринок праці, на якому роботодавець і найманий працівник ведуть переговори і домовляються щодо умов купівлі-продажу послуг робочої сили. Результатом такої домовленості є укладення трудового договору (контракту, угоди), в якому закріплюється трудова функція працівника та розмір тарифної ставки (посадового окладу). Укладення трудового договору означає поширення на найманого працівника також і норм колективного договору, а отже, й загального порядку та умов встановлення доплат, надбавок, інших видів постійних чи одноразових винагород. На *другому рівні* — безпосередньо на підприємстві (структурному підрозділі) — відбувається “матеріалізація” умов купівлі-продажу робочої сили встановленням трудового регламенту, норм трудових витрат, доведенням нормованих завдань, конкретних показників та умов преміювання, порядку підвищення чи зниження винагороди залежно від індивідуальних і колективних результатів діяльності тощо. На практиці ця “матеріалізація” здійснюється через запровадження механізму диференціації індивідуальної заробітної плати. Диференціація заробітної плати є похідною від комплексного впливу цілого ряду соціально-економічних чинників.

Тісним є зв'язок заробітної плати зі *складністю виконуваних робіт*, їх відповідальністю. За високої складності та відповідальності робіт від працівника вимагається більше знань, досвіду, навичок, фізичних і розумових зусиль. Послуги якісної робочої сили мають оплачуватися за аналогією з будь-яким іншим якісним товаром за підвищеними розцінками.

Заробітна плата як форма вартості (ціни) послуг робочої сили значною мірою залежить від *результатів виробництва*, у тому



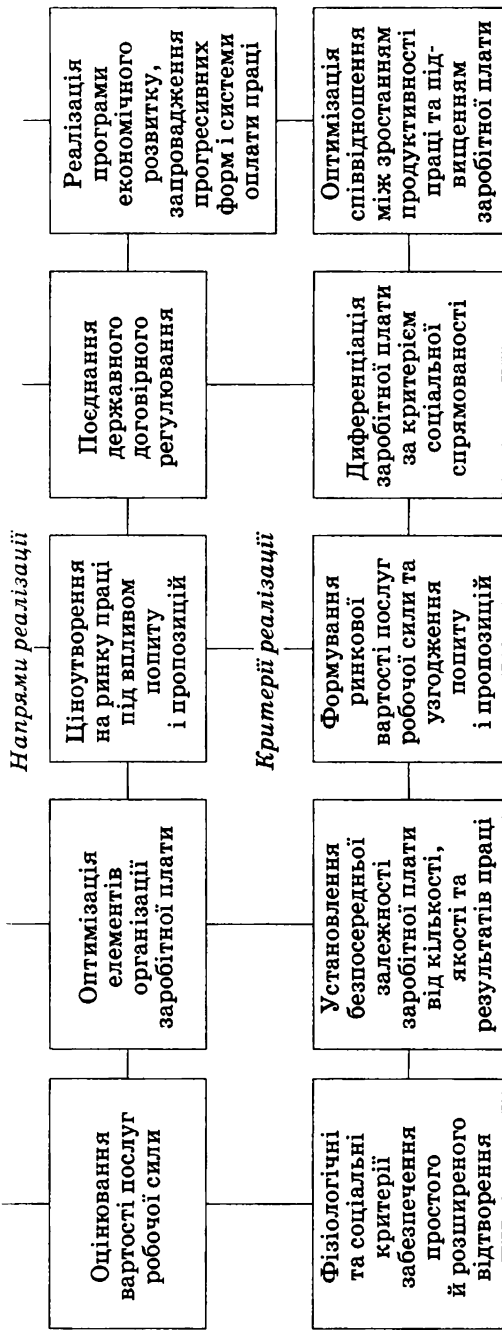


Рис. 5.1. Функції заробітної плати

числі як індивідуальних, так і кінцевих, що характеризують діяльність підприємства в цілому.

Серед соціально-економічних чинників диференціації заробітної плати виділимо і такий, як *компенсаційна різниця* у заробітній платі. Працівники отримують більш високу заробітну плату, якщо працюють у несприятливих, шкідливих для здоров'я умовах або якщо їхня праця пов'язана із ризиком. До чинників диференціації винагороди за послуги праці, що мають компенсаційний характер, належать малоприємність та неprestижність деяких видів роботи. Заробітна плата за виконання таких робіт містить певну надбавку, компенсацію за їхню непривабливість.

Тісним і одночасно суперечливим є зв'язок заробітної плати як складової ціни послуг робочої сили з іншими складовими ринку праці. Закони функціонування економіки ринкового типу унеможливають “призначення” заробітної плати з боку окремих суб'єктів ринкових відносин. Її формування на принципах ціни товару “послуги робочої сили”, як і будь-якого іншого товару, здійснюється на ринку, а саме на ринку праці. Відхилення ціни послуг робочої сили від її природної вартості є, як правило, наслідком дії чинників ринкового характеру — невідповідності попиту і пропозиції робочої сили, наявності на ринку праці недосконалої конкуренції, що створюється завдяки монопольному становищу продавців або покупців послуг робочої сили у певному сегменті цього ринку. Одночасно на ринкову вартість послуг робочої сили впливають деякі чинники неринкового характеру, як наприклад:

а) талант, який підносить людину над звичним рівнем. Правомірно стверджувати, що у заробітній платі талановитих людей наявний елемент своєрідної монопольної ренти на унікальні (рідкісні) здібності;

б) наявність на ринку праці так званих неконкуруючих груп. Наприклад, лікарі та математики — неконкуруючі групи, оскільки складно, а часто і неможливо (професійна непридатність до певного виду діяльності, надто тривале перенавчання за старшого віку тощо) представникові однієї професії увійти в іншу.

З наведеного вище випливає, що на формування заробітної плати впливають різноманітні чинники, які можна подати у вигляді двох груп: перша — ті, що характеризують стан ринку праці (співвідношення попиту і пропозиції, модель ринку праці —

монополії, моносонії тощо); друга — ті, що характеризують працівників, результати їх діяльності, колективної праці та формують вартість послуг робочої сили (складність та умови виконуваної роботи, професійно-ділові якості працівника, результати його праці та господарської діяльності підприємства в цілому).

Інтереси врахування всієї гами чинників, що впливають на параметри заробітної плати, потребують створення і функціонування певної організації заробітної плати. Під останньою слід розуміти організаційно-економічний механізм оцінювання трудового внеску найманих працівників і формування параметрів заробітної плати відповідно до цього оцінювання, вартості послуг робочої сили та стану ринку праці.

Організація заробітної плати має передбачати також задіяння механізму встановлення певних соціальних гарантій і, передусім, спрямованих на забезпечення прожиткового мінімуму для найбільш вразливих категорій працівників.

Функціонування заробітної плати в економіці ринкового типу здійснюється шляхом її організації, а саме поєднання: а) *ринкового саморегулювання*, включаючи кон'юнктуру ринку праці; б) *державного регулювання*; в) *договірного регулювання* шляхом укладення генеральної, галузевих, регіональних (регіонально-галузевих) угод і колективних договорів на рівні підприємств, трудових договорів з найманими працівниками; г) *механізму визначення індивідуальної заробітної плати* безпосередньо на підприємстві (в структурному підрозділі) з використанням таких елементів, як заводська тарифна система, нормування праці, системи оплати праці (рис. 5.2).

5.3. Тарифна система оплати праці

Визначальну роль в організації заробітної плати на підприємствах України відігравала і надалі має відігравати тарифна система.

Тарифна система — це сукупність нормативних матеріалів, за допомогою яких встановлюється рівень заробітної плати працівників залежно від їх кваліфікації (складності робіт) та умов праці.



Рис. 5.2. Організація заробітної плати за умов ринкової економіки

До числа основних елементів тарифної системи належать тарифні сітки, тарифні ставки, довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників, посадові оклади, надбавки й доплати до заробітної плати.

Тарифна сітка — сукупність кваліфікаційних розрядів і відповідних їм тарифних коефіцієнтів, за допомогою яких встановлюється безпосередня залежність заробітної плати працівників від їх кваліфікації. Тарифний коефіцієнт як елемент тарифної сітки характеризує співвідношення між тарифною ставкою першого розряду і наступними. Він означає, у скільки разів тарифна ставка конкретного розряду є більшою за тарифну ставку першого розряду, коефіцієнт якого приймається за одиницю.

Параметри побудов тарифної сітки визначаються колективним договором, що укладається на підприємстві. Колективний договір розробляється з урахуванням змісту генеральної, галузевої та регіональної угод і не може погіршувати гарантій працівників, що закріплені у зазначених угодах. Діапазон тарифної сітки характеризує співвідношення тарифних коефіцієнтів найвищого і першого тарифного розряду. У табл. 5.1, як приклад, наведено варіант побудови шестирозрядної тарифної сітки.

Таблиця 5.1. Прогресивне абсолютне й відносне зростання тарифних коефіцієнтів

Показник	Тарифний розряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифні коефіцієнти	1,0	1,13	1,29	1,48	1,71	2,0
Абсолютне зростання тарифних коефіцієнтів	—	0,13	0,16	0,19	0,23	0,29
Відносне зростання тарифних коефіцієнтів, %	—	13,0	14,2	14,7	15,5	17,0

Вибір того чи іншого варіанта побудови тарифної сітки залежить від багатьох чинників, у тому числі від професійно-кваліфікаційного складу кадрів та їх балансу, а також від фінан-

сових можливостей підприємства. Так, за тривалого дефіциту кваліфікованих кадрів слід забезпечити посилення прогресії тарифних коефіцієнтів відповідних розрядів. Водночас дефіцит малокваліфікованих робітників та їх висока плінність можуть бути певною мірою стримані підвищенням тарифних коефіцієнтів нижніх розрядів.

Під час розробки тарифної сітки для підприємства з нестійким фінансовим станом слід мати на увазі, що найекономічнішим є варіант сітки з прогресивним абсолютним і відносним зростанням тарифних коефіцієнтів. Адже в цій тарифній сітці числові параметри (коефіцієнти) за розрядами основної маси робітників (4—6) менші, ніж в інших варіантах, що наведені вище.

Водночас слід підкреслити недоцільність постійного використання тарифної сітки для вирішення поточних завдань. Пам'ятаймо, що основне призначення тарифної сітки — це диференціація тарифних ставок залежно від об'єктивних, загальновизначених чинників — складності праці (кваліфікації робітників) і відповідальності робіт. Тому маневрування тарифними коефіцієнтами допустиме лише в певних, розумних межах.

Тарифна ставка — виражена у грошовій формі абсолютна величина заробітної плати за одиницю робочого часу (годину, день, місяць). На основі тарифної сітки і тарифної ставки робітника першого розряду розраховуються тарифні ставки кожного наступного розряду. Тарифна ставка робітника першого розряду визначається колективним договором підприємства. Під час її обґрунтування та винесення на переговори щодо укладення колективного договору має враховуватися ціла низка обставин і чинників, зокрема:

- фінансові можливості підприємства на період дії колективного договору, що укладається;
- рівень середньої заробітної плати, що склався на підприємстві на кінець поточного року;
- оптимальна (прийнятна) за сучасного стану економіки підприємства частка тарифу в середній заробітній платі;
- державна, галузева й регіональна гарантії мінімальної заробітної плати.

Обґрунтовуючи розмір тарифної ставки робітника першого розряду, слід орієнтуватися на прийнятну для сучасного стану економіки частку тарифу в середній заробітній платі на рівні

65—70 % (ураховуючи занедбаність нормування праці, низький рівень організації виробництва тощо). Надалі в міру стабілізації виробництва, відновлення нормативної бази на поліпшення організації виробництва частку тарифу слід довести до загальноєвропейського стандарту — 85—90 %.

Під час закріплення у колективному договорі тарифної ставки першого розряду слід виходити з того, що ця ставка не може бути нижчою за відповідний мінімум, передбачений генеральною, галузевою та регіональною угодами.

Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників — систематизований за видами економічної діяльності збірник описів професій, що включені до діючого класифікатора професій. За своєю сутністю зазначений довідник — це нормативний документ, за допомогою якого встановлюються розряди робіт та робітників, здійснюється визначення кваліфікаційного статусу всіх категорій працівників.

Нині діючий довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників затверджено наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 16 лютого 1998 р. № 24. Він складається з випусків і розділів випусків, які згруповані за основними видами економічної діяльності, виробництва та робіт. Кожен випуск або розділ випуску містить обов'язкові частини, співвідносні з розділами класифікації професій за Класифікатором професій (ДК 003-95), а саме: “Керівники”, “Професіонали”, “Фахівці”, “Технічні службовці”, “Робітники”. Кваліфікаційна характеристика професії працівника має такі розділи: “Завдання та обов'язки”, “Повинен знати”, “Кваліфікаційні вимоги”, “Спеціалізація”, “Приклади робіт”.

У вітчизняній та зарубіжній практиці застосовуються різноманітні підходи до проектування тарифної системи. При цьому найбільш поширеними є такі:

— відокремлене формування тарифних ставок для оплати праці робітників і посадових окладів для оплати праці керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців;

— застосування єдиної тарифної системи оплати праці, яка передбачає запровадження уніфікованого підходу до оцінювання складності робіт і диференціації тарифних умов оплати праці всіх категорій персоналу на основі єдиної тарифної сітки;

— запровадження безтарифної (пайової) системи оплати праці;

— використання єдиної гнучкої тарифної системи, основні положення якої розглядаються нижче.

Основним напрямом удосконалення побудови тарифної системи оплати праці слід вважати запровадження єдиної гнучкої тарифної системи, пріоритетне право на розробку якої належить сторонам соціального партнерства на рівні підприємства. Цей варіант охоплює два нетрадиційні підходи до побудови тарифної системи — запровадження єдиної тарифної сітки (ЄТС) і встановлення системи гнучких тарифних ставок (окладів).

Головна перевага ЄТС — наявність єдиного уніфікованого підходу до оцінювання складності робіт в диференціації тарифних умов оплати праці усіх категорій персоналу та підвищення стимулюючої ролі тарифної системи. Суттєвим є запобігання конфронтації робітників, з одного боку, і керівників, професіоналів, фахівців та технічних службовців — з іншого, щодо диференціації тарифних ставок і посадових окладів, яка досить часто проявляється за відокремленої розробки тарифних умов оплати праці. Важливим є також спрощення формування єдиної тарифної системи.

Єдина гнучка тарифна система має базуватися на таких положеннях: 1) запровадження єдиного підходу щодо оцінювання складності робіт та диференціації тарифних умов оплати праці всіх категорій персоналу на основі ЄТС; 2) диференціації тарифних ставок (окладів) у межах кожного розряду за кількома рівнями або з використанням “вилки” ставок (окладів); 3) визначення конкретного рівня тарифної ставки (окладу) у межах кожного розряду за результатами комплексного оцінювання працівників; 4) можливості як підвищення, так і зниження тарифної ставки (окладу) залежно від результатів оцінювання у звітному періоді; 5) опрацювання системи показників, які характеризують якість і терміни виконання робіт, ініціативу, новаторство, професійне зростання, самостійність, творчий підхід до виконання робіт тощо для комплексного оцінювання працівників; 6) реалізації диференційованого підходу до різних професійно-кваліфікаційних груп працівників за розробки показників і критеріїв оцінювання.

5.4. Система оплати праці

Важливим елементом механізму визначення індивідуальної заробітної плати є системи оплати праці.

Під системою оплати праці слід розуміти діючий на підприємстві організаційно-економічний механізм взаємозв'язку між показниками, що характеризують міру (норму) праці та міру її оплати відповідно до фактично досягнутих результатів праці (стосовно норми), тарифних умов оплати праці та погодженої між працівником і роботодавцем ціни послуг робочої сили. Система оплати праці, що використовується на підприємстві, є, з одного боку, з'єднувальною ланкою між нормуванням праці й тарифною системою, а з іншого — засобом для досягнення певних кількісних і якісних показників. Цей елемент організації заробітної плати є інтегрованим способом установаження залежності заробітної плати від кількості, якості праці та її результатів.

Залежно від того, який основний показник застосовується для визначення міри праці, всі системи заробітної плати поділяються на дві великі групи, що називаються *формами заробітної плати*. При використанні як міри праці кількості відпрацьованого робочого часу має місце *почасова форма заробітної плати*. Якщо в якості міри праці використовується кількість виготовленої продукції (наданих послуг), то мова йде про *відрядну форму заробітної плати*. Отже, форма заробітної плати — це одна з класифікацій систем оплати праці за ознакою, що характеризує міру праці.

За економічною сутністю та елементами побудови відрядна і почасова форми заробітної плати суттєвих відмінностей не мають. Як перша, так і друга базуються на встановленій законодавством тривалості робочого часу та визначеній ринком ціні послуг робочої сили. Виокремлені форми заробітної плати враховують як результат праці, так і необхідний для його отримання робочий час. За почасової форми заробітної плати результат праці виступає у прихованій формі — у формі посадових інструкцій, переліку трудових обов'язків тощо, а робочий час, що є невіддільним від цих обов'язків, у відкритій, явній формі. За відрядної форми заробітної плати результат висту-

пає у безпосередній формі, він має чіткі кількісні параметри, а робочий час, що необхідний для його досягнення і невіддільний від нього, має опосередковану форму.

Вибір тієї чи іншої форми заробітної плати потребує дотримання певних умов, за яких її застосування є доцільним. Умовами, що визначають доцільність застосування відрядної форми оплати праці, є:

— необхідність стимулювання збільшення виробітку продукції та скорочення чисельності працівників за рахунок інтенсифікації їхньої праці;

— реальна можливість застосування технічно обґрунтованих норм;

— наявність у працівників реальної можливості збільшувати виробіток понад встановлену норму за наявних організаційно-технічних умов виробництва;

— можливість і економічна доцільність розробки норм праці та обліку виробітку працівників, тобто витрати на нормування робіт і їх облік мають перекриватися економічною ефективністю збільшення виробітку;

— відсутність негативного впливу цієї форми оплати на якість продукції, рівень дотримання технологічних режимів і вимог техніки безпеки, раціональність використання матеріальних ресурсів.

Найбільш перспективною слід вважати почасову форму оплати праці з видачею нормованих завдань, яка, базуючись на обґрунтованих нормах і взірцевій організації праці, має увібрати в себе кращі регламентовані елементи відрядної форми.

З огляду на комплексність впливу діючих систем оплати праці на матеріальні мотиви працівників їх можна поділяти на прості та складні. У простих системах величину заробітку визначають два показники, один з яких характеризує міру праці. За простої почасової системи оплати праці величина заробітку працівника залежить від кількості відпрацьованого часу та встановленої тарифної ставки (посадового окладу). За простої відрядної системи заробіток працівника формують такі показники, як кількість виготовленої продукції та діючі відрядні розцінки за одиницю продукції.

У складних системах величина заробітку залежить від трьох і більше показників, з яких, як правило, два є основними, а інші — додатковими. У зазначених системах кількість додат-

кових показників, що формують величину заробітку, залежить від кількості “вузьких” місць на виробництві, наявних резервів підвищення виробництва та реальних можливостей працівників впливати на використання цих резервів.

Діючі системи оплати праці можуть передбачати використання різних варіантів зміни параметрів заробітної плати. Застосування відрядної форми оплати праці може передбачати збільшення основного заробітку пропорційно перевиконанню норм виробітку або його збільшення (зменшення) за певною прогресією (регресією) залежно від рівня перевиконання норм. Пропорційним, прогресивним або регресивним може бути і порядок нарахування премії працівникам залежно від рівня виконання умов і показників преміювання.

Отже, за характером зміни параметрів заробітної плати залежно від виконання норм праці (виробітку) та інших умов оплати праці діючі системи можна розподілити на *прямі (пропорційні), прогресивні й регресивні*.

Мотивуючий вплив систем оплати праці може бути спрямований на кожного працівника окремо або на їх групу (ланку, бригаду, відділ тощо). Залежно від цього діючі системи оплати праці поділяються на *індивідуальні та колективні*. За першого варіанта необхідно організувати облік міри, результатів праці кожного працівника, який охоплений відповідною системою оплати праці, а за другого — облік міри, результатів колективної праці. Одночасно обліку мають підлягати основні параметри трудового внеску окремих працівників з тим, щоб не уникнути знеособлення формування колективних результатів праці, відсутності оцінювання впливу на них окремих працівників.

Діюча на підприємстві система оплати праці має сприяти реалізації інтересів як роботодавця, так і працівників. В інтересах першого система оплати праці має спрямувати зусилля працівників на досягнення тих показників трудової діяльності, на які розраховує роботодавець. До числа таких показників слід віднести передусім випуск необхідної кількості продукції у визначені терміни, забезпечення високого рівня конкурентоспроможності продукції на основі підвищення її якості та зниження витрат у розрахунку на одиницю продукції. В інтересах працівника система оплати праці має надавати йому можливість підвищення матеріального достатку залежно від трудового внеску, реалізації наявних здібностей, досягнення якомога пов-

нішої самореалізації як особистості. Залежно від того, наскільки повно діючі системи оплати праці забезпечують одночасну реалізацію інтересів роботодавців і найманих працівників, їх можна поділяти на заохочувальні, гарантуючі та примусові.

Заохочувальними є ті системи оплати праці, організаційно-економічний механізм побудови яких забезпечує одночасне вирішення трьох завдань: 1) спонукає працівників до підвищення трудової активності, збільшення трудового внеску; 2) забезпечує прямий, безпосередній зв'язок між трудовим внеском і величиною винагороди за послуги праці; 3) оптимізує досягнення інтересів роботодавців і найманих працівників.

Характерною ознакою *гарантуючих* систем оплати праці є те, що вони не передбачають безпосередню залежність винагороди за послуги праці від рівня основних зарплатоутворюючих чинників — кількості, якості та результатів праці, а забезпечують нарахування обумовленого заробітку. Причини застосування гарантуючих систем оплати праці різноманітні. Серед них виділимо такі, як намагання роботодавця зберегти “кадрове ядро” незалежно від результатів поточної діяльності, що має місце в умовах реструктуризації підприємства, економічної нестабільності та прихованого безробіття тощо; намагання залучити з зовнішнього ринку праці найбільш кваліфіковану робочу силу в розрахунок на її “віддачу” у перспективі; формування “кадрового ядра” на етапі становлення підприємства; невисока фахова підготовка менеджерів з персоналу, до функціональних обов'язків яких належать формування ефективних систем оплати праці.

Застосування *примусових* систем оплати праці найчастіше зумовлюється жорсткою конкуренцією на ринках збуту, вимогами технологічного процесу, намаганням будь-що вистояти у конкурентній боротьбі тощо. Ознаки цих систем різні — це і висока інтенсивність праці та напруженість діючих норм трудових витрат, і жорстка регламентація організації праці, але найголовніша — націлення працівників на досягнення одночасно встановленого, достатньо високого рівня показників, що не припускає відхилень.

Найбільш поширеними різновидами простих і складних систем є *проста почасова, пряма відрядна, відрядно-прогресивна, відрядно-регресивна, акордна, почасово-преміальна, відрядно-*

преміальна системи оплати праці. Останні можуть доповнюватися також встановленням працівникам доплат і надбавок, одноразових премій і винагород.

За *простої почасової системи* заробіток працівника формується відповідно до його тарифної ставки (окладу) і фактично відпрацьованого часу.

При застосуванні годинних і денних тарифних ставок величина заробітку працівника, який оплачується почасово, визначається за формулою

$$Z_{\text{пп}} = T_{\text{с}} \cdot \mathcal{C}_{\text{ф}}, \quad (5.1)$$

де $Z_{\text{пп}}$ — заробіток працівника, грн;

$T_{\text{с}}$ — тарифна ставка працівника за одиницю часу (годину, день), грн;

$\mathcal{C}_{\text{ф}}$ — фактично відпрацьований працівником час, годин або днів.

При застосуванні місячної тарифної ставки (окладу) заробіток працівника визначається за формулою

$$Z_{\text{пп}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot \mathcal{C}_{\text{фм}}}{\mathcal{C}_{\text{р}}}, \quad (5.2)$$

де $T_{\text{см}}$ — місячна тарифна ставка працівника, грн;

$\mathcal{C}_{\text{фм}}$ — фактично відпрацьована працівником кількість днів за місяць;

$\mathcal{C}_{\text{р}}$ — кількість робочих днів у місяці відповідно до графіка роботи підприємства.

За *прямої відрядної системи* заробіток працівника залежить від відрядної розцінки за одиницю виготовленої продукції (виконаної роботи) і кількості виготовленої продукції (виконаної роботи) і визначається за формулою

$$Z_{\text{в}} = P_{\text{в}} K, \quad (5.3)$$

де $Z_{\text{в}}$ — заробіток працівника, праця якого оплачується відрядно, грн;

$P_{\text{в}}$ — відрядна розцінка за одиницю продукції (виконану роботу), грн;

K — кількість виготовленої продукції (виконаної роботи) у встановлених одиницях.

Відрядна розцінка за одиницю продукції (P_v) визначається за формулою

$$P_v = T_p H_{\text{ч}}, \text{ або } P_v = \frac{T_p}{H_v}, \quad (5.4), (5.5)$$

де T_p — тарифна ставка, що відповідає розряду виконаної роботи, грн;

$H_{\text{ч}}$ — норма часу, годин;

H_v — норма виробітку у встановлених одиницях.

За *відрядно-прогресивної системи* оплати праці, починаючи з певного рівня виконання норм виробітку, застосовуються відрядні розцінки за виконану роботу (операції, деталі, вироби тощо) у підвищеному розмірі. Таким чином, базова розцінка, яка визначена на основі тарифної ставки, що відповідає розряду виконаної роботи, та діючої норми часу, диференційовано підвищується залежно від досягнутого рівня виконання норм.

Складовою цієї системи є вихідний (базовий) рівень виконання норм виробітку, при перевищенні якого застосовується прогресивна шкала підвищення відрядних розцінок. При роботі за технічно обґрунтованими нормами виробітку як вихідної бази доцільно застосовувати стовідсоткове виконання норм, в інших випадках вихідна база має встановлюватися не нижче середнього рівня виконання норм виробітку, досягнутого на конкретному робочому місці або на дільниці, у цеху за останні 3—6 місяців, що передують введенню відрядно-прогресивної оплати. У табл. 5.2, як приклад, наведено шкалу підвищення розцінок залежно від виконання норм виробітку.

Загальна сума заробітку працівника при застосуванні відрядно-прогресивної системи оплати праці ($Z_{\text{пр}}$) визначається таким чином:

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{вб}} + \sum \frac{Z_{\text{вб}} \Pi_6 K_3}{B_6}, \quad (5.6)$$

де $Z_{\text{вб}}$ — відрядний заробіток за основними (базовими) розцінками, грн;

B_6 — виконання норм виробітку, що прийняте за вихідний (базовий) рівень, %;

P_6 — перевищення вихідного (базового) рівня, %;

K_3 — коефіцієнт збільшення розцінок залежно від перевищення вихідного (базового) рівня виконання норм виробітку відповідно до діючої шкали.

Таблиця 5.2. Підвищення розцінок залежно від виконання норм виробітку (вихідна база — 110 %)

Виконання норм виробітку, %	Коефіцієнт підвищення базової розцінки
Від 111 до 115	1,2
Від 115 до 120	1,3
Від 120 до 130	1,5
Від 130 до 140	1,7
140 і вище	1,9

За відрядно-прогресивної системи зростання заробітної плати працівника є вищим за його виробіток. Тому застосування цієї системи не може бути масовим і постійним. Вона вводиться на обмежений термін, зазвичай, до 6 місяців у тих виробничих підрозділах, де є потреба суттєвого нарощування обсягів виробництва і водночас стан виконання планових завдань є незадовільним, що потребує запровадження додаткової матеріальної заінтересованості у перевиконанні норм виробітку.

Різновидом відрядної оплати праці є також *відрядно-регресивна система*, характерною ознакою якої є те, що, починаючи з певного рівня перевиконання норм, відрядні розцінки зникають. Отже, ця система є свого роду протилежністю відрядно-прогресивної системи. Чим вищий рівень перевиконання норм (понад визначений вихідний (базовий) рівень), тим нижча розцінка за кожен одиницю продукції (виконану роботу).

За *почасово-преміальної системи* працівникові понад оплату відповідно до його тарифної ставки (окладу) і фактично відпрацьованого часу встановлюється премія за забезпечення визначених кількісних і якісних показників трудової діяль-

ності. Заробітна плата працівника за цієї системи ($Z_{\text{ппр}}$) визначається за формулою

$$Z_{\text{ппр}} = Z_{\text{пп}} + П, \quad (5.7)$$

де $Z_{\text{пп}}$ — тарифна заробітна плата, що відповідає заробітку, визначеному за простої почасової системи, грн;

$П$ — сума премії за досягнення кількісних і якісних показників роботи, грн.

За *відрядно-преміальної системи* оплати праці, окрім відрядного заробітку, нарахованого на основі діючих відрядних розцінок за одиницю виготовленої продукції та її кількості, виплачується премія за досягнення показників, що передбачені діючим преміальним положенням. Заробітна плата працівника за цієї системи ($Z_{\text{впр}}$) визначається за формулою

$$Z_{\text{впр}} = Z_{\text{в}} + П. \quad (5.8)$$

За *акордної системи* оплата здійснюється не за окремі операції, види робіт, а за виконання певного комплексу робіт, що включені до акордного завдання. Акордна оплата праці, як правило, вводиться для колективу працівників (бригади, ланки) і може розглядатися як варіант колективної системи оплати праці за кінцевими результатами. Оплата за виконання акордного наряду визначається на основі складання калькуляції з урахуванням діючих норм часу і розцінок за роботи, що включені до цього наряду. Визначальною особливістю акордної оплати є те, що загальна сума заробітку за виконання визначеного комплексу робіт фіксується і доводиться до робітників заздалегідь, до початку роботи.

5.5. Преміювання персоналу

У комплексі проблем, що безпосередньо пов'язані з формуванням якісно нових мотиваційних настанов працівників, винятково важлива роль належить удосконаленню систем заробітної плати, більшість з яких передбачає преміювання персоналу за досягнення певних кількісних і якісних результатів діяльності.

Практика господарювання засвідчує, що нагальною потребою теоретико-методичного характеру є опрацювання загальних вимог до побудови преміальних положень, з урахуванням яких мають розроблятися заводські системи матеріального стимулювання.

За критерій ефективності тієї чи іншої системи преміювання слід визнавати реальну заінтересованість працівників у досягненні якомога більших індивідуальних і колективних результатів праці, все повнішому використанні свого творчого потенціалу. Відображенням реальної заінтересованості, тобто її проявом, реалізацією на практиці є досягнення стратегічних і тактичних цілей членів колективу і підприємства, якими можуть бути: досягнення бажаних індивідуальних результатів та винагороди за послуги праці, максимізація прибутку, розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності продукції тощо.

Обов'язковими складовими преміальної системи мають бути: показники та умови преміювання; розміри премій; джерела виплати премій; категорії персоналу, які підлягають преміюванню; періодичність преміювання; порядок виплати премій.

Забезпечити вплив на поведінку персоналу через матеріальні стимули найдоцільніше і в найприйнятнішому напрямі можна за умови дотримання певних вимог до розробки системи преміювання.

Перша вимога. У преміальній системі, що має обов'язково включати як показники, так і умови преміювання, принципово важливим розподіл “навантаження” між ними. Розглянемо загальні засади використання мотивуючого потенціалу умов і показників преміювання. У найзагальнішому вигляді умови — це ті показники, досягнення яких дає лише підставу для виплати премії. Величина ж премії має залежати від показників преміювання, тобто від їх рівня, динаміки тощо.

Умови і показники преміювання доцільно поділяти на основні й додаткові. *Основними* вважаються показники й умови, досягнення яких має вирішальне значення для розв'язання проблем, що стоять перед колективом або окремим працівником. *Додаткові* показники й умови преміювання мають стимулювати інші, менш значущі, аспекти трудової діяльності.

Виконання умов преміювання, зважаючи на його природу та призначення, не є підставою для збільшення величини ви-

нагороди. У разі невиконання основних умов преміювання премію сплачувати не доцільно, а у разі невиконання додаткових умов премія може сплачуватися у менших розмірах (у межах до 50 %).

У разі перевиконання як основних, так і додаткових показників величина премії має збільшуватися. У разі невиконання основних показників премія не повинна сплачуватися, а невиконання додаткових є підставою для зменшення винагороди.

Друга вимога. Необхідно надзвичайно відповідально і зважено підходити до вибору конкретних показників і умов преміювання. Головна вимога полягає у тому, щоб показники та умови преміювання, по-перше, відповідали завданням, що стоять перед колективом і конкретним виконавцем, а, по-друге, вони мають реально залежати від трудових зусиль певного колективу або певного працівника.

Третя вимога. Важливо, щоб кількість показників і умов преміювання була обмеженою з огляду на те, що згідно з дослідженнями з інженерної психології оптимальна кількість логічних умов для діяльності людини не має перевищувати чотирьох. Тому за оптимальну вважається кількість показників і умов преміювання на рівні 2—3, за максимально допустиму — 4.

Четверта вимога. Принципово важливо, щоб показники і умови преміювання, які закладаються у преміальну систему, не суперечили один одному, а отже, щоб мотивуючий вплив одних показників та умов на поліпшення окремих результатів діяльності не спричиняв погіршення інших. Якщо ж суперечностей між двома показниками не уникнути, то мають бути передбачені певні умови, що дають змогу узгоджувати різноспрямовані інтереси. Так, якщо потрібно одночасно стимулювати зростання продуктивності праці та підвищення якості продукції, то зняти суперечності можна, передбачивши відповідні умови виплати премії.

П'ята вимога. Для того щоб показники й умови преміювання справляли стимулюючий вплив на поведінку персоналу підрозділу (окремих виконавців) і відповідали завданням їх діяльності, необхідно визначити базу, їх вихідну величину та передбачити “технологію” визначення фактичного рівня показників і умов, що дають підставу для сплати винагороди.

З урахуванням конкретних завдань виробництва показники (умови) преміювання можуть бути:

а) спрямовані на підтримання вже досягнутого (гранично високого, прийняттого або допустимого) рівня, наприклад, виконання виробничого завдання, забезпечення нормативного рівня якості, збереження досягнутого рівня завантаження устаткування тощо;

б) спрямовані на подальше поліпшення результатів діяльності — зростання (приріст) порівняно з попереднім періодом або відповідним періодом минулого року, перевищення середнього рівня показника на певному виробництві, перевиконання виробничого завдання тощо.

Шоста вимога. Необхідно передбачити обґрунтування розмірів премії, що є важливим складником побудови преміальної системи. Її мета — забезпечити відповідність розміру заохочення величині трудового внеску колективу чи працівника. Під час вирішення цієї проблеми (і в цьому полягає основна складність) мають враховуватися такі чинники: значення конкретного показника для вирішення виробничих завдань, кількість одночасно стимулюючих показників, їх вихідні рівні та можливості подальшого поліпшення, “трудомісткість” одиниці зростання чи досягнення певного рівня показника.

Обґрунтовуючи розміри премії, слід мати на увазі, що система преміювання не виконує стимулюючого призначення, якщо премії надто низькі (менше 10 % тарифної ставки або посадового окладу).

Сьома вимога. Для посилення мотивуючого потенціалу системи преміювання слід враховувати показники і умови, за досягнення яких виплачується винагорода. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є додаткова диференціація премії, що нарахована за основні результати діяльності залежно від показників, які характеризують напруженість, інтенсивність трудового процесу.

Восьма вимога. До переліку працівників, яких належить преміювати за певні показники, слід включати тільки тих, які можуть своїми зусиллями безпосередньо вплинути на підтримання уже досягнутих чи подальше поліпшення вихідних рівнів показників преміювання.

Дев'ята вимога. Під час проектування такої складової преміальної системи, як періодичність (преміювання за місячні, кварталні, річні результати чи одноразово), слід враховувати особливості організації виробництва і праці, характер показ-

ників преміювання, наявність відповідного обліку результатів діяльності за конкретний період.

Робітників преміюють за поточні основні результати діяльності як правило щомісяця. Саме така періодичність сприяє мотивації праці робітників і можлива завдяки оперативному обліку результатів праці цієї категорії персоналу. Для службовців слід практикувати щоквартальну періодичність преміювання, оскільки показники і умови заохочення можуть бути визначені найчастіше на основі квартальної звітності. Однак в цехах для цих категорій персоналу може бути встановлена і щомісячна періодичність преміювання на підставі первинної оперативної звітності цих виробничих підрозділів.

Водночас за надто тривалого виробничого циклу, на сезонних роботах, у разі виконання трудомістких робіт з акордною оплатою праці можливі й більш тривалі періоди діяльності, за результатами яких нараховується премія.

Преміальне положення розробляється власником або вповноваженим ним органом, погоджується з профспілковим комітетом і включається до колективного договору як додаток.

Для приведення показників, умов, вихідних рівнів преміювання і розмірів премії у відповідність до потреб виробництва, умов роботи слід щорічно одночасно із формуванням (уточненням) плану економічного розвитку (бізнес-плану) на наступний рік переглядати чинне положення про преміювання.

За умов нестабільної роботи підприємств у перехідному періоді виникає потреба в оперативній зміні протягом року певних параметрів преміальної системи. Таку можливість слід передбачати в колективному договорі, зміни в який вносять за спільним рішенням сторін.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Сформулюйте розгорнуте визначення сутності заробітної плати.
2. Розкрийте зміст функцій заробітної плати.
3. Чи погоджуєтесь ви з наявними класифікаціями функцій заробітної плати?
4. Окресліть та опишіть механізм реалізації основних функцій заробітної плати.
5. Назвіть та охарактеризуйте основні рівні формування заробітної плати.
6. Дайте характеристику чинників диференціації заробітної плати.
7. Опишіть структуру організації заробітної плати у ринковій економіці.
8. Розкрийте місце тарифної системи у механізмі визначення індивідуальної заробітної плати.
9. Назвіть і охарактеризуйте основні елементи тарифної системи.
10. Яке з визначень системи оплати праці найбільшою мірою відповідає її сутності?
11. Назвіть основні класифікаційні ознаки систем оплати праці.
12. Обґрунтуйте умови доцільності використання відрядної та почасової форм оплати праці.
13. Охарактеризуйте сутність заохочувальних, гарантованих і примусових систем оплати праці.
14. Назвіть та опишіть вимоги до розробки системи преміювання персоналу підприємства.

Завдання з розв'язанням

Розробіть два варіанти побудови системи часових тарифних ставок робітників машинобудівного підприємства зважаючи на такі умови:

1) середня заробітна плата працівників підприємства на момент укладення колективного договору (кінець звітного року) у розмірі: варіант 1 — 640 грн, варіант 2 — 480 грн;

2) оптимальна частка тарифу в середній заробітній платі працівників підприємства у розмірі 65 %;

3) застосування 6 розрядної тарифної сітки і середнього розряду робітників 3,0;

4) варіант 1 — нестійкий фінансовий стан, що зумовлює вибір найбільш економічної тарифної сітки; варіант 2 — задовільний фінансовий стан та дефіцит робітників 2-го і 3-го розрядів.

Довідково:

1. Місячний фонд робочого часу становить 170 годин.

2. Перевищення тарифної ставки робітників 1-го розряду над тарифною ставкою робітників найнижчої кваліфікації (кур'єр, гардеробник тощо) відповідно до галузевої угоди має становити 10 %.

3. Мінімальний розмір тарифної ставки робітників найнижчої кваліфікації відповідно до галузевої угоди становить 332 грн.

Розв'язання

Варіант 1

1. Оскільки умовами завдання визначено, що підприємство має нестійкий фінансовий стан, то необхідно, перш за все, вибрати найбільш економічну тарифну сітку. Нею є тарифна сітка з прогресивним абсолютним і відносним зростанням тарифних коефіцієнтів, наведена у табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Показник	Тарифний розряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифні коефіцієнти	1,0	1,13	1,29	1,48	1,71	2,0
Абсолютне зростання тарифних коефіцієнтів	—	0,13	0,16	0,19	0,23	0,29
Відносне зростання тарифних коефіцієнтів, %	—	13,0	14,2	14,7	15,5	17,0

2. Якщо середній розряд робітників становить 3,0, то йому відповідає тарифний коефіцієнт 1,29.

3. Заробітна плата, що приведена до місячної середньої заробітної плати робітників 1-го розряду, дорівнює 496,1 грн

$$\left(\frac{640 \text{ грн}}{1,29} = 496,1 \text{ грн} \right).$$

4. Місячна тарифна ставка робітників 1-го розряду за умови, що частка тарифу дорівнює 65 %, становить 322,5 грн

$$\left(496,1 \text{ грн} \cdot \frac{65}{100} = 322,5 \text{ грн} \right).$$

5. Перевіряємо, чи дотримується при цьому галузева гарантія розміру мінімальної тарифної ставки робітників 1-го розряду, яка за розрахунками становить 308 грн (280 грн · 1,1 = 308 грн).

Означена вище гарантія дотримується (розрахункова заводська місячна тарифна ставка — 322,5 грн, є вищою за галузеву гарантію, яка становить 308 грн), тому при виконанні розрахунків часових тарифних ставок за основу береться місячна тарифна ставка робітників 1-го розряду в розмірі 322,5 грн.

6. Часова тарифна ставка робітника 1-го розряду становитиме 1,9 грн

$$\left(\frac{322,5 \text{ грн}}{170 \text{ год}} = 1,9 \text{ грн} \right).$$

7. Часові тарифні ставки за розрядами тарифної сітки наведені у табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Показник	Тарифний розряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифні коефіцієнти	1,0	1,13	1,29	1,48	1,71	2,0
Часові тарифні ставки, грн	1,90	2,15	2,45	2,81	3,25	3,80

Варіант 2

1. Оскільки умовами завдання визначено, що підприємство має задовільний фінансовий стан та дефіцит робітників 2-го і 3-го розрядів, то необхідно вибрати тарифну сітку, що стимулює подолання дефіциту робітників низької та середньої кваліфікації. Нею є тарифна сітка з регресивним абсолютним і відносним зростанням тарифних коефіцієнтів, наведена у табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Показник	Тарифний розряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифні коефіцієнти	1,0	1,26	1,49	1,69	1,86	2,0
Абсолютне зростання тарифних коефіцієнтів	—	0,26	0,23	0,20	0,17	0,14
Відносне зростання тарифних коефіцієнтів, %	—	26,0	18,3	13,4	10,0	7,5

2. За середнього розряду робітників 3,0 значення тарифного коефіцієнта становить 1,49.

3. Заробітна плата, що приведена до місячної середньої плати робітників 1-го розряду, становить 322,1 грн $\left(\frac{480 \text{ грн}}{1,49} = 322,1 \text{ грн} \right)$.

4. Якщо частка тарифу запроєктована на рівні 65 %, то місячна тарифна ставка дорівнюватиме 209,4 грн:

$$\left(322,1 \text{ грн} \cdot \frac{65}{100} = 209,4 \text{ грн} \right).$$

5. Перевірка на предмет дотримання галузевої гарантії розміру мінімальної тарифної ставки робітників 1-го розряду дає підстави для висновку, що остання не дотримується. Тому при виконанні розрахунків часових тарифних ставок за основу береться місячна тарифна ставка робітників 1-го розряду на рівні галузевої гарантії, а саме 308,0 грн.

6. Часова тарифна ставка робітника 1-го розряду становити-

$$\text{ме } 1,81 \text{ грн} \left(\frac{308,0 \text{ грн}}{170 \text{ год}} = 1,81 \text{ грн} \right).$$

7. Часові тарифні ставки за розрядами тарифної сітки наведені у табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Показник	Тарифний розряд					
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Тарифні коефіцієнти	1,0	1,26	1,49	1,69	1,86	2,0
Часові тарифні ставки, грн	1,81	2,28	2,70	3,06	3,37	3,62

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Висококваліфікований робітник 5-го розряду протягом розрахункового місяця відпрацював 23 дні за тривалості робочої зміни 8 год. Запропоноване виробниче завдання виконано на 105 %. Погодинна тарифна ставка робітника 5-го розряду дорівнює 3 грн 6 коп. Встановлена величина премії становить: за виконання плану — 15 %, за кожний відсоток перевиконання плану — 1,5 % від тарифного заробітку.

Визначити загальну величину місячної заробітної плати робітника 5-го розряду.

Відповідь: 689,72 грн.

Завдання 2

Виробничий робітник промислового підприємства працює за відрядно-прогресивною системою оплати праці. Денна тарифна ставка робітника 5-го розряду становить 24 грн 48 коп. За перевиконання виробничої норми праця робітника оплачується за розцінкою, збільшеною на 50 %.

Розрахувати загальну суму заробітку робітника п'ятого розряду, який у розрахунковому місяці виконав виробничу норму на 118 % і відпрацював 23 робочі зміни.

Відповідь: 605,98 грн.

Завдання 3

На виробничому підприємстві переважає відрядно-преміальна система оплати праці. Робітник-відрядник протягом розрахункового місяця відпрацював 176 людино-годин і виготовив 485 деталей. Норма часу на виготовлення однієї деталі становить 0,4 людино-години, а розцінка — 89,2 коп. за одну виготовлену деталь. Передбачувана премія робітникам нараховується у таких розмірах: за виконання встановленої виробничої норми — 10 %; за кожен відсоток перевиконання норм — 1,5 % від відрядного заробітку.

Визначити загальну суму нарахованої заробітної плати робітника-відрядника за місяць.

Відповідь: 540,78 грн.

Завдання 4

Обчислити загальну суму заробітної плати допоміжного робітника, який обслуговує основних робітників-відрядників, за розглянутих далі умов праці.

Установлена норма обслуговування допоміжних робітників становить 10 робітників-відрядників. Норма виробітку кожного основного робітника-відрядника становить 6 виробів за одну зміну тривалістю 8 год. За розрахунковий місяць виготовлено 1500 одиниць продукції. Тарифна ставка допоміжного робітника дорівнює 223 коп. за годину, відпрацьовано 23 зміни. Величину премії за виконання виробничого завдання встановлено на рівні 25 % від тарифного заробітку.

Відповідь: 535,9 грн.

Завдання 5

Розрахувати місячний заробіток робітника за індивідуальної відрядної, відрядно-преміальної і відрядно-прогресивної системи оплати праці та дати їх порівняльну оцінку, якщо відомо:

1) норма часу на виготовлення однієї деталі становить 0,4 год, а погодинна тарифна ставка — 278 коп.;

2) за місяць робітником основного виробництва виготовлено 610 одиниць продукції; з них прийнято контролером ВТК з першого подання 580 одиниць. Планове завдання робітника на місяць складає 500 виробів;

3) преміювання робітників за здачу продукції з першого подання здійснюється за спеціальною шкалою, яка наведена у табл. 5.7.

Таблиця 5.7

Здача продукції контролерові ВТК з першого подання, % від обсягу виготовленої продукції	100	95—100	90—95	85—90
Розмір премії, % відрядного заробітку	30	25	14	10

4) за умови перевиконання планового завдання до 10 % тарифна розцінка зростає в 1,5 раза, а у разі більшого перевиконання — у 2 рази.

Відповідь: 678,32; 847,90; 772,84 грн.

Завдання 6

Визначити загальну заробітну плату спеціаліста на основі такої інформації. Посадовий оклад спеціаліста дорівнює 460 грн за місяць. За нормальних умов господарювання спеціалісту нараховується премія, величина якої становить 32 % від посадового окладу. У розрахунковому місяці спеціаліст відпрацював 23 робочих дні, 2 дні перебував у відрядженні та один день у відпустці без збереження заробітної плати.

Відповідь: 981,90 грн.

СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА

- 6.1. Сутність, значення та класифікація витрат.
- 6.2. Групування витрат за економічними елементами.
- 6.3. Калькуляція собівартості продукції.
- 6.4. Наближені методи розрахунку собівартості виробів.
- 6.5. Напрями зниження собівартості продукції.

Ключові поняття і терміни: витрати; собівартість продукції; прямі витрати; непрямі витрати; прості витрати; комплексні витрати; умовно-змінні витрати; умовно-постійні витрати; економічні елементи витрат; калькуляція собівартості продукції; параметричний метод розрахунку собівартості; метод кореляційного моделювання; метод структурної аналогії

Студент повинен вміти: визначати склад витрат при розробці, виробництві та експлуатації продукції машинобудування; скласти калькуляцію собівартості на окремий виріб та його складники; визначати вплив інженерного рішення на собівартість продукції; розраховувати собівартість в умовах обмеженої інформації під час розробки виробів; виявляти можливі напрями та розробляти заходи зниження собівартості продукції.

6.1. Сутність, значення та класифікація витрат

У процесі господарської діяльності підприємство витрачає певні види ресурсів, пов'язані з підготовкою виробництва, безпосередньо процесом виробництва та реалізацією продукції. Для визначення витрат на підприємстві використовується термін **собівартість продукції**, до якої зараховують поточні витрати на її виробництво та збут, виражені у грошовій формі.

Собівартість продукції є одним з найважливіших показників діяльності підприємства, який комплексно характеризує сутність використання усіх ресурсів, рівень технічного розвитку виробництва, досконалість системи управління та значною мірою визначає кінцеві результати діяльності підприємства — прибуток та рентабельність.

Розрахунки собівартості продукції використовуються для визначення: ціни продукції; потреб в оборотних коштах; економічної ефективності окремих організаційно-технічних заходів та виробництва в цілому; планування прибутку тощо.

Для інженера-конструктора чи технолога, організатора виробництва важливо знати склад витрат на виготовлення продукції, щоб при виконанні своїх функціональних обов'язків передбачати можливі наслідки впливу інженерних рішень на собівартість продукції. Тому інженер повинен вміти визначати собівартість виробу на різних стадіях розробки та виробництва нового виробу, знаходити можливі шляхи зниження окремих статей витрат.

Витрати підприємства відшкодовуються за рахунок двох власних джерел: собівартості та прибутку. Віднесення до собівартості продукції тих чи інших витрат має принципове значення, оскільки від цього залежить величина прибутку, що залишається підприємству, та величина коштів, які надходять до бюджетів різних рівнів і цільових фондів. У зв'язку з цим рішення про склад витрат, які зараховують на собівартість продукції, приймаються на державному рівні та регулюються законами України і постановами Кабінету Міністрів.

Усі витрати, що формують собівартість продукції, можна класифікувати за певними ознаками (табл. 6.1). За економічними елементами витрати групуються за їх економічним змістом та визначаються на весь обсяг продукції (робіт, послуг) підприємства незалежно від місця їх виникнення.

Таблиця 6.1. Класифікація витрат на виробництво і реалізацію продукції

Ознаки класифікації	Витрати	
	За економічними елементами	За статтями калькуляції
1. Види (склад і призначення) витрат	За економічними елементами	За статтями калькуляції
2. Способи перенесення вартості на продукцію	Прямі	Непрямі
3. Сутність однорідності	Прості	Комплексні
4. Сутність впливу обсягу виробництва на рівень витрат	Умовно-змінні	Умовно-постійні
5. За календарними періодами	Поточні	Одноразові
6. Повнота урахування витрат	Бухгалтерські	Економічні

Калькуляція собівартості — це обчислення витрат на виробництво та реалізацію одиниці продукції, а також на виконання одиниці роботи. Групування витрат за калькуляційними статтями відображає їх склад залежно від призначення витрат та місця їх виникнення.

За способами перенесення вартості на продукцію витрати поділяються на прямі та непрямі. **Прямі витрати** — витрати, пов'язані з виробництвом окремих видів продукції, які можуть бути безпосередньо включені до їх собівартості (на сировину, основні матеріали, покупні вироби тощо).

До **непрямих витрат** належать витрати, пов'язані з виробництвом кількох видів продукції (витрати на утримання та експлуатацію устаткування, загальновиробничі, адміністративні витрати), що не дає змогу безпосередньо відносити їх на одиницю продукції, і вони розподіляються за допомогою спеціальних методів.

За ступенем однорідності витрати поділяються на прості та комплексні. **Прості витрати** характеризують використані ресурси одного економічного змісту (сировина, матеріали тощо). **Комплексні витрати** включають декілька економічних елементів, які мають однакове виробниче призначення (загально-виробничі, адміністративні та ін.).

За ступенем впливу обсягу виробництва на рівень витрат їх поділяють на умовно-змінні та умовно-постійні. До **умовно-змінних** належать витрати, сума яких змінюється майже прямо пропорційно до змін обсягу виробництва продукції. До цих витрат належать витрати на сировину та матеріали, технологічні паливо й енергію, покупні комплектуючі вироби, напівфабрикати, на оплату працівників, зайнятих у виробництві продукції.

До **умовно-постійних** належать витрати, сума яких у певних межах не змінюється зі зміною обсягу виробництва продукції. Ці витрати мають бути оплачені, навіть коли підприємство якийсь час не виробляє продукцію (амортизаційні відрахування, оренда будівель та обладнання, заробітна плата вищого управлінського персоналу та інше).

За календарними періодами витрати поділяються на поточні та одноразові. **Поточні витрати** — це витрати, у яких періодичність менша ніж місяць. **Одноразові**, або **періодичні**, — це витрати, які здійснюються періодично (періодичність — більша ніж місяць) і спрямовуються на забезпечення процесу виробництва протягом тривалого часу.

При прийнятті управлінських рішень слід брати до уваги повноту урахування витрат. За цією ознакою витрати поділяються на **бухгалтерські** — ті, що відображають у бухгалтерських звітах, та **економічні**, які враховують втрачені можливості використання ресурсів.

Крім того, при формуванні виробничого плану підприємства слід враховувати таке поняття як *граничні витрати*, які характеризують їх зміну на одиницю приросту обсягу виробництва.

6.2. Групування витрат за економічними елементами

Групування витрат за економічними елементами здійснюється при визначенні витрат підприємства за певний період і слугує для аналізу при складанні кошторису витрат та застосовується для розробки матеріальних балансів, напрямів зниження собівартості продукції, нормування обігових коштів, узгодження планів з матеріально-технічного забезпечення, праці

та заробітної плати тощо. Таке групування є універсальним і визначається “Методичними рекомендаціями з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості”.

Витрати, що включають до собівартості продукції (робіт, послуг), групуються за такими елементами:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизація основних фондів та нематеріальних активів;
- інші операційні витрати.

До *матеріальних витрат* належать витрати на сировину та матеріали, які входять до складу вироблюваної продукції; покупні вироби, що використовуються в процесі виробництва продукції для забезпечення технологічного процесу або інших виробничих та господарських потреб; запасні частини для ремонту устаткування, малоцінні інструменти, пристрої та інші засоби і предмети праці, які не належать до основних виробничих фондів; покупні комплектуючі вироби і напівфабрикати; роботи і послуги виробничого характеру, які виконуються сторонніми підприємствами; паливо та енергія усіх видів, придбані у сторонніх підприємств і організацій; витрати внаслідок нестачі матеріальних цінностей у межах норм природного збитку та ін.

Вартість матеріальних ресурсів формується на підставі цін придбання на день оприбуткування (без урахування податку на додану вартість), націнок і комісійних винагород посередницьким структурам, суми мита і митних зборів, транспортно-заготівельних витрат.

Із витрат на матеріальні ресурси вираховується вартість зворотних відходів-залишків сировини, матеріалів, напівфабрикатів та інших матеріальних ресурсів, що утворилися в процесі виробництва продукції та втратили повністю або частково споживчі властивості. Вони враховуються за ціною їх використання або продажу.

До *витрат на оплату праці* зараховують: основну та додаткову заробітну плату; компенсаційні та заохочувальні виплати, які не ввійшли до додаткової заробітної плати (виплати, передбачені законодавством, за невідпрацьований на виробництві час, за вислугу років та ін.); витрати, пов'язані з підготовкою та перепідготовкою кадрів; витрати на виконання робіт

(послуг) згідно з договорами цивільно-правового характеру; виплати на вихідну допомогу робітникам при звільненні.

До *відрахувань на соціальні заходи* належать такі обов'язкові види збору: на державне пенсійне страхування; на державне соціальне страхування, у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності; на страхування на випадок безробіття; на державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності. Відрахування на соціальні заходи здійснюються за встановленими законодавством ставками від загального розміру витрат на оплату праці.

Амортизація основних фондів та нематеріальних активів передбачає відрахування від балансової вартості основних виробничих фондів на повне відновлення, реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт фондів, які належать підприємству або перебувають у його користуванні за умовами оренди. Амортизаційні відрахування здійснюються за прийнятими методами та нормами. Амортизаційні відрахування нематеріальних активів визначаються щомісяця за нормами, розрахованими на підставі їх первісної вартості та строку корисного використання, але не більше десяти років безперервної експлуатації.

До *інших операційних витрат* належать витрати, які не можуть бути віднесені до жодного з елементів витрат наведених вище, а саме: витрати, пов'язані з управлінням виробництвом (службові відрядження, оплата робіт консультаційного та інформаційного характеру, оплата робіт із сертифікації продукції); платежі з обов'язкового страхування майна підприємств та цивільної відповідальності; витрати, пов'язані з оплатою послуг банків; витрати на гарантійний ремонт і технічне обслуговування виробленої продукції, якщо це передбачено умовами її реалізації; витрати на реалізацію продукції (відшкодування складських, вантажно-розвантажувальних, транспортних, інших робіт та послуг, витрат на рекламу, сплату мита та митних зборів); податки, збори та інші обов'язкові платежі, передбачені законодавством; витрати внаслідок технічно немитного браку тощо.

Частка елементів витрат у собівартості продукції визначає *структуру витрат*. Структура витрат залежить, передусім, від виду продукції та технології виробництва. Для машинобудування основні витрати пов'язані з матеріальними витратами та зароз-

бітною платою з нарахуваннями, у енергетиці — з матеріальними витратами (зокрема на паливо та амортизацію основних фондів), у легкій промисловості — з матеріальними витратами.

Групування витрат за економічними елементами відображається у звіті про фінансові результати і дає змогу підсумовувати витрати на рівні підприємства, галузі, національного господарства та використовувати цю інформацію для аналітичної роботи як на мікро-, так і на макрорівні.

6.3. Калькуляція собівартості продукції

Більшість інженерів, особливо на машинобудівних, приладобудівних, електронних та інших виробництвах, мають справу з розробкою та супроводженням у виробництві окремих виробів. Важливо, щоб вони мали чітке уявлення про те, як формується собівартість одиниці продукції, на які складові собівартості вони можуть впливати ще на стадії проектування виробу.

Відповідно до діючих нормативних документів перелік і склад статей калькулювання собівартості продукції встановлюється підприємством з урахуванням особливостей технології, техніки та організації виробництва.

Типова калькуляція собівартості продукції містить такі статті витрат:

1. Сировина та матеріали.
2. Покупні комплектуючі вироби, напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій.
3. Паливо та енергія на технологічні цілі.
4. “Зворотні відходи” (вираховуються).
5. Основна заробітна плата робітників.
6. Додаткова заробітна плата.
7. Відрахування на соціальні заходи.
8. Витрати на утримання та експлуатацію устаткування.
9. Загальновиробничі витрати.
10. Втрати від браку.
11. Інші виробничі витрати.
12. Адміністративні витрати.
13. Позавиробничі (комерційні) витрати.

Сума перших одинадцяти статей становить виробничу собівартість, яка формується на рівні цехів підприємства, а сума усіх тринадцяти — повну собівартість.

Наведений перелік статей витрат для підприємств машинобудівних галузей може бути доповнений статтею “Відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристроїв цільового призначення та інші спеціальні витрати”; для металургійної, хімічної промисловості — “Супутня продукція”; для приладобудівних підприємств може не використовуватися стаття “Паливо та енергія на технологічні цілі”.

До статті “Сировина та матеріали” включається вартість сировини та матеріалів, що входять до складу вироблюваної продукції, утворюючи її основу, або є необхідним компонентом для виготовлення продукції (робіт, послуг).

Ці витрати визначаються на основі норм витрат матеріалів на одиницю продукції, цін на матеріали та витрати на транспортно-заготівельні роботи (плата за транспортування, вантажно-розвантажувальні роботи, комісійні, страхові витрати та ін.).

До статті “Покупні комплектуючі вироби, напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій” включають вартість: покупних комплектуючих виробів і напівфабрикатів, що підлягають монтажу або додатковій обробці; робіт і послуг виробничого характеру (здійснення окремих операцій з виготовлення продукції, обробка сировини та матеріалів тощо), які виконуються сторонніми підприємствами або структурними підрозділами підприємства, що не належать до основного виду діяльності. Всі витрати за цією статтею безпосередньо зараховують на собівартість окремих виробів і визначають аналогічно витратам на матеріали.

До статті “Паливо та енергія на технологічні цілі” відносять витрати на всі види палива й енергії, що безпосередньо використовуються в процесі виробництва продукції (витрати на паливо для плавильних агрегатів, для нагрівання металу в штампувальних, термічних та інших цехах; витрати на електроенергію для електропечей, для зварювання, електролізу, електрохімічних процесів тощо). Витрати на паливо визначаються аналогічно витратам на матеріали. Витрати на енергію визначаються на основі витрат на одиницю продукції та тарифів на енергію.

Склад статті “Зворотні відходи” викладено при розгляді групування витрат за економічними елементами. Зворотні відхо-

ди безпосередньо визначаються за кожним виробом і вираховуються за можливою ціною їх реалізації.

Стаття “Основна заробітна плата робітників” містить витрати на виплату основної заробітної плати робітникам, зайнятим виробництвом продукції, і вона безпосередньо включається до собівартості виробу згідно з прийнятими на підприємстві системами оплати праці. Ці витрати за відрядною оплатою праці визначають тарифними ставками та нормами витрат часу на виробництво одиниці продукції. Ту частину основної заробітної плати робітників, яка безпосередньо не може бути включена до собівартості окремих видів продукції, зараховують до собівартості на підставі розрахунку кошторисної ставки цих витрат на одиницю продукції.

До статті “Додаткова заробітна плата” відносяться витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати за працю понад установлені норми, заохочувальні виплати за поточну виробничу діяльність, компенсаційні виплати тощо. Звичайно, ці витрати встановлюються у відсотках до основної заробітної плати на підставі відповідних розрахунків на підприємстві.

До статті “Відрахування на соціальні заходи” включають: відрахування на державне (обов’язкове) соціальне страхування; у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності; відрахування на державне пенсійне страхування; відрахування на обов’язкове соціальне страхування на випадок безробіття.

Відрахування на соціальні заходи здійснюється від суми всіх витрат на оплату праці робітників, зайнятих безпосередньо виробництвом продукції. Нормативи, за якими здійснюється відрахування, встановлюються на державному рівні.

До статті “Витрати на утримання та експлуатацію устаткування” включають: амортизаційні відрахування від вартості виробничого та підйомно-транспортного устаткування, цехового транспорту та інструментів і приладів зі складу основних виробничих засобів, інших необоротних матеріальних і нематеріальних активів; витрати на проведення поточного ремонту, технічний огляд і технічне обслуговування устаткування; витрати на внутрізаводське переміщення вантажів; платежі за користування наданими в оперативну оренду основними засобами; знос малоцінних і швидкозношуваних інструментів та пристроїв нецільового призначення, інші витрати.

На одиницю продукції ці витрати повинні розподілятися з урахуванням величини витрат за годину роботи устаткування і тривалості його роботи при виготовленні відповідного виду продукції. На практиці досить часто витрати на утримання та експлуатацію устаткування включають до собівартості одиниці продукції спрощеним порядком за кошторисними ставками пропорційно до основної заробітної плати робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції.

Якщо немає можливості розподілити витрати на утримання та експлуатацію устаткування за наведеними методами, вони включаються до складу загальновиробничих витрат.

До статті “Загальновиробничі витрати” належать витрати: пов’язані з управлінням виробництвом (утримання працівників апарату управління виробництвом, оплата службових відряджень персоналу цехів, витрати на інформаційне забезпечення управління тощо); на повне відновлення та капітальний ремонт основних фондів загальновиробничого призначення; витрати некапітального характеру, пов’язані з удосконаленням технологій та організацією виробництва, поліпшенням якості продукції; на утримання, обслуговування, поточний ремонт виробничих приміщень; на контроль за виробничими процесами та якістю продукції; на забезпечення техніки безпеки, на пожежну і сторожову охорону тощо.

Загальновиробничі витрати поділяють на змінні й постійні. До *змінних* належать витрати, що змінюються прямо (або майже прямо) пропорційно до зміни обсягу виробництва. Ці витрати розподіляються на кожен вид продукції з використанням бази розподілу (годин праці, машино-годин, заробітної плати, обсягу діяльності тощо) на основі фактичної потужності звітного періоду.

До *постійних* загальновиробничих відносять ті витрати, що залишаються незмінними (або майже незмінними) при зміні обсягу виробництва. Постійні витрати розподіляються на кожен вид продукції з використанням бази розподілу (годин праці, машино-годин, заробітної плати тощо) за нормальної потужності. Ці витрати включаються до виробничої собівартості, а нерозподілені постійні загальновиробничі витрати, які виникають у випадку, якщо випуск продукції нижчий нормальної потужності підприємства, зараховуються на собівартість реалізованої продукції. Перелік і склад змінних і постійних загальновиробничих витрат устанавлюються підприємством.

На одиницю продукції у складі калькуляції ці витрати відносять з використанням бази розподілу (основної заробітної плати робітників, витрат на утримання та експлуатацію устаткування тощо).

Стаття “Втрати від браку” включає: вартість остаточно забракованої продукції; витрати на усунення браку; вартість матеріалів, напівфабрикатів (деталей), зіпсованих під час налагодження устаткування тощо.

До статті “Інші виробничі витрати” належать: витрати на перевірку виробів, деталей, вузлів на відповідність вимогам стандартів або технічних умов, проведення періодичних випробувань на відповідність виробу нормативній документації; витрати, пов’язані з монтажем або демонтажем виробу, що випробовується. Ці витрати включають безпосередньо до собівартості продукції, але якщо це можливо, то їх розподіляють між окремими виробами пропорційно до їх виробничої собівартості (без інших виробничих витрат).

Стаття “Адміністративні витрати” охоплює витрати на управління підприємством (оплата праці працівників апарату управління, витрати та матеріально-технічне забезпечення апарату управління, витрати на придбання ліцензій, оплата послуг комерційних банків та ін.); утримання, ремонт та обслуговування загальнозаводських основних фондів; утримання та експлуатацію фондів природоохоронного призначення; підготовку та перепідготовку кадрів; обов’язкове страхування майна підприємства; податки, збори та інші передбачені законодавством обов’язкові платежі тощо.

До статті “Витрати на збут” належать витрати на реалізацію продукції: на відшкодування складських, вантажно-розвантажувальних, пакувальних, транспортних і страхових витрат постачальника, що включаються до ціни продукції згідно з умовами поставки; маркетингові витрати (реклама, участь у виставках, ярмарках та ін.); на сплату експортного мита, митних зборів тощо. Ці витрати безпосередньо відносяться на собівартість відповідних видів продукції або розподіляються між окремими видами продукції пропорційно виробничій собівартості.

“Адміністративні витрати” і “Витрати на збут” не входять до складу виробничої собівартості, а розглядаються як витрати того періоду, в якому вони були здійснені. Але вони повинні бути враховані при визначенні повної собівартості.

Калькуляція собівартості одиниці продукції може бути складена, коли повністю розроблена конструкція виробу, технологія його виробництва та визначене підприємство, де будуть виготовлятися вироби.

6.4. Наближені методи розрахунку собівартості виробів

Проектування машин, приладів, устаткування потребує техніко-економічного обґрунтування інженерних рішень в умовах недостатньої інформації для складання калькуляції собівартості виробу. Така ж проблема виникає під час розробки бізнес-планів інноваційних проектів. У цих випадках використовуються наближені (спрощені) методи розрахунку собівартості виробів. Усі методи прогнозування собівартості продукції ґрунтуються на аналізі собівартості виробів-аналогів. Аналог повинен бути подібним за конструктивним виконанням та експлуатаційним призначенням.

Наближені методи розрахунку собівартості виробів поділяються на дві групи: методи цілісного оцінювання собівартості машин, приладів, устаткування та ін.; методи оцінювання собівартості виробів через поділ об'єкта аналізу на окремі елементи (вузли, блоки), визначення собівартості цих елементів з подальшим розрахунком собівартості виробу в цілому. У цих групах використовуються такі основні наближені методи розрахунку собівартості: параметричний метод; метод структурних аналогій.

Параметричний метод передбачає визначення собівартості виробу залежно від його параметрів, які відображають його найбільш важливі технічні або експлуатаційні характеристики. Найчастіше використовують два різновиди цього методу — кореляційне моделювання та метод питомих витрат.

Метод кореляційного моделювання передбачає встановлення кореляційної залежності собівартості від технічних параметрів виробу. Це дає змогу визначити собівартість виробу на початкових стадіях проектування, коли відомі його технічні характеристики. Метод ґрунтується на одному з розділів математичної

статистики — теорії кореляції. При цьому вирішуються два головних завдання: визначення форми аналітичної залежності показника Y від параметрів-аргументів X та оцінювання щільності кореляційного зв'язку. Є стандартні програми, які дають змогу вирішити ці завдання за допомогою комп'ютера.

Кореляційне моделювання передбачає побудову парної або багатофакторної моделі. Парна кореляція характеризує зв'язок між собівартістю виробу C_b та основним параметром, який найповніше відображає його конструкційно-експлуатаційну характеристику:

$$C_b = f(\Pi_T), \quad (6.1)$$

де Π_T — технічний показник виробу.

Наприклад, для силових трансформаторів ця залежність має вигляд:

$$C_b = a + bP, \quad (6.2)$$

де P — потужність трансформатора;

a, b — постійні величини, які визначають під час кореляційного аналізу.

Вихідними даними для побудови кореляційної моделі є статистична інформація підприємств-виробників.

Множинна кореляція передбачає визначення собівартості виробу залежно не від одного, а декількох параметрів виробу (Π_{T_n}):

$$C_k = f(\Pi_{T_1}, \Pi_{T_2}, \dots, \Pi_{T_n}), \quad (6.3)$$

Наприклад, собівартість електролебідки від її технічних параметрів може бути подана у такому вигляді:

$$C_k = aG^b P_T^c V^d, \quad (6.4)$$

де G — маса електролебідки;

P_T — тягове зусилля;

V — швидкість намотування канату;

a, b, c, d — постійні величини.

Множинна кореляція забезпечує більшу точність, ніж парна, проте існують певні обмеження її використання. По-перше,

показники, які включаються до математичної моделі, мають бути досить незалежними один від одного, що під час конструювання машин зустрічається не дуже часто. По-друге, кількість об'єктів для дослідження повинна бути більша від кількості параметрів-аргументів (не менше ніж у 6—7 разів). Саме відсутність належної інформаційної статистичної бази стримує використання кореляційного моделювання для розрахунків собівартості продукції. Цей метод ширше використовують у важкому машинобудуванні.

Другий різновид параметричного методу — це *метод питомих витрат*, який передбачає визначення собівартості на одиницю основного конструктивного параметра виробу (маса, потужність, продуктивність та ін.)

$$C_n = \frac{C_a P_{тн}}{P_{та}}, \quad (6.5)$$

де C_a — собівартість виробу-аналога;

$P_{та}$, $P_{тн}$ — відповідно технічний показник аналога та нового виробу.

Найчастіше у машинобудуванні як технічний показник використовується маса виробу. Головним недоліком методу питомих витрат є невелика точність, оскільки при цьому не враховується використання нових матеріалів, комплектуючих виробів порівняно з виробом-аналогом.

Наближену собівартість нового виробу можна визначити також методом структурної аналогії. Сутність цього методу базується на аналізі структури собівартості аналогічних машин, приладів тощо з огляду на статті калькуляції або частки окремого вузла, блока у собівартості виробу в цілому.

Собівартість нового виробу в цьому випадку визначається за формулою

$$C_n = \frac{C_{бн}}{k_{ба}}, \quad (6.6)$$

де $C_{бн}$ — собівартість блока (вузла) нового виробу;

$k_{ба}$ — частка аналогічного блока (вузла) у собівартості виробу-аналога.

Для розрахунку вибирають блок (вузол), який має найбільшу частку в собівартості виробу. Собівартість блока (вузла) розраховується також одним з наближених методів.

У випадку структурної аналогії за статтями калькуляції собівартість нового виробу розраховують таким чином:

$$C_{\text{н}} = \frac{C_{i_{\text{н}}}}{k_{i_{\text{а}}}}, \quad (6.7)$$

де $C_{i_{\text{н}}}$ — витрати за i -ю статтею калькуляції для нового блоку;
 $k_{i_{\text{а}}}$ — частка i -ї статті витрат у повній собівартості виробу-аналога.

Найчастіше для виробів машинобудування статтею, за якою визначається собівартість, беруть витрати на матеріали, для радіоелектронних виробів — витрати на покупні вироби та напівфабрикати. Це пояснюється тим, що, по-перше, ці статті витрат мають найбільшу частку, по-друге, інформація саме для розрахунку цих статей витрат першою з'являється під час розробки нових виробів.

Точність розрахунку собівартості ($C_{\text{н}}$) підвищується, якщо врахувати структурні співвідношення матеріальних витрат та заробітної плати:

$$C_{\text{н}} = C_{\text{мн}} \left[1 + \frac{k_{\text{за}}}{k_{\text{ма}}} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \right] \left(1 + \frac{\varphi}{100} \right), \quad (6.8)$$

де $C_{\text{мн}}$ — матеріальні витрати за новим виробом;

$k_{\text{за}}$, $k_{\text{ма}}$ — відповідно частка витрат на основну заробітну плату та на матеріали у складі повної собівартості виробу-аналога;

α — норматив нарахувань на заробітну плату (додаткова заробітна плата та відрахування на соціальне страхування);

β — норматив загальновиробничих витрат;

γ — норматив адміністративних витрат;

φ — норматив витрат на збут.

Значення усіх складових, за винятком витрат на матеріали, приймається відповідно до умов виробництва виробу-аналога.

6.5. Напрями зниження собівартості продукції

В умовах формування цін під впливом ринку одним з головних чинників підвищення обсягу прибутку підприємства стає зниження собівартості продукції. Зниження собівартості виробу може бути досягнуто як під час розробки, так і в процесі виробництва машин, приладів, устаткування. Тому для інженерів важливо знати можливі способи зниження собівартості на різних стадіях життєвого циклу виробу.

Інженери-розробники (проектувальники) виробів та інженери-технологи, що приймають інженерні рішення, можуть впливати головним чином на прямі витрати, тому особливу увагу під час проектування слід приділяти саме цим статтям витрат.

Шукаючи резерви зниження собівартості виробу, доцільно розглянути кожну статтю калькуляції та визначити можливі шляхи зниження собівартості. Більш прискіпливо треба розглядати статті, які мають найбільшу частку у складі витрат. На машинобудівних та приладобудівних підприємствах найбільші витрати пов'язані з матеріалами та покупними виробами. Економію матеріальних ресурсів можна досягнути за рахунок зменшення витрат матеріалів, заміни дорогих матеріалів дешевшими, скорочення витрат на придбання і транспортування матеріалів.

На підприємствах, де виготовляють трудомістку продукцію, більше уваги треба приділяти підвищенню продуктивності праці. Енергомістка продукція потребує постійної уваги з погляду зменшення витрат палива, електроенергії та енергоносіїв.

Економію витрат можна забезпечувати технічними та організаційними рішеннями. Технічними рішеннями є:

— удосконалення конструкції виробів (стандартизація та уніфікація виробів і процесів, спрощення кінематичних, електричних, принципівих та інших схем, використання полегшених профілів, ліквідація надмірних запасів міцності металевих конструкцій, використання елементної бази високого рівня інтеграції в електроніці тощо);

— упровадження нової техніки і технології, механізація та автоматизація виробничих процесів (застосування точних методів лиття, використання комп'ютерних програм при розкрої

листового матеріалу та в інших технологічних процесах, використання робототехнічних комплексів, гнучких виробничих систем тощо).

До організаційних рішень належать:

— упровадження прогресивних методів організації виробництва (гнучкого, автоматизованого, потокового);

— удосконалення організації праці з метою підвищення її продуктивності (раціональний розподіл праці, якісне забезпечення та обслуговування робочих місць, підвищення кваліфікації робітників, використання ефективних систем мотивації праці тощо);

— удосконалення управління виробництвом (раціоналізація організаційної структури управління, оптимізація виробничої програми, впровадження інформаційних технологій управління тощо);

— поглиблення спеціалізації та кооперування виробництва та інші напрями, які забезпечують зниження собівартості продукції.

Ефективним методом пошуку шляхів зниження собівартості виробів є *функціонально-вартісний аналіз*. Функціональний підхід передбачає абстрагування від існуючого інженерного рішення, виділення функцій, які виконує виріб, та пошук альтернативних варіантів виконання функцій з меншими витратами.

Під час функціонально-вартісного аналізу (ФВА) треба передусім з'ясувати: що являє собою виріб, функцію якого необхідно здійснити з мінімальними витратами; яку функцію він виконує; які фактичні витрати на виконання цієї функції; які максимально можливі витрати на реалізацію цієї функції; якими іншими способами можна здійснити функцію; які будуть витрати на її здійснення.

Мета ФВА — привернути увагу конструкторів та технологів до тих функціональних частин виробу, у яких є диспропорції між важливістю виконуваних функцій, якістю та витратами на їх здійснення для того, щоб виявити зайві витрати, причини їх виникнення та знайти резерви зниження собівартості виробу.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Розкрийте сутність класифікації витрат на виробництво продукції.
2. Розкрийте сутність групування витрат за економічними елементами.
3. Визначте зміст калькуляційних статей витрат.
4. Проаналізуйте склад прямих і непрямих витрат.
5. Розкрийте сутність зарахування непрямих витрат на собівартість одиниці продукції.
6. Проаналізуйте взаємозв'язок економічних елементів та статей калькуляції.
7. Проаналізуйте зміст змінних та постійних витрат.
8. Дайте оцінку наближеним методам розрахунку собівартості.
9. Визначте шляхи економії витрат за рахунок технічних і організаційних рішень.
10. Дайте оцінку можливим напрямам зниження собівартості продукції за кожною калькуляційною статтею витрат.
11. Обґрунтуйте можливість впливу інженера — розробника виробу на статті витрат у складі калькуляції.
12. Назвіть статті калькуляції, до яких включено витрати на управління та обґрунтуйте можливі напрями їх зменшення.

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

На підприємстві протягом звітного періоду витрати становили: сировина та основні матеріали ($B_{\text{мо}}$) — 32 500 грн; допоміжні матеріали ($B_{\text{мд}}$) — 2500 грн; покупні паливо та енергія ($B_{\text{е}}$) — 2900 грн. Заробітна плата (основна та додаткова) основних робітників ($B_{\text{зр}}$) — 13 500 грн; управлінського та іншого персоналу ($B_{\text{зп}}$) — 7245 грн; відрахування на державне пенсійне страхування ($\alpha_{\text{сп}}$) — 32 %, на соціальне страхування у зв'яз-

ку з тимчасовою втратою працездатності (α_{cc}) — 2,9 %, на страхування на випадок безробіття (α_{c6}) — 2,1 %, на державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності ($\alpha_{cнв}$) — 2,055 % від витрат на оплату праці; амортизація машин, устаткування (A_m) — 2 тис. грн; амортизація будівель, споруд інших основних фондів (A_6) — 4 тис. грн; службові відрядження, використання та обслуговування технічних засобів управління, організація прийомів, презентацій, гарантійний ремонт та обслуговування продукції підприємства та інші операційні витрати — 1300 грн.

Здійснити групування витрат за економічними елементами і визначити загальну суму операційних витрат.

Розв'язання

1. Матеріальні витрати:

$$B_{mb} = B_{mo} + B_{md} + B_e = 32\,500 + 2\,500 + 2\,900 = 37\,900 \text{ грн.}$$

2. Витрати на оплату праці:

$$B_{op} = B_{зр} + B_{зy} = 13\,500 + 7\,245 = 20\,745 \text{ грн.}$$

3. Відрахування на соціальні заходи:

$$B_{соц} = B_{op} (\alpha_{сп} + \alpha_{cc} + \alpha_{c6} + \alpha_{cнв}) = \frac{20\,745 (32 + 2,9 + 1,9 + 2,055)}{100} = 8\,060,47 \text{ грн.}$$

4. Амортизація основних фондів та нематеріальних активів:

$$B_a = A_m + A_6 = 2\,000 + 4\,000 = 6\,000 \text{ грн.}$$

5. Інші операційні витрати:

$$B_{ін} = 1\,300 \text{ грн.}$$

Всього: 72 705,47 грн.

Завдання 2

Скласти калькуляцію виробничої собівартості деталі — “палець”, на основі такої інформації. Деталь виготовляється зі сталі. Технологічний процес передбачає нарізку заготовки, нагрів, гарячу штамповку, обрізку облою та правку. Витрати матеріалу становлять (q_m) — 0,9 кг на виріб; чиста вага деталі (q_c) — 0,6 кг; ціна одиниці матеріалу ($Ц_m$) — 1500 грн/т; ціна відходів ($Ц_v$) — 400 грн/т; коефіцієнт, який враховує транспортно-заготівельні витрати ($\kappa_{тз}$) — 1,05; норма витрат часу (t_m)

0,2 н-г/шт.; середня тарифна ставка (C_r) — 2,5 грн/год; витрати електроенергії при нагріванні заготовки індуктивним нагрівачем становлять (q_e) — 3,65 кВт-год/шт.; тариф за електроенергію ($Ц_e$) — 0,2 грн за кВт-год; додаткова заробітна плата (α_d) — 30 % від основної; відрахування на соціальні заходи встановлені на рівні (α_c) — 36,8 % від суми основної ($C_{ос}$) та додаткової заробітної плати ($C_{зд}$). Витрати на утримання та експлуатацію устаткування включають до складу загальновиробничих витрат ($C_{зв}$), які становлять (β) — 150 % від основної заробітної плати.

Розв'язання

Витрати на одиницю продукції за статтями калькуляції становлять (грн):

1) сировина та матеріали:

$$C_m = \kappa_{тз} q_m Ц_m = \frac{1,05 \cdot 0,9 \cdot 1500}{1000} = 1,42;$$

2) покупні комплектуючі вироби, напівфабрикати, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій — відсутні;

3) паливо та енергія на технологічні цілі:

$$C_{ен} = q_e Ц_e = 3,65 \cdot 0,2 = 0,73;$$

4) зворотні відходи (вираховуються):

$$C_{ва} = (q_m - q_c) Ц_v = \frac{(0,9 - 0,6) 400}{1000} = 0,12;$$

5) основна заробітна плата робітників:

$$C_{зо} = C_{т.ш} = 2,5 \cdot 0,2 = 0,5;$$

6) додаткова заробітна плата:

$$C_{зд} = \frac{\alpha_{д}}{100} C_{зо} = \frac{30}{100} 0,5 = 0,15;$$

7) відрахування на соціальні заходи:

$$C_{соц} = \frac{\alpha_{с}}{100} (C_{зо} + C_{зд}) = \frac{36,8}{100} \cdot (0,5 + 0,15) = 0,24;$$

8) загальновиробничі витрати:

$$C_{зв} = \frac{\beta}{100} C_{зо} = \frac{150}{100} 0,5 = 0,75.$$

Виробнича собівартість:

$$C_{в} = C_{м} + C_{ен} + C_{вз} + C_{зо} + C_{зд} + C_{соц} + C_{зв} = 1,42 + 0,73 - 0,12 + 0,5 + 0,15 + 0,24 + 0,75 = 3,67 \text{ грн.}$$

Завдання 3

Розроблено новий магнітофон, у якому матеріальні витрати становлять 212 грн. Аналогічний магнітофон, який випускає підприємство має повну собівартість 260 грн, у тому числі:

- витрати на сировину та матеріали ($C_{ма}$) — 13,51 грн;
- покупні комплектуючі вироби та напівфабрикати ($C_{пок. а}$) — 172,96 грн;
- основна заробітна плата робітників ($C_{зоб}$) — 22,81 грн;
- нарахування на заробітну плату (додаткова заробітна плата і відрахування на соціальні заходи) ($C_{вза}$) — 11,41 грн;
- загальновиробничі витрати ($C_{зв. а}$) — 22,81 грн;
- адміністративні витрати ($C_{ад. а}$) — 12,43 грн;
- витрати на збут ($C_{зб. а}$) — 4,04 грн.

Визначити повну собівартість ($C_{п}$) нового магнітофона з урахуванням матеріальних витрат та витрат на оплату праці.

Розв'язання

Для визначення собівартості нового виробу необхідно визначити показники, які входять до формули 5.8.

1. Частка матеріальних витрат у складі собівартості виробу-аналога:

$$k_{\text{ма}} = \frac{(C_{\text{ма}} + C_{\text{пок.а}})}{C_{\text{п}}} = \frac{(13,54 + 172,96)}{260} = 0,72.$$

2. Частка витрат на основну заробітну плату робітників:

$$k_{\text{за}} = \frac{C_{\text{зоа}}}{C_{\text{п}}} = \frac{22,81}{260} = 0,088.$$

3. Норматив нарахувань на заробітну плату:

$$\alpha_{\text{п}} = \frac{C_{\text{нза}}}{C_{\text{зоа}}} 100 \% = \frac{11,41}{22,81} 100 \% = 50 \%.$$

4. Норматив загальновиробничих витрат:

$$\beta = \frac{C_{\text{зв.а}}}{C_{\text{зоа}}} 100 \% = \frac{22,81}{22,81} 100 \% = 100 \%.$$

5. Норматив адміністративних витрат:

$$\gamma = \frac{C_{\text{ад.а}}}{C_{\text{зоа}}} 100 \% = \frac{12,43}{22,81} 100 \% = 54,5 \%.$$

6. Виробнича собівартість виробу-аналога:

$$C_{\text{ва}} = C_{\text{ма}} + C_{\text{пок.а}} + C_{\text{зоа}} + C_{\text{нза}} + C_{\text{зв.а}} = 13,54 + 172,96 + 22,81 + 11,41 + 22,81 = 243,53 \text{ грн.}$$

7. Норматив витрат на збут:

$$\varphi = \frac{C_{\text{зб.а}}}{C_{\text{ва}}} 100 \% = \frac{4,04}{243,53} 100 \% = 1,66 \%.$$

8. Повна собівартість нового виробу:

$$C_{\text{пов}} = 212 \left[1 + \frac{0,088}{0,72} \left(1 + \frac{50 + 100 + 54,5}{100} \right) \right] \left(1 + \frac{1,66}{100} \right) = 295,58 \text{ грн.}$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Визначити виробничу собівартість зварного корпусу, якщо витрати сталі на один корпус становлять 12 кг, ціна однієї тони сталі з урахуванням транспортно-заготівельних витрат — 1800 грн; трудомісткість виготовлення корпусу — 4 нормо-год; середня тарифна ставка — 2,5 грн/год; додаткова заробітна плата становить 30 % від основної заробітної плати; відрахування на соціальні заходи — 37 % від суми витрат на оплату праці; загальновиробничі витрати — 180 % від основної заробітної плати.

Відповідь: 57,41 грн.

Завдання 2

Розрахувати виробничу та повну собівартість плати блоку первинної обробки сигналу на основі наведеної нижче інформації (табл. 6.1, 6.2).

Таблиця 6.1. Витрати на матеріали

Найменування матеріалів	Стандарт або марка	Одиниця виміру	Норма витрат на виріб	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1. Припій	ПОС-61	Кг	0,05	20	
2. Флюс	ФКСп	Л	0,005	10	
3. Лак	УР-231	Л	0,025	8,0	
Інші матеріали					0,45

Таблиця 6.2. Витрати на покупні вироби та напівфабрикати

Найменування	Стандарт або марка	Норми витрат на виріб	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1. Мікросхеми	АД	1	67,7	
	7569JM	1	1,1	
	LM339N	1	2,2	
	K572ПА1	6	0,75	
	K140УД18			
2. Діоди				1,45
3. Резистори				3,65
4. Конденсатори				4,05
5. Плата друкована				7,50
Інші покупні вироби та напівфабрикати				8,15

Транспортно-заготівельні витрати становлять 7 % відповідно від вартості матеріалів та покупних виробів і напівфабрикатів. Трудомісткість виготовлення плати становить — 4,9 нормо-години; середня годинна тарифна ставка робітників — 2,6 грн; додаткова заробітна плата — 30 % від основної заробітної плати; відрахування на соціальні заходи — 36,8 % від основної та додаткової заробітної плати робітників; загальновиробничі витрати — 160 %, адміністративні витрати — 100 % від основної заробітної плати; витрати на збут — 1 % від виробничої собівартості.

Відповідь: 152,21 грн; 166,60 грн.

ЦІНОУТВОРЕННЯ

7.1. Ціна: поняття, функції, класифікація.

7.2. Методи ціноутворення.

7.3. Цінова політика підприємства.

Ключові терміни і поняття: ціна; класифікація цін; система цін; тариф; знижки; ціноутворення; методи визначення ціни; цінова політика; стратегії цін

Студент повинен вміти: застосовувати на практиці модель процесу ціноутворення на продукцію промислового призначення; орієнтуватися в методах ціноутворення на товари промислового призначення залежно від впливу низки чинників внутрішнього та зовнішнього характеру; встановлювати ціну на промислові товари-новинки, тобто ті, які не мають аналогів; визначати ціну з урахуванням базисних умов купівлі-продажу промислових товарів; вносити пропозиції при формуванні цінової політики на підприємстві (особливо інноваційному, венчурному, малого бізнесу) залежно від місії та цілей, які ставить перед собою підприємство, його керівництво, акціонери, працівники.

7.1. Ціна: поняття, функції, класифікація

Ціна як економічна категорія — це грошове вираження вартості товару, призначене для непрямого визначення величини суспільно необхідного робочого часу, затраченого на виробництво товару, за що готовий сплатити покупець, споживач цього товару. Отже, ціна — це кількість грошей, за яку продавець (виробник) згоден продати, реалізувати, а покупець (споживач) готовий купити одиницю товару, що відображає, по суті, головний принцип ціноутворення.

Ціни у діяльності промислового підприємства виконують три основні *функції*: обліково-вимірвальну, стимулюючу, розподільчу. *Обліково-вимірвальна функція* ціни є засобом обліку й вимірювання витрат суспільної праці на виробництво окремих видів промислової продукції або надання відповідних послуг. *Стимулюючу функцію* ціни використовують для мотивації підвищення ефективності підприємницької діяльності, забезпечення необхідної прибутковості (дохідності) кожному з учасників процесу товарообміну. *Розподільча функція* ціни зводиться до того, що за її допомогою у разі відхилення від вартості продукції здійснюється перерозподіл частини доходів первинних суб'єктів господарювання та населення.

Виважена політика ціноутворення на ринку промислової продукції дає можливість підприємству: розширювати номенклатуру та асортимент продукції; підвищувати якість продукції та надання послуг; визначати ефективну структуру та методи управління виробництвом; вдало сегментувати ринок та формувати взаємовигідні відносини зі споживачами; забезпечувати економічну стійкість підприємства у ринковому середовищі; зміцнювати фінансовий стан підприємства в умовах невизначеності й ризику.

Модель процесу ціноутворення передбачає такі *етапи* (рис. 7.1):

1. *Визначення цілей цінової політики.*

2. *Розроблення стратегій ціноутворення*, тобто програм, планів, шляхів досягнення сформульованих цілей з визначенням необхідних заходів, ресурсів, кола виконавців, умов та термінів виконання, механізмів мотивації та контролю.

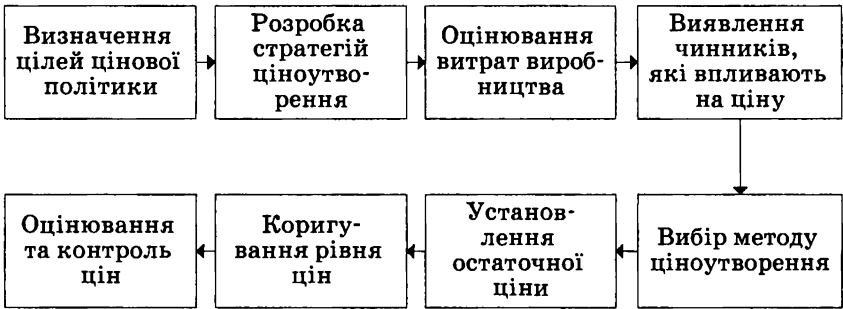


Рис. 7.1. Модель процесу ціноутворення

3. *Оцінювання витрат виробництва.* Хоч успіх досягається на ринку, але починається й визначається він безпосередньо на підприємстві. У цьому зв'язку конче необхідно прискіпливо ставитися до структури технологічної трудомісткості, витрат в управлінській сфері.

4. *Виявлення чинників, які впливають на ціну,* стосується насамперед попиту, кон'юнктури ринку, стану економіки, політико-правової системи, рівня культури, посередників, конкурентів, техніко-економічних параметрів, вартості сировини, основних та допоміжних матеріалів, вузлів й агрегатів.

5. *Вибір методу ціноутворення,* що дає змогу отримати декілька варіантів можливого рівня ціни.

6. *Встановлення остаточної ціни* пов'язане з необхідністю повного покриття усіх витрат на виробництво, розподілом та збутом продукції, а також забезпеченням отримання певної норми прибутку для розширеного відтворення.

7. *Коригування рівня ціни* як складової цінової стратегії підприємства, що пов'язано з наданням оптовим та/чи роздрібним торговцям або безпосередньо споживачу відповідних знижок в обмін на послуги або своєчасну оплату товару.

8. *Оцінювання та контроль ціни* передбачає внесення відповідних змін до цінової політики, що дає можливість більш результативно здійснювати реалізацію товару.

Класифікація ціни. Загальну класифікацію ціни показано на рис. 7.2. Система ціни — це єдина, упорядкована сукупність видів ціни, які обслуговують та регулюють економічні відноси-

ни між учасниками національного та світового ринків. Представлене поле цін можна класифікувати за певними ознаками, *критеріями*, а саме: 1) за стадіями ціноутворення; 2) умовами постачань; 3) характером цінової інформації; 4) сферою обслуговування національної економіки; 5) ступенем участі держави у ціноутворенні.

Диференціація цін за стадіями ціноутворення відображає кількісний взаємозв'язок між цінами, які формуються під час руху товару (послуги) від виробника до кінцевого споживача (рис. 7.2).

Ціна виробника продукції (оптова ціна) формується на стадії виробництва продукції (послуги), має проміжний характер і, з одного боку, компенсує витрати на виробництво (собівартість), а з другого — забезпечує плановий прибуток підприємству. Відпускна ціна продукції підприємств виробничої сфери формується, як правило, на підставі оптової ціни підприємства і, зазвичай, включає два непрямих податки: акцизний збір і податок на додану вартість (ПДВ). В Україні використовують три *види непрямих податків*: акцизний збір (специфічний акциз), податок на додану вартість (універсальний акциз), ввізне (імпортне) мито. У світовій податковій практиці використовуються такі *форми універсальних акцизів*: 1) податок з продажу, який застосовувався у сфері оптової та роздрібної торгівлі; 2) податок з обороту, який стягується з валового обороту на всіх стадіях руху товарів; 3) ПДВ, який сплачується на всіх етапах руху товарів, робіт, послуг. Обчислення і стягнення податку на додану вартість потребує чіткого визначення об'єкта оподаткування — доданої вартості, яким може бути: 1) заробітна плата плюс прибуток; 2) виручка від реалізації мінус матеріальні витрати.

Непрямі податки включають у ціну товарів, що реалізуються, робіт що виконуються, послуг, що надаються, тобто ці податки є ціноутворювальним елементом і можуть істотно впливати на загальний рівень цін. Акцизний збір як непрямий податок, що встановлюється на високорентабельні й монополійні товари та включається в їхню ціну, розраховують або у твердих ставках (в євро), або на основі відсоткової ставки податку до ціни виробника продукції з урахуванням акцизного збору.

ПДВ, що включається в ціну, розраховують на основі відсоткової ставки податку до ціни виробника і суми акцизного збо-

Класифікація цін

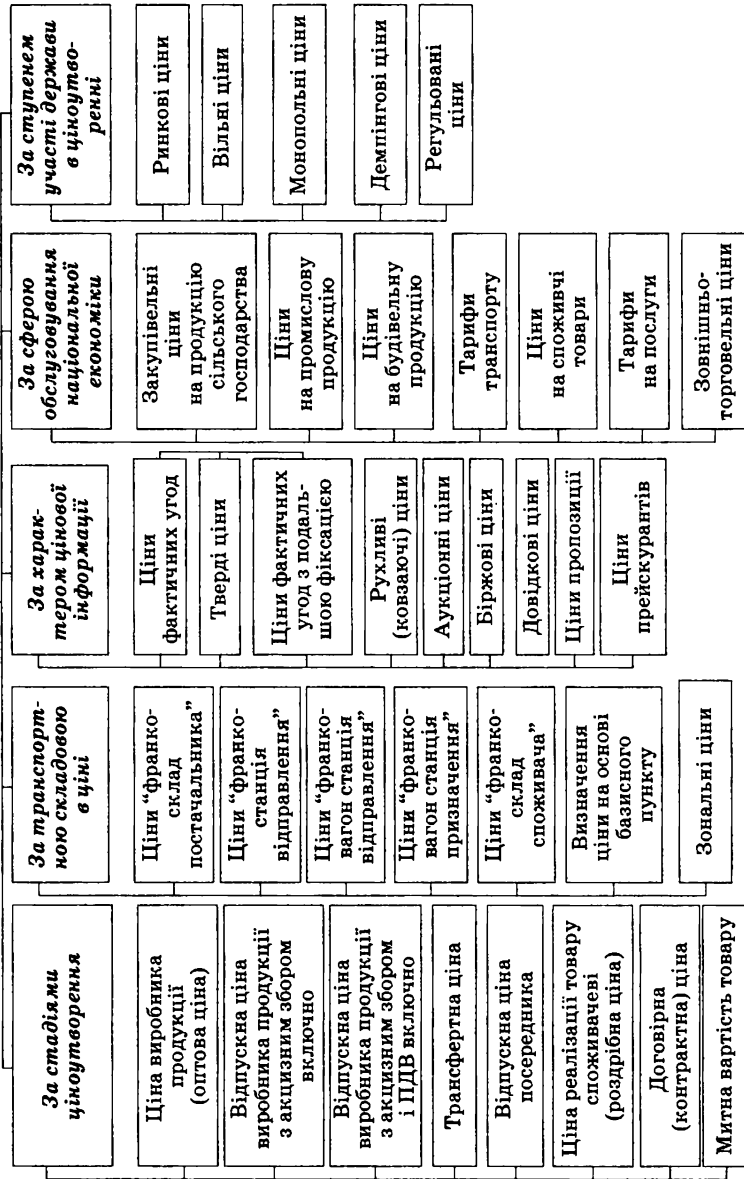


Рис. 7.2. Класифікація цін

ру, включеного в ціну. Такою самою процедурою є включення ПДВ в ціну виконаних робіт і надання послуг. Відмінність полягає лише в тому, що фундаментальні, пошукові, науково-дослідні, проектно-конструкторські, будівельно-монтажні та інші роботи, а також надані послуги не обкладаються акцизним збором.

Відпускна ціна посередника формується на стадії посередництва, коли до відпускної ціни виробника додається посередницька надбавка (знижка). Вона може мати різні назви (постачальницько-збутова знижка або надбавка, комісійна винагорода або комісійний збір тощо), але в будь-якому випадку це ціна за послуги посередника щодо просування товару від виробника до споживача.

Ціна реалізації товару споживачеві (роздрібна ціна)									
Відпускна ціна посередника									
Відпускна ціна виробника									
Ціна виробника продукції									
Собівартість	Прибуток	Акцизний збір	ПДВ	Посередницька надбавка			Торговельна надбавка		
				Витрати посередника	Прибуток посередника	ПДВ посередника	Витрати торговлі	Прибуток торгівлі	ПДВ торгівлі

Рис. 7.3. Формування ціни продукції підприємствами, які реалізують товари внутрішніх виробників

Відпускна ціна посередника може розраховуватися за двома варіантами. За першим варіантом її визначають як різницю між ціною реалізації продукції посередником споживачеві, яким може бути підприємство-споживач, інший посередник, торго-

вельна організація, та ціною, за якою товар був придбаний у постачальника (виробника, посередника). За другим варіантом відпускну ціну посередника розраховують як суму її складових.

Звернемо увагу читача на деякі особливості визначення суми непрямих податків, що включаються в ціну реалізації товару споживачу (роздрібну ціну), за реалізації підприємствами товарів, придбаних усередині країни та за її межами (імпортних). Акцизний збір і ПДВ включають у відпускну ціну виробника продукції. Отже, підприємства торгівлі купують товари за ціною, яка включає ці непрямі податки. Тепер в Україні ПДВ з валового доходу (торгових націнок), отриманих підприємствами торгівлі, безпосередньо не встановлюється. Підприємства торгівлі обчислюють ПДВ від загальної вартості (ціни) придбаних товарів і суми торгової націнки.

Роздрібні ціни — ціни, за якими товари реалізуються у роздрібній торговельній мережі населенню, підприємствам, організаціям. Крім відпускну ціни посередника вони включають торговельні знижки (надбавки), що наочно представлено на рис. 7.3. Торговельна надбавка складається з витрат роздрібного торговця, прибутку та ПДВ.

Стосовно *ціни реалізації споживачам імпортних товарів*, то вона може включати три види непрямих податків: ввізне мито, акцизний збір, ПДВ.

Ціни залежно від транспортної складової диференціюються з огляду на процедуру оплати транспортних витрат щодо доставки товару від виробника (продавця) до споживача. Йдеться, насамперед, про так зване *франкування цін*, за яким вказується, до якого пункту в логістичній системі від виробника до споживача транспортні витрати входять до складу ціни. Крім чисто транспортної ціни, вказується і географічний чинник. Так, ціна *франко-склад постачальника* передбачає, що покупець (споживач) оплачує всі витрати, пов'язані з доставкою продукції зі складу постачальника до кінцевого пункту призначення. За такої ціни споживач зацікавлений звести до мінімуму транспортні витрати, намагаючись придбати товар у найближчих географічних пунктах.

Ціна франко-станція відправлення означає, що споживач сплачує необхідні витрати на доставку продукції від станції відправлення до місця, в якому він бажає зберігати товар.

Якщо в умовах угоди передбачено ціну *франко-склад споживача*, то це означає, що в ціну продукції включаються усі транспортні витрати на доставку продукції до споживача.

Можливим є варіант, коли ціну визначають на підставі *базисного пункту*. У цьому випадку підприємства-виробники обирають певні пункти як базові для розрахунку ціни.

Є і зональні ціни, коли для споживачів встановлюються чи виділяються певні зони, у кожній з яких підтримуються однакові ціни.

З урахуванням *специфіки отримуваної інформації* щодо цінової політики виробника розрізняють такі ціни: 1) фактичних угод; 2) аукціонні; 3) біржові; 4) довідкові; 5) цінові індекси.

Ціни фактичних угод фіксуються у відповідних комерційних документах (угодах) і відображають реальні умови та реальний зміст здійснених переговорів між продавцем і покупцем (кількість та якість продукції, терміни та умови постачання, транспортування, умови платежу, страхування, форсмажорні обставини, арбітраж тощо). Поглиблена інформація про загальновизнані у світовій практиці *умови купівлі-продажу* міститься у відомому документі “Інкотермз” (FOB, FAS, CIF, KAF, EXW, FRC тощо).

Так, за умов *франко-завод (EXW)* передбачається, що зобов’язання продавця (виробника) з постачання вважається виконаним після того, як він надав покупцю (споживачу) товар на своєму підприємстві. Продавець не відповідає за навантаження товару на наданий покупцем транспортний засіб або за “очищення” товару від мита на експорт. Покупець несе всі витрати і ризики, пов’язані з перевезенням товару з підприємства продавця до місця призначення. За такої ціни споживач зацікавлений звести транспортні витрати до мінімуму, намагаючись придбати товар у найближчих географічних пунктах.

За *F-умовами (FCA, FAS, FOB)* продавець вважається таким, що виконав свої зобов’язання після того, як передав товар перевізнику відповідно до інструкцій, отриманих від покупця.

Відповідно до умов групи *C (CAF, CIF, CPT, CIP)*, продавець повинен укласти договір перевезення за свій рахунок. Точне визначення того місця, до якого сплачується перевезення, обов’язково має бути зазначене в контракті між продавцем і покупцем безпосередньо (наприклад, “СІФ — м. Київ”). Зауважимо, що за умовами CIF та CIP продавець також зобов’язаний

застрахувати товар на час перевезення до місця призначення й сплатити страховку.

“Найвигіднішими” умовами для покупця вважаються ті, що належать до групи *D*, оскільки в обов’язки продавця входить доставка товару в зазначене місце або пункт призначення. Причому продавець несе всі ризики і витрати з доставки товару. За *DDP-умовами* продавець повинен одержати всі необхідні імпорتنі ліцензії, сплатити мито, податки та інші офіційні збори.

За способом встановлення ціни фактичних угод диференціюються на тверді, з подальшою фіксацією та рухливі (ковзаючі). Тверді ціни угод купівлі-продажу встановлюються на момент завершення переговорів і не змінюються упродовж терміну дії угоди. Такі ціни мають короткостроковий характер і передбачають, як правило, термінове постачання продукції. Ціни фактичних угод з подальшою фіксацією практикуються у ситуаціях, коли є нагальна потреба уточнювати рівень ціни за певних умов (початок календарного року, постачання нової партії товару, змінювання умов транспортування тощо) із зазначенням принципів і терміну початку фіксації. Рухливі (ковзаючі) ціни фактичних угод передбачають перегляд рівня цін, які були обумовлені на момент проведення переговорів, з урахуванням як змін в узгоджених елементах ціни (підвищення рівня транспортних витрат у зв’язку з подорожчанням плати за дизельне паливо чи бензин), так і змін у кон’юнктурі ринку. В таких випадках варто скористатися математичним апаратом, застосувавши ту чи іншу формулу ковзання.

Аукціонна ціна — це ціна за товар (антикваріат, дорогоцінне каміння, хутряні вироби), проданий на аукціоні. Аукціонні торги розпочинаються з оголошення номера партії товару (лота) і стартової ціни, яка включає інформацію про вартість та властивості товару, конкурентну ситуацію, техніку проведення торгів. Товар придбає той, хто запропонує найбільшу ціну.

Біржові ціни встановлюються залежно від попиту та пропозиції на сировину та деякі інші товари (деревину, кольорові метали, зерно тощо). Укладання угод здійснюється на основі типових біржових контрактів, які досить однозначно регламентують якість і терміни поставок.

Довідкові ціни інформують споживачів про умови продажу товарів (послуг) виробника (продавця), мають орієнтовний характер і є для постачальника як базою для визначення ціни, а

для споживача — орієнтиром для узгодження (уточнення) ціни угоди. Довідкові ціни на товар публікуються у широко розповсюджуваних періодичних друкованих джерелах різних підприємницьких структур.

За формою подання довідкові ціни диференціюються на ціни пропозиції та ціни преїскурантів (каталогів, проспектів). Ціну пропозиції встановлює безпосередньо виробник продукції, вона відповідає тій стратегії в ціновій політиці, яку обрав для себе виробник з огляду на кон'юнктуру ринку. Ціни преїскурантів (каталогів, проспектів) публікують виробники, як правило, з наведенням короткої характеристики техніко-економічних параметрів продукції, вони є базою для здійснення угод купівлі-продажу.

Цінові індекси — це інформаційні показники динаміки цін на певну продукцію (групу товарів) за певний проміжок часу. Розрізняють *індивідуальний* та *зведений* індекс цін. *Індивідуальний* індекс цін ($i_{\text{ін}}$) інформує читача про динаміку цін щодо окремого товару або послуги. Його розраховують як співвідношення ціни на товар за звітний період до ціни періоду як базового для порівняння, а саме:

$$i_{\text{ін}} = \frac{Ц_{i_3}}{Ц_{i_6}}, \quad (7.1)$$

де $Ц_{i_6}$, $Ц_{i_3}$ — ціни i -го товару (послуги) відповідно у базисному та звітному періодах.

Зведений індекс цін відображає інформацію про динаміку цін вже не одного, а певної групи товарів або послуг. Його визначають співвідношенням вартості групи товарів, проданих у звітному періоді й обчислених у фактичних цінах, до цін базисного періоду. Індекс цін виробників промислової продукції ($i_{\text{пн}}$) визначають за формулою

$$i_{\text{пн}} = \frac{\sum_{i=1}^n Ц_{i_3} K_{i_3}}{\sum_{i=1}^n Ц_{i_6} K_{i_3}}, \quad (7.2)$$

де K_{i_3} — кількість i -го товару у звітному періоді;

n — число i -х товарів, що входять до певної групи.

Зведений індекс цін використовують як один з основних показників інфляційних процесів у реальному секторі економіки.

Ціни класифікують також за сферою обслуговування національної економіки. До зазначеної групи відносять: закупівельні ціни, ціни на будівельну продукцію, тарифи вантажного та пасажирського транспорту, а також зовнішньоторговельні ціни (експортні, імпортні). Закупівельні ціни — це оптові ціни, за якими реалізується сільськогосподарська продукція сільськогосподарськими організаціями, фермерами, населенням.

Ціни на будівельну продукцію диференціюються за трьома видами:

1) *кошторис* — граничний обсяг витрат на будівництво певного об'єкта;

2) *прейскурантна ціна* — середньозважена кошторисна вартість одиниці кінцевої продукції типового будівельного об'єкта (квадратний метр житлової чи корисної площі, штукатурних робіт тощо);

3) *договірна ціна*, яка встановлюється за домовленістю між замовниками та підрядчиками.

Тарифи вантажного та пасажирського транспорту передбачають оплату за переміщення вантажів і пасажирів, яку беруть транспортні організації з відправників вантажів та населення. Ціни на споживчі товари використовуються для реалізації товарів населенню, організаціям, підприємствам через роздрібну торговельну мережу. Тарифи на послуги — система ставок, за якими підприємства сфери послуг реалізують їх споживачам.

Зовнішньоторговельні ціни — ціни, за якими здійснюється експорт вітчизняних та імпорт зарубіжних товарів (послуг). Розраховуючи зовнішньоторговельні ціни, найприйнятнішим вважають метод використання конкурентних матеріалів, тобто інформації про ціни фірм, які виробляють і реалізують на світовому ринку аналогічну за техніко-економічними параметрами продукцію.

Експортні ціни — це ціни, за якими вітчизняні товаровиробники або зовнішньоторговельні організації продають вітчизняні товари (послуги) на світовому ринку. Складовими формування експортних цін є: 1) вибір на світовому ринку ціни-орі-

ентира на ідентичний товар; 2) наближення ціни-орієнтира до реальних умов купівлі-продажу (кількість, якість товару, транспортування, збереження, страхування, умови платежу тощо); 3) включення до ціни експортного мита; 4) відображення вартості пропозиції у вітчизняній валюті.

Імпортні ціни — це ціни, за якими вітчизняні підприємства купують товари (послуги) за кордоном на підставі митної вартості імпортного (ввезеного з-за кордону) товару з урахуванням митних імпортних зборів, валютного курсу, витрат на реалізацію цього товару всередині країни, а також акцизу та ПДВ.

Класифікувати ціни можна й *за ступенем участі держави у ціноутворенні*. Цю класифікацію можна сформулювати за такою ознакою, як ступінь свободи (залежності) цін від впливу держави щодо їх визначення. Розрізняють ринкові та регульовані ціни. *Ринкові ціни товару (послуг)* — це ціни, які формуються у процесі взаємовідносин суб'єктів ціноутворення на ринку під впливом кон'юнктури. Ринкові ціни, у свою чергу, *за умовами їх формування* диференціюють на вільні, монопольні, демпінгові.

Вільна ціна — ціна, яка визначається під впливом попиту та пропозиції в умовах вільної конкуренції. Українським законодавством передбачено, що вільна ціна має бути не нижчою собівартості плюс прибуток, а у разі обміну покупними товарами або їх реалізації — не нижчою за ціну їх придбання (купівельної ціни).

У ряді законодавчих актів наведено поняття *звичайної ціни*, яку визначають як: 1) ціну, яка не менша від середньозваженої ціни реалізації аналогічної продукції (робіт, послуг) за будь-якими іншими угодами купівлі-продажу, укладеними з будь-якою третьою стороною протягом 30 календарних днів, що передували даті реалізації, за винятком випадків, коли ціни внутрішньої реалізації підлягають державному регулюванню згідно з порядком ціноутворення, встановленим законодавством; 2) ціну реалізації товарів (робіт, послуг) продавцем, включаючи суму нарахованих (оплачених) відсотків, вартість іноземної валюти, яка може бути отримана у разі їх продажу за об'єктами, які не пов'язані з продавцем за звичайних умов ведення господарської діяльності.

Звичайна ціна має застосовуватися у разі: а) розрахунків із пов'язаними особами; б) бартерних операцій; в) натуральної

оплати праці; г) невиробничого використання товарів та послуг; д) розрахунків із суб'єктами підприємницької діяльності, які не зареєстровані як платники податку.

Монопольна ціна — ринкова ціна, яка формується в умовах домінуючого положення одного чи декількох суб'єктів ціноутворення.

Демпінгова ціна — ринкова ціна, яку свідомо занижують один або декілька суб'єктів ціноутворення порівняно зі сформованим на ринку рівнем цін. Використовують таку ціну для витіснення конкурентів з ринку та збільшення обсягу продажу, а отже, й прибутку. Критерії визначення демпінгових цін різні, але в основу покладено рівень ціни, нижчий за витрати виробництва. Демпінгова ціна, як правило, суперечить антимонопольному законодавству.

Регульовані ціни формуються під впливом попиту і пропозиції, але на них певним чином впливають державні органи управління, які використовують або пряме обмеження їх зростання чи зниження, або регламентацію рентабельності, прибутковості та ін. Регульовані ціни за умовами їх формування поділяються на фіксовані та граничні. *Фіксована ціна* — це твердо встановлений рівень цін і тарифів на окремі види продукції, товарів і послуг на певний період з боку центральних органів виконавчої влади, обласних, міських, районних адміністрацій.

До державних методів регулювання цін відносяться також *попереднє повідомлення про зміну цін*, а також їх *декларування*.

Трансфертна ціна є різновидом ціни виробника (оптової ціни). Застосовується під час здійснення комерційних операцій між структурними підрозділами фірми (материнської, транснаціональної компанії, спільного підприємства), тобто фірми, яка є учасником міжнародної торгівлі, міжнародного розподілу праці. Трансфертні ціни можна використовувати для продажу, обміну готової продукції, напівфабрикатів, сировини і надання послуг. Трансфертні ціни за вмілого використання (митні збори, страхування, курс валют, плата за кредит тощо) можуть істотно посилювати конкурентоспроможність фірми.

Слід зазначити, що в Україні передбачено використання вільних, звичайних, державних, фіксованих та регульованих (мінімальних) цін і тарифів у господарській діяльності підприємств згідно з Законом “Про ціни і ціноутворення” від 3 грудня

1990 р. Закон передбачає державне регулювання цін і тарифів шляхом встановлення граничних рівнів цін або граничних відхилень від фіксованих цін і тарифів.

Державні фіксовані та регульовані ціни і тарифи встановлюються на ресурси, які мають визначальний вплив на загальний рівень та динаміку цін, на товари і послуги, що мають вирішальне соціальне значення, а також на продукцію, товари і послуги, виробництво яких зосереджено на підприємствах, що займають монопольне становище на ринку.

Законодавством встановлено, що Кабінет Міністрів забезпечує здійснення в Україні державної політики цін, визначає перелік продукції, товарів, послуг, державні фіксовані та регульовані ціни і тарифи на які затверджують відповідні органи державного управління, визначає повноваження органів державного управління в галузі встановлення, регулювання та контролю за цінами й тарифами.

Отже, *методами державного регулювання цін і тарифів є:*

1) фіксація цін, тобто встановлення державними органами визначеного рівня цін (наприклад, на послуги транспорту, зв'язку, комунальних служб, а також на паливо, енергоносії);

2) обмеження підвищення цін проти встановленого рівня (наприклад, визначення роздрібною ціни на вугілля, природний газ);

3) обмеження рівня рентабельності, що передбачає встановлення граничного рівня рентабельності у відсотках до собівартості;

4) обмеження націнок та надбавок до цін шляхом встановлення їх граничного рівня у відсотках до ціни купленого товару;

5) установлення індикативних цін при здійсненні імпорتنих та експортних операцій;

6) замороження цін, що передбачає заборону держави на підвищення цін.

Наведена на рис. 7.2 класифікація не підводить ризику під переліком цін, які зустрічаються в літературних джерелах та практиці господарювання. До таких цін можна віднести: ковзаючу; довготривалу; ціну споживчого сегмента ринку; гнучку; ціни на вироби, які зняті з виробництва; договірну; ціни статистичного обміну (індекси цін, поточні, середні, зіставні, незмінні ціни); лімітні (гранично допустимі); проектні та орієнтовані; прогнозні.

У процесі реалізації промислових товарів підприємство може успішно діяти, застосовуючи систему знижок. Знижка — це зниження прейскурантної ціни, що пропонується виробником (продавцем), коли дії споживачів (покупців) сприяють зниженню витрат виробника (продавця). Знижка стимулює закупівлю більшої кількості товару, купівлю продукції в певний період року, швидку оплату рахунків, зменшення запасів, залучення нових клієнтів, виконання інших маркетингових функцій.

Виділяють такі *види* знижок: знижки за кількість (прості або ненакопичувальні та сумарні або накопичувальні); торговельні (скажімо, торговельна знижка 50 мінус 25/13/7 означає, що з прейскурантної ціни в 50 грн знижка в 25 % стосується роздрібною торгівлі, 13 % — оптовиків, 7 % — брокерів); знижки при достроковій оплаті (“за плату готівкою” — якщо в угоді наведене формулювання 3/13 нетто 30, то це означає, що посередник може отримати знижку 3 % з ціни продажу, сплативши за рахунком протягом 13 днів замість передбачених 30 днів); сезонні; повернення (торговельна заміна); рекламні знижки магазинам; цінові стимули; бонусні; дилерські; експортні; знижки з ціни з приводу національного, релігійного свята, ювілею; зразки (пересилання поштою, роздавання тощо); клубні знижки; купони; пільгові знижки; премії; прогресивні знижки; розпродаж; спеціальні знижки; упаковка за пільговою ціною.

Таким чином, підприємство має постійно переглядати методи своєї діяльності на ринку, використовуючи такий ефективний механізм як ціноутворення, знижки в ціні, що приводить до відчутного позитивного результату.

7.2. Методи ціноутворення

Оскільки, встановлюючи ціну на товар, підприємство намагається спрогнозувати, забезпечити певний рівень прибутковості, воно має керуватися певними обставинами. Спроба встановити занадто високу ціну відштовхне споживача, тобто попит можна звести нанівець. Низька ціна не забезпечить навіть простого відтворення. Виваженість при прийнятті рішення щодо рівня ціни має спиратися на собівартість, властивості та

якість продукції, ціну аналогічних товарів, які пропонують конкуренти. Слід урахувувати й інші чинники, про що йшлося у попередньому параграфі.

Встановлення ціни регулюється такими загальноприйнятими методами: 1) на основі витрат виробництва; 2) на основі аналізу беззбитковості та забезпечення цільового прибутку; 3) на основі ціннісної значущості товару; 4) з орієнтацією на конкурентів; 5) параметричними методами.

Метод визначення ціни на основі витрат виробництва

Ціну продукції встановлюють на основі витрат виробництва, до яких додається націнка або розрахунковий прибуток. Формула розрахунку ціни (C) має вигляд:

$$C = C + П, \quad (7.3)$$

де C — середня собівартість виробництва;

$П$ — націнка або прибуток, що встановлюється підприємством з урахуванням граничного рівня рентабельності.

Розрізняють такі методи встановлення ціни товару на основі витрат виробництва: а) метод повних витрат виробництва; б) граничних витрат виробництва; в) метод доходу на капітал.

Метод повних витрат є широко застосовний завдяки таким особливостям:

— створюються умови для покриття усіх витрат та отримання очікуваного прибутку;

— підприємство робить акцент на власні витрати і калькуляцію витрат, менше уваги приділяючи інформації щодо попиту на свій товар на ринку;

— цінова конкуренція зводиться до мінімуму, якщо усі підприємства галузі користуються цим методом і ціни підприємств на аналогічну продукцію приблизно однакові;

— більшість учасників ринку переконані, що використання цього методу враховує інтереси виробників та споживачів.

Формула визначення ціни (C) методом повних витрат має такий вигляд:

$$C = C \left(\frac{1 + P_n}{100} \right), \quad (7.4)$$

де C — собівартість;

P_n — рентабельність продукції відносно собівартості, %.

Обираючи рівень рентабельності, підприємство має використовувати: єдину ставку, розраховану стосовно собівартості; єдину ставку, розраховану стосовно до змінних витрат (зазвичай, до суми заробітної плати та вартості матеріалів, необхідних для виробництва продукції). Недоліками методу повних витрат у процесі ціноутворення є те, що поза увагою залишається еластичність попиту на товар, а також знижується відчуття конкурентної боротьби та зменшується стимуляція щодо мінімізації витрат.

Використовуючи *метод граничних витрат* при визначенні ціни (C), до змінних витрат на одиницю продукції додається сума, яка покриває постійні витрати та забезпечує необхідну норму прибутку

$$C = B_r \left(1 + \frac{P_n}{100} \right), \quad (7.5)$$

де B_r — граничні витрати виробництва на одиницю продукції;

P_n — рентабельність продукції, %.

Перевагою зазначеного методу можна вважати те, що його використання забезпечує повне покриття постійних витрат та максимізацію прибутку. Обираючи рівень рентабельності, крім наведених вище ставок, використовують норму прибутку на вкладений капітал.

Метод доходу на капітал базується на тому, що до сумарних витрат на одиницю продукції додається відсоток на вкладений капітал. Рентабельність продукції при цьому (P_n) розраховується за формулою

$$P_n = \frac{(H_{пвк} C_{аб}) + C_{пв}}{КЗ_n}, \quad (7.6)$$

де $H_{пвк}$ — норма прибутку на вкладений капітал;

$C_{аб}$ — сума активу балансу;

$C_{пв}$ — сума постійних витрат;

K — кількість одиниць реалізованої продукції;

Z_b — змінні витрати на одиницю продукції.

Перевага цього методу полягає, передусім, у можливості врахування платності фінансових ресурсів, необхідних для виробництва та реалізації продукції. Деякі складності у використанні цього методу з'являються у період інфляції, коли ставки відсотків за кредит мають високий ступінь невизначеності.

Метод розрахунку ціни на основі аналізу безбитковості та забезпечення цільового прибутку

Цей метод є продовженням підходу до розрахунку ціни за допомогою витратного механізму. Це більш складний, але й гнучкіший метод. Він передбачає порівняння різних комбінацій цін та обсягів продажу, у результаті чого обирається такий варіант, що дає змогу подолати рівень безбитковості й отримати запланований прибуток. В основі такого розрахунку — побудова графіка безбитковості (рис. 7.4).

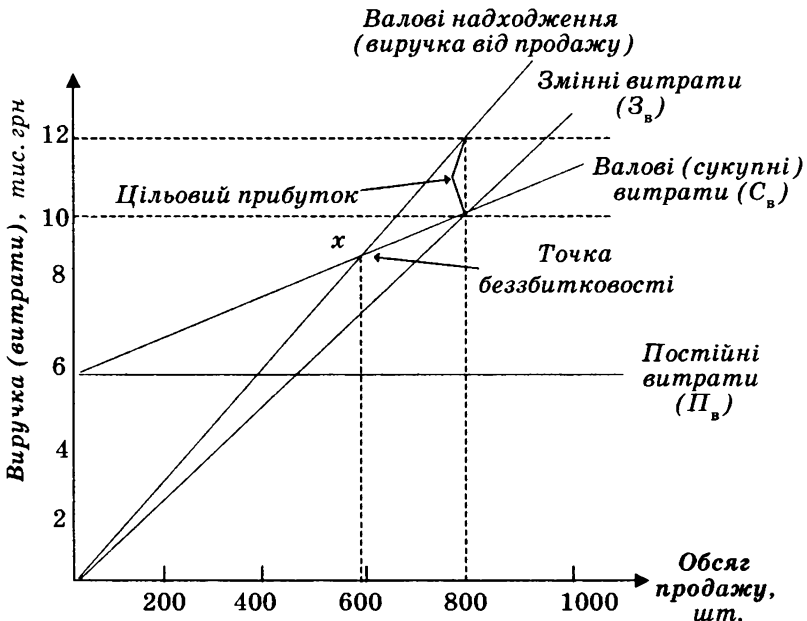


Рис. 7.4. Графік безбитковості

Із графіка беззбитковості можна дійти такого висновку: якщо, наприклад, на підручник “Економіка та організація виробництва”, який вивчає читач, установити ціну 15 грн і розрахувати на продаж партії книг у кількості 800 шт. на суму 12 тис. грн, видання буде беззбитковим у разі продажу 600 посібників, а очікуваний прибуток 2 тис. грн надійде за умови розповсюдження 800 книг. На перший погляд, можна встановити ціну дещо вищу і продати меншу партію товару для отримання очікуваного прибутку. Але треба орієнтуватися на платоспроможність читача, в ролі якого виступає насамперед студент, а отже, завищена ціна може відштовхнути його від купівлі підручника.

Точка беззбитковості встановлюється як співвідношення суми постійних витрат виробництва за певний період ($C_{пв}$) до різниці між ціною ($Ц$) та питомими змінними витратами (Z_v):

$$X = \frac{C_{пв}}{Ц - Z_v}, \quad (7.7)$$

де X — беззбитковий обсяг виробництва або продажу, шт.;

$Ц$ — ціна одиниці продукції, грн;

$C_{пв}$ — постійні витрати, грн;

Z_v — змінні витрати у розрахунку на одиницю продукції, грн.

За формулою 7.7 можна визначити максимальну суму витрат виробництва, якщо відомі значення інших складових:

$$C_{пв} = X(Ц - Z_v). \quad (7.8)$$

Є можливість розрахувати й мінімальну ціну, за якою реалізується продукція на основі встановленого обсягу продажу, суми постійних та питомих змінних витрат виробництва:

$$Ц = Z_v + \frac{\Pi_v + \Pi_{зг}}{N}, \quad (7.9)$$

де $\Pi_{зг}$ — загальна сума прибутку, яку можна одержати від продажу продукції (надання послуги) за той самий період;

N — обсяг продажу продукції (надання послуги) в натуральному вираженні.

Метод встановлення ціни відповідно до “кривої освоєння” або “кривої досвіду” підприємство застосовує за умови, коли воно налаштоване знизити поточну ціну. Це відбувається, як правило, тоді, коли знижуються витрати.

Підприємство здійснює або вибіркове зниження цін з метою розширення ринку або різке зниження цін, якщо відчутно загострюється конкуренція на ринку чи покриття витрат буде гарантовано швидким зростанням обсягу продажу. Ламаною лінією на рис. 7.5 показано змінювання фактичних витрат протягом певного періоду, а плавною лінією — вирівняні витрати, отримані згладжуванням вихідного часового ряду за методом найменших квадратів.

Витрати

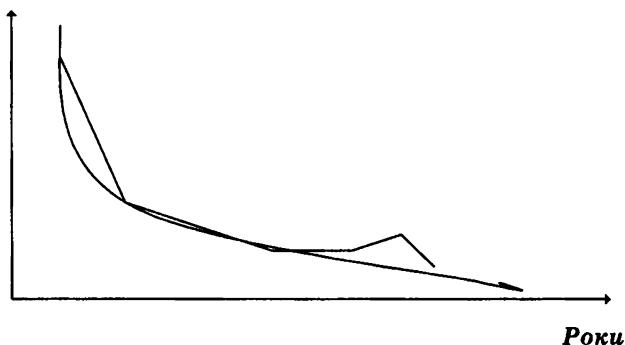


Рис. 7.5. Загальний вигляд “кривої освоєння”

Метод встановлення ціни на основі ціннісної значущості товару

Використання цього методу передбачає врахування обсягу продукції, яку споживач має намір придбати за різних рівнів цін. Тобто ціна ґрунтується на кривій споживчого попиту, який може бути як еластичним, так і нееластичним.

Цінову еластичність попиту (Π_e) визначають відношенням зміни попиту до зміни цін (у відсотках):

$$\Pi_e = \frac{(B_{c1} - B_{c2}) : (B_{c1} + B_{c2})}{(\Pi_1 - \Pi_2) : (\Pi_1 + \Pi_2)}, \quad (7.10)$$

де B_{c_1} — попит на товар у певний час за ціною C_1 ;
 B_{c_2} — попит на товар у певний час за ціною C_2 .

Цінова еластичність показує відсоткову зміну у величині попиту на кожний відсоток зміни в ціні. У зв'язку з тим, що попит зменшується в міру зростання цін, еластичність вимірюється від'ємними величинами. Утім, для спрощення розрахунків еластичність найчастіше виражають у додатних числах. Попит вважається *еластичним*, якщо $C_e > 1$, тобто у тих випадках, коли невеликі зміни в цінах зумовлюють помітне зростання кількісного обсягу продажу. Загальний прибуток збільшується, якщо ціни знижуються.

Нееластичний попит спостерігаємо тоді, коли $C_e < 1$. У цій ситуації змінювання в ціні не викликає різких коливань кількості проданого товару. При цьому можна помітити тенденцію, за якої збільшення цін приводить до збільшення обсягу продажу і навпаки.

Нееластичність попиту спостерігається за таких обставин: 1) товар має достатній ступінь новизни, немає ідентичних товарів; 2) товар “прийшовся до смаку” певній категорії покупців, знайшов свій сегмент; 3) зміна цін малопомітна для споживача; 4) підвищення ціни виправдовується поліпшенням якісних характеристик продукту; 5) змінювання ціни зумовлено змінами в економіці (наприклад, інфляційними процесами); 6) надзвичайні ситуації.

Метод визначення ціни на основі ціннісної значущості товару

Цей метод може успішно використовуватися споживачем за наявності на ринку взаємозамінних товарів, що дає йому змогу порівнювати товари і вибирати із цієї різноманітності ті, що найбільшою мірою відповідають його бажанням.

Наявність на ринку взаємозамінних товарів залежить від спроможності підприємств диференціювати свою продукцію, тобто одному й тому самому виду виробів надавати різні характеристики, властивості, які відповідають запитам, потребам споживачів. Продукція може диференціюватися з урахуванням *технічних параметрів* (потужності, довговічності, надійності), *економічних характеристик* (ефективності, трудомісткості, енергомісткості, ціни споживання), *маркетингових даних* (дизайну, реклами, упаковки, маркування), *екологічних вимог* (забруднення довкілля, рівня шуму, виділення шкідливих речовин).

З диференціацією продукції тісно пов'язана диференціація ринку. Диференціація ринку ґрунтується на тому, що підприємство має справу не з однорідним ринком споживачів, яких влаштовує один і той самий товар з винятково однаковими параметрами, а з декількома його сегментами, кожен з яких по своєму оцінює споживчі властивості, характеристики товару. За наявності диференційованих товарів підприємства використовують не одну ціну, а спектр, діапазон цін.

Реалізація *методу визначення ціни на основі знаходження рівноваги між витратами виробництва та станом ринку* передбачає такі етапи:

- 1) визначення мети ціноутворення;
- 2) визначення орієнтовного проекту щодо обсягу продажу продукції;
- 3) розрахунок початкової ціни на основі витрат виробництва;
- 4) опрацювання різних можливих на реальному ринку, його сегментах обсягів продажу продукції з метою вибору оптимального з них;
- 5) оцінювання сприйняття товару ринком;
- 6) опрацювання різних варіантів “ціна — обсяг продажу” із урахуванням конкурентних чинників;
- 7) урахування додаткових чинників для встановлення остаточної ціни.

Метод встановлення ціни з орієнтацією на конкурентів

Підприємство, орієнтуючись на зазначений метод встановлення ціни, бере до уваги насамперед ситуацію на ринку, цінову політику фірм-конкурентів і менше уваги приділяє власним витратам виробництва та попиту. Поведінка підприємства адекватна його становищу на ринку. Воно встановлює на свою продукцію ціну дещо вищу або нижчу, або на рівні цін своїх основних конкурентів.

Фірма-лідер, як правило, диктує свої умови. Особливо це стосується таких ситуацій: ринку пропонується унікальна продукція або модифікований, удосконалений товар; швидко змінюються ринкові умови; ринок товарів досяг етапу зрілості чи насичення; істотних змін зазнали витрати виробництва; з'явилися можливості залучення нових споживачів, виходу на нові сегменти ринку. Дрібніші фірми можуть собі дозволити орієнтуватися на лідера, змінювати ціни після того, як це зробив лідер та його найближчі партнери.

В олігополістичних сферах діяльності коливання цін взагалі мінімальні. Іноді невеликі підприємства дозволяють собі підняти ціни трохи вище, ніж на ринку. Однак це пов'язано з наданням якихось додаткових послуг.

До ціноутворення на основі конкуренції належить метод “заклеєного конверта”, або *тендерного ціноутворення*. Ціна на продукцію встановлюється на закритих торгах. *Торги* — своєрідний метод укладання договорів купівлі-продажу чи підряду, за якими покупець (замовник) оголошує конкурс на виробництво товару із заздалегідь визначеними техніко-економічними показниками. Одержавши і порівнявши пропозиції, замовник підписує контракт з виробником (продавцем), який пропонує найвигідніші умови (мінімальні ціни за високої якості виконання робіт). Такий метод використовують для спорудження великих об'єктів (підприємств, сховищ, електростанцій), постачання машин й устаткування, виконання масштабних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. Для вирішення важливих соціально-економічних проблем законодавство багатьох країн зобов'язує залучати до торгів широке коло виробників. З метою організації торгів замовник (покупець) створює так званий тендерний комітет (від англ. *tender* — обслуговувати). Його основними обов'язками є: підготовка тендерної документації, оголошення і проведення торгів, аналіз й оцінка пропозицій-оферт, наданих учасниками торгів для вибору найбільш конкурентоспроможних. До тендерного комітету, крім замовника, можуть входити представники інших фірм, у тому числі консалтингові.

Торги бувають *відкритими* (публічними) та *закритими, гласними та негласними*, а також *перекваліфікаційними*. Стосовно перекваліфікаційних торгів, то вони є, по суті, першим етапом, за яким уже починаються закриті торги. На цьому першому етапі учасники торгів подають не технічно-комерційні пропозиції, а кваліфікаційні документи, які підтверджують високу компетентність виконання замовлення, досвід у здійсненні інжинірингових послуг, додають відгуки замовників. Мета фірми-конкурсанта — отримати замовлення, тому її пропозиції (ціна—якість) мають бути найпривабливішими. Пропозиція низької ціни та вигреш у тендері підвищують репутацію підприємства, створюють ефективну рекламу в підприємницькій діяльності.

Параметричні методи ціноутворення

В основі параметричних методів ціноутворення — кількісні залежності між витратами або цінами та основними споживчими властивостями промислової продукції, яка входить до параметричного ряду. У свою чергу, параметричний ряд становить групу промислової продукції, однорідної за конструкцією, технологією виготовлення, має однакове або подібне функціональне призначення і розрізняється кількісним рівнем споживчих властивостей.

Виявлені на основі аналізу статистичного матеріалу кількісні залежності між витратами (цінами) і параметрами продукції використовуються для визначення витрат та проектів цін на ранніх стадіях проектування та конструювання нової продукції (технічне завдання, технічна пропозиція, технічний проект), коли інформації щодо витрат стосовно нового виробу немає або її недостатньо, відомі лише основні параметри майбутнього виробу.

Основними параметричними методами ціноутворення є: 1) метод питомих показників; 2) метод кореляційно-регресійного аналізу; 3) метод визначення ціни за допомогою коефіцієнта технічного рівня; 4) експертні методи; 5) метод структурної аналогії; 6) агрегатний метод; 7) метод статистичних ігор. Усі різновиди параметричних методів аналізу, визначення витрат і цін ґрунтуються на обробці статистичних даних в межах однорідних груп продукції.

Ціну нового товару (C_n) за *методом питомих показників* визначають за формулою

$$C_n = (C_{пб} \cdot P_r) + D, \quad (7.11)$$

де $C_{пб}$ — питома ціна базового виробу (аналога) або середньогрупова питома ціна, визначена на одиницю головного параметру, грн;

P_r — кількісне значення головного параметра нового виробу у відповідних одиницях виміру;

D — доплати (знижки), що відображають зміни інших споживчих властивостей нового виробу, грн.

Питому ціну базового виробу ($C_{пб}$) можна визначити таким чином:

$$C_{пб} = \frac{C_6}{P_6}, \quad (7.12)$$

де Π_6 — ціна одиниці виробу, грн;

Π_6 — значення основного параметра у відповідних одиницях виміру.

Доплати, які відображають зміни інших споживчих властивостей нового виробу визначають за алгоритмом *установлення надбавки до базової ціни продажу за якість продукції* ($H_{\text{ця}}$). Розрахунок виконують з урахуванням питомої ефективності нового виробу (співвідношення економічного ефекту і базової ціни продажу) та шкали розмірів надбавки у відсотках до нормативного прибутку за досягнення мінімальної межі інтервалу і кожної одиниці всередині інтервалу залежно від розрахованої питомої ефективності продукції. Тобто обчислювальна процедура передбачає визначення спочатку питомої ефективності виробу ($e_{\text{пит}}$) у відсотках, а потім безпосередній розрахунок надбавки до базової ціни за відповідним рядком заданої шкали, а саме:

$$H_{\text{ця}} = \Pi_{\text{н}} \left[\frac{h_{\text{м. інт}} + (e_{\text{пит}} - d_{\text{мін}}) h_{\text{од. інт}}}{100} \right], \quad (7.13)$$

де $h_{\text{м. інт}}$ — розмір надбавки за досягнення мінімальної межі інтервалу, %;

$d_{\text{мін}}$ — величина мінімальної межі інтервалу шкали, %;

$h_{\text{од. інт}}$ — розмір надбавки за кожну одиницю питомої ефективності всередині інтервалу шкали, %.

Суть *методу кореляційно-регресійного аналізу* полягає у знаходженні в певному параметричному ряду залежності ціни від основних чинників, що дає підстави встановлювати ціну на аналогічні нові вироби. Установлення залежності нової ціни (як функції) від різних чинників методом кореляційно-регресійного аналізу передбачає такі етапи: 1) визначення мети, очікуваного результату; 2) статистичне оцінювання, оброблення вихідної інформації щодо її відповідності вимогам цього методу; 3) знаходження і статистичне оцінювання рівня зв'язку між результативними та факторними ознаками на основі регресійного аналізу; 4) інтерпретація отриманого рівняння та його використання.

При використанні *методу визначення ціни на основі коефіцієнта технічного рівня* розрахунок цього коефіцієнта здій-

снюється через порівняння технічних характеристик нової та базової продукції з аналогічними зразками фірм-конкурентів за таким алгоритмом: 1) відбирання технічних характеристик, за якими здійснюватиметься порівняння; 2) визначення коефіцієнтів вагомості характеристик; 3) розрахунку відносних (одиничних) коефіцієнтів еквівалентності нового та базового виробів порівняно з продуктом-еталоном; 4) розрахунку коефіцієнта технічного рівня нового виробу; 5) визначення ціни нового товару на основі коефіцієнта технічного рівня нового виробу.

Номенклатуру технічних характеристик і коефіцієнтів їх вагомості вибирають із залученням експертів. Коефіцієнт технічного рівня нового виробу (κ) розраховують за формулою

$$\kappa = \frac{K_n}{K_6}, \quad (7.14)$$

де K_n , K_6 — відносні (одиничні) коефіцієнти еквівалентності нової та базової продукції.

У свою чергу, коефіцієнти K_n , K_6 можна розрахувати за формулою

$$K_{н6} = \sum_{i=1}^n a_i O_i^{н(6)}, \quad (7.15)$$

де a_i — коефіцієнт вагомості i -го параметра;

$O_i^{н(6)}$ — оцінка i -го технічного параметра базового і нового варіантів техніки стосовно виробу-еталона.

Ціну нового товару (Π_n) розраховують за формулою

$$\Pi_n = \kappa \Pi_6, \quad (7.16)$$

де Π_n і Π_6 — ціна нового та базового варіантів техніки.

Особливість прогнозування граничної ціни на новий товар. Практика підприємницької діяльності свідчить про те, що підприємства намагаються з часом здешевлювати свою продукцію. Як правило, коефіцієнт відносного здешевлення при виготовленні нової продукції ($K_{ва}$) не має перевищувати 0,85. У зв'язку з цим

визначають і порівнюють з ним розрахунковий або очікуваний коефіцієнт відносного здешевлення його виробництва:

$$K_{\text{вз}}^{\text{р}} = \Pi_{\text{пр}}^{\text{р}} : \left(\Pi_{\text{пр}}^{\text{б}} K_{\text{п}} \frac{1}{t_{\text{сл}}^{\text{б}} + r_{\text{н}}} + \frac{\Delta B_{\text{екс}}}{\frac{1}{t_{\text{сл}}^{\text{н}} + r_{\text{н}}}} \right), \quad (7.17)$$

де $\Pi_{\text{пр}}^{\text{р}}$ — проект граничної ціни нової продукції;

$\Pi_{\text{пр}}^{\text{б}}$ — ціна продажу базової моделі продукції;

$K_{\text{п}}$ — коефіцієнт продуктивності нового товару порівняно з базовою моделлю;

$t_{\text{сл}}^{\text{б}}, t_{\text{сл}}^{\text{н}}$ — строк служби відповідно базової і нової моделі товару;

$r_{\text{н}}$ — коефіцієнт нормативної рентабельності або прибутковості в певній групі товару;

$\Delta B_{\text{екс}}$ — задане абсолютне зниження експлуатаційних витрат у споживачів.

В економічній доцільності проекту нової моделі товару із заданими техніко-експлуатаційними характеристиками і розрахованою граничною ціною можна переконатися, якщо $K_{\text{вз}}^{\text{р}} < K_{\text{вз}}^{\text{н}}$.

Змінювання ціни устаткування (продукції) залежно від потужності чи продуктивності можна відобразити формулою

$$\frac{\Pi_{\text{н}}}{\Pi_{\text{б}}} = \frac{N_{\text{н}}}{N_{\text{б}}}, \quad (7.18)$$

де $\Pi_{\text{н}}$ та $\Pi_{\text{б}}$ — ціна нового та базового устаткування;

$N_{\text{н}}$ та $N_{\text{б}}$ — потужність чи продуктивність нового та базового устаткування.

Зазначений метод доцільно застосовувати у суднобудуванні, машино- та приладобудуванні.

Експертні методи. Суть цих методів полягає в тому, що на підставі експертних оцінок значущості параметрів продукції для певного сегмента споживачів кожному параметру присвою-

ється відповідна кількість балів або оцінок. В результаті їх складання отримуємо інтегральну оцінку техніко-економічного рівня продукції. Перемножуючи суму балів, присвоєних новій продукції, на вартісну оцінку одного бала виробу-еталона, визначають орієнтовну ціну нової продукції ($Ц_n$), а саме:

$$Ц_n = \sum_{i=1}^n (B_{ni} a_i) Ц_c, \quad (7.19)$$

де n — кількість параметрів продукції, що оцінюється;

B_{ni} — оцінка i -го параметра нової продукції в балах;

a_i — коефіцієнт вагомості i -го параметра нової продукції;

$Ц_c$ — середня оцінка одного бала продукції-еталона.

Кількість параметрів продукції, яка потребує визначення ціни, має бути достатньою і разом з тим обмеженою, але такою, щоб давала повне уявлення про споживчі властивості продукції.

Експертні методи доцільно використовувати під час обґрунтування цін на продукцію радіотехнічної, оптико-механічної, приладобудівної, харчової, інших галузей промисловості.

У випадку істотної *інфляції* цінова політика потребує гнучкості особливо для машинобудівних підприємств, які виготовляють продукцію з тривалим виробничим циклом (наприклад, лінії для переробки полімерних матеріалів у вироби та деталі). Залежність кінцевої ціни ($Ц_k$) від змінювання цін на матеріали та ставок заробітної плати можна виразити такою формулою ковзання:

$$Ц_k = Ц_б \left(Ч_{мв} \frac{Ц_{mk}}{Ц_{бм}} + Ч_{взп} \frac{З_{пк}}{З_{пб}} + Ц_{нз} \right), \quad (7.20)$$

де $Ц_б$ — базисна ціна продукції;

$Ч_{мв}$ — частка матеріальних витрат в ціні;

$Ч_{взп}$ — частка витрат на заробітну плату в ціні;

$Ц_{нз}$ — незмінна частина ціни;

$Ц_{mk}$ — ціна матеріалів за період ковзання;

$Ц_{бм}$ — базисна ціна матеріалів;

$З_{пк}$ — ставки заробітної плати за період розрахунку ковзання;

$З_{пб}$ — базисні ставки заробітної плати.

Агрегатний метод застосовують за умови, коли товар-но-винка складається із багатьох конструктивних елементів (комплектуючих, вузлів, блоків, секцій), собівартість або ціна яких відома, а сукупна собівартість або ціна визначається як сума собівартості чи цін окремих конструктивних елементів.

Метод статистичних ігор. Приймаючи управлінське рішення щодо розміру підвищення чи зниження ціни на певний товар в період підвищеного попиту на нього або сезонного розпродажу, можна скористатися варіантом пошуку оптимальної ціни в умовах невизначеності. Такий підхід уможливорює застосування теорії статистичних ігор, яка є складовою загальної теорії ігор — розділу сучасної прикладної математики, яка концентрує у собі методи обґрунтування оптимальних рішень у конфліктних ситуаціях.

7.3. Цінова політика підприємства

Ціноутворення — важлива складова загальнокорпоративної політики. **Цінова політика підприємства** — це мистецтво управляти цінами та ціноутворенням, установлювати на товари (послуги) такі ціни і так їх регулювати залежно від рівня конкурентоспроможності товару (послуги) та підприємства на ринку, щоб досягти очікуваних тактичних та стратегічних цілей.

Цілі ціноутворення мають кореспондуватися з загальнокорпоративними цілями. До головних цілей діяльності підприємства можна віднести: 1) збереження стабільного становища на ринку; 2) максимізація прибутку та підвищення рівня рентабельності; 3) досягнення лідерства на ринку за обсягами реалізації продукції; 4) досягнення лідерства на ринку з позицій інноваційності, якості.

Для збереження стабільного становища на ринку або у випадку, коли підприємство ще не досягло стадії свого сталого розвитку, варто звернутися до поширених програм цінових поступок. Установлені ціни мають покривати витрати, гарантувати хоча б просте відтворення. Для того, щоб уникнути зниження реалізації товару та загострення конкурентної боротьби, підприємство має прискіпливо стежити за ситуацією на ринку: динамікою цін, появою нових товарів, діями конку-

рентів. Воно не повинне допускати надмірного завищення чи заниження цін на свою продукцію й намагатися знижувати витрати виробництва та збуту.

Якщо завдання зводиться до максимізації поточного прибутку, підвищення рівня рентабельності, підприємство у будь-який спосіб прагне вибрати таку ціну, яка дала б змогу отримати максимальний прибуток, причому не в далекій перспективі, а за невеликий період з урахуванням невпевненості у сприятливому розвитку бізнесу або браку коштів.

У разі якщо підприємство прагне досягти лідерства за показниками реалізації продукції, керівництво затверджує ціну на мінімально допустимому рівні, що забезпечує на певний період часу розширення сегмента ринку, збільшує кількість покупців, а отже, загальний обсяг збуту.

Намагання досягти лідерства може стосуватися й виробництва нової продукції, продукції гарантовано високої якості, коли підприємство хоче мати імідж інноваційності, надійності, високого рівня сервісу. При цьому, зазвичай, встановлюються високі ціни, оскільки необхідно компенсувати витрати на проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробок, створення найсучаснішого парку устаткування, впровадження нових технологій, залучення висококваліфікованих фахівців.

Визначаючи цінову політику, керівництво підприємства має дотримуватися певних норм, *принципів*, а саме: а) досягнення заданого рівня прибутку на одиницю вкладеного капіталу; б) активізації споживчого попиту; в) забезпечення стабільного становища на ринку; г) гнучкості у здійсненні процесу ціноутворення; д) дотримання вимог державної політики цін.

Головними *чинниками*, які визначають цінову політику підприємства, є: місце і роль ціни у загальнокорпоративній стратегії; рівень попиту; вплив конкурентного середовища; платоспроможність населення; місце підприємства у “ціновій ланці”; виробничі потужності; ціна і життєвий цикл товару; витрати виробництва; номенклатура та асортимент продукції; вплив каналів товарообігу; умови купівлі-продажу; вимоги рекламних агентів; сезонність продажу; методи розрахунку ціни; нормативні акти з боку держави.

Реалізуючи цінову політику, підприємство може дотримуватися різних *стратегій*, характеристики яких розглянемо детальніше.

Стратегія високих цін. Застосовується цей вид стратегій переважно до патентно захищеного товару-новинки. Стратегія високих цін дає бажані результати за умов: коли висока ціна підтримує статус високої якості товару; має місце високий стабільний рівень поточного попиту з боку значної кількості споживачів, які надають перевагу особливим характеристикам товару; різниця між високою та середньою ціною не є суттєвою, оскільки в цьому випадку не створюються умови для проникнення на ринок товарів конкурентів; втрати від продажу значної кількості товару за нижчою ціною незначні; обмежена конкуренція; попит на новий товар значно вищий від пропозиції; рівень виробничих та збутових витрат на одиницю продукції у разі випуску незначного обсягу товару ненабагато перевищує рівень цих витрат за умови повного завантаження виробничих потужностей; наявні значні бар'єри входження на ринок.

Стратегія середніх цін. Цієї стратегії підприємство дотримується у таких випадках: прагнення до стабільності та збереження сприятливого клімату у своїй діяльності на ринку; отримання стабільного прибутку ставиться за мету на довготривалу перспективу; уникнення участі у "війні цін"; намагання не створювати умов для появи нових конкурентів; одержання справедливого прибутку на вкладений капітал.

Стратегія низьких цін. Використовується з метою: зменшення ризику в конкурентній боротьбі у зв'язку з непередбаченим ставленням споживача до запропонованого товару; проникнення на зовнішній ринок; збільшення частки ринку на національному чи зовнішньому ринку; виходу на масового споживача; дозавантаження виробничих площ та потужностей; виявлення на ранніх етапах життєвого циклу товару перспектив його реалізації; відбиття бажання створення аналогічного товару конкурентами; досягнення високої цінової репутації товару.

Стратегія цільових цін передбачає отримання встановленого чи визначеного розміру прибутку протягом певного проміжку часу, досягнення певного відсотка прибутку на вкладений капітал, отримання цільового прибутку в разі змін обсягу продажу та цін.

Стратегію незмінних цін підприємство обирає у разі, якщо воно налаштоване на встановлення та збереження незмінно

ціни на товар протягом тривалого періоду діяльності на ринку для створення іміджу стабільності та надійності у споживача. Для досягнення цієї мети визначений рівень цін підтримується за рахунок зменшення витрат на рекламу, упакування, транспортування, інших складових витрат.

Стратегія змінних цін ставить за мету здійснювати коригування ціни в бік підвищення або зниження залежно від змінювання величини витрат та/чи попиту. Підвищення ціни виправдане, якщо: збільшилися витрати на сировину; виникла потреба у підвищенні заробітної плати працівникам; поліпшилися властивості, якість продукції; істотно зріс попит на товар (послугу). Серед причин зниження ціни: намагання перекрити накладні витрати у разі неповного використання виробничих площ та потужностей, що дає змогу збільшити обсяг продажу; реагування на дії конкурентів; зниження витрат на виробництво товарів; зниження ділової активності на ринку (в період економічних криз).

Стратегія цін та репутація підприємства. У цій ситуації цінова політика передбачає враховувати такі чинники: досвід ділової активності на ринку; фінансовий стан підприємства; престижність торгової марки; частка ринку, яку займає підприємство; налагодженість зв'язків з оптовою та роздрібною торгівлею.

Стратегія цін на товари, пов'язані між собою з позицій попиту. Товари вважаються взаємопов'язаними між собою з позицій попиту, якщо ціна одного впливає на рівень ціни іншого у ситуації, коли споживач має можливість вибирати той чи інший товар для задоволення своїх потреб. Підприємство у цьому випадку повинне вести гнучку цінову політику щодо асортименту товарів для отримання запланованого загального обсягу прибутку.

Стратегія цін на товари, пов'язаних між собою витратами виробництва. Така ситуація має місце, якщо змінювання обсягів виробництва одного товару і витрати на його виготовлення зумовлюють змінювання витрат на виготовлення іншого.

Це стосується побічних та супутніх товарів.

Стратегія пільгових цін. Таку стратегію застосовують у разі, коли підприємство хоче позбавитися певної продукції. При цьому встановлюються ціни, нижчі від собівартості або нижчі від визнаної ринкової ціни. У першому випадку маємо справу з

демпінговими цінами, що може суперечити вимогам антимонопольного законодавства.

Стратегія цін згідно з політикою щодо якості товару. Тут можливий широкий спектр варіантів (табл. 7.1) — від стратегії преміальних націнок, коли висока якість потребує високої ціни за товар, до стратегії низької ціннісної значущості, коли за низьку якість товару можна заплатити відповідно низьку ціну.

Таблиця 7.1. Стратегії діяльності підприємства за показниками “якість — ціна”

Якість	Ціна		
	висока	середня	низька
Висока	1. Стратегія преміальних націнок	2. Стратегія глибокого проникнення на ринок	3. Стратегія підвищеної ціннісної значущості
Середня	4. Стратегія завищеної ціни	5. Стратегія середнього рівня цін	6. Стратегія доброякості
Низька	7. Стратегія пограбування	8. Стратегія показного блиску	9. Стратегія низької ціннісної значущості

Стратегія неокруглених цін. Кінцевий споживач або представник фірми щоденно спостерігає на цінниках суму, наприклад, не 1000 грн, а 997 грн. Такий підхід пояснюється кількома причинами: у споживача складається враження, що підприємство досить прискіпливо ставиться до визначення ціни на мінімально можливому рівні; покупцям подобається отримувати здачу; неокруглені ціни дають можливість споживачу встановити цінові ліміти, купуючи товар.

Стратегії дискримінаційних цін. Цей вид стратегій враховує не розбіжності у витратах виробництва товару, а особливі потреби споживача, варіанти товару, місцезнаходження споживача, фактор часу.

Отже, підприємство має постійно вдосконалювати методи своєї діяльності на ринку, використовуючи один з найефективніших механізмів — цінову політику, складовими якої є цілі, стратегії, процедура, методи ціноутворення з урахуванням внутрішніх та зовнішніх чинників.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Розкрийте сутність, визначення, функції ціни як економічної категорії.
2. Назвіть принципи, фактори та модель процесу ціноутворення промислової продукції.
3. Здійсніть класифікацію цін: ознаки, характеристики.
4. Які методи державного регулювання цін і тарифів вам відомі?
5. Які види знижок з цін ви знаєте?
6. Яким чином формуються ціни на промислову продукцію (відпускна ціна)?
7. Дайте загальну характеристику методам встановлення ціни на продукцію промислового призначення.
8. Як визначається ціна на основі витрат виробництва?
9. Наведіть приклад розрахунку ціни на основі аналізу беззбитковості та забезпечення цільового продукту.
10. Як встановлюється ціна на основі цілісної значущості товару?
11. Яка процедура визначення ціни з орієнтацією на конкурентів?
12. Назвіть етапи визначення ціни на основі знаходження рівноваги між витратами виробництва та станом ринку.
13. Що ви знаєте про параметричні методи ціноутворення?
14. Визначте цілі та стратегії у цінній політиці промислового підприємства.
15. Які вам відомі стратегії діяльності промислового підприємства за показниками “ціна — якість”?

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Розрахувати відпускну ціну на товар А та суму акцизного збору, якщо відомо, що виробнича собівартість виробу (C_v) становить 231 грн, комерційні витрати (B_k) — 69 грн, рентабельність виготовлення продукції (P_n) — 1,5 %, ставка акцизного збору — 25 %, ПДВ — 20 %.

Розв'язання

1. Розраховуємо повну собівартість виробу (C_n):

$$C_n = C_v + B_k;$$

$$C_n = 231 + 69 = 300 \text{ грн.}$$

2. Вираховуємо прибуток виробу:

$$П = \frac{C_n r}{100};$$

$$П = \frac{300 \cdot 1,5}{100} = 45 \text{ грн.}$$

3. Визначаємо ціну виробу з акцизним збором:

$$Ц_{аз} = \frac{C_n + П}{100 - A_з} 100;$$

$$Ц_{аз} = \frac{300 + 45}{100 - 25} 100 = 460 \text{ грн.}$$

4. Розраховуємо ПДВ виробу:

$$ПДВ = \frac{Ц_{аз} C_{аз}}{100};$$

$$ПДВ = \frac{460 \cdot 20}{100} = 92 \text{ грн.}$$

5. Знаходимо відпускну ціну на товар А ($Ц_{вп}$):

$$Ц_{вп} = 460 + 92 = 552 \text{ грн.}$$

6. Визначаємо суму акцизного збору (АЗ):

$$\begin{aligned} \text{АЗ} &= \text{Ц}_{\text{аз}} - \text{Ц}_{\text{в}}; \\ \text{Ц}_{\text{в}} &= \text{C}_{\text{в}} = \text{П}; \\ \text{АЗ} &= 460 - 365 = 115 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Відповідь: 552 грн; 115 грн.

Завдання 2

Визначити ринкову (договірну) ціну нової моделі екструдера для отримання гумової маси при зазначених нижче вихідних даних (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

№ з/п	Показник	Умовне позначення	Базова модель	Нова модель
1	Ціна екструдера*, тис. грн	(Ц)	10	15
2	Сукупні капітальні витрати (монтаж, робочі площі, суміжне устаткування та інше), тис. грн	(К _с)	3	5
3	Поточні витрати споживача (без обліку амортизаційних відрахувань)	(I)	8	9
4	Річна продуктивність екструдера, тис. т	(В)	20	30
5	Норма амортизації	(а)	0,15	0,15

* Нижня межа ціни — собівартість нової моделі екструдера.

Розв'язання

З метою визначення ціни нової моделі екструдера для отримання гумової маси необхідно визначити верхню межу ціни ($\text{Ц}_{\text{вм}}$) цієї моделі за формулою

де b та n — відповідні дані для базової й нової моделі техніки;

E_n — нормативний коефіцієнт ефективності (відсоток на депозит), при розрахунках приймаємо $E_n = 0,15$.

Підставляючи значення у наведену вище формулу, отримаємо:

$$C_{\text{вм}} = 10 \cdot \frac{30}{20} + \frac{8 \cdot \frac{30}{20} - 9 + 0,15 \left(3 \cdot \frac{30}{20} - 5 \right)}{0,15 + 0,15}.$$

Договірна ціна (C_d) на нову модель екструдера може бути встановлена у діапазоні між верхньою та нижньою межею ціни на певну модель. Нижня межа ціни ($C_{\text{нм}}$) на екструдер дорівнює його собівартості і становить 15 тис. грн. Отже, ми можемо встановити ціну між 24 750 грн та 15 тис. грн. Для того, щоб визначити ціну витрат виробництва ($C_{\text{вв}}$), встановимо мінімальний рівень рентабельності нової моделі — 20 %.

$$C_{\text{вв}} = 15000 \left(1 + \frac{20}{100} \right) = 18000 \text{ грн.}$$

Ціна витрат виробництва вказує на значення ціни, нижче від якої виробник не може пропонувати виріб споживачу.

Якщо виходити з умови, що ефект від виготовлення та експлуатації нової моделі розподілятиметься між виробником і споживачем порівну, тоді договірна ціна становитиме:

$$C_d = \frac{C_{\text{вм}} - C_{\text{нм}}}{2} + C_{\text{нм}} = \frac{24750 - 15000}{2} + 15000 = 19875 \text{ грн.}$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Холодильник має повну собівартість (C_n) 1000 грн. Рівень рентабельності холодильника становить 33 %. Надбавка за високу якість і відповідність міжнародним стандартам — 15 %. Ставка акцизного збору — 30 %. Торговельна надбавка становить 12 % до відпускної ціни з ПДВ.

Розрахувати роздрібну ціну холодильника.

Відповідь: 2672,34 грн.

Завдання 2

Визначити прибуток виробника від продажу одиниці виробу, якщо його повна собівартість 5,7 грн; регульована роздрібна ціна виробу з ПДВ становить 10,0 грн; торговельна знижка, встановлена державою, 5 %; ставка акцизного збору — 16 %.

Відповідь: 0,95 грн.

Завдання 3

Виробнича собівартість токарно-гвинторізного верстата моделі 16К20П — 5 тис. грн. Витрати на реалізацію за рік становили 3210 грн. Прибуток запланований у розмірі 6 %; річний план реалізації верстатів — 100 шт.

Визначити планову оптову ціну верстата.

Відповідь: 5334,03 грн.

ФІНАНСИ ПІДПРИЄМСТВ

8.1. Фінанси підприємств: сутність, функції.

8.2. Грошові розрахунки підприємств.

8.3. Формування та розподіл прибутку.

8.4. Оподаткування підприємств.

Ключові поняття і терміни: фінанси підприємств; комерційний розрахунок; фінансові санкції; фінансова діяльність; фінансові ресурси; фінансове планування; фінансовий механізм підприємства; платіжне доручення; розрахунковий чек; акредитив; вексель; прибуток; рентабельність; система оподаткування; податки; податок на додану вартість; акцизний збір; мито; податок на прибуток; плата за землю; єдиний податок

Студент повинен вміти: розрізняти грошові кошти залежно від джерел їх формування; визначати прибуток підприємства; визначати рівень ефективності роботи підприємства; розраховувати величину внесків на загальнодержавне страхування.

8.1. Фінанси підприємств: сутність, функції

Фінанси підприємств — це система грошових відносин, які виникають у процесі отримання та розподілу грошових доходів і накопичень, формування та використання відповідних фондів грошових коштів. *Матеріальною базою* фінансів підприємств є виробництво, де формуються відповідні доходи підприємств, фонди грошових коштів. *Матеріальним змістом* фінансів підприємств є фонди грошових коштів, які створюються на підприємствах при розподілі їх доходів і накопичень.

Фінанси підприємств безпосередньо пов'язані з рухом грошових коштів. Досить часто поняття “фінанси підприємств” ототожнюється з грошовими коштами, наявними фінансовими ресурсами. Однак фінанси — це не гроші, а грошові відносини, які виникають у підприємства в процесі їх створення та здійснення виробничо-фінансової діяльності.

У процесі відтворення фінанси підприємств як економічна категорія виявляються і виражають свою сутність через дві основні функції: розподільчу і контрольну. *Розподільча функція* фінансів підприємств виявляється у формуванні, розподілі й використанні фінансових ресурсів для забезпечення операційної виробничої та інвестиційної діяльності, для виконання своїх фінансових зобов'язань перед бюджетом, банками, суб'єктами господарювання. *Контрольна функція* фінансів підприємств виявляється у контролі за формуванням та використанням фінансових ресурсів у процесі відтворення.

В економічній науці й на практиці **фінансові ресурси підприємства** — це сукупність грошових коштів, які є у розпорядженні підприємств; їх можна поділити на декілька груп залежно від джерел формування: власні, залучені й позичені кошти.

Власні кошти — це кошти підприємства, які формуються за рахунок власного капіталу. Статутний капітал є основним складником власного капіталу, основним джерелом власних фінансових коштів. За рахунок грошових коштів формуються основні фонди й оборотні активи підприємства. До складу власного капіталу (власних фінансових ресурсів) включають також пайовий капітал, додатково вкладений капітал, інший додат-

ковий капітал, резервний капітал, нерозподілений прибуток (непокритий збиток), амортизацію, неоплачений капітал (вираховується при визначенні підсумку власного капіталу).

Крім того, до власного капіталу, за рахунок якого формуються активи підприємства, зараховують також і прирівняні до них джерела формування — забезпечення подальших витрат і платежів. *Забезпечення* — це зобов'язання з невизначеними сумами або часом погашення, які можуть створюватися на підприємствах для відшкодування подальших (майбутніх) витрат на оплату відпусток працівникам, додаткове пенсійне забезпечення, відшкодування цільових витрат тощо. У балансі підприємства усі забезпечення групуються за такими статтями: забезпечення виплат персоналу, інші забезпечення, цільове фінансування.

Залучені кошти — це кошти, які не належать підприємству, але внаслідок діючої системи розрахунків постійно перебувають в обігу. До залучених фінансових ресурсів зараховують усі види кредиторської заборгованості з поточних зобов'язань підприємства: поточна заборгованість за довгостроковими зобов'язаннями; векселі видані; кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги; поточні зобов'язання за розрахунками з одержаних авансів; заборгованість перед бюджетом до сплати податків, перед органами страхування; заборгованість з оплати праці, перед акціонерами з виплати дивідендів; інші поточні зобов'язання.

Позичені кошти — це кошти, які отримує підприємство на визначений термін, за плату і на умовах повернення. До них належать: довгострокові й короткострокові кредити банків; довгострокові фінансові забезпечення, на які нараховуються відсотки; відстрочені податкові зобов'язання зі сплати податків; бюджетні кошти на умовах повернення.

Таким чином, фінансові ресурси підприємств — це власний, залучений та позичений грошовий капітал, який використовується підприємствами для здійснення виробничо-фінансової діяльності з метою отримання відповідного доходу, прибутку. Наявність у достатньому обсязі фінансових ресурсів, їх ефективне використання визначають фінансовий стан підприємства, його платоспроможність, фінансову стійкість, ліквідність.

Конкурентоспроможність та платоспроможність підприємств визначаються раціональною організацією фінансів. Фінансова

діяльність підприємств має бути організована так, щоб це сприяло підвищенню ефективності виробництва. Під *організацією фінансів* підприємств розуміють форми, методи, способи формування та використання ресурсів, контроль за їх кругообігом для досягнення економічних цілей згідно з чинними законодавчими актами.

В основу організації фінансів підприємств покладено комерційний розрахунок. Господарський механізм саморозвитку ґрунтується на таких основних принципах: саморегулювання, самоокупність та самофінансування. Цим принципам відповідає **комерційний розрахунок**, тобто метод господарювання, що полягає у постійному порівнянні (у грошовому вираженні) витрат та результатів діяльності. Його метою є одержання максимального прибутку.

Комерційний розрахунок справляє значний вплив на організацію фінансів підприємства. Він передбачає регламентацію державою, фінансових відносин підприємства насамперед економічними методами — за допомогою важелів відповідної податкової, амортизаційної, валютної, протекціоністської політики.

Суб'єкти фінансових відносин несуть реальну економічну відповідальність за результати діяльності та своєчасне виконання своїх зобов'язань перед постачальниками, споживачами, державою, банками. За своїми зобов'язаннями підприємство відповідає власним майном і доходами. У разі невиконання зобов'язань до підприємства застосовується система фінансових санкцій.

Фінансові санкції є мірою фінансової відповідальності і застосовуються у вигляді пені та/або штрафів. Пеня нараховується у вигляді відсотків за кожний день порушення встановленого строку. Штрафи є грошовими стягненнями у фіксованих сумах, що встановлюються законодавством.

Підприємство покриває свої втрати та збитки за рахунок фінансових резервів, системи страхування та власного прибутку. Воно зобов'язане компенсувати збитки, завдані нерациональним використанням землі та інших природних ресурсів, забрудненням навколишнього середовища, порушенням безпеки виробництва.

На організацію фінансів впливають організаційно-правові форми господарювання, сфера та характер діяльності підпри-

ємства. Це виявляється в процесі формування статутного фонду (капіталу), розподілу прибутку, утворення грошових фондів, використання фондів грошових коштів, у взаємовідносинах з бюджетом.

Організація фінансів підприємства відображає галузеві особливості, специфіку виробництва, рівень його технічного забезпечення та рівень технологічних процесів, склад і структуру виробничих витрат, вплив природно-кліматичних чинників на виробництво.

Фінансова діяльність — це система використання різних форм і методів фінансового забезпечення функціонування підприємства, досягнення ним поставлених цілей, тобто це та практична фінансова робота, що забезпечує життєдіяльність підприємства, поліпшення її результатів.

Основними завданнями фінансової діяльності є:

- забезпечення фінансовими ресурсами виробничо-господарської та інших видів діяльності підприємства;
- своєчасне виконання фінансових зобов'язань перед суб'єктами господарювання, бюджетом, банками;
- пошук шляхів збільшення доходів, прибутку, підвищення рентабельності та платоспроможності, збільшення власного капіталу;
- контроль за ефективним розподілом і використанням фінансових ресурсів.

Фінансову роботу на підприємстві здійснюють за такими основними напрямками:

- фінансове прогнозування та поточне планування;
- поточна й оперативна фінансово-економічна робота;
- аналіз та контроль виробничо-господарської та фінансової діяльності.

Фінансове прогнозування та поточне планування є однією з найважливіших ділянок фінансової роботи підприємства. На цій стадії визначається загальна потреба у грошових коштах для забезпечення ефективної виробничо-господарської діяльності та можливість одержання таких коштів.

Фінансове планування — це процес визначення обсягів надходження відповідних видів фінансових ресурсів (прибуток, амортизація та ін.) і їх розподілу за напрямками використання у запланованому році (періоді). Призначення фінансового планування — визначення сукупної потреби підприємства у фінан-

сових ресурсах в обсягах, що забезпечують розширене виробництво, виконання фінансово-кредитних зобов'язань перед бюджетом, банками, вирішення соціальних питань і матеріального стимулювання.

Об'єктом фінансового планування є: доходи і накопичення, їх формування та розподіл; взаємовідносини з ланками фінансово-кредитної системи; фонди грошових коштів, їх формування та використання; капітальні вкладення та оборотні активи, планування їх обсягів і джерел фінансування; визначення джерел і обсягів фінансування соціальної та культурно-побутової сфери підприємства.

Поточна й оперативна фінансова робота спрямовується на практичне втілення фінансового забезпечення підприємницької діяльності, постійну підтримку платоспроможності на належному рівні. Її зміст полягає у постійній роботі зі споживачами щодо розрахунків за реалізовану продукцію, роботи, послуги; проведенні розрахунків з постачальниками; своєчасному забезпеченні сплати податків, інших обов'язкових платежів у бюджет та цільові фонди; отриманні кредитів банку; погашенні позик банку та відсотків за ними; здійсненні платежів за фінансовими операціями; отриманні коштів на оплату праці та інші господарські розрахунки.

Аналіз та контроль фінансової діяльності підприємства — це діагноз його реального фінансового стану, необхідного для виявлення та мобілізації внутрішньогосподарських резервів, збільшення доходів та прибутків, зменшення витрат виробництва, підвищення рентабельності, поліпшення фінансово-господарської діяльності підприємства в цілому. Матеріали аналізу використовуються в процесі фінансового планування та прогнозування.

Фінансовий механізм підприємства — це система управління фінансами, призначена для організації взаємодії фінансових відносин і грошових фондів з метою оптимізації їх впливу на кінцеві результати його діяльності. Оптимальна взаємодія фінансових відносин досягається використанням усіх фінансових категорій (виручки, прибутку, амортизації, оборотних коштів, кредиту, бюджету, податків), нормативів, різних стимулів, пільг, санкцій та інших фінансових важелів.

Фінансову роботу на підприємстві виконують робітники фінансового відділу, а за його відсутності — співробітники бухгалтерії.

8.2. Грошові розрахунки підприємства

Підприємство у процесі купівлі та реалізації продукції, надання послуг, а також виконання кредитних зобов'язань виконує різні розрахунки та платежі, зазвичай, грошовими коштами. Грошові розрахунки проводяться через установи банку і здійснюються як у готівковій, так і в безготівковій формі. Віддають перевагу, як правило, безготівковим грошовим розрахункам. Це пояснюється тим, що за використання безготівкових розрахунків досягають значної економії витрат на їх здійснення.

Грошові кошти — це кошти у вигляді грошей, які перебувають у касі підприємства, на рахунках у банках, в акредитивах, у підзвітних осіб та ін. Готівкову форму розрахунків використовують для виплати заробітної плати, дивідендів, пенсій, матеріальної допомоги, надання коштів на відрадження тощо.

Безготівкові розрахунки — це грошові розрахунки, які здійснюються шляхом перерахування грошових коштів з рахунку платника на рахунок постачальника або отримувача коштів відповідною установою банку. Ці розрахунки банк здійснює на підставі розрахункових документів на паперових носіях чи в електронному вигляді.

Між готівковою та безготівковою формами розрахунків є тісний зв'язок. Одержуючи виручку за реалізовану продукцію у безготівковій формі, підприємство має отримати в установленому порядку в банківській установі готівку для виплати заробітної плати, покриття різних витрат, на господарські потреби тощо. У цьому разі гроші, що надійшли у безготівковій формі, можуть бути отримані в банку в готівковій формі.

Залежно від об'єктів платежів безготівкові розрахунки поділяють на розрахунки за товарними і нетоварними операціями. Розрахунки за *товарними операціями* пов'язані з оплатою одержаної продукції, придбанням товарно-матеріальних цінностей та отриманням послуг. До розрахунків за *нетоварними операціями* належать платежі до бюджету, з соціального та майнового страхування, зі сплати пені, штрафів та ін.

Оплата — це перерахування банком коштів з рахунку платника у сумі, вказаній у платіжному документі, та зарахування їх на рахунок одержувача.

Залежно від місця здійснення платежу і перебування платника, розрахунки поділяються на місцеві та міжміські. *Місцеві* розрахунки здійснюються між підприємствами та організаціями, яких обслуговує одна або кілька місцевих установ банку. *Міжміські* — це розрахунки між підприємствами та організаціями, яких обслуговують установи банку, що знаходяться у різних населених пунктах. Поділ розрахунків на місцеві та міжміські має важливе значення для правильного дотримання документообігу і строків платежів.

У системі безготівкових розрахунків застосовуються такі *форми*: розрахунки платіжними дорученнями; розрахунки платіжними вимогами-дорученнями; розрахунки із застосуванням чеків; розрахунки акредитивами; розрахунки векселями; інші форми розрахунків.

Форми безготівкових розрахунків у господарському обігу регламентуються законодавчими, інструктивними документами. Національний банк України (НБУ) є методичним центром розробки форм і засобів розрахунків у національному господарстві, правил документообігу, організації банківського контролю за проведенням розрахунків.

Організація безготівкових розрахунків активно сприяє вирішенню таких завдань: удосконаленню комерційного розрахунку на підприємстві; підвищенню відповідальності підприємств за своєчасне здійснення платежів в повному обсязі за усіма зобов'язаннями; зміцненню договірної дисципліни; прискоренню обігу оборотних коштів. Кожній формі безготівкових розрахунків відповідають певні види розрахункових документів, на основі яких банк виконує доручення про платежі.

Платіжне доручення — це письмове доручення власника рахунку перерахувати відповідну суму зі свого рахунку на рахунок одержувача коштів. У безготівковому обороті платіжні доручення використовуються переважно у місцевих розрахунках, а також міжміських розрахунках для здійснення практично усіх видів товарних і нетоварних операцій. Вони забезпечують оплату товарно-матеріальних цінностей та послуг; платежі до бюджету, цільових державних фондів; платежі кредитним установам, за банківськими позичками; прискорюють обіговість оборотних коштів; запобігають виникненню кредиторської заборгованості у покупців.

Платіжна вимога-доручення — це комбінований розрахунковий документ, який складається з двох частин. Верхня частина — вимога підприємства-постачальника до підприємства-покупця сплатити вартість товару, виконаних робіт, послуг. Нижня частина — доручення покупця (платника грошових коштів) банку, який його обслуговує, переказати належну суму коштів з його рахунку на рахунок постачальника. Цей розрахунковий документ заповнює постачальник (одержувач грошових коштів) і направляє покупцеві (платнику коштів). Покупець (платник коштів) у разі згоди оплатити товар (роботи, послуги) заповнює нижню частину цього документа і направляє його у свій банк (банк, який його обслуговує) для переказу акцептованої суми на розрахунковий рахунок постачальника.

Розрахунки платіжними вимогами-дорученнями застосовують переважно у міжміських розрахунках за відвантажені товарно-матеріальні цінності, виконані роботи, надані послуги. Їх не використовують для розрахунків претензійного характеру навіть тоді, коли вони є результатом реальних відносин щодо поставки товарів і надання послуг.

Розрахунковий чек — письмове розпорядження платника своєму банку сплатити зі свого рахунку пред'явнику чека відповідну грошову суму. Розрахунковий чек — це документ стандартної форми, у якому чекодавець (юридична або фізична особа, яка підписує чек і видає його постачальнику в оплату за отримані від нього товари та послуги) переказує своєму банку здійснити оплату пред'явнику чека (чекотримачу). Чекотримач — підприємство або фізична особа, що отримали чек і мають право на отримання коштів з рахунку чекодавця в оплату за відпущені товари, послуги. Розрахунковий чек, як і платіжне доручення, заповнює платник. На відміну від платіжного доручення чек платник передає чекотримачу безпосередньо під час здійснення господарської операції.

Є кілька видів розрахункових чеків: акцептовані, не акцептовані банком, з лімітованих і не лімітованих книжок. Останні застосовуються у місцевих розрахунках за отримані товари, надані послуги, у постійних розрахунках з транспортними організаціями (оплата фрахту), з підприємствами зв'язку. Грошові чеки використовують тільки для отримання готівки підприємствами зі своїх рахунків у банківських установах.

Акредитив — це розрахунковий документ з дорученням однієї кредитної установи іншій здійснити за рахунок спеціально задепонованих коштів оплату товарно-транспортних документів за відвантажений товар. Акредитивна форма застосовується тільки при місцевих розрахунках з одним постачальником. Документи постачальника оплачує банк на умовах, передбачених в акредитиві покупця.

Використовуючи акредитивну форму розрахунків, оплату документів за відвантажений товар, надані послуги здійснюють або в банківській установі постачальника за рахунок коштів платника, задепонованих для цієї мети, або в банку платника (так званий гарантований акредитив). Акредитивна форма розрахунку гарантує платіж постачальнику. Цю форму розрахунків застосовують за наявності угоди між постачальником і платником про таку форму розрахунків.

Постачальник подає в банк, що його обслуговує, заяву із зазначенням умов використання задепонованих коштів (власних або залучених). Чинність акредитива, зазвичай, не перевищує 15 днів з моменту відкриття. Мінімальна сума, на яку може бути відкритий акредитив, не обмежується. Платнику надано право змінювати умови акредитива, достроково відкликати невикористані кошти. Після повідомлення про відкриття акредитива постачальник відвантажує товар і не пізніше трьох робочих днів після цього подає в установу банку реєстри рахунків і транспортні або інші документи, які підтверджують відвантаження. Якщо документи відповідають умовам акредитива, кошти того самого дня зараховуються на рахунок постачальника.

Вексельна форма розрахунків — це розрахунки між постачальником (одержувачем коштів) і покупцем (платником коштів) з відстрочкою платежу, які оформлюються векселем. Вексель — цінний папір встановленої форми, що містить письмове зобов'язання боржника (векселедавця) сплатити визначену у векселі суму у відповідний строк і у відповідному місці власнику векселя (векселеотримувачу).

Векселі, які застосовують у господарському обігу як в Україні, так і в міжнародних розрахунках, досить різноманітні. Векселі розрізняють за емітентом, угодами, які вони обслуговують, суб'єктом, що здійснює оплату, наявністю застави, порядком оплати, можливістю передавання іншій особі, місцем платежу, формою пред'явлення та іншими ознаками.

До інших форм безготівкових розрахунків належать платіжні вимоги, інкасові доручення та ін.

Платіжна вимога — розрахунковий документ, що містить вимогу отримувача грошових коштів їх платнику про сплату певної суми коштів через установи банку. Платіжна вимога виписується отримувачем грошових коштів за наявності у нього рішення арбітражного суду про беззаперечне стягнення або безакцептне списання певної суми з рахунку платника.

У випадках невчасної сплати платниками відповідних податків до бюджету, вони стягуються податковими органами у беззаперечному порядку з нарахуванням пені за прострочення платежу. Стягнення здійснюється інкасовими дорученнями встановленої форми. При оформленні інкасового доручення обов'язково зазначається сума недоїмки відповідного податку та сума нарахованої пені за прострочення сплати податку з посиленням на відповідний законодавчий акт.

Безготівкові розрахунки займають найбільшу частку в розрахунково-платіжному обороті суб'єктів господарювання.

Ефективність функціонування економіки в цілому і кожного окремого підприємства залежить значною мірою від системи організації розрахунків. Вона ґрунтується на таких принципах:

— обов'язкове зберігання підприємствами та установами грошових коштів на рахунках в установах банку (за винятком перехідних залишків у касі);

— надання підприємствам права вибору установи банку для відкриття рахунків усіх видів (основного й додаткового) за згодою банку;

— самостійний (без участі банків) вибір підприємствами форм розрахунків та закріплення їх у відповідних угодах;

— кошти з рахунку підприємства списуються тільки за розпорядженням його власника на підставі розрахунково-платіжних документів типової форми;

— поточні рахунки підприємствам як суб'єктам підприємницької діяльності відкривають установи банків тільки за умови повідомлення про це податкового органу;

— момент здійснення платежу має бути максимально наближеним до часу відвантаження товарів, виконання робіт, надання послуг;

— платежі здійснюються у межах залишків коштів на рахунках платника або у межах наданого банківського кредиту за цільовим призначенням.

Дотримання зазначених принципів є обов'язковим як для постачальника, так і для покупця.

Таким чином, усі грошові кошти, що надходять до підприємства, зберігаються на відповідних рахунках в установах банку. Суб'єкти підприємницької діяльності (юридичні та фізичні особи) для зберігання коштів і здійснення усіх видів банківських операцій відкривають рахунки в банках за власним вибором та згодою цих банків. Кожне підприємство може відкривати два і більше поточних рахунки у національній валюті та рахунки в іноземній валюті. У межах ліміту, встановленого банком, грошові кошти можуть зберігатися й у касі підприємства.

Порядок зберігання, використання грошових коштів та ведення касових операцій на підприємстві регламентується Законом України "Про підприємства в Україні", Цивільним кодексом України, рішеннями уряду та інструкціями, затвердженими постановами НБУ, і поширюється на всі підприємства незалежно від форм власності та виду діяльності, а також на фізичних осіб, суб'єктів підприємницької діяльності (крім банків і підприємств зв'язку).

Зберігання грошових коштів у касі підприємства допускається протягом трьох днів під час виплати заробітної плати, в інші дні встановлюється ліміт каси.

Готівку з поточного рахунку отримують з використанням грошового чека. Виписуючи грошовий чек, підприємство тим самим дає розпорядження банку видати уповноваженій особі зазначену в чекові суму готівки. В оформленому чеку не має бути виправлень, які можуть поставити під сумнів його достовірність.

Розрахунки готівкою підприємствами усіх видів діяльності та форм власності проводяться з оформленням таких документів: податкових накладних, прибуткових і видаткових касових ордерів, касового або товарного чека, квитанції, договору купівлі-продажу, актів про закупівлю товарів, виконання робіт (надання послуг) або інших документів, що засвідчують факти діяльності, які підлягають оплаті.

Розрахункова дисципліна передбачає зобов'язання суб'єктів господарювання дотримуватися встановлених правил проведення розрахункових операцій. Розрахункова дисципліна базується на виконанні основних принципів здійснення грошових роз-

рахунків. Дотримання розрахункової дисципліни сприяє прискоренню кругообігу коштів і зміцненню фінансового стану підприємства. Порушення розрахункової дисципліни може бути наслідком незадовільної роботи фінансових служб підприємства, а також скрутного фінансового становища підприємств.

Платіжна дисципліна передбачає здійснення підприємствами платежів за фінансовими зобов'язаннями у повному обсязі та у встановлені строки. Отже, забезпечення розрахунково-платіжної дисципліни залежить від фінансового стану суб'єктів господарювання і водночас впливає на їхній фінансовий стан. За порушення підприємствами розрахунково-платіжної дисципліни до них можуть бути вжиті певні санкції. Залежно від того, які *санкції* застосовуються, вони поділяються на договірні, банківські (кредитні), фінансові.

Договірні санкції спрямовані на забезпечення повного й безумовного виконання господарських угод. Такі санкції застосовуються у вигляді сплати штрафу, який визначається у відсотках до суми невиконаного зобов'язання.

Банківські (кредитні) санкції застосовуються до підприємств за порушення ними кредитної дисципліни: за незадовільний стан обліку і звітності; нецільове використання кредитних ресурсів; за порушення планових строків уведення об'єктів, на які отримано кредит, в експлуатацію; за несвоєчасне повернення отриманих кредитів.

Перед застосуванням кредитних санкцій банк може виставити вимогу підприємству ліквідувати недоліки і порушення, виявлені у процесі аналізу діяльності підприємства та проведення поточних кредитних і розрахункових операцій.

Платники грошових коштів, які не дотримувалися встановлених строків платежів, за прострочення платежу сплачують на користь одержувача пеню у розмірі, встановленому в договорі сторін або у законі про відповідний платіж до бюджету чи до центрального фонду. Наприклад, згідно з договором за невчасну оплату отриманих товарів платник оплачує на користь постачальника 0,4 % пені за кожний день прострочення з суми недоїмки, а за несвоєчасну сплату податку на прибуток сплачується пеня у розмірі 120 % облікової ставки Національного банку України (НБУ) за кожний день прострочення з суми недоїмки.

Фінансові санкції застосовуються за порушення суб'єктами господарювання фінансової дисципліни. Їх застосовують державні органи, податкові адміністрації.

8.3. Формування та розподіл прибутку

Прибуток як економічна категорія відображає частину вартості додаткового продукту і є основним узагальнюючим результатом господарської діяльності підприємства. Реально прибуток на підприємстві формується в міру реалізації продукції. На формування прибутку впливає встановлений порядок визначення фінансових результатів діяльності, обчислення собівартості продукції (робіт, послуг), загальногосподарських витрат, визначення прибутків (збитків) від фінансових операцій, іншої діяльності. Процес визначення прибутку підприємства показано на рис. 8.1.

Сума отриманого прибутку — це той показник, який характеризує результативність роботи підприємства, а чистий прибуток (збиток) є кінцевим результатом фінансової діяльності підприємства. Прибуток від реалізації продукції залежить від здійснення основної діяльності підприємства і є частиною виручки від реалізації. Однак на відміну від виручки, надходження якої на поточний рахунок підприємства фіксується регулярно, обсяг отриманого прибутку визначають лише за певний період (квартал, рік) на підставі даних бухгалтерського обліку.

Відповідно до Положення (стандарту) “Звіт про фінансові результати” доходи підприємства поділяються на дохід (виручку) від реалізації продукції; інші доходи від операційної діяльності; інші фінансові доходи.

Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції визначається шляхом вирахування з доходу (виручки) наданих знижок та відповідних податків з продажу (податку на додану вартість, акцизного збору тощо). *Валовий прибуток (збиток)* розраховується як різниця між чистим доходом від реалізації продукції і собівартістю продукції. *Прибуток (збиток) від операційної діяльності* визначається як сума валового прибутку (збитку), іншого операційного доходу, адміністративних витрат, витрат на збут та інших операційних витрат. *Прибуток (збиток) від*

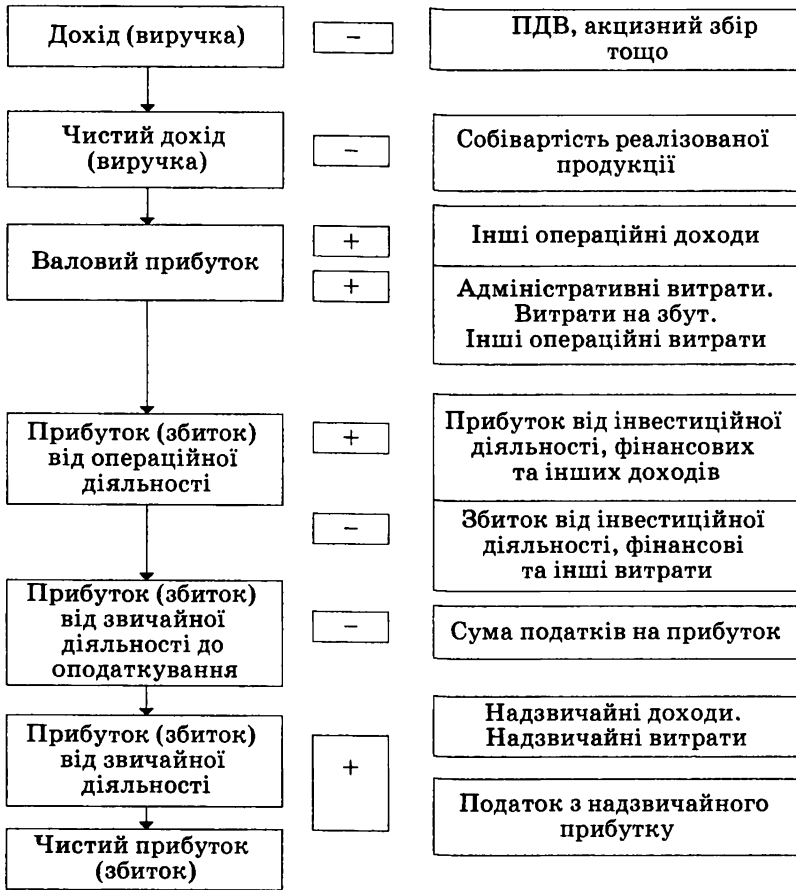


Рис. 8.1. Послідовність визначення чистого прибутку або збитку звітного періоду від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)

звичайної діяльності до оподаткування визначається як сума прибутку від основної діяльності, доходів від участі у капіталі та інших доходів, фінансових та інших витрат.

При цьому до складу доходів від участі в капіталі зараховують дохід, отриманий від інвестицій в асоційовані, дочірні або спільні підприємства. До складу *інших доходів* відносять дивіденди, відсотки та інші доходи, отримані від фінансових інвестицій.

Інші фінансові витрати відображають витрати на сплату відсотків за користування кредитами. Втрати *від участі у капіталі* враховують збитки, що спричинені інвестиціями у асоційовані, дочірні або спільні підприємства. Інші витрати включають: собівартість реалізації фінансових інвестицій, необоротних активів, майнових комплексів; втрати від неопераційних курсових різниць; втрати від уцінки фінансових інвестицій та необоротних активів; інші витрати, які виникають у процесі звичайної діяльності, але не пов'язані з операційною діяльністю підприємства. Після цих операцій прибуток від звичайної діяльності оподатковується податком на прибуток.

Результат (прибуток, збиток) від надзвичайних подій визначається у вигляді різниці між доходами, що надійшли на відшкодування завданих стихійним лихом втрат та збитків. При цьому до складу надзвичайних доходів включають страхове відшкодування, отримане за втрачене від стихійного лиха, пожежі, техногенної аварії майно, та інші надзвичайні доходи. До складу надзвичайних витрат зараховують невідшкодовані збитки від втрати майна в результаті стихійного лиха, пожежі, техногенної аварії; витрати на заходи з попередження стихійного лиха. Збитки від надзвичайних подій відображаються за вирахуванням суми, на яку зменшується податок на прибуток від звичайної діяльності внаслідок цих збитків.

Чистий прибуток (збиток) розраховується як сума прибутку (збитку) від звичайної діяльності та надзвичайного прибутку, надзвичайного збитку та податків з надзвичайного прибутку. Загальним показником, що характеризує фінансовий результат діяльності підприємства за будь-який період, є прибуток від *звичайної та надзвичайної діяльності*.

Абсолютна величина прибутку, отримана підприємством, у тому числі прибуток від основної діяльності, є дуже важливим показником, але для характеристики ефективності господарювання цього показника недостатньо. За інших однакових умов більший прибуток отримує підприємство, яке володіє більшим капіталом, використовує більше живої і уречевленої праці, більше виробляє та реалізує продукції (робіт, послуг). Щоб визначити рівень ефективності роботи підприємства, потрібно прибуток порівняти з витратами. Це співвідношення характеризує таке поняття, як рентабельність.

Рентабельність — це показник ефективності виробництва, який означає прибутковість або дохідність виробництва реалізованої продукції (робіт, послуг) чи окремих її видів. У практиці господарювання розраховуються такі показники рентабельності: виробництва, продукції, виробничих фондів, інвестицій, активів та ін.

Рентабельність виробництва є найбільш узагальнюючим, якісним показником економічної ефективності виробництва

$$P = \frac{\Pi}{\Phi + O} 100\%, \quad (8.1)$$

де Π — сума прибутку, грн;

Φ — вартість основних фондів, грн;

O — вартість оборотних коштів, грн.

Рентабельність продукції (P_n) розраховується як відношення валового прибутку, отриманого від продажу продукції, до її собівартості:

$$P_n = \frac{B_n}{C_n} 100\%, \quad (8.2)$$

де B_n — валовий прибуток, отриманий від продажу продукції, грн;

C_n — собівартість проданої продукції, грн.

За цією формулою можна розрахувати рентабельність виробництва і продажу окремих видів продукції. Для цього враховуються відповідні показники кожного виду продукції. Показник рентабельності реалізованої продукції характеризує ефективність поточних витрат і дохідність від проданої продукції, тобто скільки прибутку отримує підприємство на одну гривню затрат, вкладених у виробництво цієї продукції.

Управління формуванням прибутку від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) передбачає розрахунок його планового обсягу. Планування, прогнозування суми прибутку суб'єктів господарювання необхідне для складання поточних і перспективних фінансових планів.

Об'єктом розподілу є загальна сума прибутку, отриманого підприємством у звітному періоді від звичайної та надзвичайної діяльності. У розподілі прибутку можна виділити два ета-

пи. Перший етап — це розподіл загального прибутку. На цьому етапі учасниками розподілу є держава й підприємство. У результаті розподілу кожний з учасників одержує свою частку прибутку. Другий етап — це розподіл і використання чистого прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства після здійснення платежів до бюджету. Підприємство самостійно визначає напрямки використання тієї частини прибутку, яка залишилась у його розпорядженні.

Відповідно до Цивільного кодексу України порядок використання прибутку визначає власник (власники) підприємства або уповноважений ним орган згідно зі статутом підприємства та чинним законодавством. При цьому державний вплив на вибір напрямів та обсягів використання прибутку здійснюється через установлені нормативи, податки, податкові пільги, а також економічні санкції відповідно до законодавства України.

Чистий прибуток підприємства може розподілятися та використовуватися за такими напрямками:

- формування фінансових резервів у розмірах, рекомендованих чинним законодавством (фінансовий резерв підприємства, для державних підприємств — відрахування до централизованого резерву, що формується у міністерствах);

- спрямування частини прибутку на виплату дивідендів (для акціонерних товариств за рішенням зборів акціонерів) і сплати до державного бюджету (для державних підприємств та їх об'єднань);

- поповнення статутного капіталу за рахунок фінансування об'єктів виробничого і невиробничого призначення, що вводяться в експлуатацію (придбання техніки, обладнання та інших основних засобів);

- фінансування витрат, пов'язаних із розвитком виробництва (витрати на технічне переозброєння виробництва, науково-дослідні роботи, розробку і освоєння нових видів продукції, технологій, модернізацію обладнання);

- спрямування частини прибутку на соціальний розвиток (на утримання об'єктів соціальної інфраструктури, які перебувають на балансі підприємства; придбання путівок робітникам до будинків відпочинку та санаторіїв; на проведення культурно-масових і оздоровчих заходів серед працівників підприємства);

- відрахування від прибутку на матеріальне заохочення працівників підприємства (виплата одноразових премій, мате-

ріальна допомога робітникам і службовцям у разі виходу на пенсію, на оздоровлення);

— інші напрямки (фінансування благодійних заходів, фінансування приросту власних обігових коштів, представницькі витрати, утримання органів, вищих за рангом).

За рахунок прибутку, який направляється на інші цілі, покриваються суми штрафів і пені, що сплачуються підприємствами за порушення податкового законодавства з платежів до бюджету, за порушення нормативно-законодавчих актів стосовно охорони праці та навколишнього середовища, відсотки за прострочені кредити тощо.

Шляхи зростання прибутку машинобудівних підприємств:

— збільшення обсягу виробництва та реалізації рентабельної продукції за рахунок раціонального використання виробничого потенціалу та всіх видів ресурсів;

— зниження собівартості продукції за всіма елементами витрат і статтями калькуляції;

— проведення науково-обґрунтованої цінової політики в умовах ринку;

— здійснення прогресивних структурних зрушень у напрямку збільшення частки рентабельних, прибуткових видів продукції за наявності попиту на них.

8.4. Оподаткування підприємств

Податкова система — один із важливих складників механізму державного регулювання. Податки виконують як фіскальну, так і стимулюючу функції, які сприяють або заважають розвитку виробництва, посилюють або зменшують інвестиційно-інноваційну діяльність підприємства. Вводячи одні та скасовуючи інші податки, змінюючи умови оподаткування, податкові ставки, надаючи податкові пільги, держава створює умови для прискорення розвитку пріоритетних галузей та виробництв, сприяє вирішенню актуальних для суспільства проблем.

Система оподаткування України — це сукупність передбачених законодавством загальнодержавних та місцевих податків до бюджетів усіх рівнів, принципів, форм і методів їх встановлення, зміни, скасування, обчислення, сплати та стягнення, а

також забезпечення відповідальності за вчинення правопорушень у сфері оподаткування та здійснення податкового контролю, прав і обов'язків суб'єктів оподаткування та органів, що здійснюють податковий контроль. В основі економічних взаємовідносин держави з суб'єктами господарювання та громадянами основне місце займають податки.

Податки — це обов'язкові, безповоротні платежі, що вносяться до відповідних бюджетів в порядку, розмірах та у строки, визначені законодавством України та іншими нормативно-правовими актами з питань оподаткування.

Сутність податків полягає в обов'язковому перерозподілі національного доходу з метою формування державних фінансових фондів. Відповідно до чинного законодавства України підприємства як суб'єкти господарювання є платниками загальнодержавних і місцевих податків, платежів, зборів та відрахувань.

До загальнодержавних податків та зборів (обов'язкових платежів) належать: податок на додану вартість; акцизний збір; податок на прибуток підприємств; податок на доходи фізичних осіб; мито; державне мито; податок на нерухоме майно (проект); плата (податок) за землю; рентні платежі; податок з власників транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів; збір за геологорозвідувальні роботи, виконані за рахунок держбюджету; збір за спеціальне використання природних ресурсів; збір за забруднення навколишнього природного середовища; збір на обов'язкове соціальне страхування; збір на обов'язкове державне пенсійне страхування; збір на загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності; плата за торговий патент на деякі види підприємницької діяльності; збір на розвиток виноградарства, садівництва, хмелярства; інші збори.

До місцевих податків і зборів належать: податок з реклами; комунальний податок; збір за паркування автотранспорту; ринковий збір; збір за видачу ордера на квартиру; курортний збір; збір за право використання місцевої символіки; збір за право проведення кіно- і телезйомок; збір за проведення місцевих аукціонів, конкурсного розпродажу і лотерей; збір за видачу дозволу на розміщення об'єктів торгівлі та сфери послуг тощо.

Оподаткування юридичних і фізичних осіб пов'язане з використанням таких ключових термінів і понять, як суб'єкт, об'єкт

і ставка оподаткування, одиниця виміру, податковий період. *Суб'єкт* оподаткування або платник податку — це юридична або фізична особа, на яку згідно з законами України покладено обов'язок нараховувати та сплачувати відповідні податки, збори та обов'язкові платежі. *Об'єктами* оподаткування є доходи, прибуток, майно юридичних і фізичних осіб та інші об'єкти, визначені чинним законодавством. Кожний податок має самостійний об'єкт оподаткування, який визначається відповідно до чинного закону. *Податкова ставка* — це законодавчо установленний розмір податку на одиницю оподаткування. *Одиниця оподаткування* — це одиниця виміру (фізичного чи грошового) об'єкту оподаткування. *Податковий період (період оподаткування)* — це період, за який відбувається оподаткування. Види податків, їх платники, об'єкт оподаткування, ставка, порядок розрахунку і сплати встановлюються державою і місцевими органами влади.

Підсистема оподаткування юридичних осіб передбачає поділ податків і зборів на три групи: непрямі податки, прямі податки та інші збори і платежі. *Непрямі податки* встановлюються на окремі товари, роботи, послуги у вигляді надбавок і включаються до їх ціни. Джерелом сплати є ціни або тарифи, оплачені кінцевим споживачем товарів або послуг. До непрямих податків відносяться: податок на додану вартість, акцизний збір, митні збори.

Податок на додану вартість — це непрямий податок, який сплачується до державного бюджету на кожному етапі реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) у вигляді надбавки до ціни. Сутність цього податку полягає у тому, що він є частиною знову створеної вартості, яка стягується з покупців у цінах на товари і послуги, а сплачується до бюджету продавцями цих товарів, робіт, послуг.

Платниками ПДВ є підприємства, які здійснюють підприємницьку діяльність на території України, незалежно від форм власності та господарювання, і в яких обсяг оподаткованих операцій платника з продажу товарів (робіт, послуг) за останні 12 календарних місяців перевищував 3600 неоподаткованих мінімумів доходів громадян. Підприємства, які сплачують єдиний податок у розмірі 10 % від обсягу продажу продукції (робіт, послуг) за мінусом акцизного збору, не є платниками податку на додану вартість.

Об'єктом оподаткування є операції платника:

— з продажу товарів (робіт, послуг) на митній території України, у тому числі операції з оплати вартості послуг за договорами оперативної оренди (лізингу);

— ввезення (пересилання) товарів на митну територію України та отримання робіт (послуг), що надаються нерезидентами для їх використання або споживання на митній території України, враховуючи операції з ввезення (пересилання) майна за угодами оренди (лізингу), застави та іпотеки;

— вивезення (пересилання) товарів за межі митної території України і виконання робіт, надання послуг для споживання за межами митної території України.

Отже, об'єктом оподаткування є операції, пов'язані з продажем товарів (робіт, послуг) на території держави. Для розрахунку цього податку застосовують дві ставки: нульову або ставку 20 %. Нульова ставка оподаткування застосовується при виконанні операцій з продажу товарів платником податків за межі митної території України.

Для визначення суми податку на додану вартість (ПДВ) застосовується така формула:

$$ПДВ = \frac{B_0 K}{100}, \quad (8.3)$$

де K — ставка податку у %;

B_0 — база оподаткування (у грн), яка визначається за формулою

$$B_0 = (C + П) + A + M + I_n, \quad (8.4)$$

де C — собівартість;

$П$ — прибуток;

A — акцизний збір;

M — мито і митні збори;

I_n — інші податки.

Загальна сума податку на додану вартість, нарахована платником податку в податковому періоді, становить *податкове зобов'язання*. *Податковий (звітний) період* для платника податку дорівнює календарному місяцю або кварталу.

Акцизний збір — це непрямий податок на високорентабельні та монопольні товари, який включається в ціну товару, що

продається, у вигляді надбавки. Є дві основні причини стягування акцизних зборів — збільшення надходжень до бюджету (фіскальна функція збору) та створення перешкод у споживанні шкідливих товарів.

Платниками податку в бюджет є суб'єкти підприємницької діяльності — виробники або імпортери підакцизних товарів (спирту, алкогольних напоїв, пива солодового, тютюнових виробів, нафтопродуктів, транспортних засобів).

Об'єктом обкладання акцизним збором є:

— обсяги з реалізації вироблених в Україні підакцизних товарів (продукції) шляхом їх продажу, обміну на інші товари (роботи, послуги), безоплатної передачі товарів (продукції) або з частковою їх оплатою;

— обсяги з реалізації товарів (продукції) для власного споживання, промислової переробки (крім обсягів з реалізації), а також для продажу своїм працівникам;

— митна вартість імпортованих підакцизних товарів, придбаних за іноземну валюту, в порядку товарообмінних операцій, отриманих без оплати.

Перелік підакцизних товарів і ставки акцизного збору встановлюються Верховною Радою України. При цьому ставки акцизного збору встановлюються або у відсотках до обороту з продажу, або у твердих величинах з одиниці товару, що продається, і є єдиними на усій території України, як для вітчизняних, так і для імпортованих товарів. Обчислення акцизного збору проводиться платниками самостійно на основі обсягів проданих товарів (оподаткованого обороту) і встановлених ставок. Акцизний збір сплачується до бюджету в терміни, визначені відповідним законом.

Мито є непрямим податком, який стягується з товарів, що пересуваються через митний кордон країни, а саме — ввозяться, вивозяться або йдуть транзитом. Упровадження мита має кілька цілей: фіскальні, економічні, політичні. До того ж фіскальний аспект, на відміну від інших податків, при вилученні мита не переважає, першорядну роль відіграє необхідність формування раціональної структури імпорту та експорту. Впровадження мита, зазвичай, має на меті здійснення економічного тиску на відповідні держави або надання режиму найбільшої сприятливості.

Платниками мита є юридичні та фізичні особи. Сплата податку здійснюється під час перетину митного кордону. Реальними платниками мита на імпорт (ввізне мито) є споживачі

товарів, що імпортуються. Однак під час перетину митного кордону мито сплачує суб'єкт господарювання за рахунок своїх оборотних коштів, що, зрозуміло, впливає на його фінансовий стан. На період від сплати ввізного мита до реалізації споживачам товарів, що імпортуються, відбувається відволікання (імобілізація) оборотних коштів імпортерів.

Об'єктом оподаткування є митна вартість товару, що переміщується через митний кордон. Стягнення мита провадиться за ставками, передбаченими Єдиним митним тарифом України: у відсотках до митної вартості (адвалорне мито); у твердих сумах з одиниці товару (специфічне мито); шляхом поєднання цих двох видів мита (комбіноване мито).

Мито на товари та інші предмети, що підлягають митному обкладанню, нараховується на основі їхньої митної вартості, з урахуванням країни походження товарів та предметів, і сплачується як у валюті України, так і в іноземній валюті.

Від сплати мита звільняються: транспортні засоби, що здійснюють міжнародні перевезення вантажів і пасажирів; валюта України, іноземна валюта, цінні папери; предмети матеріально-технічного призначення для промислової переробки на українських підприємствах тощо.

До об'єктів оподаткування в Україні застосовуються такі види мита: ввізне, вивізне, сезонне, спеціальне, антидемпінгове, компенсаційне.

Митні збори — це вид митних платежів, які сплачуються за відвантажену митну декларацію суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності. Платниками митних зборів є юридичні особи, які здійснюють митне оформлення вантажів. Митні збори нараховуються у відсотках до митної вартості або у вигляді ставки збору і сплачуються у національній валюті.

Прямі податки — це податки, які встановлюються на доходи і майно платників і сплачуються ними з власних надходжень грошових коштів. До них належать такі податки, які сплачують юридичні особи: на прибуток, за землю, з власників транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів, рентні платежі. Джерелом сплати прямих податків можуть бути: дохід (малі суб'єкти підприємницької діяльності), прибуток (валовий, отриманий від звичайної і надзвичайної діяльності), амортизація або частка майна за відсутності власних фінансових ресурсів.

Податок на прибуток сплачують суб'єкти підприємницької діяльності й інші підприємства, установи, організації, які здійснюють діяльність спрямовану на отримання прибутку. Схему визначення об'єкта оподаткування (оподаткованого прибутку) зображено на рис. 8.2.

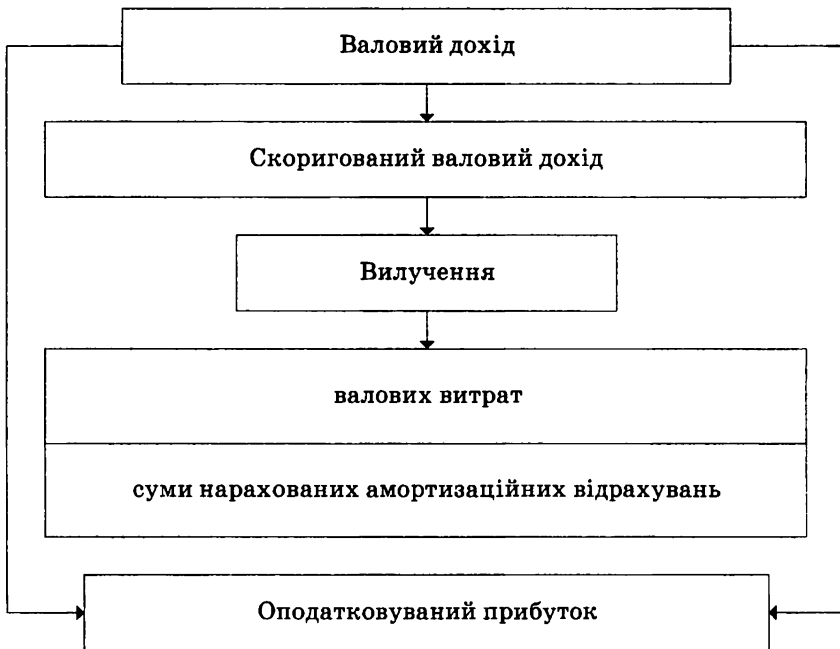


Рис. 8.2. Схема визначення об'єкта оподаткування (оподаткованого прибутку)

Оподаткований прибуток підприємства у звітному періоді розраховують вилученням із суми скоригованого валового доходу валових витрат і нарахованих амортизаційних відрахувань, який оподатковується за ставкою 25 %.

Валовий дохід — загальна сума доходу платника податку від усіх видів діяльності, отриманого (нарахованого) протягом звітного періоду у грошовій, матеріальній або нематеріальній формах як на території України, так і за її межами.

Розрахунок скоригованого валового доходу здійснюється шляхом зменшення сукупного валового доходу на суми, які у

подальшому не підлягають оподаткуванню, і коштів, які включаються з метою оподаткування за ставкою 25 %.

До валових витрат виробництва належать суми будь-яких витрат платника податку у грошовій, матеріальній або нематеріальній формах, здійснюваних як компенсація вартості товарів (робіт, послуг), що закупаються (виготовляються) платником податку для їх подальшого використання у власній господарській діяльності.

Валові витрати підприємства з метою оподаткування коригуються на суму витрат, пов'язаних з діяльністю за межами митної території України, на суму продажу інноваційного продукту, спеціальних продуктів, дитячого харчування, а також на суму перевищення балансової вартості купованих матеріалів на початок (кінець) звітної періоду над їх вартістю на кінець (початок) періоду. Зменшення оподатковуваного прибутку також досягається через збільшення суми амортизаційних відрахувань, які вилучаються зі скоригованого валового доходу.

Сума валових доходів, валових витрат та амортизації для розрахунку прибутку, який підлягає оподаткуванню, визначається за даними податкового обліку і відображається у декларації про прибуток підприємства та у відповідних додатках до неї. Податок за звітний період сплачується платником до відповідного бюджету у строк, визначений законом для квартального податкового періоду.

Оподаткування дивідендів здійснюється за таких умов:

— платником податку на дивіденди в бюджет є акціонерне товариство (емітент корпоративних прав);

— джерелом сплати податку на дивіденди є частина прибутку, яка спрямовується на їх виплату; отже, на суму вказаного податку зменшується сума дивідендів, які одержать власники корпоративних прав (юридичні та фізичні особи);

— виплата дивідендів у вигляді акцій звільняє емітента корпоративних прав від сплати податку на дивіденди;

— підприємству-емітенту відшкодовується сума сплаченого податку на дивіденди через відповідне зменшення нарахованого податку на прибуток;

— одержані юридичними особами дивіденди не включаються до їхнього оподатковуваного прибутку; дивіденди, одержані фізичними особами, не враховуються при оподаткуванні їх сукупного річного доходу.

Платежі за ресурси. Виробничо-господарська діяльність суб'єктів господарювання пов'язана із залученням значних матеріальних ресурсів. Ефективність їх використання безпосередньо впливає на результати фінансово-господарської діяльності підприємств. В ефективному використанні цих ресурсів зацікавлене й суспільство в цілому. З метою ефективнішого використання ресурсів, що перебувають у розпорядженні або у власності суб'єктів господарювання, держава може встановлювати відповідні податкові платежі.

До платежів за ресурси, передбачених податковим законодавством України для суб'єктів господарювання, можна віднести: плату (податок) за землю; податок з власників транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів; податок на нерухоме майно (нерухомість); збір за спеціальне використання природних ресурсів (лісовий податок, плата за воду, плата за корисні копалини); збір за забруднення навколишнього середовища.

Вплив цих платежів на результати фінансово-господарської діяльності підприємств досягається через розподіл прибутку і формування собівартості. Зменшення суми вказаних платежів, якщо їх здійснюють за рахунок прибутку, збільшує обсяг чистого прибутку. Якщо зазначені платежі віднесено на собівартість, то їх скорочення зменшує поточні витрати господарської діяльності, що врешті-решт також збільшує величину прибутку.

Плата за землю утримується у вигляді земельного податку або орендної плати, що визначається залежно від грошової оцінки земель. Земельний податок сплачується власниками землі та землекористувачами. Орендна плата сплачується орендарями. *Об'єктом оподаткування* є земельна ділянка. *Ставки* земельного податку для підприємств промисловості, транспорту, зв'язку та іншого призначення визначаються з розрахунку 5 % від грошової оцінки одиниці площі ріллі по області. Підставою для нарахування є дані державного земельного кадастру. Обсяг цього податку не залежить від господарської діяльності власників землі та землекористувача. Підприємства самостійно обчислюють суму земельного податку і сплачують його щоквартально до 15-го числа наступного за звітним кварталом місяця. Відповідальність за правильність нарахування і своєчасну сплату податку несуть його платники.

Величина, умови і строки внесення орендної плати за землю встановлюються за угодою сторін у договорі між орендодавцем (власником) і орендарем.

Податок з власників транспортних засобів та інших самохідних машин. *Платниками податку є підприємства, організації, установи (юридичні особи) — власники транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів. Згідно із законодавством об'єктами оподаткування є автомобілі (легкові, вантажні, спеціального призначення); колісні трактори; мотоцикли, яхти, вітрильні судна, моторні човни та катери. Не є об'єктами оподаткування: трактори на гусеничному ході; машини та механізми для сільськогосподарських робіт; автомобілі швидкої допомоги та пожежні машини; транспортні засоби (підйомні й самохідні, що використовуються на заводах, складах, у портах для перевезення вантажів на малі відстані). Податок сплачується перед реєстрацією (перереєстрацією) або технічним оглядом транспортних засобів. Податок може сплачуватись рівними частинами чотири рази на рік.*

Збори на загальнообов'язкове державне соціальне страхування. Основними джерелами коштів загальнообов'язкового державного соціального страхування є внески роботодавців і застрахованих осіб. Платниками таких зборів є суб'єкти підприємницької діяльності незалежно від форм власності, їхні об'єднання, організації, філії, інші відокремлені підрозділи та фізичні особи.

За *об'єкт збору* приймаються фактичні витрати на оплату праці, які враховують витрати на виплату основної та додаткової заробітної плати, інших видів заохочень і виплат на основі тарифних ставок; премії, заохочення, у тому числі у натуральній формі, що підлягають обкладанню податком на доходи фізичних осіб.

Для обчислення збору не беруть у розрахунок витрати на виплату доходів у вигляді дивідендів, інші витрати, що не враховуються для обчислення середньомісячної зарплати з метою призначення пенсій. Сума збору враховується у валових витратах, відноситься до собівартості продукції і впливає на доходи підприємства.

Джерела та порядок здійснення платежів і резервування коштів, строки сплати внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування визначаються законами України з

окремих видів загальнообов'язкового державного соціального страхування. Наповнення відповідних страхових фондів (табл. 8.1) відбувається за рахунок як роботодавців, так і найманих працівників.

Таблиця 8.1. Види та розміри внесків загальнодержавного соціального страхування

Вид державного соціального страхування	Роботодавці, у % від фонду оплати праці	Наймани працівники, у % від нарахованої заробітної плати	Разом
Пенсійне страхування	32,3	2,0	34,3
Соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності	2,9	0,5—1,0	3,4—3,9
Соціальне страхування на випадок безробіття	1,6	0,5	2,1
Соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві	1,9 (середній)		1,9 (середній)
Загалом	38,7	3,0—3,5	41,7

Розміри внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування залежно від його виду встановлюються Верховною Радою України з кожного виду страхування, зазвичай, на календарний рік у відсотках: для роботодавців — до сум фактичних витрат на оплату праці та інших виплат найманим працівникам, які підлягають обкладенню прибутковим податком з громадян; для фізичних осіб — до сум оподаткованого доходу (прибутку).

Роботодавцем вважається власник підприємства або уповноважений ним орган та фізична особа, яка використовує найману працю. Сплата внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування відбувається одночасно з отриманням

коштів на заробітну плату в установах банків. Роботодавці — суб'єкти підприємницької діяльності зараховують страхові внески на валові витрати. Суми страхових внесків виключаються з доходів працівників, які підлягають обкладенню прибутковим податком з громадян.

Збір на обов'язкове державне пенсійне страхування сплачується до Пенсійного фонду України у таких розмірах: для підприємств незалежно від форм власності та господарювання — 32,3 % від об'єкта оподаткування; на підприємствах, де працюють інваліди, ставку збору диференційовано: на заробітну плату й інші виплати інвалідам, які є об'єктом оподаткування, збір нараховується у розмірі 4 % та за ставкою 32,3 % від об'єкта оподаткування для інших працівників такого підприємства.

Збір на загальнообов'язкове державне соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності на витрати, зумовлені народженням та похованням, сплачується до Фонду соціального страхування України з тимчасової втрати працездатності у розмірі 2,9 % від об'єкта оподаткування.

Збір на загальнообов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття сплачується до Фонду соціального страхування України на випадок безробіття у розмірі 1,6 % від об'єкта оподаткування.

Збір на загальнообов'язкове державне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності, сплачується до Фонду соціального страхування України від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань. Сума страхових внесків залежить від класу професійного ризику виробництва (всього 67 класів). Розрахунок розміру страхового внеску для кожного підприємства провадиться відповідно до Порядку визначення страхових тарифів для підприємств, установ та організацій на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання у відсотках до фактичних витрат на оплату праці найманих працівників.

Внески на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійних захворювань сплачує виключно роботодавець.

Єдиний податок. Платниками єдиного податку можуть бути юридичні та фізичні особи — суб'єкти підприємницької діяль-

ності, які самостійно обрали єдиний податок як спосіб оподаткування отриманих ними доходів і одержали відповідне свідоцтво від органу державної податкової служби.

Об'єктом оподаткування для юридичних осіб є сума виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) без урахування акцизного збору, а також податку на додану вартість залежно від рішення платника єдиного податку щодо ставки.

Юридична особа самостійно вибирає одну з таких ставок єдиного податку: 6 % від суми виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) без урахування акцизного збору в разі сплати податку на додану вартість; 10 % від суми виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) за винятком акцизного збору, в разі включення податку на додану вартість до складу єдиного податку.

Платники єдиного податку не сплачують такі види податків і зборів: ПДВ, окрім випадку, коли діє схема за ставкою 6 %; податок на прибуток підприємства; податок на доходи фізичних осіб; плату за землю; збір за спеціальне використання природних ресурсів; збір на обов'язкове соціальне страхування; комунальний податок; податок на промисел; збір на обов'язкове пенсійне страхування; збір за видачу дозволу на розміщення об'єктів торгівлі та сфери послуг; внески до Фонду соціального захисту інвалідів; внески до Фонду соціального страхування України на випадок безробіття; плату за патенти.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. У чому полягає сутність фінансів підприємств та які їх функції?
2. Які основні завдання фінансової діяльності підприємства?
3. Дайте характеристику фінансовим ресурсам підприємства.
4. Що ви знаєте про організацію фінансової роботи на підприємстві?

5. Який зв'язок між готівковою та безготівковою формами розрахунків?
6. Назвіть форми розрахункових документів та їх призначення.
7. Охарактеризуйте розрахунково-платіжну дисципліну та її вплив на фінансово-господарську діяльність підприємств.
8. Які особливості формування прибутку підприємства?
9. Які ви знаєте показники рентабельності підприємства?
10. Як розраховується та використовується чистий прибуток?
11. Охарактеризуйте сутність, види і функції податків.
12. Які поняття застосовуються в оподаткуванні?
13. Що ви знаєте про податкову систему, принципи її побудови?
14. Які непрямі податки сплачує підприємство?
15. Розкрийте сутність оподаткування прибутку, плати за ресурси, податку з власників транспортних засобів, плати за землю.
16. Які збори та цільові відрахування сплачують підприємства?
17. Хто і в яких розмірах сплачує єдиний податок?

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Визначити частку видів фінансових ресурсів підприємства.

Вихідні дані наведені у тис. грн. Підприємство на звітну дату мало такі дані за балансом: статутний капітал — 9300; пайовий капітал — 140; додатково вкладений капітал — 30; інший додатковий капітал — 50; резервний капітал — 510; нерозподілений прибуток — 1500; неоплачений капітал — 20; довготрокові кредити банку — 85; довгострокові фінансові зобов'язання — 65; відстрочені податкові зобов'язання — 60; забезпечення виплат персоналу — 380; інші забезпечення — 530; короткострокові кредити банку — 250; поточна заборгованість за довгостроковими зобов'язаннями — 70; кредиторська заборгованість перед постачальниками — 800; поточні зобов'язання за розрахунками: з одержаних авансів — 730, заборгованість перед бюджетом зі сплати податків — 410, зі страхування — 25, з оплати праці — 260, інші поточні зобов'язання — 55.

Розв'язання

Для вирішення цього завдання необхідно:

1) згрупувати дані за балансом за видами та обчислити їх суми:

а) визначити суму власних ресурсів:

$$9300 + 140 + 30 + 50 + 510 + 1500 - 20 + 380 + 530 = 12\,420 \text{ тис. грн};$$

б) визначити суми залучених коштів:

$$70 + 800 + 730 + 410 + 25 + 260 + 55 = 2350 \text{ тис. грн};$$

в) визначити суми позичених коштів:

$$85 + 65 + 60 + 250 = 460 \text{ тис. грн};$$

2) визначити частку кожного виду фінансових ресурсів:

а) $12\,420 : 15\,230 = 81,6 \%$;

б) $2359 : 15\,230 = 15,4 \%$;

в) $460 : 15\,230 = 3,0 \%$.

3) результати внести у табл. 8.2:

Таблиця 8.2

Вид фінансових ресурсів	Сума фінансових ресурсів	
	тис. грн	%
Власні	12 420	81,6
Залучені	2 350	15,4
Позичені	460	3,0
Всього	15 230	100

Завдання 2

Визначити суми пені за несвоєчасні розрахунки з бюджетом і постачальником.

Вихідні дані: ВАТ "Кристал" повинне перерахувати до 20-го числа в бюджет податок на прибуток у сумі 10 тис. грн, фактично перерахувало зазначену суму 30-го числа; 15-го числа, згідно з договором необхідно сплатити постачальнику за отримані товари 15 450 грн, фактично до 15-го числа сплачено 5450 грн, остаточний розрахунок був здійснений 25-го числа.

Розв'язання

1. За несвоєчасну сплату податку на прибуток сплачується пеня обсягом 120 % облікової ставки Національного банку

України (НБУ) за кожний день прострочення з суми недоїмки. Величина облікової ставки НБУ береться на день вирішення цього завдання

$$(7\ 365 \cdot 120 : 100) = 0,023 \% \text{ за день};$$

$$10\ 000 \cdot 0,023 \cdot 10 : 100 = 23 \text{ грн за } 10 \text{ днів.}$$

2. Платники грошових коштів, які не дотримувалися встановлених строків платежів, за прострочення платежу сплачують на користь одержувача пеню на суму, встановлену в договорі сторін. За несвоєчасну оплату отриманих товарів платник сплачує на користь постачальника 0,4 % пені за кожний день прострочення з суми недоїмки, якщо інше не обумовлено в договорі:

$$(15\ 540 - 5540) 0,4 \cdot 10 : 100 = 400 \text{ грн.}$$

Завдання 3

Розрахувати суму чистого прибутку підприємства.

Вихідні дані. Машинобудівне підприємство у 2003 р. отримало дохід (виручку) від реалізації продукції у сумі 30 тис. грн. Витрати на: виробничу собівартість — 16 тис. грн; управління та обслуговування підприємства — 3500 грн; збут продукції — 1400 грн; інші операційні витрати — 500 тис. грн. Інші операційні доходи — 800 тис. грн; доходи від фінансових інвестицій — 600 тис. грн.

Розв'язання

1) розраховуємо суму ПДВ:

$$30\ 000 : 6 = 5000 \text{ грн};$$

2) визначаємо валовий прибуток:

$$30\ 000 - (5000 + 16\ 000) = 9000 \text{ грн};$$

3) визначаємо прибуток (збиток) від операційної діяльності:

$$9000 + 800 - (3500 + 1400 + 500) = 4400 \text{ грн};$$

2) визначаємо прибуток від звичайної діяльності до оподаткування:

$$4400 + 600 = 5000 \text{ грн};$$

5) чистий прибуток (збиток) визначається як різниця між прибутком від звичайної діяльності та сумою податку з прибутку

$$5000 - (5000 \cdot 25 : 100) = 3750 \text{ грн.}$$

Завдання 4

Розрахувати суму внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування.

Вихідні дані. Фонд оплати праці підприємства у грудні місяці становив 860 тис. грн. При цьому сума оплати праці інвалідів складала 10 тис. грн. Страховий тариф на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання встановлений для цього підприємства у розмірі 3 %.

Розв'язання

$$1) (860\ 000 - 10\ 000) 32 : 100 = 272\ 000 \text{ грн.}$$

$$2) 10\ 000 \cdot 4 : 100 = 400 \text{ грн.}$$

$$3) 860\ 000 \cdot 2,9 : 100 = 24\ 940 \text{ грн.}$$

$$4) 860\ 000 \cdot 1,9 : 100 = 16\ 340 \text{ грн.}$$

$$5) 860\ 000 \cdot 3,0 : 100 = 25\ 800 \text{ грн.}$$

$$6) 272\ 000 + 400 + 24\ 940 + 16\ 340 + 25\ 800 = 339\ 480 \text{ грн.}$$

Завдання 5

Знайти суму прибутку від реалізації, рентабельності окремих видів продукції і загальної рентабельності виробництва.

Вихідні дані. Підприємство виготовляє три види продукції — А, Б, В. Річний обсяг виробленої (реалізованої) продукції з виробу А — 2,0 тис. шт., Б — 1,0 тис. шт., В — 1,5 тис. шт. Собівартість одиниці виробу А — 20 тис. грн, Б — 25 тис. грн, В — 30,0 тис. грн. Ціна одиниці виробу А — 21,5 тис. грн, Б — 36,5 тис. грн, В — 32,0 тис. грн.

Розв'язання наведено в табл. 8.3.

Таблиця 8.3

Вироби	O_p , тис. шт.	C_v , тис. грн	C_n , тис. грн (2 · 3)	C_b , тис. грн	D_p , тис. грн (2 · 5)	Π , тис. грн (6 - 4)	P_n , % (7 : 4)
1	2	3	4	5	6	7	8
А	2,0	20,0	40	21,5	43	3	7,5
Б	1,0	25,0	25	36,5	36,5	11,5	46,0
В	1,5	30,0	45	32,0	48	3	6,6
Всього:			110		127,5	17,5	16,0

O_p — річний обсяг виробленої (реалізованої) продукції з виробів;

C_v — собівартість одиниці виробу;

C_n — собівартість всієї продукції (виробів);

C_b — ціна одиниці виробу;

D_p — річний дохід від реалізації продукції;

Π — прибуток від реалізації;

P_n — рентабельність продукції.

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Визначити обсяг власних фінансових ресурсів підприємства.

Вихідні дані у тис. грн. Підприємство на звітну дату мало такі дані за балансом: статутний капітал — 9300; пайовий капітал — 140; резервний капітал — 510; нерозподілений прибуток — (-400); неоплачений капітал — 20; довгострокові кредити банку — 85; довгострокові фінансові зобов'язання — 65; відстрочені податкові зобов'язання — 60; забезпечення виплат персоналу — 380; інші забезпечення — 530; короткострокові кредити банку — 250; поточна заборгованість за довгостроковими зобов'язаннями — 70; кредиторська заборгованість перед постачальниками — 800; поточні зобов'язання за розрахунками: з одержаних авансів — 730, заборгованість перед бюджетом зі сплати податків — 410, зі страхування — 25, з оплати праці — 260, інші поточні зобов'язання — 55.

Відповідь: 10 440 грн.

Завдання 2

Визначити частку залучених фінансових ресурсів.

Вихідні дані у тис. грн. Підприємство на звітну дату мало такі дані за балансом: статутний капітал — 9240; пайовий капітал 150; резервний капітал — 640; нерозподілений прибуток — (-300); довгострокові кредити банку — 95; довгострокові фінансові зобов'язання — 75; відстрочені податкові зобов'язання — 40; забезпечення виплат персоналу — 480; інші забезпечення — 620; короткострокові кредити банку — 350; поточна заборгованість за довгостроковими зобов'язаннями — 50; кредиторська заборгованість перед постачальниками — 700; поточні зобов'язання за розрахунками: з одержаних авансів — 730, заборгованість перед бюджетом зі сплати податків — 420, зі страхування — 35, з оплати праці — 190, інші поточні зобов'язання — 45.

Відповідь: 16 %.

Завдання 3

Яку суму підприємство може спрямувати на оплату товарів та послуг?

Вихідні дані. На розрахунковий рахунок підприємства надійшла виручка за реалізовані товари у сумі 12 тис. грн. Підприємство має заборгованість: а) перед бюджетом зі сплати податків у сумі 2200 грн; б) перед працівниками з виплати оплати праці — 5 тис. грн. Страховий тариф на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання встановлений для цього підприємства у розмірі 3,2 %.

Відповідь: 800 грн.

Завдання 4

Визначити чистий прибуток.

Вихідні дані у грн. Дохід (виручка) від реалізації продукції становить 12 тис. Витрати на: виробничу собівартість — 7 тис.; управління та обслуговування підприємства — 1500; збут продукції — 900.

Відповідь: 450 грн.

Завдання 5

Розрахувати суму внесків на загальнообов'язкове державне соціальне страхування за рахунок як роботодавців, так і найманих працівників.

Вихідні дані. Фонд оплати праці підприємства у грудні становив 860 тис. грн. Страховий тариф на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання встановлений для цього підприємства у розмірі 3,2 %. Заробітна плата працівників перебуває в межах від 700 до 4 тис. грн.

Відповідь: 374 100 грн.

ІНВЕСТИЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

9.1. Інвестиції: сутність, класифікація.

9.2. Джерела інвестицій.

9.3. Інвестиційний проект: зміст, основні елементи.

9.4. Аналіз ризиків інвестиційних проектів.

Ключові поняття і терміни: інвестиції; реальні інвестиції; валові інвестиції; чисті інвестиції; прямі інвестиції; портфельні інвестиції; інвестиційний проект; життєвий цикл проекту; учасники проекту; обмеження проекту; оточення проекту; ризики; імовірність ризиків; аналіз ризиків; мінімізація ризиків

Студент повинен вміти: визначити сутність інвестицій та механізм процесу інвестування; аналізувати складники інвестиційного проекту та оцінити його ризики.

9.1. Інвестиції: сутність, класифікація

Інвестиції — це грошові, майнові, інтелектуальні вкладення в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності для отримання прибутку або досягнення соціального ефекту. Згідно з Законом України “Про інвестиційну діяльність” до таких цінностей можна зарахувати: кошти, цільові банківські вклади, акції та інші цінні папери; рухоме і нерухоме майно; майнові права, пов'язані з авторським правом, досвідом та іншими видами інтелектуальної власності; сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, які оформлені у вигляді технічної документації, виробничого досвіду, необхідного для організації виробництва, але не запатентованого (ноу-хау); права користування землею, водою, ресурсами, спорудами, обладнанням та інші майнові права та цінності.

За формою інвестиції поділяють на реальні та фінансові. **Реальні інвестиції** — це вкладання коштів у матеріальні і нематеріальні активи, необхідні для безпосереднього виробництва продукції. Інвестиції у матеріальні активи — це вкладання коштів у виробничі фонди: обладнання, споруди, будівлі та інші товарно-матеріальні цінності, нові й додаткові запаси основних та допоміжних матеріалів для виробництва продукції. До складу нематеріальних активів належать інноваційні та інтелектуальні інвестиції. **Інноваційні інвестиції** — це вкладання в нововведення, **інтелектуальні інвестиції** пов'язані з вкладанням в об'єкти інтелектуальної власності, до яких можна зарахувати набутий досвід, освіту, професіоналізм, знання, навички, інформацію, ноу-хау, патенти, ліцензії та інші нематеріальні активи. **Фінансові інвестиції** передбачають вкладання коштів у довгострокові цінні папери, спеціальні банківські вклади, депозити.

Інвестиції бувають валові та чисті. **Валові інвестиції** — це загальний обсяг коштів, що спрямовані за визначений період діяльності підприємства на нове будівництво, реконструкцію, розширення, технічне переозброєння основних фондів, на підтримку діючих потужностей підприємства, а також на придбання нематеріальних активів, приріст запасів матеріально-технічних цінностей.

Чисті інвестиції — це сума усіх валових інвестицій за визначений період, зменшена на суму амортизаційних відрахувань.

Якщо сума чистих інвестицій є позитивною величиною, то на підприємстві забезпечується економічне зростання.

За характером участі в інвестуванні визначають прямі та портфельні інвестиції. **Прямі інвестиції** передбачають безпосередню участь інвестора у виборі об'єктів інвестування та вкладання коштів з метою одержання доходу та участі в управлінні виробництвом. Таке інвестування здійснюють здебільшого інвестори, що мають достовірну інформацію про об'єкт інвестування і добре ознайомлені з механізмом інвестування.

Портфельні інвестиції здійснюють інвестиційні або інші фінансові посередники (наприклад, за допомогою інвестиційних сертифікатів інвестиційних фондів та компаній). У цьому випадку інвестор одержує невеликий, але стабільний прибуток і не бере участі в управлінні підприємством.

Інвестиції з урахуванням чинника часу поділяють на: *короткострокові* (до одного року); *середньострокові* (від одного до трьох років); *довгострокові* (п'ять і більше років).

За формою власності інвестиції бувають: *приватні*, тобто ті, які здійснюють фізичні особи або підприємства недержавних форм власності; *державні*, які здійснюють центральні або місцеві органи влади та управління за рахунок коштів бюджету, позабюджетних фондів і залучених коштів, а також державні підприємства за рахунок власних і залучених коштів; *колективні* (кошти господарських товариств, спілок, громадських і релігійних організацій, заснованих на колективній власності); *змішані*, які передбачають різні комбінації наведених вище форм інвестицій.

За регіональною ознакою виділяють: інвестиції в межах країни (*внутрішні інвестиції*) в об'єкти, які розміщені в територіальних кордонах певної держави; інвестиції за кордоном (*закордонні інвестиції*), які вкладаються в об'єкти, розташовані за межами територіальних кордонів певної держави; інвестиції, що вкладаються іноземними юридичними і фізичними особами, іноземними державами, міжнародними урядами та неурядовими організаціями (*іноземні інвестиції*).

З технічного і технологічного погляду інвестиції прив'язані до змісту конкретного інвестиційного проекту (до закупленого та введеного обладнання, до технологічних ліній, об'єктів, наукових досліджень і дослідно-конструкторських робіт).

Інвестиційні проекти поділяють на технічні, соціальні, економічні, організаційні та комбіновані. До особливостей *технічних проектів* можна віднести підвищені ризики у зв'язку з:

— великим впливом на умови виконання проектів факторів зовнішнього оточення, таких, як економіка, закони і право, природні умови, інфраструктура;

— імовірністю несвоечасного виконання контрактів, пов'язаних із матеріально-технічним забезпеченням проектів;

— необхідністю врахування морального зносу обладнання та його відмов у процесі експлуатації;

— необхідністю складання технічних кошторисів, що пов'язано зі значною кількістю номенклатури обладнання і зміною вимог замовника.

Інвестиційна діяльність підприємства — це сукупність практичних дій інвесторів та учасників щодо здійснення інвестування для одержання прибутку.

Ефективна інвестиційна стратегія підприємства спрямована на: підвищення темпів економічного розвитку підприємства; збільшення прибутків від інвестиційної діяльності; зменшення ризиків, пов'язаних з інвестиційною діяльністю; забезпечення фінансової стійкості та платоспроможності підприємства.

9.2. Джерела інвестицій

Процес інвестування підприємств може здійснюватися з різних джерел, які не виключають одне одного і можуть використовуватися паралельно. Для отримання максимального ефекту необхідне раціональне об'єднання різних форм інвестицій, але при цьому треба враховувати зменшення мотивації учасників інвестиційного процесу у разі збільшення їх кількості. Форми та джерела фінансування, які використовують нині в Україні, наведені в табл. 9.1.

Суб'єктами інвестиційної діяльності є інвестори, які приймають рішення про вкладання власних, позикових і залучених коштів в об'єкти інвестування. Суб'єктами можуть бути фізичні та юридичні особи України, іноземних країн.

Потенційні інвестори показані на рис. 9.1.

Таблиця 9.1. Форми та джерела фінансування

Форма фінансування	Джерела фінансування
Власні фінансові ресурси	Прибуток. Амортизаційні відрахування. Кошти, які виплачують страхові компанії. Акціонерні внески. Внески засновників
Позикові кошти	Банківські кредити. Державні кредити. Облігаційні позики. Кредити фондів та компаній
Інвестиційне асигнування	Державний бюджет. Місцеві бюджети. Позабюджетні фонди
Лізингове фінансування	Фінансовий лізинг. Оперативний лізинг. Зворотний лізинг
Міжнародні інвестиції	Кредити Всесвітнього банку. Кредити Європейського банку реконструкції та розвитку. Кошти міжнародних фондів, агентств та великих страхових компаній. Капітал іноземних юридичних та фізичних осіб

Реальні інвестиції можуть бути використані для оновлення або простого відтворення активної частини виробничих фондів підприємства, що включає заміну або доповнення наявного парку обладнання новими видами; підтримки діючого виробництва з метою забезпечення безперервного виробничого процесу; реконструкції виробництва з метою підвищення його техніко-економічного рівня; розширення виробництва; технічного переобладнання виробництва з метою збільшення виробничих потужностей, підвищення якості продукції та ін.; репрофілювання підприємства, що передбачає перехід на випуск нових видів продукції; лізингу обладнання за рахунок власного капіталу (покриття авансового розрахунку може бути здійснено за рахунок кредиту); створення спільного підприємства

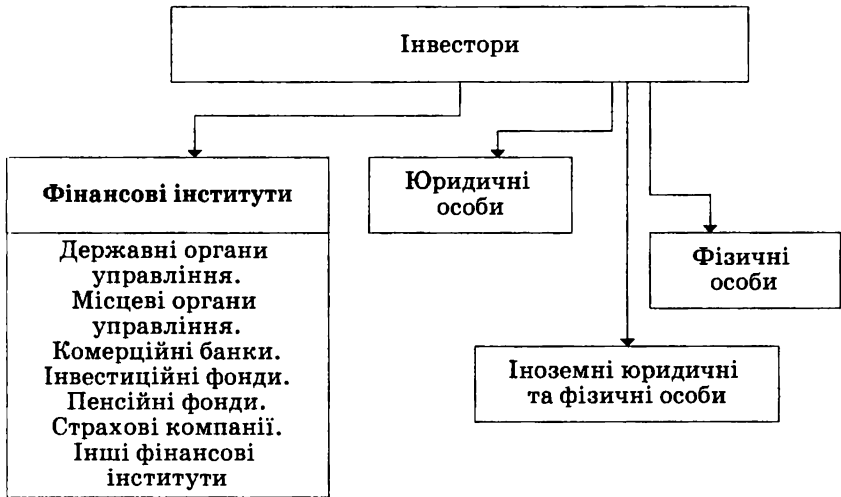


Рис. 9.1. Потенційні інвестори

на основі стратегічного партнерства для розвитку виробництва (у цьому випадку, як правило, очікуються інвестиції у вигляді обладнання для модернізації або створення нового виробництва та фінансових кредитів для початку виробництва конкурентоспроможної продукції); організації емісії акцій відкритого акціонерного товариства та залучення цих кредитів до реалізації проекту розвитку підприємства; розміщення частини вільного власного капіталу у високоліквідних, високоприбуткових паперах (наприклад, облігації внутрішнього займу уряду) та використання прибутку з метою інвестування розвитку виробництва; використання вексельних схем інвестування; інвестування нематеріальних активів: патентів, ноу-хау, договорів пільгової оренди; використання власного капіталу для розвитку підприємства або бізнесу; санації підприємства та реструктуризації боргів; нового будівництва.

9.3. Інвестиційний проект: зміст, основні елементи

Інвестиційний проект — це комплекс заходів, направлених на зміну системи із встановленими вимогами до термінів виконання, якості результатів та межами витрат ресурсів.

Проект має такі характерні ознаки: цілі проекту повинні бути обов'язково досягнуті з одночасним виконанням технічних, економічних, екологічних та інших вимог; наявність внутрішніх і зовнішніх взаємозв'язків операцій, завдань та ресурсів, що потребують в процесі виконання проекту чіткої координації; встановлені терміни початку та закінчення проекту; обмежені ресурси; унікальність цілей проекту та умов його виконання.

Тип проекту визначається його масштабом, складністю, якістю та тривалістю. За масштабом проекти поділяються на *малі* (вартість до 10 млн дол.), *середні* (10—50 млн дол.), *великі* (50—100 млн дол.) та *надвеликі* (понад 100 млн дол. США).

За складністю проекти поділяють на монопроекти, мультипроекти та мегапроекти. *Монопроекти* мають чітко обмежені ресурси, термін виконання і потребують для реалізації єдиної проектної команди. *Мультипроекти* — це комплексні проекти, що складаються з декількох монопроектів і пов'язані, в основному, з розвитком підприємств та їх реорганізацією, перетворенням їх у прибуткові. *Мегапроекти* складаються з декількох взаємопов'язаних моно- та мультипроектів, об'єднаних однією метою, ресурсами і терміном виконання. Мегапроекти мають макроекономічний характер і координуються на державному та регіональному рівнях управління.

За якістю проекти поділяють на *проекти звичайної якості* та *бездефектні проекти*, до яких висуваються особливі вимоги щодо якості (наприклад, проект будівництва атомної електростанції).

За тривалістю проекти поділяють на *короткострокові* (до трьох років), *середньострокові* (3—5 років) та *довгострокові* (понад 5 років).

Кожний проект у своєму розвитку проходить різні стадії, що становлять його життєвий цикл. **Життєвий цикл проекту** — це проміжок часу між початком проекту (коли його ще не

існує) та його закінченням (коли він уже не існує). Моментом початку проекту можна вважати: початок його реалізації, момент зародження ідеї проекту, початок надходження капіталовкладень, створення проектної команди. Закінченням проекту може бути: завершення робіт, перехід персоналу, що виконує проект, до іншого проекту; досягнення проектом заданих результатів; припинення фінансування проекту; початок робіт з унесення в проект змін, які не були передбачені на початку; ліквідація об'єкта.

Життєвий цикл проекту складається з окремих фаз, що відрізняються витратами і тривалістю та використовуються для дослідження проблем фінансування проекту, прийняття рішень щодо капіталовкладень на його реалізацію. Через складність процесу реалізації проектів їх розподіл на фази може бути неоднаковим, але головний їх зміст у всіх випадках є загальним і залежить від діючого механізму регулювання економіки в державі, в якій реалізується проект. Загальний підхід до розподілу проекту на фази та витрати за цими фазами протягом життєвого циклу ілюструє рис. 9.2.

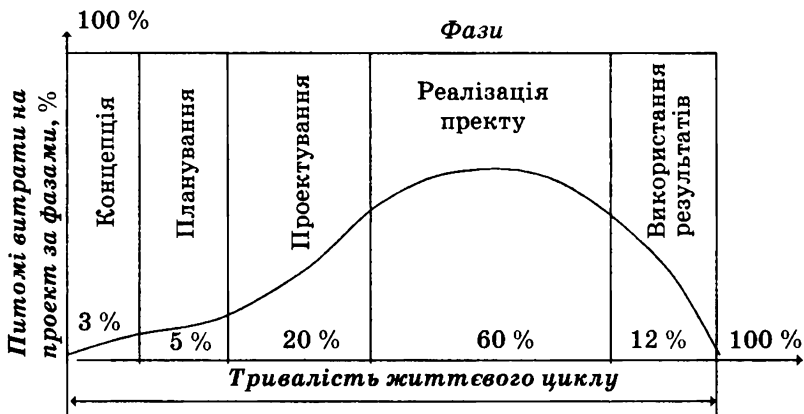


Рис. 9.2. Витрати за фазами життєвого циклу проекту

При розробці інвестиційних проектів особливу увагу треба приділяти концептуальній фазі. На цьому етапі визначають кінцеві цілі проекту та шляхи їх досягнення, розглядають альтернативні варіанти інвестиційних рішень, розраховують ефек-

тивність проекту. Світовий та вітчизняний досвід виконання проектів має достатньо прикладів того, що через нерозуміння важливості концептуальної фази проект виявлявся невдалим, тому при його розробці необхідно передбачити затрати часу і коштів на здійснення концептуальної фази.

Основні етапи роботи над інвестиційним проектом включають: оцінювання виробничого та фінансово-економічного стану підприємства; формування ідеї інвестиційного проекту; підготовку комерційних пропозицій, що потребує попереднього економічного обґрунтування, пошуку інвесторів та проведення переговорів з ними; проведення з потенційним інвестором фінансового і техніко-економічного аналізу здійснення інвестиційного проекту та оцінювання його ефективності; проведення підготовчих робіт з узгодження проекту з центральними та місцевими органами влади; адаптацію вітчизняних юридичних норм, бухгалтерської звітності та іншої документації до вимог міжнародних стандартів; підготовку узгодженої з іноземним інвестором (якщо такий є) робочої документації; формування системи гарантій для інвестора з метою страхування вкладеного капіталу; підготовку контрактів (та інших комерційних документів) за міжнародними стандартами; супроводження процесу реалізації інвестиційних проектів (розробка детальної проектної документації, організація закупівель, поставок, забезпечення трудовими ресурсами, виконання робіт щодо реалізації проекту тощо).

Проект виникає та існує в оточенні, що впливає на умови його реалізації, через що деякі елементи проекту можуть змінюватися. **Оточення проекту** буває зовнішнім та внутрішнім. Вплив оточення на проект може бути як негативним, так і позитивним, тому складові оточення проекту необхідно вивчити і детально проаналізувати ще на стадії планування проекту.

Зовнішнім оточенням проекту є: економіка, чинне законодавство, право, наука, культура, екологія, техніка, суспільство, природні умови, політика. До *внутрішнього оточення* проекту належать чинники, пов'язані з організацією проекту: учасники проекту та їх кваліфікація, організаційна структура, стиль керівництва, інформаційне забезпечення проекту, рівень комунікацій та ін.

Наведений перелік складових внутрішнього та зовнішнього оточення проекту показує, що впливати на зовнішнє оточення

майже неможливо, але після ретельного його вивчення доцільно розробити ряд заходів щодо мінімізації можливого негативного впливу на проект. Внутрішнє оточення передбачає можливість його коригування, необхідність якого виявляється при проведенні організаційного аналізу проекту.

Учасниками проекту є фізичні та юридичні особи, участь яких у проекті та ступінь відповідальності за виконання проекту неоднакові. Це безпосередні учасники проекту; учасники, що впливають на проект через фінансову, економічну, політичну, правову сфери (органи влади, законодавчі органи, фінансові структури); групи учасників, що безпосередньо не беруть участі в проекті, але очікують від нього певних результатів (появи нових робочих місць, поліпшення екологічної ситуації, вирішення транспортних проблем тощо).

Безпосередні учасники проекту несуть найбільшу відповідальність за нього і залежно від виконуваних функцій поділяються на такі групи: *замовник* — особа, що буде використовувати результати проекту (замовником може бути одна чи декілька фізичних або юридичних осіб, які зацікавлені в досягненні мети проекту та об'єднують для цього свої зусилля, інтереси, капітали); *інвестор* — сторона, що спрямовує інвестиції в проект (іноді інвестор і замовник можуть бути однією особою); *керівник проекту* (проектний менеджер) — юридична особа, з якою замовник укладає контракт на управління та контроль за реалізацією проекту на усіх його стадіях; *проектна команда* — спеціальна структура на чолі з проектним менеджером, яку створюють на період виконання проекту; *контрактори проекту* — учасники, з якими укладено контракти на виконання певних робіт з проекту (проектувальники, підрядники, постачальники, консультанти).

Інвестиційні проекти мають певні обмеження, через які цілі проекту в деяких випадках можуть бути поставлені під сумнів. На етапі розробки концепції проекту обмеження мають бути виявлені та проаналізовані, після чого можна приймати рішення щодо здійснення проекту. Обмеження проекту поділяють на *зовнішні* та *внутрішні*.

Аналізуючи внутрішні обмеження, необхідно отримати позитивні відповіді на такі запитання: чи може бути продукт взагалі створено; чи має підприємство необхідну технологію для виробництва цього продукту, а якщо ні, то чи можна її придба-

ти; чи доцільно починати проект з наявної технології або дочекатися більш досконалої; чи допустимий “технологічний розрив”, який може виникнути на початку експлуатації об’єкта; чи спроможне підприємство самостійно забезпечити проект ресурсами; чи є особливості в розробці проекту; чи буде потреба у залученні спеціального обладнання або транспорту; чи потрібна нова система управління проектом; чи достатній бюджет проекту; чи припустимий ризик проекту; чи погоджені всі дані щодо проекту з клієнтами тощо.

Зовнішніми обмеженнями є: національні та міжнародні закони і право, транспортні обмеження, діючі норми охорони навколишнього середовища, кліматичні умови, політична нестабільність тощо.

9.4. Аналіз ризиків інвестиційних проектів

Інвестиції у будь-який проект пов’язані з певними ризиками, що відображаються на результатах діяльності підприємства: проект може завершитися невдачею, тобто бути нереалізованим, неефективним або менш ефективним, ніж очікувалось. Ризики пов’язані з тим, що дохід від проекту є імовірною, а не детермінованою величиною (тобто невідомою у момент прийняття рішення про інвестування). Ризик передбачає імовірність як втрати частини ресурсів підприємства, так і можливість отримання значно більшого доходу, ніж очікувалось. Оскільки для підприємницької діяльності становить загрозу лише втрата очікуваного доходу, основна увага приділяється аналізу негативних наслідків ризиків.

Таким чином, при аналізі інвестиційного проекту або при виборі найбільш ефективного варіанта проекту з декількох запропонованих, необхідно враховувати фактори ризику, провести їх аналіз і вжити заходи з їх мінімізації.

Факторами, що впливають на появу ризиків, можуть бути: неповне знання усіх параметрів та обставин для вибору оптимального рішення щодо проекту, а також неможливість адекватного і точного обліку усієї інформації; наявність ймовірних характеристик параметрів проекту; наявність фактору випадковості, тобто поява факторів, які неможливо передбачити;

наявність суб'єктивних факторів протидії, коли прийняття рішень провадиться в ситуації "гри" партнерів з протилежними інтересами або їх інтереси не збігаються.

Чим раніше буде проведена робота з виявлення ризиків та їх запобігання, тим меншими у майбутньому будуть витрати підприємства з виправлення негативних наслідків. Наприклад, ймовірність виникнення помилок при складанні кошторису на проект найбільша на стадії розробки концепції проекту. Вплив наслідків цих помилок на загальні витрати підприємства на проект будуть тим меншими, чим раніше ця подія здійсниться. Тому на ранніх стадіях виконання проекту є більша можливість мінімізувати ризики або повністю їх усунути.

На рис. 9.3 представлено графік зміни ймовірності ризиків та витрат на виправлення ризикової ситуації протягом життєвого циклу проекту.

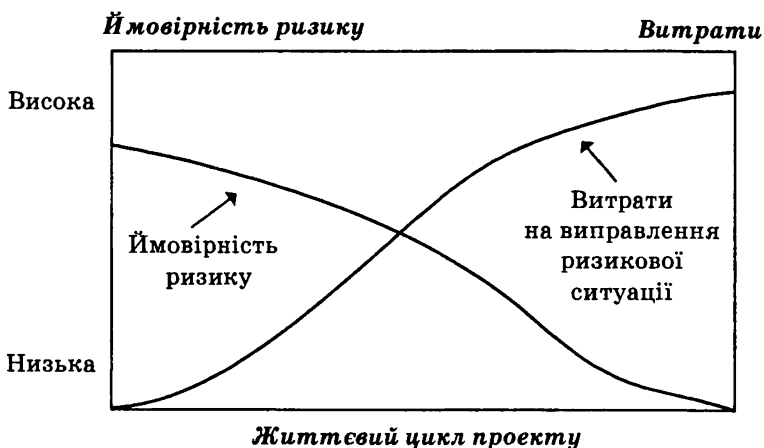


Рис. 9.3. Графік зміни ймовірності ризиків та витрат на виправлення ризикової ситуації упродовж життєвого циклу проекту

З графіка видно, що чим більша частина проекту буде здійснена, тим менша ймовірність виникнення ризику, але витрати підприємства на виправлення негативної ситуації, що пов'язана з ризиком, будуть більшими.

Ймовірність ризиків — це ймовірність того, що в результаті прийняття рішення підприємство очікують втрати або небажа-

ний результат. Є два методи визначення ймовірності небажаних подій — об'єктивний і суб'єктивний. *Об'єктивний метод* ґрунтується на визначенні частоти, з якою цей ризик виникав в аналогічних умовах раніше. Наприклад, якщо відомо, що інвестування в модернізацію технологічного процесу виплавки чавуну в доменних печах приводить до економії палива на 2 % у 120 випадках із 200, то ймовірність отримання такої економії становить 0,6 (120 : 200).

Суб'єктивний метод визначення ймовірності заснований на використанні суб'єктивних критеріїв, що базуються на різних припущеннях. До таких припущень можна віднести: міркування, інтуїцію та власний досвід, оцінку експертів, думку консультанта з фінансових питань тощо. Слід визначити, що при суб'єктивному визначенні ймовірності, різні експерти можуть неоднаково оцінити одну і ту саму подію та встановити різні її значення, тому індивідуальний вибір для прийняття рішення може бути неоднаковим.

Діяльність підприємства з аналізу і мінімізації ризиків включає: виявлення джерел ризику; аналіз і оцінювання ризиків; визначення реакції на ризик; планування витрат на ліквідацію ризикової ситуації; створення резервів на випадок виникнення ризикових ситуацій.

Виявлення джерел ризиків починається зі складання списку всіх факторів, які можуть заважати реалізації проекту. Крім того, вивчаються результати дії цих ризиків на проект. Фахівці стверджують, що для успішної реалізації проекту небезпечно не те, що вони знають про проект, а те, про що не знають, тому у виявленні джерел ризиків повинні брати участь усі учасники проекту.

На першому етапі рекомендується не обмежуватися якоюсь конкретною частиною проекту, а розглядати його у цілому для виявлення макроризиків. Щодо організації, що здійснює проект, це може бути інфляція, погіршення ситуації на ринку, зміни у валютному курсі, законодавстві, зовнішньоекономічній ситуації.

На другому етапі виявляються ризики, що стосуються безпосередньо підприємства, на якому виконується проект, та умов його реалізації. Такими ризиками можуть бути: помилки в проектно-кошторисній документації при розробці проекту; недостатня кваліфікація спеціалістів; низька якість сировини,

напівфабрикатів, комплектуючих деталей; затримка поставок, платежів; недостатня кількість і кваліфікація робочої сили.

Для кожного виявленого ризику необхідно визначити: небажані події; події, що будуть наступними після здійснення небажаної події; ступінь серйозності впливу події на проект; ймовірність того, що подія відбудеться; час, коли здійсниться ця подія; взаємозв'язок цієї події з іншими частинами цього проекту або з іншими проектами. Наприклад, в результаті некваліфікованого управління реалізацією проекту модернізації обладнання машинобудівного заводу може виникнути затримка виконання проекту і збільшення його вартості.

Після виявлення джерел ризиків слід проаналізувати та оцінити ризик. На перших етапах розробки проектів, коли ще немає детальної інформації про проект і умови його здійснення, проводиться якісний аналіз ризиків. На цьому етапі доцільно використовувати матрицю оцінювання ризиків, наведену в табл. 9.2. на прикладі проекту впровадження інформаційної системи на підприємстві. Отримана інформація може бути корисною при вирішенні питань щодо прийняття проекту до реалізації або для вибору проекту з найменшим ризиком з декількох запропонованих.

Таблиця 9.2. Матриця оцінювання ризиків

Фактор ризику	Ймовірність	Ступінь серйозності	Складність виявлення	Час
“Зависання системи”	Низька	Високий	Висока	Початок
Скарги користувача	Висока	Середній	Середня	Після установки
Робота обладнання	Низька	Високий	Висока	Установка

У деяких випадках для якісного аналізу ризиків використовується “профіль” ризиків, приклад якого для фрагмента проекту монтажу системи автоматичного регулювання технологічного процесу показано у табл. 9.3.

Таблиця 9.3. “Профіль ризиків” проекту монтажу системи автоматичного регулювання технологічного процесу

Фактор ризику	Ступінь серйозності ризику			
	низький	середній	високий	катастрофічний
Постачання неякісного обладнання				
Затримки в постачанні обладнання				
Недостатня мотивація учасників проекту				
Зміна керівництва підприємства				
Банкрутство підприємства				

Очевидно, що чим більша частина “профілю” ризику буде заштрихованою, тим вищий ризик проекту. Для отримання більш повної інформації щодо ризиків проекту розраховують їх “важливість”, що показано в табл. 9.4.

Таблиця 9.4. “Важливість” ризику інвестиційного проекту

Фактор ризику	Оцінка ризику, бали	Ймовірність ризику	“Важливість” ризику
1	2	3	$4 = 2 \cdot 3$
Постачання неякісного обладнання	70	0,02	1,4
Затримки у постачанні обладнання	60	0,05	3

Закінчення табл. 9.4

1	2	3	4 = 2 · 3
Недостатня мотивація учасників проекту	20	0,1	2
Банкрутство підприємства	100	0,0001	0,01

До роботи з визначення “важливості” ризиків залучаються експерти, які добре ознайомлені з проектом і умовами його реалізації.

Аналіз таблиці 9.4 показує, що фактор затримки у постачанні обладнання має найбільше значення “важливості”, тобто є найбільш небезпечним для проекту, тому на стадії розробки проекту цей фактор має бути постійно під контролем керівників проекту. Крім того, для зниження ймовірності виникнення цього ризику необхідно здійснити низку заходів з удосконалення матеріально-технічного забезпечення проекту (вибір надійного постачальника шляхом проведення тендерів, запровадження на підприємстві посади менеджера, що відповідає за організацію і проведення тендерів та контроль за своєчасним виконанням контрактів з матеріально-технічного забезпечення проектів та ін.).

Для кількісного аналізу ризиків застосовується низка методів. Деякі з них базуються на складних математичних моделях і потребують спеціальної підготовки та детальної інформації щодо проекту, яка не завжди може бути отримана. Розглянемо найбільш розповсюджені методи, в основу яких покладений аналіз коливань показників ефективності діяльності підприємства за зміни умов реалізації проекту.

Аналіз чутливості проекту ґрунтується на чисельній оцінці впливу коливань значень факторів ризику на ефективність проекту. Цей метод використовується для визначення параметрів, що найбільш впливають на результати проекту, а також для проведення порівняльного аналізу проектів.

Алгоритм аналізу чутливості включає такі кроки.

1-й крок. Визначення ключових параметрів, що можуть суттєво вплинути на ефективність проекту. Такими параметрами, наприклад, для проекту з випуску та реалізації продукції

підприємством, можуть бути: обсяг продажу продукції, ціна за одиницю продукції, вартість сировини, рівень інфляції, термін затримки платежів.

2-й крок. Встановлення базових значень ключових параметрів.

3-й крок. Визначення показника ефективності проекту при базових значеннях ключових параметрів. Базовим показником може бути очікуваний дохід, термін окупності інвестицій, рентабельність інвестицій.

4-й крок. Зміна одного з вхідних параметрів на деяку фіксовану величину (наприклад $\pm 10\%$). При цьому всі інші параметри мають фіксоване значення.

5-й крок. Розрахунок нових значень показників ефективності.

6-й крок. Аналіз результатів відхилення значень показників ефективності від базових значень. Приклад аналізу ризиків проекту методом чутливості наведено у табл. 9.5. Базова величина доходу від реалізації продукції становить 7 тис. грн і розрахована на основі базових значень параметрів проекту, що впливають на дохід, частина з яких (ціна продукції, обсяг продажу продукції та вартість сировини) наведена в табл. 9.5. Нові значення доходу розраховувалися при послідовній зміні значень одного з базових параметрів на $+10\%$ та незмінних значеннях решти параметрів.

Аналіз табл. 9.5 показує, що найбільші коливання величини доходу підприємства відбуваються при зміні обсягу продажу продукції, тому для зменшення ризику втрати доходу ще на стадії планування проекту необхідно передбачити заходи зі стабілізації обсягу продажу продукції на базовому рівні. При порівнянні декількох проектів варіант з більшими відхиленнями показника ефективності проекту вважається найбільш ризикованим.

Аналіз стійкості передбачає розробку сценаріїв розвитку проекту в базовому і найбільш небезпечному варіантах. За кожним сценарієм визначаються доходи і витрати, розраховуються показники ефективності для усіх учасників проекту. Проект вважається стійким за умови, що в усіх розглянутих сценаріях дотримуються інтереси його учасників (наприклад, прибуток). У табл. 9.6 надається інформація для аналізу ризику методом стійкості проекту реконструкції машинобудівного заводу.

Таблиця 9.5. Аналіз ризиків інвестиційного проекту методом чутливості

Параметр	Базове значення параметра	Базове значення доходу	Зміна базового значення параметра на		Нове значення доходу при зміні показника на		Відхилення значень доходу від базового
			-10 %	+10 %	-10 %	+10 %	
Ціна продукції, грн	30	7000	27	33	6000	7800	1800
Обсяг продажу продукції, шт.	1000	7000	900	1100	5800	8300	2500
Вартість сировини, грн/шт.	10	7000	9	11	5680	7500	1820

Таблиця 9.6. Таблиця даних для аналізу ризику інвестиційного проекту методом стійкості

Показник	Базовий варіант	Найбільш небезпечний варіант
1. Обсяг продажу продукції, шт./рік	10 000	9 000
2. Ціна одиниці продукції, грн/шт.	50	45
3. Вартість сировини та основних матеріалів, грн/шт.	35	38
4. Витрати через браковану продукцію, грн	25 000	30 000
5. Вартість рекламних послуг, грн	34 000	46 000

Прибуток підприємства Pr^b становитиме:

$$Pr^b = C_{np}B - C_{np}B - K_{бр} - K_{рек}, \quad (9.1)$$

де C_{np} — ціна одиниці продукції;

B — обсяг продажу продукції;

C_{np} — собівартість продукції;

$K_{бр}$ — витрати підприємства у зв'язку з випуском бракованої продукції;

$K_{рек}$ — вартість рекламних послуг.

Тоді прибуток підприємства у базовому варіанті Pr^b :

$$Pr^b = 50 \cdot 10\,000 - 35 \cdot 10\,000 - 25\,000 - 34\,000 = 91\,000 \text{ грн.}$$

Прибуток підприємства у найбільш небезпечному варіанті Pr^a :

$$Pr^a = 45 \cdot 9000 - 38 \cdot 9000 - 30\,000 - 46\,000 = -13\,000 \text{ грн.}$$

Оскільки у найбільш небезпечному варіанті підприємство матиме збитки, проект вважається нестійким і не може бути рекомендованим до реалізації.

Наведені методи кількісного аналізу ризиків достатньою мірою не складні, але мають низьку точність через те, що не враховують ймовірність ризиків.

Аналіз сценаріїв розвитку проекту дає змогу оцінити вплив на проект одночасної зміни декількох його параметрів із урахуванням ймовірності кожного сценарію. Якщо кількість сценаріїв проекту значна, рекомендується застосування спеціальних комп'ютерних програм, що передбачають використання методів імітаційного моделювання.

Сценарії передбачають формування декількох варіантів розвитку проекту, для яких визначаються основні параметри, що впливають на ефективність проекту, їх значення та ймовірність здійснення кожного сценарію. Для проекту визначається величина інтегрального доходу, що дорівнює сумі доходів за кожним сценарієм проекту з урахуванням ймовірності. Якщо величина інтегрального доходу позитивна, приймається рішення щодо можливості реалізації проекту. Приклад використання методу аналізу сценаріїв проекту наведено у табл. 9.7.

Таблиця 9.7. Аналіз сценаріїв розвитку інвестиційного проекту

Сценарій	Ймовірність здійснення сценарію	Дохід від проекту, млн грн	Дохід від проекту з урахуванням ймовірності, млн грн
“Оптимістичний”	0,2	120	24
“Нормальний”	0,5	100	50
“Песимістичний”	0,3	40	12
Всього			86

Аналіз табл. 9.7 показує, що середнє значення доходу від проекту з урахуванням ймовірності кожного сценарію додатне (86 млн грн), тому проект може бути прийнятим до реалізації.

Метод побудови дерева рішень використовується у випадку невеликої кількості змінних параметрів проекту та ймовірних сценаріїв розвитку процесу. Вузли дерева рішень відображають ключові події, у результаті здійснення яких можливі різні сценарії розвитку проекту. Стрілки, що поєднують вузли, це роботи за кожним сценарієм проекту. Крім того, надається інформація стосовно термінів, упродовж яких відбуваються ключові події, вартості робіт та ймовірності подальшого розвитку проекту.

На рис. 9.4 наведено “дерево рішень” для аналізу ризиків проекту з випуску підприємством електричних двигунів нової модифікації, що буде реалізовуватися протягом трьох етапів. На першому етапі (маркетингові дослідження) необхідні витрати K_1 у сумі 500 грн. Якщо в результаті маркетингових досліджень буде встановлено, що підприємство знайде свою нішу на ринку (ймовірність 0,8), то можна переходити до наступного етапу проекту (вузол 2). У протилежному випадку (ймовірність 0,2) необхідно припинити проект (вузол 3). При цьому 500 грн буде витрачено даремно.

Другий етап проекту — складання бізнес-плану та пошук інвестора — потребує витрат K_2 у сумі 1 тис. грн. Ймовірність успішного рішення становить 0,9, ймовірність протилежного

результату — 0,1. Якщо інвестора буде знайдено (вузол 4), підприємство може приступати до виробництва та реалізації продукції. Передбачаються три варіанти технологічного процесу виробництва, ймовірність яких становить 0,2; 0,5 і 0,3, а дохід від реалізації продукції залежно від варіанта складає: $K_3^1 = 100$ тис. грн, $K_3^2 = 200$ тис. грн і $K_3^3 = 150$ тис. грн.

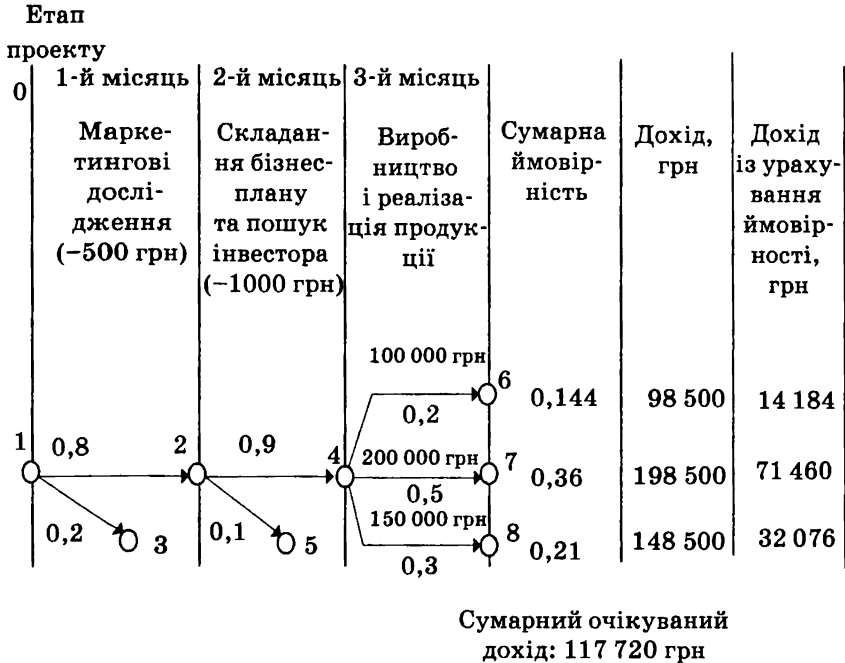


Рис. 9.4. Дерево рішень інвестиційного проекту

Вузли 6, 7, 8 показують завершення життєвого циклу проекту.

Сумарна ймовірність окремих шляхів дерева рішень дорівнює добутку ймовірностей окремих його робіт. Наприклад, ймовірність шляху 1—6 становить: $0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,2 = 0,144$.

Дохід від реалізації проекту цього варіанта становитиме

$$Pr_1 = K_3^1 + K_3^2 + K_3^3, \quad (9.2)$$

де K_1, K_2, K_3 — витрати по проекту або доходи від реалізації продукції на кожному етапі проекту на шляху 1—6.

Тоді

$$Pr_1 = -500 - 1000 + 100\,000 = 98\,500 \text{ грн.}$$

Дохід з урахуванням ймовірності розраховується за формулою

$$Pr' = i_{\Sigma} Pr, \quad (9.3)$$

де i_{Σ} — сумарна ймовірність окремих шляхів дерева рішень.

Pr_1 для шляху 1—6 становитиме:

$$Pr_1 = 98\,500 \cdot 0,144 = 14\,184 \text{ грн.}$$

Сумарний очікуваний дохід від проекту, розрахований аналогічно на усіх шляхах дерева рішень, виявився позитивним ($14\,184 + 71\,460 + 32\,076 = 117\,720$ грн), тому ризик можна вважати припустимим, а проект рекомендувати до реалізації.

Імітаційне моделювання ризиків на базі методу Монте-Карло включає комплексне використання методів чутливості та аналізу сценаріїв проекту. Використання методу імітаційного моделювання дає змогу побудувати математичну модель проекту з невизначеними значеннями параметрів і передбачає використання спеціалізованого програмного забезпечення. Результатом цього методу є отримання розподілу ймовірностей можливих результатів проекту.

Після того, як ризики інвестиційного проекту ідентифіковані та проаналізовані, слід прийняти рішення щодо реакції на них. У деяких випадках виявлені ризики настільки суттєві (наприклад землетруси), що їх практично не можливо уникнути, тому ці ризики приймають як належне, враховуючи мінімальну ймовірність їх виникнення. У цілому для досягнення поставленої мети проекту необхідно прийняти рішення, що забезпечать деякий компромісний рівень ризику. Цей рівень має відповідати певному балансу між очікуваними вигодами від проекту та витратами на мінімізацію ризиків.

Зупинимось на методах мінімізації ризиків.

Розподіл ризиків здійснюється між учасниками проекту і підвищує його надійність. Розподіл ризиків потрібно починати під час підготовки плану проекту і контрактних документів. Слід мати на увазі, що підвищення ризиків одного з учасників проекту має супроводжуватися адекватною зміною у розподілі доходів від проекту між його учасниками.

Страхування ризиків використовується у ситуації, коли учасники проекту неспроможні самостійно забезпечити його реалізацію при виникненні того чи іншого ризику (наприклад, пожежі або стихійного лиха). У цьому випадку ці ризики передаються страховій компанії.

Резервування коштів на покриття непередбачених витрат пов'язано з виникненням незапланованих подій. Це можуть бути помилки у розрахунках, упущення або невизначеність, що виникають у процесі виконання проекту. Нікому не відомо, коли, де і скільки коштів буде витрачено, поки не відбудеться незапланована подія. Величина і кількість резервів на випадок непередбачених обставин залежать від “новизни” проекту, неточностей в оцінці часу і витрат, технічних проблем, величини змін у масштабі проекту та ін. Рекомендована фахівцями величина резерву на покриття непередбачених витрат становить 7—12 % від вартості проекту.

Лімітування — це встановлення граничних сум витрат, продажу, кредиту тощо. Застосовується банками при видачі позики власникам проекту при продажу продукції у кредит, інвесторам — при визначенні суми вкладеного капіталу.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняття інвестицій.
2. Наведіть класифікацію інвестицій.
3. Який склад потенційних інвесторів проекту?
4. Назвіть основні напрямки інвестування розвитку підприємств.

5. Дайте визначення поняття проекту та його особливостей.
6. Які характерні ознаки інвестиційних проектів?
7. Охарактеризуйте життєвий цикл проекту та його фази.
8. Назвіть основних учасників проекту.
9. Які існують обмеження при реалізації проектів?
10. Охарактеризуйте оточення проекту.
11. Як здійснюється якісний аналіз ризиків?
12. Охарактеризуйте методи кількісного аналізу ризиків.
13. Які є методи мінімізації ризиків?

Завдання з розв'язанням

У інвестиційному проекті створення підприємства з випуску комплектуючих для електротехнічного обладнання бере участь дві організації. Перша — підприємство “Електровимірювач”, що має виробничі приміщення і відповідну інфраструктуру. Друга — підприємство “Точелектроприлад”, що здійснює монтаж нової технологічної лінії на підприємстві.

Відповідно до умов контракту підприємство “Електровимірювач” надає виробничі приміщення, необхідні елементи інфраструктури та технічну документацію щодо проекту. Підприємство “Точелектроприлад” здійснює закупівлю, доставку і монтаж необхідного обладнання, а також проводить пусканалагоджувальні роботи з установлення обладнання та введення в експлуатацію нової технологічної лінії. Виручка від реалізації продукції буде розподілена між учасниками проекту порівну. Проектом передбачається використання нової сировини для виробництва продукції, тому допускається можливість появи браку (ймовірність за прогнозами експертів може становити 0,1). Збитки підприємства у разі невдачі при використанні нової сировини і повернення до старої технології можуть становити 40 тис. грн.

Визначте величину резервного фонду, необхідного для компенсації невдачі, пов'язаної з використанням нової сировини, і проаналізуйте ризики проекту методом визначення його стійкості. Інформація щодо значень параметрів проекту в базовому і найбільш небезпечному варіантах наведена у табл. 9.8.

Величина резервного фонду $\Phi_{\text{рез}}$ розраховується за формулою

$$\Phi_{\text{рез}} = iK_{\text{дод}}, \quad (9.4)$$

де i — ймовірність невдачі при використанні нової сировини;

$K_{\text{дод}}$ — додаткові витрати підприємства у випадку невдачі при використанні нової сировини та повернення до старої технології.

Таблиця 9.8. Параметри проекту у базовому і найбільш небезпечному варіантах

Параметри проекту	Базовий варіант	Найбільш небезпечний варіант
Вартість виробничого приміщення та елементів інфраструктури, грн	140 000	140 000
Витрати на розробку технічної документації проекту, грн	25 000	30 000
Вартість обладнання з урахуванням транспортних послуг, грн	260 000	300 000
Вартість монтажних та пуско-налагоджувальних робіт, грн	30 000	45 000
Обсяг товарної продукції, грн/шт.	30 000	26 000
Ціна продукції, грн/шт.	200	190
Собівартість продукції, грн/шт.	160	165

Розв'язання

Відповідно до формули (9.4) резервний фонд $\Phi_{\text{рез}}$ становитиме:

$$\Phi_{\text{рез}} = 40\,000 \cdot 0,1 = 4000 \text{ грн.}$$

Для аналізу ризиків проекту розрахуємо доходи його учасників в базовому і найбільш небезпечному варіантах.

Дохід підприємства “Електровимірювач” Pr_1 розраховується за формулою

$$Pr_1 = v(C_{\text{пр}} - C_{\text{пр}})B - K_{\text{пр}} - K_{\text{дод}},$$

де v — частка підприємства при отриманні виручки від реалізації продукції;

$C_{\text{пр}}$ — ціна продукції;

$C_{\text{пр}}$ — собівартість продукції;

V — обсяг продукції, що випускається підприємством;

$K_{\text{пр}}$ — вартість виробничих приміщень та елементів інфраструктури;

$K_{\text{рек}}$ — витрати на розробку технічної документації.

Згідно з формулою (9.5) дохід підприємства “Електровимірювач” у базовому варіанті складає:

$$Pr_1^b = 0,5 (200 - 160) 30\ 000 - 140\ 000 - 25\ 000 = 435\ 000 \text{ грн.}$$

Дохід підприємства “Електровимірювач” у найбільш небезпечному варіанті складатиме:

$$Pr_1^n = 0,5 (190 - 165) 26\ 000 - 140\ 000 - 30\ 000 = 155\ 000 \text{ грн.}$$

Дохід підприємства “Точелектроприлад” розраховується за формулою

$$Pr_2 = v(C_{\text{пр}} - C_{\text{пр}})V - K_{\text{обл}} - K_{\text{монт}},$$

де $K_{\text{обл}}$ — вартість обладнання з урахуванням транспортних послуг;

$K_{\text{монт}}$ — вартість монтажних та пусконаладжувальних робіт.

У базовому варіанті дохід підприємства “Точелектроприлад” становить:

$$Pr_2^b = 0,5 (200 - 160) 30\ 000 - 280\ 000 - 35\ 000 = 285\ 000 \text{ грн.}$$

У найбільш небезпечному варіанті дохід підприємства “Точелектроприлад” становитиме:

$$Pr_2^n = 0,5 (190 - 165) 26\ 000 - 320\ 000 - 45\ 000 = -40\ 000 \text{ грн.}$$

Аналіз результатів розрахунків показує, що у найбільш небезпечному варіанті фірма “Точелектроприлад” матиме збитки, тому проект вважається нестійким і реалізація його недоцільна.

Завдання для самостійного розв'язання

Завдання 1

Металургійний комбінат “Дніпромаш” планує перехід на технологію процесу розливу сталі в мартенівських печах. Проект передбачає демонтаж діючої технологічної лінії, придбання сучасної технології та монтаж нового обладнання.

Сформулюйте загальну послідовність розробки інвестиційного проекту підприємства та розкрийте зміст фаз життєвого циклу проекту.

Завдання 2

Визначте, яка фаза проектного циклу характеризується найвищою невизначеністю та ризиком:

- концепція;
- планування;
- проектування;
- реалізація проекту;
- використання результатів.

Завдання 3

При виконанні проекту модернізації підприємства випуску побутової техніки несприятливою подією може стати виявлення помилок у кошторисній документації. У цьому випадку додаткові витрати на виправлення документації можуть становити 800 тис. грн. Ймовірність появи цих помилок становить 0,6. Заходи з мінімізації цього ризику (підвищення кваліфікації працівників, залучення консультантів) можуть становити 100 тис. грн і призвести до зменшення ймовірності ризику з 0,6 до 0,3. Визначте очікувану економію коштів підприємства від прийняття протиризикових заходів.

Завдання 4

У результаті маркетингових досліджень встановлено, що існує три варіанти інвестиційного проекту з випуску деталей кріплення (гвинти, гайки, шайби):

— “оптимістичний” — виручка від реалізації продукції становить 50 тис. грн, витрати на виробництво продукції — 5 тис. грн;

— “нормальний” — виручка від реалізації продукції становить 30 тис. грн, витрати на виробництво продукції — 15 тис. грн;

— “песимістичний” — виручка від реалізації продукції становить 15 тис. грн, витрати на виробництво продукції — 20 тис. грн;

Імовірність сценаріїв становить відповідно 0,3; 0,4 та 0,3.

Проаналізуйте ризик проекту методом розробки сценаріїв проекту.

Завдання 5

Підприємство з переробки відходів металургійного виробництва “Запоріжметал” планує встановити новий прилад з комп’ютером для контролю процесу переробки. Цей прилад використовується вперше, ймовірність його відмови становить 0,2.

Виправлення ситуації, що може скластися при використанні нового приладу, тобто повернення до попередньої системи контролю, потребує витрат підприємства у сумі 500 тис. грн.

Визначте резервний фонд “Запоріжметалу”, необхідний для компенсації втрат підприємства у випадку виходу з ладу нового приладу.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНЖЕНЕРНИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ РІШЕНЬ

- 10.1. Сутність визначення ефективності інженерних та господарських рішень.*
- 10.2. Показники та методи розрахунку ефективності інвестицій.*
- 10.3. Показники порівняльної ефективності інновацій та методи розрахунку порівняльного ефекту виробничих інновацій.*
- 10.4. Методика розрахунку сукупного ефекту від створення нової продукції.*

Ключові поняття і терміни: інженерне рішення; господарське рішення; ефективність; ефективність інвестицій; ефективність інновацій; строк окупності інвестицій; чиста теперішня вартість; індекс прибутковості; зведені витрати; порівняний ефект інновацій

Студент повинен вміти: визначати економічну ефективність інвестування в підприємства державної та приватної власності; визначати економічну ефективність створення нової техніки, матеріалів; визначати економічну ефективність застосування нової техніки і технології.



10.1. Сутність визначення ефективності інженерних та господарських рішень

Інженерне рішення — це проект, програма дій, спрямованих на усунення суперечностей у технічних та організаційних системах і створення нових або удосконалення наявних видів техніки, технології та організації виробництва з максимальною ефективністю.

За змістом інженерні рішення поділяють на конструкторські (конструкції споруди, апарата, машини, вузла, деталі тощо), технологічні (технологічні процеси, методи обробки, складання), організаційні (форми і методи організації робіт, спеціалізація підрозділів і робочих місць, їх планування, календарно-планові нормативи) та комплексні.

Інженерне рішення як результат розумово-психологічної, творчої діяльності інженера — поняття подвійне: 1) визначає зміст і параметри об'єкта інженерного рішення (конструкції технологічного процесу, форм і методів організації виробництва); 2) є вказівкою керівника колективу виконавців до підготовки рішень нижчого рівня. Інженерне рішення лежить в основі створення, виробництва й експлуатації нової техніки, науково-технічного прогресу і підвищення ефективності виробництва. Результатами реалізації інженерних рішень є нововведення або інновації.

У процесі підготовки та прийняття інженерних рішень необхідно враховувати їхні особливості. По-перше, рішення тісно взаємопов'язані як щодо рівня ієрархії технічних систем (наприклад, за конструкцією деталей вузла або складальної одиниці), так і в межах одного рівня (рішення за конструкцією одного вузла). По-друге, інженерні рішення мають директивний характер і впливають на різні сфери діяльності та навколишнє середовище. Вони мусять бути погодженими з зацікавленими особами, організаціями, підприємствами і державними організаціями. По-третє, інженерні рішення приймають в умовах дефіциту часу, тому необхідно поєднувати обґрунтованість і своєчасність їх прийняття. По-четверте, інженерні рішення є результатом колективної діяльності виконавців, а вагомі рішення — результатом спільної роботи кількох організацій та підприємств.

По-п'яте, інженерні рішення впливають на ефективність виробництва, соціальні умови життя й праці людей, тому в основу їх прийняття слід покласти забезпечення максимальної ефективності з урахуванням соціальних наслідків.

Господарське рішення — це вибір найбільш раціонального напрямлення та обсягу вкладень капіталу з тим, щоб використати кошти підприємства для максимального задоволення його потреб.

Господарські рішення приймають за таких умов: створення підприємств, їх розширення, зменшення, створення філій та ін.; освоєння виробництва нової продукції, її модернізації, збільшення, зменшення обсягу виробництва; будівництва виробничих об'єктів, їх реконструкції; вибору напрямлень використання прибутку тощо.

Результатами реалізації господарських рішень є інвестиції у виробництво.

Інженерні та господарські рішення діалектично взаємопов'язані. З одного боку, господарське рішення, наприклад, про необхідність освоєння виробництва нової продукції, обумовлює проведення комплексу конструкторських і організаційних робіт. З другого боку, результат попередніх інженерних рішень здебільшого є основою для прийняття відповідних господарських рішень.

Процес прийняття інженерних і господарських рішень — це сукупність етапів, які виконуються у певній послідовності: формування проблеми, аналіз проблеми, формування варіантів досягнення мети, вибір кращого варіанта з урахуванням критеріїв ефективності.

Ефективність — це співвідношення ефекту і витрат, що зумовили цей ефект. Ефект є результатом впровадження інженерних, господарських рішень або результатом діяльності підприємства (економічний, екологічний та/чи соціальний). Ефект — це прибуток, дохід, збільшення чи зменшення поточних витрат виробництва, зниження шкідливих відходів, травматизму та ін.

Витратами у розрахунках ефективності є капітальні вкладення в об'єкти будівництва, капітальні витрати або їх спрямування в об'єкти нової техніки, технології. Критерієм ефективності інженерних і господарських рішень є максимум ефекту на одиницю витрат або мінімум витрат на одиницю ефекту.

Аналіз ефективності має два напрями: 1) оцінювання ефективності інвестицій, тобто вкладень капіталу як результат або варіант господарських рішень; 2) оцінювання ефективності інновацій, тобто результатів інженерних рішень.

Аналіз **ефективності інвестицій** у будівництво підприємств, їх реконструкцію дає змогу обґрунтувати район і пункт будівництва нового підприємства, визначити його спеціалізацію, потужність, кооперування з іншими підприємствами, темпи зростання потужності за рахунок будівництва нових цехів, їх реконструкції, переоснащення тощо.

Ефективність інвестицій оцінюють, зазвичай, методами *абсолютної ефективності*, яка характеризується співвідношенням загальної величини ефекту (прибутку, доходу) і капітальних вкладень у відповідні об'єкти, сфери господарювання.

Визначення ефективності інновацій спрямовано на вибір техніки і технології для конкретних умов; обґрунтування доцільності створення нової техніки, конструктивних схем, головних параметрів та інших показників її якості; оцінювання ефективності витрат на створення та освоєння виробництва нових зразків техніки і технологічних процесів; обґрунтування сфери раціонального використання нової техніки, технології та організації виробництва, вибору раціонального режиму експлуатації та ін.

Ефективність інновацій оцінюють методами *порівняльної ефективності*, яка базується на порівнянні капітальних і прямих поточних витрат для обґрунтування раціональних та оптимальних рішень. При цьому раціональне рішення — це кращий варіант з порівняних, а оптимальне — з усіх можливих.

Використання методів абсолютної ефективності для оцінювання інновацій є надзвичайно складним, оскільки при цьому треба оперувати кінцевими результатами діяльності підприємства (виручкою від реалізації продукції, її собівартістю), тоді як окремі інновації становлять лише частку прямих витрат у собівартості.

10.2. Показники та методи розрахунку ефективності інвестицій

Оцінювання економічної ефективності — це встановлення привабливості інвестицій (інвестиційного проекту) для національного господарства в цілому та для відповідних регіонів і підприємств зокрема. Її визначають за співвідношенням економічних результатів і витрат. Економічні результати охоплюють: виробничі результати (виручку від реалізації продукції); соціальні та екологічні результати; побічні фінансові результати.

Залежно від сфери спрямування інвестицій розрізняють зазначені нижче показники ефективності.

Коефіцієнт ефективності інвестицій у національне господарство:

$$E_{\text{нг}} = \frac{\Delta D}{K} \geq \frac{D}{\Phi}, \quad (10.1)$$

де ΔD — приріст національного доходу внаслідок інвестицій, млн грн/рік;

D — поточний національний дохід, млн грн/рік;

K — капіталовкладення у національне господарство, млн грн;

Φ — поточна вартість виробничих фондів національного господарства, млн грн.

Коефіцієнт ефективності інвестицій у регіон або галузь промисловості ($E_{\text{пр}}$):

$$E_{\text{пр}} = \frac{\Delta D_{\text{пр}}}{K_{\text{пр}}} \geq \frac{D_{\text{пр}}}{\Phi_{\text{пр}}}, \quad (10.2)$$

де $\Delta D_{\text{пр}}$, $D_{\text{пр}}$ — приріст чистої продукції і поточна чиста продукція у регіоні, галузі, млн грн/рік.

Коефіцієнт ефективності інвестицій у діюче підприємство ($E_{\text{п}}$):

$$E_{\text{п}} = \frac{\Delta \Pi}{K_{\text{п}}} \geq \frac{\Pi}{\Phi_{\text{п}}}, \quad (10.3)$$

де $\Delta P, P$ — приріст прибутку, поточний прибуток, млн грн/рік;
 Φ_n — поточні виробничі фонди підприємства, млн грн;
 K_n — капіталовкладення у підприємство.

Створюючи нове підприємство державної власності, використовують показник **строку окупності** (T):

$$T = \frac{K_n}{P_{\text{сер}}} \leq T_n, \quad (10.4)$$

де $P_{\text{сер}}$ — середньорічний прибуток, млн грн;
 T_n — нормативний строк окупності, років.

Строк окупності вказує на те, що підприємство з першого року отримує проектний прибуток. Але це не відповідає дійсності і тому слід використовувати інший показник:

$$\sum_{i=1}^T P_i \geq K, \quad (10.5)$$

де P_i — прибуток i -го року функціонування підприємства, млн грн.

Створюючи нове підприємство приватної власності або нове виробництво, філію, можна використовувати декілька показників, які поширені в умовах ринкової економіки. Ці показники ґрунтуються на таких положеннях. По-перше, підприємство щорічно отримує у свою власність чистий прибуток після відрахувань податків з прибутку ($P_{чi}$), а також повертає частину капіталовкладень у вигляді амортизаційних відрахувань (A_i). Їх сума становить річний грошовий потік. По-друге, капіталовкладення і грошові потоки здійснюються у різні роки, тому необхідно їх зіставляти за часом до початку експлуатації за до-

помогою дисконтування $\left(\frac{1}{(1+d)^t} \right)$, де d — дисконтна ставка. Ве-

личину дисконтної ставки приймає інвестор з урахуванням ставок за банківськими депозитами або відсотків на державні облігації і темпів інфляції.

Розрахунки ефективності інвестицій доцільно здійснювати за зазначеними нижче показниками.

Строк окупності — це період, за який сукупний грошовий потік зрівнюється з капіталовкладеннями у підприємство:

$$\sum_{i=1}^{T_{\text{ок}}} \frac{\Pi_{\text{ч}_i} + A_i}{(1+d)^i} = \sum_{i=1}^{T_{\text{ок}}} \frac{K_i}{(1+d)^i} + K_0, T_{\text{ок}} \leq T_{\text{н}}, \quad (10.6)$$

де $T_{\text{ок}}$ — строк окупності;

i — поточні роки інвестування та експлуатації підприємства;

$T_{\text{н}}$ — нормативний строк окупності, прийнятий інвестором;

K_0, K_i — початкові і поточні інвестиції.

Чисту теперішню вартість знаходять за формулою

$$C_{\text{ч}} = \sum_{i=1}^t \frac{(\Pi_{\text{ч}_i} + A_i)}{(1+d)^i} - \sum_{i=1}^t \frac{K_i}{(1+d)^i} + K_0, C_{\text{ч}} > 0, \quad (10.7)$$

де t — строк віддачі від інвестицій (встановлює інвестор).

Індекс прибутковості обчислюють таким чином:

$$I_{\text{п}} = \frac{\sum_{i=1}^t \frac{(\Pi_{\text{ч}_i} + A_i)}{(1+d)^i}}{\sum_{i=1}^t \frac{K_i}{(1+d)^i} + K_0} \geq 1, \quad (10.8)$$

Усі розрахунки за цими трьома показниками виконують на основі грошових потоків з урахуванням зміни вартості грошей з часом. Основним у цих показниках (методах) є те, яку саме дисконтну ставку брати для підрахунків. Дисконтні ставки зростають, якщо зростають відсотки на позики, темпи інфляції, а також тривалість періоду обчислення грошових потоків. Чим триваліший цей період, тим більший ризик. Тому інвестор повинен обґрунтувати дисконтну ставку і нормативний строк окупності (T) або строк віддачі від інвестицій (t). Для більшої певності у результатах розрахунків ефективності їх дублюють з іншою дисконтною ставкою.

Якщо нормативний строк окупності дорівнюватиме строку віддачі від інвестицій, то результат за усіма цими показниками буде однаковим. Разом з тим найбільш привабливим показником є чиста теперішня вартість, оскільки за цим показником визначається додаткова величина грошового потоку від впровадження проекту.

10.3. Показники порівняльної ефективності інновацій та методи розрахунку порівняльного ефекту виробничих інновацій

Вихідними показниками для порівняння інженерних рішень є капітальні та поточні витрати. *Капітальні витрати* (K) — це одноразові витрати на придбання, доставку і монтаж об'єктів, які порівнюються. *Питомі капітальні витрати* на одиницю річної продуктивності (κ) об'єкта визначають так:

$$\kappa = \frac{K}{B}, \quad (10.9)$$

де B — річна продуктивність об'єкта, грн.

До капітальних витрат відносять: вартість основного обладнання; вартість суміжного обладнання, що працює у комплексі з основним обладнанням; витрати на доставку та монтаж обладнання; витрати на виробничі будівлі; спеціальні витрати (наприклад, витрати на контрольно-вимірювальні прилади та автоматику).

Вартість основного та суміжного обладнання визначають за цінами, які встановлюють фірми, підприємства, біржі тощо. Ціни на нове обладнання (техніку) можна визначати з використанням наближених методів розрахунку собівартості та ціни (див. гл. 6, 7).

Витрати на доставку та монтаж обладнання становлять 10—15 % від їх вартості.

Витрати на виробничі площі визначаються за формулою

$$K = S\eta_d\Pi_{пл}, \quad (10.10)$$

де S — площа під обладнання (у плані), м^2 ;

$\Pi_{пл}$ — частка виробничої площі, грн/ м^2 ;

η_d — підвищувальний коефіцієнт на додаткову площу (проходи, службові приміщення). Значення цього коефіцієнта становить від 1,5 ($S > 20 \text{ м}^2$) до 4,0 ($S \leq 2 \text{ м}^2$).

Поточні витрати C — це систематично здійснювані прямі витрати у процесі експлуатації об'єкта (оплата праці, енергії, утримання і ремонт устаткування, амортизація, відрахування

на соціальні заходи тощо). Питомі поточні витрати на одиницю річної продуктивності (c) обчислюють за формулою

$$c = \frac{C}{B}. \quad (10.11)$$

Поточні витрати можуть включати такі статті: сировина та матеріали з урахуванням відходів, що повертаються; оплата праці основних робітників; відрахування на соціальні заходи; енергія на технологічні цілі: електроенергія, паливо, вода, стиснене повітря, газ; витрати на інструмент та інше технологічне оснащення; витрати на утримання та ремонт обладнання; амортизаційні відрахування на обладнання; витрати на утримання виробничих будівель; амортизаційні відрахування на виробничі будівлі; інші витрати.

Варіанти інженерних рішень треба завжди порівнювати з урахуванням питомих витрат з тим, щоб забезпечити їх зіставність за річною продуктивністю. Якщо порівнювати два варіанти $\kappa_1 > \kappa_2$ і $c_1 > c_2$ або $\kappa_1 = \kappa_2$ і $c_1 \geq c_2$, або $\kappa_1 > \kappa_2$ і $c_1 = c_2$, то економічна перевага другого варіанта (менші питомі витрати) виражена очевидно.

Якщо $\kappa_1 > \kappa_2$, але $c_1 < c_2$, то переваги обох варіантів не виражені очевидно. У цій ситуації необхідно використовувати строк окупності, коефіцієнт ефективності або зведені витрати.

У цьому випадку строк окупності додаткових питомих капітальних витрат за першим варіантом за рахунок економії питомих поточних витрат становить:

$$T_{\text{ок}} = \frac{\kappa_1 - \kappa_2}{c_1 - c_2} \leq T_{\text{н}}, \quad (10.12)$$

де $T_{\text{н}}$ — нормативний строк окупності.

Якщо $T_{\text{ок}} < T_{\text{н}}$, то переважає перший варіант. Якщо $T_{\text{ок}} = T_{\text{н}}$, то варіанти рівноцінні, якщо $T_{\text{ок}} > T_{\text{н}}$, то другий варіант гірший.

Коефіцієнт ефективності визначає величину економії поточних витрат на 1 грн додаткових капітальних витрат:

$$E = \frac{c_2 - c_1}{\kappa_1 - \kappa_2} \geq E_{\text{н}}, \quad (10.13)$$

де $E_{\text{н}}$ — норма ефективності, що приймає власник.

За умови, коли $E > E_n$, перший варіант виявляється кращим, а за умови $E < E_n$ — гіршим. Якщо ж $E = E_n$, то обидва варіанти є рівноцінними.

Недоліки цих показників — складність порівняння деяких варіантів та оцінювання ступеня переваги (абсолютної або відносної) одного варіанта над іншим.

Порівняння шістьох варіантів за коефіцієнтом ефективності ($E_n = 0,15$) наведено в табл. 10.1.

Таблиця 10.1. Порівняння варіантів

Варіант	1	2	3	4	5	6
k	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
c	14,0	13,5	13,0	12,7	12,5	12,0

За даними табл. 10.1:

$$E_{1-2} = \frac{14 - 13,5}{12 - 10} = 0,25,$$

тобто варіант 2 кращий від варіанта 1, тому варіант 3 порівнюється з варіантом 2;

$$E_{3-2} = \frac{13,5 - 13}{14 - 12} = 0,25,$$

тобто варіант 3 кращий;

$$E_{4-3} = \frac{13 - 12,7}{16 - 14} = 0,15,$$

тобто варіанти 3 і 4 рівноцінні;

$$E_{5-4} = \frac{12,7 - 12,5}{18 - 16} = 0,1,$$

тобто варіант 5 гірший від варіанта 4;

$$E_{6-4} = \frac{14-12}{20-16} = 0,5,$$

тобто варіант 6 кращий від варіанта 4.

Таким чином, варіант 6 кращий від варіантів 1—5, але не відомо наскільки.

Недоліків строку окупності та коефіцієнта ефективності немає у разі використання показника зведених питомих витрат:

$$z_i = c_i + E_n \kappa_i \rightarrow \min. \quad (10.14)$$

В економічній теорії цей показник називають економічними витратами, які включають бухгалтерські витрати (c_i) та витрати втрачених можливостей ($E_n \kappa_i$).

За показником питомих зведених витрат у наведеному прикладі найбільшу перевагу має варіант 6:

$$z_1 = 14,0 + 0,15 \cdot 10,0 = 15,5;$$

$$z_2 = 13,5 + 0,15 \cdot 12,0 = 15,3;$$

$$z_3 = 13,0 + 0,15 \cdot 14,0 = 15,1;$$

$$z_4 = 12,7 + 0,15 \cdot 16,0 = 15,1;$$

$$z_5 = 12,5 + 0,15 \cdot 18,0 = 15,2;$$

$$z_6 = 12,0 + 0,15 \cdot 20,0 = 15,0;$$

Крім того, є можливість оцінити абсолютну і відносну різницю зведених витрат у варіантах. Тому цей показник широко використовують не тільки для економічного порівняння варіантів, але й для економіко-математичного моделювання об'єктів і визначення їх оптимальних параметрів.

Абсолютна різниця зведених витрат, розрахованих за двома варіантами, становить порівняльний економічний ефект одного варіанта відносно іншого:

питомий ефект, грн/шт. ($\tau, \text{м}^3$):

$$E_{\text{питт}} = z_1 - z_2 = (c_1 + E_n \kappa_1) - (c_2 + E_n \kappa_2);$$

річний ефект, грн/рік:

$$E_p = ((c_1 + E_n \kappa_1) - (c_2 + E_n \kappa_2)) B_2,$$

де B_2 — річна продуктивність об'єкта за другим варіантом.

Порівнюючи варіанти, необхідно забезпечити їх зіставленість: за річною продуктивністю (розрахунок через питомі показники); екологічними, ергономічними та іншими показниками якості; складом витрат, що враховуються у капітальних і поточних витратах; цінами, тарифами і методами розрахунку вартісних показників; часом здійснювання витрат і одержання ефекту.

У розрахунках використовують середньостатистичні вихідні дані, що мають у реальній дійсності відхилення у той чи інший бік.

З'ясувалося, що точність розрахунку зведених витрат становить $\pm 4-5\%$. Тому варіанти економічно рівноцінні, якщо різниця між ними не перевищує $\pm 8-10\%$.

У конкретних умовах застосування нової техніки і технології розрахунки виконують порівняно з базовою технікою, яка замінюється або працюватиме паралельно з новою на конкретному підприємстві. При цьому можливі такі ситуації.

Впровадження нової техніки не змінює якості продукції, а базова техніка продовжує працювати паралельно з новою. Тоді економічний ефект (у гривнях за рік) розраховують так:

$$E_{p_1} = ((c_6 + E_n \kappa_6) - (c_n + E_n \kappa_n)) B_n, \quad (10.15)$$

де c_6, c_n — питомі поточні витрати на застосування базової та нової техніки, грн/т (m^3);

κ_6, κ_n — питомі капітальні витрати на застосування базової та нової техніки, грн/т (m^3);

B_n — річна продуктивність нової техніки, т (m^3)/рік.

Якщо фактична рентабельність виробництва на підприємстві вища за нормативний коефіцієнт ефективності, значення слід вважати таким, що дорівнює фактичній рентабельності.

Впровадження нової техніки змінює якість продукції, внаслідок чого змінюється її ціна (C_6 на C_n). Базова техніка продовжує працювати паралельно з новою. Тоді економічний ефект (у гривнях за рік)

$$E_{p_2} = ((c_6 + E_n \kappa_6) - (c_n + E_n \kappa_n) + \Pi_n - \Pi_6) B_n. \quad (10.16)$$

Нова техніка замінює базу (діючу), яка продається. У цій ситуації частка необхідних капітальних витрат на придбання нової техніки сплачується виручкою від продажу базової техніки. Тоді економічний ефект (у гривнях за рік)

$$E_{p_3} = \left((c_6 + E_n \kappa_6) - \left(c_n + E_n \left(\kappa_n - \frac{K_{6_3} - K_{6_{\text{дм}}}}{B_n} \right) \right) \right) B_n, \quad (10.17)$$

де $K_{6_{\text{дм}}}$ — витрати на демонтаж базової техніки, грн;
 K_{6_3} — залишкова вартість базової техніки, грн.

$$K_{6_3} = K_6 \left(1 - \frac{t_6}{T_n} \right), \quad (10.18)$$

де K_6 — капітальні витрати на базу техніку, грн;
 T_n — нормативний строк служби базової техніки, років;
 t_6 — фактичний строк, відпрацьований базовою технікою, років.

Нова техніка замінює базу (діючу). Якщо на базу техніку покупець не знаходиться, її здають на вторинну сировину. Недоамортизовану частину вартості базової техніки слід перенести на поточні та капітальні витрати під час експлуатації нової техніки. У цьому разі економічний ефект (у гривнях за рік):

$$E_{p_4} = \left((c_6 + E_n \kappa_6) - \left(c_n + \frac{K_{6_3} - K_{6_{\text{гл}}}}{T_n B_n} + E_n \left(\kappa_n + \frac{K_{6_3} - K_{6_{\text{гл}}}}{B_n} \right) \right) \right) B_n, \quad (10.19)$$

де $K_{6_{\text{гл}}}$ — ліквідаційна вартість базової техніки, грн;
 T_n — нормативний строк використання нової техніки, років.

У разі модернізації устаткування, механізації та автоматизації робіт капітальні витрати додають до діючих і тоді економічний ефект:

$$E_{p_5} = (c_6 - c_n) B_n - E_n \Delta K, \quad (10.20)$$

де ΔK — додаткові капітальні витрати на модернізацію, механізацію або автоматизацію, грн.

10.4. Методика розрахунку сукупного ефекту від створення нової продукції

З теорії попиту і пропозиції відомо, що ринкова ціна на продукцію встановлюється між верхньою ($Ц_{\text{вм}}$) і нижньою ($Ц_{\text{нм}}$) межами цін. Верхня межа ціни — це така ціна продукції, за якої обсяг попиту дорівнює нулю, оскільки покупець не має ефекту. Нижня межа — це така ціна продукції, за якої обсяг пропозиції дорівнює нулю або виготовлювач продукції не має ефекту. Встановлюючи ринкову (договірну) ціну ($Ц_{\text{р}}$) між верхньою та нижньою межами, покупець має ефект (залишок):

$$E_{\text{пок}} = Ц_{\text{вм}} - Ц_{\text{р}}, \quad (10.21)$$

а виготовлювач:

$$E_{\text{виг}} = Ц_{\text{р}} - Ц_{\text{нм}}. \quad (10.22)$$

Сукупний ефект покупця і виготовлювача дорівнює різниці між верхньою і нижньою межами ціни:

$$E_{\text{сукуп}} = E_{\text{пок}} + E_{\text{виг}} = Ц_{\text{вм}} - Ц_{\text{р}} + Ц_{\text{р}} - Ц_{\text{нм}} = Ц_{\text{вм}} - Ц_{\text{нм}}. \quad (10.23)$$

Нижня межа ціни нової продукції дорівнює її собівартості з урахуванням витрат на створення цієї продукції і ПДВ. Верхню межу ціни нової техніки (продукції) визначають з умови нульового ефекту в покупця (споживача) від застосування її замість наявної (базової), тобто з рівності зведених витрат:

$$(C_6 + E_n K_6) \frac{B_n}{B_6} = (C_n + E_n K_n).$$

Якщо з цього рівняння виділити складові елементи з цінами і розв'язати його стосовно $Ц_{\text{вм}}$, то

$$(I_6 + Ц_6 a_6 + E_n (Ц_6 + K_{6c})) \frac{B_n}{B_6} = I_n + Ц_{\text{вм}} a_n + E_n (Ц_{\text{вм}} + K_{nc}),$$

звідки:

$$\Pi_{\text{вм}} = \Pi_6 \frac{B_n(a_6 + E_n)}{B_6(a_n + E_n)} + \frac{I_6 \frac{B_n}{B_6} - I_n + E_n \left(K_{6c} \frac{B_n}{B_6} - K_{nc} \right)}{a_n + E_n}, \quad (10.24)$$

де a_n, a_6 — норми амортизаційних відрахувань на повне відновлення нової та базової техніки;

I_n, I_6 — річні поточні витрати нової та базової техніки без урахування амортизаційних відрахувань;

K_{nc}, K_{6c} — супутні капітальні витрати нової та базової техніки (монтаж, робочі площі, суміжне устаткування та ін.).

Звідси, з урахуванням, що $a_n = a_6 = a$:

$$E_{\text{сукуп}} = \Pi_6 \frac{B_n}{B_6} + \frac{I_6 \frac{B_n}{B_6} - I_n + E_n \left(K_{6c} \frac{B_n}{B_6} - K_{nc} \right)}{a_n + E_n}. \quad (10.25)$$

Для порівняння беруть кращий світовий зразок техніки, яка випускається або запроектована.

Якщо врахувати, що точність розрахунку витрат становить $\pm 4-5\%$, то фактичні витрати базової техніки будуть на 5% меншими від розрахункових, а нової — на 5% більшими. Тому можна вважати нову техніку ефективнішою, якщо різниця між верхньою і нижньою межами з урахуванням мінімального рівня рентабельності становить $25-30\%$.

У разі створення нових предметів праці (матеріалів, напівфабрикатів тощо) сукупний ефект становить різницю між верхньою та нижньою межами ціни, але основною є питома витрата предметів праці на одиницю продукції:

$$E_{\text{сукуп}} = \Pi_6 \frac{\Pi_6}{\Pi_n} + \frac{I_6 \frac{\Pi_6}{\Pi_n} - I_n + E_n \left(K_{6c} \frac{\Pi_6}{\Pi_n} - K_{nc} \right)}{\Pi_n} - \Pi_{\text{нм}}, \quad (10.26)$$

де Π_6 і $\Pi_{\text{нм}}$ — ціна базового і нижня межа нового предметів праці на одиницю продукції, грн/кг (шт.);

P_6, P_n — питома витрата базового і нового предметів праці на одиницю продукції, кг (шт.)/т (шт.);

I_6, I_n — питомі поточні витрати на виготовлення одиниці продукції без обліку вартості базового і нового предметів праці, грн/т (шт.).

Річний ефект визначається з урахуванням обсягу виробництва предмета праці.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Розкрийте зміст та особливості підготовки й прийняття інженерних і господарських рішень.
2. Які зміст та завдання визначення ефективності інженерних і господарських рішень?
3. У чому полягає сутність ефективності інвестицій та інновацій?
4. Які показники ефективності інвестицій ви знаєте?
5. Який склад мають капітальні та поточні витрати?
6. Яким чином розраховуються показники порівняльної ефективності інновацій?
7. Як визначають порівняльний ефект виробничих інновацій?
8. Як визначають економічний ефект у разі заміни базової техніки новою?
9. Як визначають сукупний ефект від створення нової техніки.

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Оцінити ефективність інвестиційного проекту за такими вихідними даними:

— початкові інвестиції у нове мале підприємство — 2500 тис. грн;

— чистий прибуток за роками експлуатації — 480, 560, 540, 520 і 500 тис. грн;

— середня річна норма амортизаційних відрахувань у відсотках до поточної балансової вартості основних фондів з урахуванням їх структури становить 15 %;

— річні витрати на ремонт, зараховані на збільшення балансової вартості основних фондів, становлять 5 % від їх вартості;

— нормативний строк окупності та строк віддачі від інвестицій — 5 років;

— величина дисконтної ставки — 0,15 і 0,20 (оскільки депозитні ставки у банках України в умовних одиницях, що відповідає незмінним цінам, становлять 15—20 %).

Результати розрахунків грошових потоків наведено у табл. 10.2.

Таблиця 10.2. Грошові потоки, тис. грн

i	$\Pi_{ч_i}$	A_i	$\Pi_{ч_i} + A_i$	$(\Pi_{ч_i} + A_i)/1,15$	$(\Pi_{ч_i} + A_i)/1,2$
1	480	375	855	743,85	712,22
2	560	338	898	678,89	623,21
3	540	304	844	555,35	488,68
4	520	273	793	453,60	382,23
5	500	246	746	370,76	299,89
Сума, тис. грн	2600	1536	4136	2802,45	2506,23

Розв'язання

Грошовий потік за 5 років при d , що дорівнює 0,15, становить 2802,45 тис. грн, тобто на 302,45 тис. грн більше, ніж обсяг інвестицій (2500 тис. грн). Ця різниця становить 0,816 від грошового потоку п'ятого року.

Звідси строк окупності при $d = 0,15$ становить: $T_{ок} = 4,2$ року; при $d = 0,2$ — $T_{ок} = 5$ років, оскільки грошовий потік за цей період (2506,23 тис. грн) практично зрівнявся з інвестиціями.

Чиста теперішня вартість при $d = 0,15$ становить: $C_{ч} = 2802,45 - 2500 = 302,45$ тис. грн; при $d = 0,2$ — $C_{ч} = 2506,23 - 2500 \approx 0$. Індекс прибутковості при $d = 0,15$ дорівнює: $I_{п} = 2802,45 / 2500 = 1,121$, а при $d = 0,2$ він становить $I_{п} = 2506,23 / 2500 \approx 1$.

Таким чином, усі показники (методи) дають однакові результати. Тобто якщо дисконтна ставка становить 0,2, інвестування не є доцільним.

Завдання 2

Розрахувати економічний ефект від застосування нової техніки, якщо якість продукції не змінюється за вихідних даних, які наведено в табл. 10.3.

Таблиця 10.3. Вихідні дані

Показник	Базова техніка	Нова техніка
Капітальні витрати, тис. грн	240	360
Поточні витрати, тис. грн/рік	144	160
Продуктивність, тис. т/рік	24	30
Витрати на демонтаж, тис. грн	9	—
Ліквідна вартість, тис. грн	7	—
Нормативний строк використання, років	6	6
Відпрацьований строк, років	3	—

Розв'язання

Ефект у першій ситуації:

$$E_{p_1} = \left(\left(\frac{144 + 0,15 \cdot 240}{24} \right) - \left(\frac{160 + 0,15 \cdot 360}{30} \right) \right) 30 = (7,5 - 7,13) 30 = 11,1 \text{ тис. грн/рік.}$$

Ефект у третій ситуації:

$$E_{p_3} = \left(\left(\frac{144 + 0,15 \cdot 240}{24} \right) - \left(\frac{160}{30} + 0,15 \left(\frac{360}{30} - \frac{120 - 9}{30} \right) \right) \right) 30 = (7,5 - 6,58) 30 = 27,6 \text{ тис. грн/рік;}$$

$$K_{\text{ос}} = 240 \left(1 - \frac{3}{6} \right) = 120 \text{ тис. грн.}$$

Аналіз результатів розрахунків показує, що застосування нової техніки економічно доцільне лише за умови продажу базової техніки ($E_{\text{р}_3} = 27,6$ тис. грн/рік). За умови паралельної роботи нової техніки з базовою економічні результати майже рівноцінні, оскільки різниця питомих зведених витрат становить

$$\left(\frac{7,5 - 7,13}{7,5} \right) 100 \approx 5\%.$$

Завдання 3

Розрахувати сукупний ефект від створення нової машини за вихідними даними, наведеними у табл. 10.4.

Таблиця 10.4. Вихідні дані

Показник	Базова машина	Нова машина
Ціна машин, тис. грн	172	180
Супутні капітальні витрати, тис. грн	36	48
Поточні витрати без обліку амортизаційних відрахувань, тис. грн/рік	80	90
Річна продуктивність машин, тис. т/рік	20	25
Норма амортизації, %	15	15

Розв'язання

$$E_{\text{сукуп}} = 172 \frac{25}{20} + \frac{80 \frac{25}{20} - 90 + 0,15 \left(36 \frac{25}{20} - 48 \right)}{0,15 + 0,15} - 180 = 66,83 \text{ тис. грн.}$$

Сукупний ефект дещо перевищує 30 % від $Ц_{\text{нм}}$ ($0,3 \cdot 180 = 54$), тому можна продовжувати роботи зі створення цієї машини, але за умови поліпшення її техніко-економічних показників.

Завдання 4

Розрахувати сукупний ефект від створення нового матеріалу за вихідними даними, наведеними в табл. 10.5.

Таблиця 10.5. Вихідні дані

Показник	Базовий матеріал	Новий матеріал
Ціна матеріалів, грн/кг	18	20
Питомі витрати матеріалів на одиницю продукції, кг/т	30	25
Питомі поточні витрати на виготовлення одиниці продукції без урахування вартості матеріалів, грн/т	190	200
Питомі капітальні витрати, грн/т	210	240

$$E_{\text{сукуп}} = 18 \frac{30}{25} + \frac{190 \frac{30}{25} - 200 + 0,15 \left(210 \frac{30}{25} - 240 \right)}{25} - 20 = 2,79 \text{ грн/кг.}$$

Сукупний ефект становить $\frac{2,79}{20} 100 \approx 14\%$ від ціни нижньої межі, тому створення цього матеріалу не є доцільним.

Завдання для самостійного розв'язання**Завдання 1**

Визначити доцільність створення малого приватного підприємства з виробництва вимірювального інструмента за умови строку окупності до 3 років.

Вихідні дані: початкові інвестиції — 1400 тис. грн; середня норма амортизації з балансової вартості основних фондів — 16%; дисконтна ставка — 0,2; чистий прибуток за роки експлуатації: 380, 360, 340, 320, 300 тис. грн.

Відповідь: $T_{\text{ок}} \geq 4$ років. Не доцільно.

Завдання 2

Визначити доцільність створеного малого приватного підприємства з виробництва змішувачів за умови отримання позитивної чистої теперішньої вартості на кінець 4-го року експлуатації підприємства.

Вихідні дані: початкові інвестиції — 1100 тис. грн, додаткові інвестиції у перший рік експлуатації — 150 тис. грн; середня норма амортизації з балансової вартості — 14 %; дисконтна ставка — 0,15; чистий прибуток за роками експлуатації: 240, 320, 330, 330, 320 тис. грн/рік.

Відповідь: $C_q = +27$ тис. грн. Доцільно.

Завдання 3

Визначити доцільність застосування нової техніки, якщо якість продукції не змінюється, а базова техніка здається на вторинну сировину (табл. 10.6).

Таблиця 10.6. Вихідні дані

Показник	Базова техніка	Нова техніка
Капітальні витрати, тис. грн	120	180
Поточні витрати, тис. грн/рік	70	80
Продуктивність, тис. грн/рік	12	15
Ліквідна вартість, тис. грн	8	10
Нормативний строк використання, років	6	6
Відпрацьований строк, років	3	

Відповідь: $E_p = -4,8$ тис. грн/рік. Не доцільно.

Завдання 4

Підприємству необхідно збільшити виробництво плівки з поліетилену, тому було прийнято рішення придбати додатково комплекс поліетиленового обладнання. Треба визначити, який комплекс доцільніше придбати з трьох наявних на ринку (табл. 10.7).

Таблиця 10.7. Вихідні дані

Показник	Базовий комплекс	Новий комплекс		
		АК-1	АК-2	АК-3
Капітальні витрати, тис. грн	186	240	210	206
Поточні витрати, тис. грн/рік	70	80	90	75
Продуктивність, тис. т/рік	2,0	2,9	3,0	2,2
Обслуговуючий персонал, люд./зм.	3	2	3	2
Ліквідна вартість, тис. грн	12	15	14	12

Відповідь: $E_1 = 5,25$ тис. грн/рік; $E_2 = 24$ тис. грн/рік; $E_3 = 1,76$ тис. грн/рік. Доцільно придбати комплекс АК-2.

Завдання 5

Визначити верхню межу ціни, сукупний ефект і доцільність створення нової машини за вихідними даними (табл. 10.8).

Таблиця 10.8. Вихідні дані

Показник	Базова машина	Нова машина
Ціна машин, тис. грн	189	206*
Супутні капітальні витрати, тис. грн	63	68
Поточні витрати без обліку амортизаційних відрахувань, тис. грн/рік	90	96
Продуктивність, тис. т/рік	2,5	3,2
Норма амортизації, %	24	24

* Нижня межа ціни.

Відповідь: $C_{\text{вм}} = 296$ тис. грн, $E_{\text{сукуп}} = 90$ тис. грн, отже $\frac{90}{206} 100 = 44\%$ від нижньої межі ціни. Створення нової машини доцільне.

Завдання 6

Визначити сукупний ефект, доцільність створення і освоєння виробництва нового апарату та його оптову ціну за рентабельності 20 % (табл. 10.9).

Таблиця 10.9. Вихідні дані

Показник	Базова машина	Нова машина
Ціна апарату, тис. грн	108	132*
Супутні капітальні витрати, тис. грн	98	62
Поточні витрати без амортизаційних відрахувань, тис. грн/рік	70	80
Продуктивність апарату, тис. т/рік	8	11
Норма амортизації, %	20	20

* Нижня межа ціни.

Відповідь: $E_{\text{сукуп}} = 64,64$ тис. грн. Створення і освоєння виробництва доцільне, оскільки ефект становить 49 % від нижньої межі ціни. Оптова ціна апарату може складати 158,4 тис. грн.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Глава 11

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА

11.1. Організація виробництва: сутність, принципи.

11.2. Загальні форми організації виробництва.

11.3. Типи виробництва, їх техніко-економічна характеристика.

Ключові поняття: організація; організація виробництва; принцип диференціації; принцип спеціалізації; принцип пропорційності; принцип прямоочності; принцип паралельності; принцип безперервності; принцип гнучкості; концентрація; деконцентрація; спеціалізація; диверсифікація; кооперування; інтегрування; комбінування; тип виробництва; одиничне виробництво; серійне виробництво; масове виробництво

Студент повинен знати: історію розвитку науки про організацію виробництва, її сутність;

вміти: визначати умови забезпечення реалізації принципів організації виробництва; раціональні форми організації виробництва і відповідні типи виробництва.

11.1. Організація виробництва: сутність, принципи

Початком формування і розвитку науки про організацію виробництва у промисловості можна вважати XVIII ст., коли англійський механік Р. Аркрайт створив “фабричний кодекс” — систему регулювання процесів праці в умовах великого машинного виробництва. Вагомі дослідження проблем організації діяльності підприємств, розподілу праці, економічних процесів на виробництві здійснив Ч. Беббедж “Економіка машинного і мануфактурного виробництва”, 1832 р. Теоретичні узагальнення організації великого машинного виробництва здійснив К. Маркс у своїй праці “Капітал”, у якій сформулював основні принципи організації та визначив шляхи розвитку машинного виробництва.

Систематична розробка наукових методів організації виробництва у промисловості почалася наприкінці XIX ст. Особливу роль у розробці наукових основ організації виробництва відіграли роботи Ф.У. Тейлора. Він сформулював принципи організації виробництва і розробив на цій основі систему наукового управління. Його американськими послідовниками є Г.Л. Гант (система графіків для планування та обліку виробництва); К. Паркхорст (схеми організації виробництва, інструкції персоналу); Ф. Гільберт (вивчення трудових процесів); К. Кнеппель (умови практичного використання принципів наукової організації виробництва).

Важливе значення мали теоретичні та практичні роботи Г. Форда, який у роки першої світової війни розробив і здійснив систему організації безперервного потокового виробництва в машинобудуванні. Система Г. Форда базується на таких основних положеннях: максимальний розподіл праці з тим, щоб операції виконувалися робітниками низької кваліфікації; механізація та автоматизація виробництва; послідовна стандартизація усіх чинників виробництва: сировини, обладнання, інструментів, технологічних режимів, форм організації виробничих процесів.

Інженер К. Адамецькі, що виконував дослідження під час своєї діяльності на металургійних заводах України, сформу-

лював три закони організації: закон розподілу праці, закон концентрації або інтеграції, закон гармонізації. Н. Ларновський в роботі “Організація промислових підприємств з обробки металів” (1911 р.) розглядав як основні такі принципи: максимальне ущільнення виробництва, одночасність виконання операцій, спрощення виробничої структури заводу. І. Каннегісер в роботі “До питання з організації металообробних заводів” (1916 р.) сформулював низку положень: детальне планування робіт; раціональний розподіл праці та обов’язків; вчасне забезпечення виробництва ресурсами; своєчасна підготовка виробництва тощо.

Значний внесок у розвиток наукової організації праці внесли вчені Центрального інституту праці (1921—1927 рр.) — А. Гастев, П. Керженцев, О. Єрманський, Є. Розмирович та ін. У 30—40 роках ХХ ст. проблеми розрахунків параметрів серійного виробництва розв’язував Б. Каценбоген, основи потокового виробництва — К. Корницький, теорію групового виробництва — С. Митрофанов; проблеми організації виробництва у часі — О. Непорент.

Друга половина ХХ ст. характеризується розширенням досліджень з оперативного планування виробництва (В. Летенко, Я. Гальперін, Р. Петухов, С. Соколіцин та ін.); з організації забезпечувальних та обслуговувальних процесів (Л. Барташов, Б. Мільнер, Б. Власов та ін.); організаційних проблем створення й освоєння виробництва нової продукції (В. Летенко, Л. Гамрат-Курек, А. Проскураков, О. Туровець та ін.).

Термін “організація” походить з французької *organisation*, тобто сполучення когось або чогось у єдине ціле. Організація у загальному розумінні — це сполучення окремих елементів цілого у просторі й часі. Організація притаманна усім сферам живого і неживого світу (організація сонячної системи; гри в футболі; університетської науки; навчального процесу тощо).

В умовах підприємства організація виробництва — це раціональна взаємодія працівників, засобів і предметів праці у просторі та часі. Організація процесів виробництва на підприємстві охоплює: організацію науково-дослідної, конструкторської та організаційної підготовки виробництва; організацію основних, забезпечуючих і обслуговуючих процесів виробництва. Ефективне функціонування усіх складових організації процесу виробництва базується на таких загальних принципах:

диференціація, спеціалізація, пропорційність, прямоточність, паралельність, безперервність, ритмічність, гнучкість.

Принцип диференціації передбачає розподіл процесів виробництва на окремі частини (процеси, роботи, операції та ін.) та їх скоординоване виконання. Це головний принцип організації будь-яких робіт. Він є вихідним для принципів спеціалізації, пропорційності, паралельності, безперервності.

Принцип спеціалізації передбачає послідовний розподіл праці на підприємстві, у відділі, бюро, цеху, ділянці, на робочому місці. Цей принцип реалізується при формуванні підрозділів, при підготовці кадрів, оскільки спеціалізація забезпечує зменшення часу і витрат на виконання відповідних робіт.

Принцип пропорційності обумовлює необхідність відносно однакової пропускнуої спроможності усіх підрозділів, робочих місць у процесі підготовки виробництва та виробництва продукції. Порушення цього принципу призводить до виникнення так званих “вузьких місць” або до недовантаження окремих ділянок процесу.

Принцип прямоточності обумовлює забезпечення найкоротшого шляху проходження виробами усіх стадій виробничого процесу — від запуску матеріалів, напівфабрикатів до випуску готової продукції. Дотримання цього принципу забезпечує мінімізацію затрат часу та грошей при транспортуванні виробів. Принцип прямоточності використовується при формуванні генерального плану підприємства, при розміщенні устаткування в цеху і на дільниці під час розробки технологічних маршрутів.

Принцип паралельності обумовлює одночасне виконання робіт, технологічних процесів, операцій при підготовці виробництва і процесу виробництва продукції. Реалізація принципу паралельності дає змогу суттєво скоротити тривалість підготовчих робіт і виробничого циклу, а тому зменшує потребу в обігових коштах.

Принцип безперервності передбачає ліквідацію або скорочення часу перерв при виробництві конкретних виробів за рахунок відповідного режиму, раціонального виду руху предметів праці та розмірів їх транспортних партій. Принцип безперервності забезпечує скорочення виробничого циклу, і зменшення потреб в обігових коштах.

Принцип ритмічності передбачає рівномірний випуск продукції за певні проміжки часу підприємством, його підрозділами і на робочих місцях. Реалізація цього принципу забезпечує високу якість виконання усіх робіт, операцій, своєчасне виконання обов'язків перед споживачами продукції. Базується він на високому рівні організації робіт, своєчасному матеріально-технічному постачанні та виконанні забезпечуючих і обслуговуючих процесів.

Принцип гнучкості передбачає скорочення часу на перебування виробничого процесу відповідно до змін у виробничих ситуаціях (перехід на випуск нової продукції, порушення термінів матеріально-технічного постачання, аварії тощо.). Реалізація цього принципу забезпечує скорочення часу і витрат на переналадження устаткування, перегляд технічної документації.

Усі зазначені принципи діють не лише при виробництві продукції, але також в усіх сферах діяльності людини: галузях національного господарства, освіті, науці, медицині, культурі. В організації підготовки бакалаврів і магістрів навчальний процес поділяється за напрямками, дисциплінами, розділами, темами, питаннями. Кафедри і викладачі спеціалізуються за визначеними дисциплінами. Принципи пропорційності та паралельності використовуються при формуванні навчальних планів, а принципи прямоочності — розкладу занять та ін.

11.2. Загальні форми організації виробництва

Розвиток промислового виробництва в умовах глобалізації пов'язаний з розвитком великомасштабного виробництва, створенням міжнародних ринків, з посиленням конкуренції. Ці процеси обумовлюють вдосконалення загальних форм організації виробництва. Поряд з традиційною формою — концентрацією виробництва використовується і деконцентрація виробництва. Розвиток спеціалізації зумовив появу диверсифікації виробництва. Деякі труднощі в кооперуванні, пов'язані з негативними діями конкурентів, спричинили відродження інтегрування виробництва.

Концентрація виробництва означає збільшення розмірів підприємств, зосередження процесів виробництва, робочої сили,

засобів виробництва й випуску продукції на все більших підприємствах, наприклад у транснаціональних корпораціях.

У господарській практиці виокремлюють три основні види концентрації:

— *агрегатну* — на основі збільшення одиничної потужності або продуктивності технологічних установок, агрегатів, устаткування;

— *технологічну* — на основі укрупнення виробничих одиниць (цехів, відділів, виробництв) підприємства;

— *заводську* — тобто збільшення розміру самостійних підприємств (заводів, комбінатів, об'єднань).

Підвищення рівня концентрації виробництва має забезпечувати зростання його внутрішньої ефективності. Зі збільшенням розмірів підприємств поліпшуються, зазвичай, усі техніко-економічні показники: зменшуються питомі капітальні вкладення, зростають фондівіддача й продуктивність праці, краще використовуються матеріальні ресурси, знижується собівартість продукції, зростає рентабельність. Це зумовлено тим, що вартість сконцентрованих засобів виробництва зростає повільніше, ніж економічний ефект від їхнього спільного використання.

Проте рівень концентрації має верхню економічну межу, перевищення якої унеможлиблює подальше зростання ефективності виробництва. Створення і функціонування занадто великих підприємств є часто недоцільним не лише з економічних, а й з екологічних та соціальних міркувань: воно призводить до посилення монополізму і через це заважає розвитку конкуренції продуцентів на світовому й національному ринках. Тому за ринкових відносин між виробниками і споживачами більш важливим стає зворотний процес — **деконцентрація виробництва**. Такий процес має здійснюватися завдяки утворенню широкої мережі малих та середніх підприємств і поділу існуючих великих підприємств. Світовий досвід свідчить про те, що малі підприємства (фірми) є технічно (технологічно) передовими, спеціалізованими, мобільними та економічно ефективними виробниками, які домінують передусім у науково-виробничій сфері діяльності, у виробництві інструментів та ін.

Спеціалізація виробництва — це процес зосередження діяльності підприємства на виготовленні певної продукції або виконанні окремих видів робіт. Виокремлюють декілька її об'єктних видів:

— до *предметно спеціалізованих* належать підприємства, що випускають кінцеву, готову до експлуатації продукцію (тракторний, автомобільний завод тощо);

— *подетально спеціалізовані* — це підприємства з виготовлення окремих деталей, агрегатів і вузлів для комплектування готової продукції (редуктори, гумотехнічні вироби, інтегральні схеми, двигуни, електроустаткування тощо);

— *технологічно спеціалізовані* — це самостійні виробництва з виконання окремих стадій технологічного процесу (ливарні, ковальсько-штампувальні, складальні заводи тощо);

— *функціонально спеціалізовані* — ремонтні заводи, підприємства, які виготовляють стандартну тару, машино-сервісні організації.

Спеціалізація підприємств є важливою передумовою неухильного підвищення ефективності комерційно-господарської діяльності. Поглиблення й розвиток усіх видів спеціалізації підприємств супроводжується більш широким застосуванням прогресивної технології, високопродуктивного спеціалізованого устаткування, запровадженням комплексної механізації й автоматизації взаємопов'язаних виробничих ланок.

Водночас спеціалізація має суттєвий недолік. Якщо знижується попит на продукцію спеціалізованого підприємства, то його фінансовий стан може погіршуватися. Ось чому за певних умов необхідно впроваджувати диверсифікацію виробництва.

Сутність диверсифікації полягає в одночасному розвитку багатьох видів виробництв, у значному розширенні номенклатури та асортименту виробів. Очевидно диверсифікацію можна вважати своєрідним видом стратегії розвитку підприємства, стратегії, спрямованої на розширення сфер діяльності на ринку нових продуктів.

Такий підхід дає можливість ліпше маневрувати матеріальними й людськими ресурсами, істотно зменшувати економічний ризик, пов'язаний з виробництвом і реалізацією на ринку нових видів продукції, підтримувати на належному рівні фінансову стабільність.

Кооперування виробництва є формою виробничих зв'язків між підприємствами, що спільно виготовляють певний вид кінцевої продукції. Воно органічно пов'язане з розвитком спеціалізації виробництва, характеризується відносною сталістю та стійкістю зв'язків між продуцентами, необхідністю дотри-

мання підприємствами-суміжниками відповідних техніко-технологічних вимог головних підприємств з випуску готових до експлуатації виробів. Основними є *агрегатне, подетальне та технологічне кооперування*.

Окрім наведених видів кооперування, у практиці господарювання є ще один специфічний різновид виробничих зв'язків, побудований на використанні тимчасово вільних (недовантажених) виробничих потужностей підприємств. Він, однак, не зумовлений спеціалізацією виробництва і тому має випадковий характер. Економічне значення такого виду виробничого кооперування полягає в тому, що воно слугує важливим чинником поліпшення використання виробничих потужностей та персоналу на одних підприємствах і ліквідації вузьких місць на інших.

Інтегрування виробництва, тобто зосередження усіх стадій виробництва (заготівельної, обробної, складальної) у межах одного підприємства, об'єднання з тим, щоб бути незалежним від інших підприємств. Така форма була поширена в СРСР, оскільки підприємства-постачальники часто не виконували умови постачань. У ринкових умовах терміни угод є обов'язковою умовою ділового партнерства.

Комбінування виробництва — це процес органічного поєднання в одному підприємстві (комбінаті) багатьох виробництв, що належать до різних галузей промисловості чи національного господарства у цілому. Комбінати відрізняються кількома характерними ознаками: виробничо-технологічною, економічною й територіальною єдністю; єдністю сировинної, паливно-енергетичної та транспортної баз, а також системи управління. Найважливішими є виробничо-технологічна та економічна єдність, що означає пропорційність потужностей і обсягу випуску відповідних видів продукції, узгодженість виробництва у часі. Виробництва у складі комбінатів є технологічно та організаційно взаємопов'язаними настільки тісно, що кожне з них не може функціонувати самостійно, хоч і має чітку виробничу спеціалізацію. На підприємствах металургійної, хімічної, нафтохімічної та деревообробної промисловості комбінування стало основною формою організації виробництва. Проте в Україні комбінування ще недостатньо розвивається на базі, наприклад, комплексного використання окремих видів сировини та утилізації відходів виробництва.

11.3. Типи виробництва, їх техніко-економічна характеристика

Тип виробництва — це специфічна форма організації виробництва, яка враховує такі його властивості, як широта номенклатури, регулярність, стабільність і обсяг випуску продукції. Виокремлюють три типи виробництва: одиничне, серійне та масове.

Одиничне виробництво характеризується широкою номенклатурою продукції, незначним обсягом випуску однакових виробів, повторне виготовлення яких здебільшого не передбачається. Робочі місця одиничного виробництва характеризуються тим, що на них виконуються різноманітні операції з різними деталями в межах технологічних можливостей устаткування. Останнє є універсальним, розміщується однотипними технологічними групами. Через часту зміну предметів праці багато часу витрачається на переналаджування устаткування. Виконання різноманітних операцій за умов недостатньо опрацьованих унаслідок частої зміни об'єктів виробництва технологічних процесів потребує залучення висококваліфікованих робітників-універсалів. Орієнтовно для одиничного виробництва кількість технологічних операцій, яка припадає на одне робоче місце, становить більше 40.

Серійне виробництво має обмежену номенклатуру продукції, виготовлення окремих виробів періодично повторюється певними партіями (серіями) і сумарний їх випуск може бути досить значним. На робочих місцях серійного виробництва виконуються операції над обмеженою номенклатурою деталей, які обробляються періодично партіями. Застосовується універсальне та спеціальне устаткування, що розміщується як технологічними групами, так і за предметним принципом. Кваліфікація робітників у цілому може бути середньою, за винятком тих висококваліфікованих спеціалістів, які працюватимуть на машинах з числовим програмним управлінням (ЧПУ) та на гнучких автоматизованих лініях (ГАЛ).

Залежно від широти номенклатури, величини партій, періодичності їхньої обробки серійне виробництво поділяється на дрібносерійне, середньосерійне і великосерійне.

Робочі місця *дрібносерійного виробництва* за своїми характеристиками близькі до робочих місць одиничного виробництва з дещо меншою кількістю операцій, які на них виконуються, оскільки предмети обробляються малими партіями. Кількість закріплення операцій — в межах від 21 до 40.

Для робочих місць *середньосерійного виробництва* характерне ще більше обмеження кількості виконуваних операцій (10—20), оскільки партії виробів стабільно повторюються. Устаткування має більш високий рівень спеціалізації.

На робочих місцях *великосерійного виробництва* предмети обробляються великими партіями, устаткування спеціалізоване, кількість операцій — від 2 до 9.

Масове виробництво характеризується вузькою номенклатурою продукції, значним обсягом безперервного й тривалого виготовлення однакових виробів. Робочі місця масового виробництва характеризуються постійним виконанням однієї операції над одним предметом праці. Устаткування є вузько спеціалізованим. Застосовується спеціальне оснащення. Принцип розміщення устаткування — предметний. Виконання елементарних операцій на потокових лініях не потребує високої кваліфікації робітників, але на автоматизованих системах їхня кваліфікація має бути на рівні техніка чи навіть інженера.

Підприємств з однорідним типом виробництва практично немає. Тому тип виробництва дільниці, цеху, підприємства визначається типом виробництва, що переважає на робочих місцях.

Підприємства одиничного виробництва виготовляють продукцію в одиничних екземплярах, що не повторюються взагалі або повторюються нерегулярно. На дільницях і в цехах переважають одиничні процеси, хоча можуть бути робочі місця та цілі підрозділи із серійним виробництвом уніфікованих деталей і вузлів для різних виробів (шестерні, валики, кріпильні деталі, ручки, контрольні прилади тощо). До підприємств одиничного виробництва належать заводи важкого, енергетичного машинобудування, суднобудування тощо.

Підприємства серійного виробництва випускають серії виробів обмеженої номенклатури, які періодично повторюються. *Серія* — це певна кількість виробів одного типорозміру, що виготовляється за незмінною технічною документацією. На серійних підприємствах робочі місця переважно серійного типу виробництва. Водночас можуть використовуватися і процеси

масового виробництва уніфікованих деталей на потокових лініях. Типовими прикладами підприємств серійного виробництва є верстатобудівні, літакобудівні заводи, підприємства з виробництва сільськогосподарської техніки, електровозів тощо.

Підприємства масового виробництва безперервно випускають один або кілька виробів упродовж тривалого часу за умов високої внутрішньозаводської спеціалізації. На робочих місцях переважають масові процеси, проте в окремих випадках за низької трудомісткості операцій використовуються серійні типи виробництва, наприклад, на заготівельних процесах. До таких підприємств належать підприємства з виготовлення годинників, телевізорів, радіоприймачів та ін.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Як ви розумієте поняття “організація виробництва”?
2. Як пов’язані між собою принципи диференціації та паралельності?
3. Яким чином реалізується принцип спеціалізації в різноманітній діяльності працівника?
4. Які наслідки можуть бути, якщо не дотримується принцип пропорційності?
5. За яких типів виробництва найбільш важлива реалізація принципу гнучкості?
6. У чому полягає різниця між концентрацією та деконцентрацією виробництва?
7. Який зв’язок між принципами спеціалізації та диверсифікації виробництва?
8. У яких умовах інтегрування виробництва більш доцільне, ніж кооперування?
9. Що таке тип виробництва?
10. Який тип виробництва здобув найбільше поширення у ринкових умовах?

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА

- 12.1. Комплексна організація підготовки виробництва до випуску нової продукції.*
- 12.2. Організація винахідницької, раціоналізаторської та патентно-ліцензійної роботи.*
- 12.3. Інформаційне забезпечення виробничої діяльності підприємства.*

Ключові поняття: організація інноваційної діяльності; система створення та освоєння нової техніки (СОНТ); система створення й освоєння нової продукції (СОНП); відкриття винаходу; патент; авторське свідоцтво; раціоналізаторська робота; інформаційне забезпечення

Студент повинен вміти: використовувати знання у групах та об'єктах інтелектуальної власності; орієнтуватися у процесах комплексної організації підготовки до випуску нової продукції; користуватися джерелами з винахідництва, раціоналізаторства та патентознавства; користуватися програмними пакетами при здійсненні інноваційної діяльності.

12.1. Комплексна організація підготовки виробництва до випуску нової продукції

Організація підготовки до випуску нової продукції (у більш широкому розумінні — організація інноваційної діяльності) передбачає упорядкування у просторі та синхронізацію у часі вжиття заходів і виконання робіт зі створення та освоєння виробництва нової чи вдосконалення наявної продукції, техніки, технології.

У 80-ті роки ХХ ст. для підвищення ефективності виробничої діяльності та запровадження технічних інновацій у Радянському Союзі впроваджувалася система створення й освоєння нової техніки (СОНТ). Ця система поєднувала такі процеси: наукові дослідження; конструювання; розробка технології виготовлення; впровадження нової продукції у виробництво. Зазначене забезпечувало інтеграцію окремих складових циклу “дослідження-виробництво” та значне його скорочення. За своєю суттю вже з того часу процес СОНТ як попередник сучасної системи СОНП (система створення й освоєння нової продукції) був інноваційною діяльністю підприємства.

Є міжнародний стандарт ISO 9000, де відображені основні етапи життєвого циклу товару. Тривалість кожного з етапів залежить від багатьох факторів, які, у свою чергу, залежать від особливостей того чи іншого товару.

Процес організації інноваційної діяльності на підприємстві стосується як споживачів, інвесторів, державних і місцевих органів влади, наукових та науково-технічних організацій, постачальників, працівників підприємства тощо), так і забезпечує вирішення основних завдань підприємства. Інноваційна діяльність має охоплювати усі сфери комерційно-господарської діяльності підприємства, але її основу становлять техніко-технологічні інновації, які забезпечують відповідний рівень задоволення потреб суспільства у високоякісній продукції чи послугах, підвищення ефективності виробничої діяльності за рахунок упровадження прогресивної техніки і технологій.

У загальному вигляді інноваційну діяльність умовно можна розмежувати на два етапи: 1) розробка самої новачії та відповідної реалізації результату фундаментальних і приклад-

них досліджень, проектно-конструкторських робіт, організаційно-технологічної підготовки й освоєння виробництва; 2) запровадження новації у виробничо-господарську діяльність підприємства для отримання від її використання результатів інноваційної діяльності (тобто перетворення новації в інновацію).

Інноваційна діяльність, зазвичай, зосереджується у межах однієї галузі (чи сектора діяльності). Проте це не завжди так. Теоретично можливі такі варіанти розвитку інновацій: 1) результатом розробок в одному секторі є інновація *A*; 2) інший сектор продукує інновацію *B*, яка базується на інновації *A*; 3) інтегральна дія функціонування інновацій *A* і *B* використовується у галузі (чи секторі), який не пов'язаний із секторами, де здійснювалося впровадження інновацій *A* і *B*. Наприклад, зазначене стосується сфери інформаційних технологій, де програмне забезпечення (інновація *A*) та апаратне забезпечення (інновація *B*) може використовуватися в інших сферах діяльності — промислового виробництва, банківському обслуговуванні, телекомунікації, індустрії розваг тощо. До того ж, розробники нового апаратного забезпечення “вимагають” більш досконалого програмного забезпечення, а програмісти, у свою чергу, розробляючи нові програми “потребують” більш досконалого апаратного забезпечення. Таке замкнуте коло зумовило стрімкий розвиток інформаційних технологій у світі.

Сучасне підприємство за певних умов може власними силами розробляти нові вироби, здійснювати науково-дослідні та проектно-конструкторські роботи, якщо вони відносно нескладні. У такому випадку використовується комплекс власних спеціалізованих відділів (конструкторський чи відділ головного конструктора, технологічний або відділ головного технолога).

Для розробки досить складних виробів, проведення довгострокових, що потребують значних витрат, науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, проектів, зазвичай, залучається венчурний капітал. Підприємства (венчурні фірми) здебільшого мають високоприбуткові акції. Проте є великий ступінь ризику їх обезцінювання у разі невдачі при реалізації проекту. Підприємницька діяльність і роботи в науково-технічній сфері не тільки пов'язані з ризиком, а ще й характеризуються певною невизначеністю тривалості у часі.

Венчурні підприємства, які входять до комплексу реалізації нововведень підприємства-замовника, за своєю спеціалізацією поділяються на:

— *впроваджувальні* — спеціалізуються на практичному освоєнні науково-технічних розробок;

— *дослідні* — діяльність яких пов'язана зі стадіями досліджень і розробок;

— *обслуговуючі (сервісні)* — спеціалізуються на технічному обслуговуванні новинок;

— *експертні (аналітичні, консультаційні)* — консультують, виконують аудиторські роботи, надають інші послуги.

Під комплексною організацією розуміють врахування “комплексу” аспектів, серед яких є технічні, економічні, організаційні, екологічні, соціальні та ін. Між аспектами, що входять до комплексу, є взаємозв'язок. Зміна параметрів одного з них може привести чи приводить до зміни інших і комплексу в цілому. Варто зазначити, що зв'язок може мати як пряму, так і обернену залежність. До цього ж, зазначені залежності є як лінійними, так і нелінійними, що може приводити до суттєвих змін параметрів комплексу при незначних змінах одного з показників компонента або зміни можуть бути не відчутними для комплексу при значних коливаннях параметрів одного з аспектів.

Отже, комплексна організація підготовки до випуску нової продукції має включати:

— використання проектної форми організації інноваційної діяльності у підрозділах підприємства;

— планування процесів реалізації інноваційних проектів за допомогою сучасних інформаційних систем;

— створення системи взаємозв'язків між функціональними підрозділами підприємства для підвищення ефективності виробництва нової продукції та її реалізації;

— використання підприємством інновацій, з одного боку, як основи забезпечення конкурентоспроможності підприємства, з іншого — задоволення потреб споживачів;

— взаємоузгоджений розвиток усіх функціональних стратегій діяльності підприємства;

— організацію науково-дослідної та технічної підготовки виробництва продукції згідно з очікуваним попитом і обраним сегментом споживачів.

Діяльність підприємства зі створення нової продукції базується на комплексі взаємопов'язаних науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт (скорочено НДПКР). У вітчизняній літературі ці поняття ще трапляються як “науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи” (НДДКР), у зарубіжних виданнях як “дослідження та розробки” (R&D). Цей комплекс спрямовується на створення нової чи вдосконалення наявної продукції та технологій, впровадження інших змін (організаційних, управлінських, мотиваційних, соціальних тощо), що забезпечуватимуть конкурентоспроможність, ринковий успіх підприємству.

Комплекс організаційної підготовки до випуску нової продукції включає такі складові (рис. 12.1):

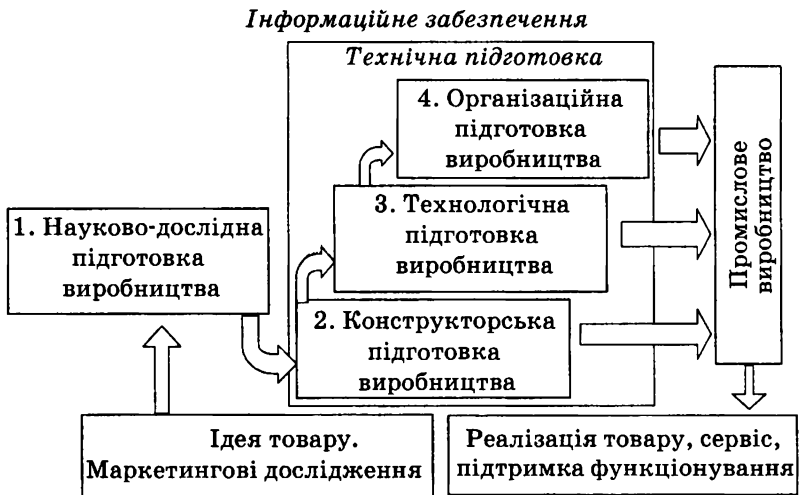


Рис. 12.1. Структура циклу створення і освоєння нової продукції

Цикл організації підготовки розпочинається від задуму товару. Проте значна частина ідей не реалізується у виробі. Основною причиною цього є брак ресурсного забезпечення, передусім коштів. За оцінками фахівців, тільки кожен десятий чи двадцятий виріб-новинка, який реалізований в товарі, має ринковий успіх. Для підвищення рівня ймовірності прийняття ринком нового товару необхідно проводити маркетингові до-

слідження, які можуть дати попередні дані про ставлення потенційних покупців до товару-новинки, про необхідну кількість спожитих одиниць цього товару ринком у певному регіоні та за певний проміжок часу. Після позитивного результату маркетингових досліджень можна приймати рішення про реалізацію ідеї товару в матеріальній формі. Процес реалізації містить такі етапи підготовки виробництва.

1. *Науково-дослідна підготовка виробництва.* Процеси науково-дослідної підготовки виробництва поділяються на наукову та технічну складові. *Наукова складова* розглядає науково-технічний прогрес як чинник конкурентоспроможності продукції, який базується на: впровадженні новітніх наукових досягнень у процеси проектування, виробництва та реалізації продукції; урахуванні зміни поколінь техніки та технології; розпізнанні базових та похідних нововведень у фундаментальних і прикладних дослідженнях, які суттєво можуть вплинути на науково-технічний прогрес у найближчому майбутньому чи далекій перспективі.

Під *технічною складовою підготовки виробництва* розуміють сукупність процесів здебільшого технічного змісту, спрямованих на розробку та освоєння нових видів продукції. До неї входить створення більш досконалих машин, обладнання, технологічних процесів, використання економічних матеріалів, енергозберігаючих технологічних процесів, скорочення тривалості періоду від створення до реалізації продукції, зниження її собівартості та трудомісткості.

2. *Конструкторська підготовка виробництва.* Конструювання як етап у комплексі підготовки до випуску нової продукції передбачає розробку та вивірку конструкторської документації. На цьому етапі здійснюється узгодження виробничих можливостей підприємства та вимог замовника до продукції. Значні обсяги робіт проводяться з пошуку оптимальних варіантів конструкторських рішень, які мають забезпечити вимоги технічного завдання. Ці вимоги полягають в узгодженні умов і режимів експлуатації, дотриманні технічних параметрів і характеристик, терміну функціонування, обсягів та періодичності випуску продукції, техніки безпеки та санітарно-гігієнічних норм, патентної чистоти, термінів та умов зберігання, транспортабельності тощо. Ґрунтовно науково-дослідні та конструкторські роботи розглянуто в гл. 13.

3. *Технологічна підготовка виробництва.* Основним завданням технологічної підготовки виробництва у комплексі СОНП є забезпечення належного рівня якості виготовлення виробів і створення умов для дотримання принципів раціональної організації виробничих процесів. У комплексі організації підготовки до випуску нової продукції технологічна складова реалізує задуми інженерів, конструкторів на практиці. На цьому етапі СОНП аналізується конструкторська документація, виявляються слабкі місця технологічних процесів, пропонуються альтернативні варіанти технологій, проектуються спеціальні пристрої, інструменти, оснащення тощо. Реалізація етапу технологічної підготовки не можлива без плідної співпраці технологів із фахівцями інших підрозділів. Узгодження принципів реалізації того чи іншого задуму загалом поліпшує кінцевий результат: креслення повертаються конструкторам на доопрацювання, технологи, у свою чергу, удосконалюють процеси виготовлення, організаційна робота оптимізує виробничу діяльність.

4. *Організаційна підготовка виробництва.* Координуючою складовою для підготовки до випуску нової продукції є організаційна підготовка виробництва. Остання включає низку заходів, які в основному організують і планують виробництво нової продукції, визначають потребу в ресурсах. Організаційна складова СОНП реалізується паралельно з конструкторською та технологічною підготовкою виробництва. Її основною функцією є здійснення організаційно-економічної підтримки процесу реалізації задуму виробу в товар. Більш детально технологічну та організаційну підготовку виробництва розглянуто в гл. 14.

Розрізняють окремо науково-дослідні роботи і *технічну підготовку* виробництва, яка включає конструкторські роботи, технологічну та організаційну підготовку. Об'єднує весь комплекс розглянутих заходів інформаційне забезпечення циклу створення і освоєння нової продукції.

12.2. Організація винахідницької, раціоналізаторської та патентно-ліцензійної роботи

Для забезпечення конкурентоспроможності нової продукції чи технології підприємству необхідно орієнтуватися на використанні новітніх досягнень науки і техніки. Організація комерційно-господарської діяльності та реалізація стратегії впровадження нововведень насамперед має використовувати набутий світовий досвід систематизації, класифікації, зберігання інформації щодо винаходів та відкриттів. У зв'язку з цим інновацію на підприємстві слід розпочинати з проведення наукових досліджень або використовувати наукові результати із відповідної проблематики. Наукові дослідження поділяються на фундаментальні, пошукові та прикладні (див. гл. 13).

У процесі наукової та науково-технічної діяльності отримуються результати: науковий і науково-прикладний. Науковий результат — це нове знання, одержане у процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо. Науково-прикладний результат — це нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, розробка, яка впроваджена або може бути впроваджена у практику господарювання. Форми цих результатів такі: звіт; ескізний проект; конструкторська документація; технологічна документація; науково-технічна продукція; натурний зразок.

Принципово новий досягнутий рівень досліджень і розробок визначається поняттями “відкриття” та “винахід”, а новий рівень технічної реалізації — “раціоналізація” чи “промисловий зразок”. Найціннішим результатом наукової діяльності вважається **відкриття** — виявлення невідомих раніше об'єктивно наявних закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу. Відкриття, зазвичай, є результатом фундаментальних та пошукових наукових досліджень і базою для розробки винаходів. Наприклад, відкриття явища квантового резонансу привело до розробки лазерів і розвитку лазерних технологій.

Для визначення патентоспроможності винаходу в Україні використовують зазначені нижче критерії.

Новизна винаходу. Винахід визнається новим, якщо він не є частиною рівня техніки, тобто коли з-поміж відомостей, які стали загальнодоступними в світі до дня подачі заявки на винахід, не виявлено засобу з ознаками, ідентичними всім ознакам формули цього винаходу.

Наявність винахідницького рівня. Винахід має винахідницький рівень, якщо він не впливає сам по собі з рівня техніки, тобто коли досі не було виявлено рішень, які мають ознаки, що збігаються з головними ознаками цього винаходу.

Промислова придатність винаходу. Винахід визнається промислово придатним, якщо його можна використати (багаторазово відтворити) у промисловості або в іншій сфері діяльності. При цьому безпосередня корисність винаходу не є обов'язковою умовою, тобто винахід не обов'язково має бути використаний.

Право на винахід оформлюється у вигляді авторського свідоцтва чи патенту. Патент надає власнику виняткові права на використання винаходу. Авторське свідоцтво — документ, що засвідчує авторство особи на здійснений винахід. Авторське свідоцтво чи патент є документами територіального значення, права захищаються тільки у країні, де видано цей документ. Таким чином, допускається використання винаходу в інших країнах. Для захисту прав у декількох країнах необхідно отримати патенти у кожній з них.

Наявність патенту означає, що ніхто не може використовувати винахід без згоди власника патенту. Дозвіл полягає у наданні (продажу) *ліцензії* на часткове використання чи повне переуступлення патентних прав. В окремих державах законодавством передбачено примусове ліцензування, яке використовується у випадках, коли власник патенту висуває необґрунтовані вимоги (непомірні ціни за використання патенту). У цьому випадку зацікавленому виробнику дозволяється використання винаходу за умови виплати власнику патенту адекватного роялті. Проте на міжнародному рівні до такої практики висуваються досить жорсткі умови.

Для оформлення авторства на винахід шляхом отримання авторського свідоцтва чи патенту необхідно здійснити зазначені нижче етапи: 1) подачу необхідних документів в організа-

цію, що здійснює реєстрацію; 2) перевірку повноти матеріалів і відповідного їх оформлення, встановлення пріоритету (дата подачі заявки і видача довідки з зазначенням часу подання заявки); 3) експертизу заявки на предмет виявлення ознак суттєвої новизни; 4) видачу авторського свідоцтва чи патенту, за умови, що експертиза встановила наявність ознак, необхідних для визнання пропозиції винаходом.

Найбільш масовою формою технічної творчості вважається **раціоналізаторська робота**, у результаті якої формується раціоналізаторська пропозиція — нове та корисне для конкретного підприємства чи організації технічне рішення, що передбачає зміну технології виробництва, техніки, конструкції виробу або складу матеріалу.

Отримані у процесі науково-дослідних робіт рішення, які можуть скласти предмет винаходів чи відкриттів, мають оформлятися відповідними заявками у встановленому порядку. На міжнародному рівні регулювання взаємовідносин у сфері інтелектуальної власності здійснюється згідно з положеннями Світової організації торгівлі (СОТ) за Угодою про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property (TRIPS)). Структура угоди побудована на чинних міжнародних конвенціях про права інтелектуальної власності. Її положення застосовуються щодо патентів, авторських та суміжних прав, товарних знаків, промислових зразків, топології інтегральних мікросхем, закритої інформації та географічних зазначень.

Основні положення цієї угоди поділяються на 5 груп: 1) основні принципи та загальні зобов'язання; 2) мінімальні стандарти захисту; 3) антиконкурентна практика через договірні ліцензії; 4) внутрішні процедури та засоби для здійснення прав інтелектуальної власності; 5) перехідні домовленості щодо виконання правил на національному рівні.

Є такі угоди Всесвітньої організації інтелектуальної власності, що стосуються захисту цих прав: Паризька конвенція; Угода про співробітництво у сфері патентів; Будапештська угода; Гаазька угода; Локарнська угода; Мадридська угода (міжнародна реєстрація); Ніццька угода; Лісабонська угода; Бернська конвенція; Римська конвенція; Женевська конвенція; Брюссельська конвенція; Універсальна конвенція з авторського права.

Керівництво винахідницькою діяльністю на підприємствах здійснюється здебільшого головним інженером, якому підпорядковані відповідний відділ чи бюро (наприклад, бюро з винахідництва та раціоналізаторства). У складі конструкторських і технологічних відділів великих підприємств, у науково-дослідних, проектно-конструкторських та інших організаціях, які займаються розробкою і впровадженням нової техніки, можуть організовуватися патентні бюро (відділи, групи). Ці бюро займаються патентно-ліцензійною роботою, у тому числі відбором винаходів для патентування за кордоном, перевіркою патентної чистоти, оформленням заявок на патенти.

Відкриття, винаходи і раціоналізаторські пропозиції оформляються згідно з існуючим положенням. *Автором відкриття* вважається той, хто першим опублікував чи сформулював його під час виступу або провів науково-дослідну роботу, що принесла відповідні результати. Відкриття оформляється заявкою та підтверджується дипломом про відкриття. На винаходи видається авторське свідоцтво чи патент. Виконання будь-якої з названих форм науково-технічної творчості, зазвичай, підтримується й заохочується матеріально як підприємством, так і державою.

12.3. Інформаційне забезпечення виробничої діяльності підприємства

Систематичний збір, обробка та аналіз інформації про перебіг інноваційних процесів, практичні наслідки заходів стосовно стимулювання і регулювання інноваційної діяльності, результати реалізації пріоритетних напрямів впровадження нововведень називається *моніторингом інноваційної діяльності*. Для ефективного проведення моніторингу на підприємстві має бути створено відповідну систему інформаційного забезпечення, яка включає: апаратне, програмне, кадрове забезпечення.

Інформаційні документи, які забезпечують інноваційну діяльність поділяють на первинні та вторинні. До *первинних* належать такі документи та видання, які містять нові наукові

дані чи нове осмислення відомих ідей чи фактів. Це книги (за винятком довідників), періодичні видання, спеціальні технічні видання, науково-технічні звіти, монографії, дисертації, звіти про науково-дослідну роботу, авторські свідоцтва, патенти. *Вторинними* є документи та видання, які містять відомості про первинні документи: довідники; огляди; реферативні журнали; бібліотечні каталоги та картотеки.

Інформаційне забезпечення науково-дослідних робіт. Ефективність науково-дослідних робіт залежить передусім від кадрового потенціалу та технічного забезпечення. Останнє дає змогу вимірювати, перетворювати, обчислювати параметри досліджуваних об'єктів. В основі дослідницької роботи лежить математична обробка отриманих результатів, які базуються на даних, що були отримані під час спостереження фізичних, хімічних, механічних та інших процесів. Від математичних можливостей обчислювальних систем залежить як якість, так і швидкість здійснення досліджень. Сучасні комп'ютерні системи середньої цінової категорії здатні виконувати операції із цифрами, десяткові розряди яких різняться у понад 9 тис. разів (тип змінної Extended — $3,4 \cdot 10^{-4932}$ — $1,1 \cdot 10^{4932}$). Системи оптичного введення інформації дають змогу розрізняти понад $2,8 \cdot 10^{14}$ кольорів. Обробка сигналів здійснюється з динамічним діапазоном понад 140 dB (2^{24}). Як бачимо, наведені значення показників для переважної більшості досліджень та розрахунків є надлишковими, проте такі технічні властивості надають додаткові можливості у поглибленні рівня досліджень, що, у свою чергу, підвищує рівень конкурентоспроможності розробок.

Інформаційне забезпечення конструкторських робіт. Конструкторські роботи здебільшого проводяться на персональних комп'ютерах з відповідним програмним забезпеченням на спеціалізованих робочих місцях необхідними апаратними засобами. Процес конструювання на автоматизованих робочих місцях може проходити такими двома методами: від деталі до складального креслення; від складального креслення до деталювання. До того ж, конструкторські програмні оболонки як і в першому, так і в другому випадку звертають увагу конструктора на "тонкі місця" у конструкції, на порушення норм міцності, зручності складання, технологічності тощо. Це дає змогу уникнути багатьох помилок на ранніх стадіях підготовки конструкторської документації.

Інформаційне забезпечення технологічної підготовки виробництва. Побудова ефективних, гнучких, ринково спрямованих систем управління технологічними процесами підпорядковується таким положенням:

— при розробці технологічних процесів виникає необхідність вибору між методом обробки інформації та вартістю системи, що в кінцевому результаті впливатиме на якість продукції, продуктивність технологічної лінії, довговічність обладнання тощо;

— рівень розвитку радіоелектроніки як основи для побудови інформаційних систем технологічної підготовки виробництва поки задовольняє вимоги технологів у обсягах обробки інформації;

— частка цифрової обробки в нових системах керування технологічними процесами поступово зменшується у зв'язку з тим, що моделювання математичних залежностей в аналогових схемах здійснюється у реальному часі без низки перетворень та може реалізуватися на матеріалах з наперед визначеними властивостями, що дає значне здешевлення систем управління технологічним обладнанням, заощадження коштів при обслуговуванні ліній;

— менша гнучкість і можливості перепрограмування аналогових схем управління технологічним процесом виправдовуються поступовим плановим зменшенням життєвого циклу технологічного обладнання.

Інформаційне забезпечення організаційної підготовки виробництва. Організаційну підготовку виробництва забезпечують комп'ютеризовані системи управління підприємством. Таких систем є чимало — від універсальних, вартістю в декілька мільйонів доларів, для транснаціональних корпорацій, до спеціалізованих, які розробляють фахівці того підприємства, де ця система впроваджуватиметься.

Системи будь-якого масштабу побудовані за одним принципом — ієрархічністю, сутність якого полягає в обмеженні прав доступу до даних і параметрів на певному рівні. Скажімо, відділ головного технолога має право доступу до інформації, що стосується саме технологічних аспектів: база даних технічної інформації; складське господарство; керування технологічними процесами тощо. Разом з тим, рівень, наприклад, складського господарства немає доступу до рівня головного технолога,

хоча він має відношення і доступ до складських баз з метою оперативного отримання інформації щодо наявних матеріалів та інструментів. І, відповідно, вище керівництво має доступ до усієї інформації, яка перебуває у системі управління підприємством. Варто зазначити, що є розмежування у доступі і на кожному ієрархічному рівні. Скажімо, головний механік не може використовувати і керувати розділами баз даних, наприклад, головного енергетика. Ці обмеження створюються для підвищення рівня безпеки інформаційної системи у зв'язку з тим, що втручання у процеси інших підрозділів без належного рівня компетентності може призвести до розладу системи, що, у свою чергу, вплине на процеси інноваційної діяльності.

Ефективна інноваційна діяльність у таких системах забезпечується структурою побудови відносин між рівнями та на кожному рівні. Структура інформаційної системи переважно повторює організаційну структуру підприємства. Проте реалізація нововведень потребує реорганізації, можливо, тимчасової. Для впровадження нових технологій важливе віртуальне поєднання технологічних відділів з конструкторськими та науково-дослідними. Реалізація продукції зумовлює необхідність доступу до загальної бази даних виробничих підрозділів, складського господарства, транспортного забезпечення і маркетингового відділу.

З урахуванням зазначеного вище, саме інформаційне забезпечення організаційної підготовки у комплексі вирішує питання ефективності виробничо-господарської діяльності.

Комплексні рішення в управлінні інноваційними процесами. Організація комплексної інформаційної системи на підприємстві потребує врахування низки факторів, які можна класифікувати за такими групами.

1. Організаційна група: корпоративна культура підприємницьких структур; рівень конфіденційності інформації, що обробляється; ієрархічність структури управління підприємством.

2. Технологічна група: обсяги ресурсного забезпечення технологічного процесу; необхідність мобільного використання обладнання; можливість дистанційного контролю й управління.

3. Програмно-технічна група: операційна система (вартість, надійність, споживані ресурси); концепція використання і розвитку сучасних технічних засобів на підприємстві; можливості

відновлення техніки, ремонту, нарощування та модернізації систем контролю й управління технологічним процесом і технічними засобами; архітектура системи.

4. Інформаційна група: обсяг і структура зовнішньої інформації, що надходить до системи управління і точність вимірюваних величин; процедури обробки внутрішньої інформації (зберігання, аналіз, відображення, доступ); складність методів обробки інформації; можливість і необхідність передачі інформації.

5. Маркетингова група: ієрархія потреб; кваліфікація фахівців на ринку праці; купівельна спроможність населення регіону; рівень розвитку техніки і технології в країні.

Впровадження комп'ютеризованих комплексів в дослідні та конструкторські роботи, в технологічні процеси та системи управління підприємством потребує значних витрат ресурсів. Використання такого наукомісткого інструментарію потребує створення спеціалізованих відділів з певними виробничими площами, технічними засобами, висококваліфікованим персоналом. У зв'язку з коротким життєвим циклом комп'ютерних систем створені комплекси необхідно періодично оновлювати. До того ж компоненти інформаційної системи у складних комплексах потребують додаткового обслуговування, що доповнює кількісний та якісний склад комп'ютерного обладнання, відповідно за додаткові фінансові ресурси. Зазначене сприятиме відволіканню значних коштів з основного виду діяльності. Подальше зростання обсягів витрат на інформаційні технології зменшує частку використання надходжень від реалізації продукції чи послуг на оновлення та розширення основного виробництва. Як наслідок, може настати інформаційна (комп'ютерна) криза на підприємстві, яка знизить його конкурентоспроможність. Натомість використання сучасних комп'ютеризованих систем дає можливість збільшувати рівень економічної безпеки підприємства, завдяки використанню пакетів програм управління підприємством та технологічним обладнанням, впровадженню сучасних програмно-технічних комплексів захисту інформації та документообігу.

Оптимальне значення обсягів витрат на функціонування комп'ютеризованих систем залежить від галузі, основної продукції, професіоналізму обслуговуючого персоналу, інформаційно-програмної незалежності, регіонального розміщення тощо.

При оцінці ефективності функціонування інформаційних технологій необхідно враховувати не тільки грошове вираження економічного ефекту від проекту комп'ютеризації, а й нефінансову складову: підвищення лояльності клієнта; темпів виходу на ринок нових продуктів; якість управлінських рішень.

Ефективність впровадження систем інформаційного забезпечення на підприємстві пропонується визначати протягом терміну, що співмірний із середнім значенням періодичності появи базових нововведень у даній галузі чи суміжних галузях. Цей відтинок часу здебільшого корелює зі зміною певної кількості (двох-трьох) поколінь техніки. Для комп'ютерних систем цей термін становить 4—5 років.

Впровадження і функціонування інформаційних комплексів у системах управління підприємством передбачає таке: попередній розрахунок економічної ефективності; врахування сучасного стану системи; виважену достатність системних рішень та можливість світових інформаційних криз; інтеграцію інформаційних систем в інфраструктуру підприємства, держави.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Обґрунтуйте сутність комплексної організації підготовки випуску нової продукції.
2. Охарактеризуйте процеси, які поєднує система створення й освоєння нової техніки (СОПТ).
3. Розкрийте значення венчурних підприємств для реалізації результатів інноваційної діяльності.
4. Назвіть основні етапи підготовки виробництва і дайте їм характеристику.
5. Вкажіть на особливості, які характерні для організації винахідницької, раціональної та патентно-ліцензійної роботи.
6. Які міжнародні угоди стосуються захисту прав інтелектуальної власності?

7. Дайте визначення поняття “інформаційне забезпечення діяльності підприємства”.

8. Наведіть основні джерела інформації, які можуть використовуватися в інформаційному забезпеченні діяльності підприємства.

9. Назвіть програмні продукти, які інформаційно забезпечують технічну підготовку виробництва.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ РОБІТ

- 13.1. Види, методи й етапи виконання наукових досліджень.
- 13.2. Завдання та стадії проектно-конструкторських робіт.
- 13.3. Забезпечення технологічності конструкцій виробів.
- 13.4. Автоматизація проектно-конструкторських робіт.
- 13.5. Планування, фінансування і звітність про виконання науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт.
- 13.6. Організаційні форми проведення наукових досліджень і проектно-конструкторських робіт.

Ключові терміни: науково-технічна продукція; наукові дослідження; інновації; науково-дослідна робота (НДР); дослідно-промислові розробки (ДПР); технічне завдання (ТЗ); проектно-конструкторські роботи (ПКР); єдина система конструкторської документації (ЕСКД); стадії проектування виробів; конструкторська документація; технологічність конструкцій виробів; стандартизація; уніфікація; система автоматизованого проектування (САПР); інформаційно-пошукова система (ІПС); автоматизоване робоче місце (АРМ); кошторис витрат на НДР; науково-технічна організація (НТО)

Студент повинен вміти: здійснювати розробку технічного завдання (ТЗ) на проведення науково-дослідних робіт; користуватися державними стандартами (ДСТУ) при проектуванні технічної продукції; визначати обсяг коштів на проведення науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт та оцінювати ефективність їх використання.

13.1. Види, методи й етапи виконання наукових досліджень

Основна спрямованість науково-технічної діяльності одержання нових знань, використання їх для створення і вдосконалення засобів, знарядь, предметів та умов праці й життя людини, духовного та культурного розвитку суспільства.

Згідно з чинним законодавством держава забезпечує:

— соціально-економічні, організаційні, правові умови для формування та ефективного використання науково-технічного потенціалу, включаючи державну підтримку усіх суб'єктів науково-технічної діяльності;

— створення сучасної інфраструктури науки, підготовку науково-технічних кадрів, їх правовий та соціальний захист, інтеграцію освіти, науки і виробництва;

— державне фінансування та пріоритетне матеріально-технічне забезпечення фундаментальних досліджень, довгострокових державних науково-технічних програм;

— підтримку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, концентрацію ресурсів для їх реалізації;

— створення ринку науково-технічної продукції та впровадження досягнень науки і техніки у виробничу, соціальну та оборонну сфери;

— організацію статистики у науково-технічній сфері;

— інформаційне забезпечення прийняття рішень у сфері науки і техніки;

— оцінювання науково-технічного рівня досліджень, нових технологій і техніки, експертизи важливих науково-технічних проєктів;

— встановлення зв'язків з іншими державами для використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки у національному господарстві.

До науково-технічної діяльності належать усі її види, пов'язані з розвитком, поширенням та використанням наукових і технічних знань у галузях природних, технічних, суспільних і гуманітарних наук. Науково-технічні роботи (НТР) поділяються на такі види: науково-дослідні, дослідно-конструкторські та технологічні роботи, проєктні роботи для будівництва, виго-

товлення дослідних зразків (партиї) виробів (продукції), науково-технічні послуги.

До науково-дослідних включають роботи, які направлені на одержання нових наукових знань і визначення шляхів їх практичного застосування. Науково-дослідна робота (НДР) — це цілеспрямований процес пізнання сутності, причинності, залежності, закономірності явищ у природі, що оточує людину, організацію, та їх використання в матеріальному виробництві, соціально-економічній та інших сферах життєдіяльності. НДР є складником єдиного інноваційного процесу “наука-техніка-виробництво”.

Головна мета НДР в матеріальному виробництві, а це пов’язано з організацією наукової підготовки виробництва, зводиться до обґрунтування можливих напрямів розвитку принципово нової техніки, технології та організації виробництва, підвищення конкурентоспроможності продукції. *Критеріями* ефективності досягнення зазначеної мети є мінімум затрат часу, усіх видів ресурсів на пошук і обґрунтування нових, конкурентоспроможних рішень в галузі науки і техніки за мінімальних витрат коштів на розробку, виробництво та експлуатацію у замовника, споживача нової чи модернізованої продукції.

Результатами науково-дослідної роботи слід вважати: наукові відкриття, формулювання та пояснення наукових законів, класифікацію явищ та їх елементів, наукові гіпотези, розробки, положення, методики, рекомендації.

Основою інноваційного процесу, тобто процесу перетворення наукового знання в інновацію, який можна представити як послідовний ланцюжок подій від генерування ідей до створення продукту, технології, послуги, є процес створення та освоєння нової техніки (технології) — ПСОНТ. Він передбачає такі *стадії*: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, проектно-конструкторські розробки, проектування, будівництво, освоєння, промислове виробництво.

Фундаментальні дослідження передбачають отримання таких результатів: відкриття нових явищ, теорій, гіпотез, принципів, закономірностей, методів; дослідження нових шляхів розвитку і вдосконалення техніки; розробку нових теоретичних положень в економіці та організації виробництва; формування і розв’язання великих науково-технічних проблем. Фундаментальні дослідження дають можливість зробити нові від-

криття в науці й техніці, здійснити великі винаходи, які формують науковий потенціал держави. Випереджувальний розвиток фундаментальних досліджень є необхідною умовою прискорення науково-технічно прогресу, зростання конкурентоспроможності економіки держави.

Серед *показників*, які характеризують ефективність здійснення фундаментальних досліджень: кількість відкриттів, винаходів, патентів; кількість публікацій (монографій, статей, у т. ч. міжнародного рівня); виступи на наукових конференціях, семінарах, симпозіумах; захист дисертацій (кандидатських і докторських); вплив наукових розробок на технічний рівень виробництва.

Отже, фундаментальні наукові дослідження дають можливість створити гіпотези, сформулювати з певною мірою точності, обґрунтованості та системності закони, закономірності й загальні залежності, зв'язки між явищами та всередині самих явищ в природі, суспільстві, техніці.

Фундаментальні дослідження, в свою чергу, поділяються на *констатуючі*, сутність яких полягає у фіксації, встановленні самого факту залежності, зв'язку, закономірності явищ, та *коментуючі*, тобто такі, які обґрунтовують, поглиблюють, пояснюють встановлені закономірності, факти.

Пошукові дослідження виступають першою стадією на шляху створення нових конструкцій, технологічних процесів, матеріалів, техніки і спрямовані на розробку технічних рішень використання науково-технічних відкриттів та результатів фундаментальних досліджень для розробки нових видів продукції технічного призначення. Відповідальним етапом пошукових досліджень є оцінка наявних ресурсів для проведення науково-технічних робіт. За їх відсутності чи недостатності результати пошукових досліджень накопичуються для використання в необхідний момент. Конкретизація пошукових досліджень пов'язана з визначенням шляхів застосування нових явищ і закономірностей в техніці, розробкою методів дослідження науково-технічних проблем, дослідженням застосування нових економічних, соціальних, організаційних умов розвитку науки і техніки, прогнозуванням напрямів та змісту науки і техніки.

Другою стадією ПСОИТ є *прикладні* дослідження як сукупність теоретичних, експериментальних і дослідно-про-

мислових робіт, спрямованих на розробку науково-технічних основ створення конкретного конкурентоспроможного зразка нової техніки (технічних нововведень (інновацій)), розв'язання техніко-технологічних, організаційних і екологічних проблем з використанням результатів фундаментальних і пошукових досліджень. Результатом прикладних досліджень є технічні завдання (ТЗ) на створення нового зразка техніки, рекомендацій щодо конструкції виробу та його вузлів, технологічних процесів, методів обробки і складання, форм і методів організації виробництва, методики розрахунків, положення, рекомендації.

До науково-технічних послуг належить діяльність у галузі науково-технічної інформації, патентів, ліцензій, науково-технічне консультування, інші види діяльності, які сприяють одержанню, поширенню та використанню наукових знань.

Стосовно стадій проведення наукові пошуки прикладного характеру можуть бути науково-дослідними розробками (НДР) і дослідно-промисловими розробками (ДПР). ДПР передбачає доведення НДР до серійного виробництва.

Основними етапами НДР є:

- 1) розробка технічного завдання (ТЗ) на проведення НДР;
- 2) вибір напрямів дослідження;
- 3) здійснення теоретичних та експериментальних досліджень;
- 4) узагальнення та оцінювання результатів дослідження;
- 5) оформлення результатів і приймання НДР замовником.

Розробка технічного завдання на проведення НДР передбачає такий склад робіт: наукове прогнозування; аналіз передових досягнень вітчизняної та світової науки і техніки; аналіз результатів пошукових НДР; вивчення патентної документації; врахування вимог і побажань замовника.

Перший етап НДР здійснюється виконавцем самостійно або спільно з замовником. В ТЗ вказуються підстави для проведення НДР, виконавці, виробник, мета виконання НДР і призначення продукції, склад продукції, технічні вимоги, техніко-економічне обґрунтування, вимоги до сировини і матеріалів, вимоги до консервації, пакування і маркування, вимоги до розроблюваної документації, стадії та етапи робіт, порядок приймання НДР. ТЗ підписується замовником і науковим керівником теми. У разі потреби до виконання НДР можуть залучатися субпідрядники. Кожна зі складових ТЗ уточнюється. На-

приклад, вимоги до показників продукції уточнюють такі дані: призначення, життєздатність та стійкість до зовнішніх впливів і чинників, надійність, конструкція, технологічність, уніфікація і стандартизація, метрологічне забезпечення виробництва й експлуатації, дизайн, ергономіка та технічна естетика.

Вибір напрямів дослідження передбачає здійснення таких робіт: збір і вивчення науково-технічної літератури, нормативно-технічної документації, інформації про аналоги та інші матеріали, які мають відношення до певної НДР; дослідження ринку, потреб і вимог споживачів, макро- і мікросередовища; проведення патентних досліджень; складання аналітичного огляду; формулювання можливих напрямів вирішення завдань, визначених в ТЗ, і порівняльне оцінювання варіантів; вибір і обґрунтування прийнятого напрямку досліджень та способів вирішення визначених завдань; зіставлення очікуваних характеристик нової продукції після впровадження результатів НДР з показниками базової моделі, моделей-аналогів або з діючою нормативно-технічною документацією; орієнтовне оцінювання економічної ефективності від впровадження результатів НДР; розробка загальної методики проведення досліджень з формулюванням програми дій, план-графіка їх виконання; складання проміжного звіту та його обговорення.

На етапі здійснення теоретичних та експериментальних досліджень, склад робіт має такий характер: розробка робочих гіпотез, побудова моделей об'єкта досліджень; обґрунтування припущень; визначення необхідності проведення експериментів для підтвердження окремих положень теоретичних досліджень або для отримання конкретних значень параметрів, необхідних для здійснення певних розрахунків; розробка методики експериментальних досліджень, підготовка макетів, моделей, експериментальних зразків машин, а також устаткування для їх випробування; зіставлення результатів експерименту з даними фундаментальних та пошукових досліджень; коригування теоретичних моделей об'єкта, методик проведення експериментальних робіт; здійснення у разі потреби додаткових експериментів для усунення виявлених при випробуванні недоліків конструкції, технології; оцінювання очікуваних техніко-економічних показників впровадження експериментальних зразків устаткування у серійне виробництво; підготовка проміжного звіту та його обговорення, оформлення.

На четвертому етапі виконання НДР здійснюється аналіз, узагальнення і формування результатів досліджень, оцінювання повноти вирішення встановленої мети, порівняння з результатами досліджень фірм-конкурентів, уточнюється оцінка соціально-економічної ефективності результатів НДР, сфера їх застосування. На цьому етапі можливий варіант створення проекту ТЗ на дослідно-конструкторські роботи (ДКР). У цей період формується програма роботи комісії з приймання НДР (теми).

Оформлення результатів НДР і приймання її замовником здійснюється через науковий звіт, у якому наявні: титульний лист; список виконавців; реферат; зміст; перелік умовних позначень; основна частина, у якій викладається вибір напряму дослідження, результати теоретичних і експериментальних досліджень, узагальнення й оцінка результатів досліджень; висновки, пропозиції щодо використання результатів НДР, очікувана ефективність (економічна, науково-технічна, соціальна, організаційна, екологічна); додатки; список використаних джерел інформації. Додатком до звіту є також технічні вимоги або ТЗ на створення та впровадження у виробництво конкретного зразка техніки, патентний формуляр, авторські заявки, інформаційна карта.

На заключному етапі замовник перевіряє відповідність виконаної НДР вимогам ТЗ, заслуховується звіт на науково-технічній раді установи, встановлюється рівень наукової та практичної новизни. Результати виконання НДР як наукову продукцію передають замовнику згідно з договором та актами чинного законодавства щодо прав на інтелектуальну власність, об'єктами якої є: винаходи, промислові зразки, корисні моделі та знаки на товари і послуги, на які отримані документи виключного права; авторські права щодо наслідків творчої діяльності учасників НДДКР, на які одержані свідоцтва про реєстрацію. За результатами приймання оформляється відповідний акт. Його затвердження свідчить про факт завершення НДР. Звітна інформація надсилається окрім замовника до відповідних державних органів науково-технічної інформації.

Кожен з етапів НДР потребує застосування певного арсеналу *методів* дослідження, серед яких: методи емпіричного дослідження (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент); методи теоретичного й емпіричного дослідження (абстрагуван-

ня, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання); методи теоретичного дослідження (пошук від абстрактного до конкретного, ідеалізація, формалізація, аксонометричний метод).

Найбільш розповсюдженими методами при створенні й освоєнні виробництва нової техніки вважаються експеримент і моделювання. *Експеримент* — це вивчення об'єкта, що базується на активному цілеспрямованому впливі на нього шляхом створення штучних умов, які дають змогу виявити властивості, характеристики, залежності та інші його особливості. *Моделювання* — це вивчення об'єкта за допомогою моделі, яка ототожнює його поведінку, з подальшим перенесенням отриманих результатів з моделі на оригінал виробу.

При організації проведення НДР важливою складовою, яка визначає якість і достовірність отримуваних результатів, є вибір як методів, так і засобів дослідження. До останніх належать: матеріальні, математичні, мовні та логічні засоби. До *матеріальних засобів* дослідження належать моделі або макети об'єкта дослідження, засоби отримання інформації про нього, її передачі, відображення і переробки. *Математичні засоби* застосовуються для обробки емпіричних даних, для математичного моделювання, для встановлення залежностей і закономірностей. *Мовні та логічні засоби* дослідження використовуються для фіксації результатів досліджень і способу їх отримання, утворення понять, символів та їх систем.

13.2. Завдання та стадії проектно-конструкторських робіт

Проектно-конструкторські роботи — одна зі складових технічної підготовки виробництва нових виробів, сукупність робіт з проектування виробів, а також конструкторський нагляд та супроводження у процесі їх виготовлення.

Головним завданням проектно-конструкторських робіт є створення сучасних, конкурентоспроможних конструкцій виробів з високими техніко-економічними показниками та забезпечення виробництва необхідною конструкторською документацією.

Проектування нових виробів має багато спільного у всіх галузях промисловості країни. Сам процес проектування відповідно до вимог стандартів Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД) можна поділити на окремі послідовні стадії: технічне завдання, ескізний проект, технічний проект, робоча конструкторська документація.

Технічне завдання (ТЗ) — це первинний документ для розробки нового виробу і технічної документації на нього, який встановлює головне призначення виробу, його споживчі властивості та ефективність використання, обсяги і стадії розробки, а також склад конструкторської документації.

У технічному завданні також зазначається: характер виробництва, де буде використовуватися виріб; перелік країн, стосовно яких має бути забезпечена патентна чистота виробу; умови експлуатації, транспортування виробу тощо. Технічне завдання на проектування нового виробу розробляється, зазвичай, підприємством самостійно або разом з іншою проектною організацією, якій підприємство доручає проведення наступних стадій проектно-конструкторських робіт. У технічному завданні на проектування обґрунтовується доцільність та економічна ефективність створення нового виробу. Технічне завдання має ставити за мету також попередньо ретельно проаналізувати сучасний передовий технічний рівень виробів аналогічного призначення як вітчизняних, так і закордонних виробників. Це необхідно для того, щоб показники нового виробу перевищували не тільки вже досягнутий рівень, але і прогнозований, перспективний рівень аналогічних виробів. На стадії розробки технічного завдання виконується попередній техніко-економічний аналіз, одним із результатів якого є розрахунки лімітної (найбільшої) ціни виробу. Це змушує конструкторів вже при розробці технічного завдання ретельно аналізувати та оптимізувати варіанти конструкторських рішень, обираючи з них найбільш економічно вигідні. Технічне завдання, яке виконано на достатньо високому рівні, — це запорука своєчасного та успішного закінчення всіх стадій проектно-конструкторських робіт і створення ефективної конструкції виробу.

У разі необхідності здійснюється розробка *технічної пропозиції* сукупності конструкторської документації, яка включає в себе більш поглиблене техніко-економічне обґрунтування доцільності розробки виробу на підставі вивчення і аналізу

виробів-аналогів, передових методів їх виготовлення в Україні та за кордоном. На цій стадії проектно-конструкторських робіт здійснюється аналіз науково-технічних, патентних, нормативних документів, маркетингових досліджень. Разом з цим технічна пропозиція вміщує в себе попередні розрахунки економічної ефективності від використання нового виробу в споживачів. Після узгодження із замовником (виробником продукції, іншими підприємствами або організаціями) та затвердження, технічна пропозиція є основою для розробки наступних конструкторських документів, які вже входять до складу ескізного проекту.

У процесі розробки *ескізного проекту* створюється конструкторська документація, у якій відображені принципові конструкторські рішення, що дають уявлення про склад конструкції та принцип роботи виробу. Відповідно до вимог стандартів ЄСКД в ескізному проекті розробляються кінематичні, електричні та інші схеми роботи виробу, виконуються креслення загальних видів, складаються специфікації збірних одиниць виробу. У деяких випадках, якщо для цього є необхідність, на стадії ескізного проекту можуть виготовлятися макети виробів або експериментальні зразки.

На стадії ескізного проектування вирішуються такі питання:

— застосування у новій конструкції найбільш досконалих агрегатів, які вже добре себе зарекомендували раніше і використовуються у вже відомих виробках аналогічного призначення;

— забезпечення в конструкції максимально можливої уніфікації та найвищого рівня застосування стандартних деталей і вузлів;

— виявлення у виробі нових оригінальних конструкційних і технічних рішень, які будуть потребувати при виготовленні виробів впровадження нових технологічних процесів.

У *технічному проекті* найбільш трудомісткими є роботи, пов'язані з конструкторською розробкою окремих вузлів і агрегатів виробу. Тобто технічний проект полягає у розробці конструкторської документації, яка вміщує в себе кінцеві технічні рішення, що дають повне уявлення стосовно складу та принципу дії виробу. Вказуються основні конструкційні вимоги до продукції, її складників, габаритні і приєднувальні розміри, спосіб кріплення, засоби регулювання та органи настроюван-

ня, вид виконання, маса виробу, використання базових конструкцій та виробів.

На цій стадії проектування слід здійснити не тільки конструктивне оформлення усіх компонентів виробу (крім детальних креслень), а й необхідні інженерні розрахунки, пов'язані з забезпеченням міцності, жорсткості та надійності усіх деталей та складальних одиниць виробу.

На стадії розробки технічного проекту особливу увагу потрібно приділяти тісному взаємозв'язку в роботі конструкторів та технологів. Це необхідно тому, що технологічні вимоги стосовно методів виготовлення і складання виробів мають бути узгоджені між конструкторами та технологами. Зазвичай, технічний проект перед затвердженням підлягає детальному розгляду й обговоренню на науково-технічній раді підприємства розробника конструкторської документації.

Розробка *робочої конструкторської документації* є завершальною стадією проектно-конструкторських робіт і займає найбільшу частину часу в загальному їх обсязі. Робоча конструкторська документація на вироби розробляється відповідно до затвердженого технічного проекту і вміщує в себе дані, необхідні для виготовлення промислового зразка нового виробу в умовах конкретного виробництва.

На цій стадії продовжується подальша, більш поглиблена деталізація технічного проекту, яка включає в себе перевірку та коригування попередньо виконаних щодо виробу розрахунків та розробок. У свою чергу, робоча конструкторська документація проходить кілька послідовних етапів, а саме:

- розробку конструкторської документації на дослідний зразок (або дослідну партію виробів);
- розробку конструкторської документації на установчу серію виробів;
- розробку конструкторської документації для серійного або масового виробництва виробів.

За конструкторською документацією дослідного зразка виробу здійснюється його виготовлення та попередні (заводські) випробування, а в подальшому також міжвідомчі та державні випробування. У процесі цих випробувань конструкторська документація, зазвичай, не одноразово корегується, тобто до неї вносяться відповідні зміни та доповнення. Після завершен-

ня випробувань дослідних зразків виконуються додаткові проектно-конструкторські роботи, тобто доопрацювання документації раніше виготовленого та випробуваного дослідного зразка з метою виготовлення установчої серії виробів. На цьому етапі проектування конструкторська документація узгоджується з технологіями стосовно класів обробки поверхонь деталей, точності розмірів, посадок тощо.

Після цього конструкторська документація на установчу серію виробів передається у виробництво, де здійснюється виготовлення установчої серії виробів, їх подальші випробування, за результатами яких виконується чергове коригування конструкторської та технологічної документації на виріб. Після завершення цього важливого циклу робіт проектно-конструкторські роботи переходять у свою завершальну стадію. Тобто після виготовлення та випробувань установчої серії виробів документація підлягає завершальному корегуванню та передачі на наступний етап технічної підготовки виробництва, а саме на етап технологічної підготовки виробництва.

Трудомісткість окремих стадій проектно-конструкторських робіт залежить в першу чергу від ступеня складності виробів і може коливатися у досить великих проміжках часу.

Проектно-конструкторські роботи — це комплекс довготермінових, складних і витратних процесів, під час проведення яких може виникнути одна з двох головних небезпек, а саме: спроба скоротити терміни та витрати на проектування можуть призвести до створення конструкцій низької якості, які не будуть користуватися попитом у споживачів або потребуватимуть багаторазових доробок; занадто великі терміни проектно-конструкторських робіт можуть призвести до того, що вже до початку серійного виробництва конструкція виробу може морально застаріти і тому її потрібно буде знімати з виробництва і відмовитися від її подальшого виготовлення.

Отже, на стадії проектно-конструкторських робіт необхідно приймати такі рішення і обирати такі шляхи, які б дозволили підготувати виріб до виробництва якомога швидше, з найменшими витратами і з відповідним технічним рівнем. Цьому можуть сприяти ряд заходів, а саме: організація на підприємстві системи автоматизованого проектування (САПР); широке застосування при проектуванні методів стандартизації та уніфікації; забезпечення високої технологічності конструкцій; ра-

ціональна організація роботи конструкторів та широке використання інформаційно-пошукових систем даних; високий рівень планування та оперативного контролю за перебігом проектно-конструкторських робіт.

13.3. Забезпечення технологічності конструкцій виробів

В економному використанні матеріальних, енергетичних та людських ресурсів при створенні, застосуванні та оновленні сучасних складних виробів винятково важлива роль відводиться забезпеченню високої *технологічності* виробів однієї з найголовніших функцій конструкторської підготовки виробництва. Ця функція передбачає взаємопов'язане вирішення відповідних конструкторських та технологічних завдань на всіх етапах проектно-конструкторських робіт і спрямована на досягнення оптимальних матеріальних витрат та витрат людської праці, а також зменшення часу на виробництво, експлуатацію та ремонт виробів. Вона реалізується завдяки спеціальним методичним підходам у процесі прийняття технічних рішень при конструюванні виробів.

Технологічність конструкції виробу це сукупність властивостей виробу, яка визначає відповідність його конструкції для досягнення оптимальних витрат при виробництві, експлуатації та ремонті за заданих показників якості, запланованих обсягів виробництва та умов виконання робіт.

Відпрацювання конструкції виробу на технологічність виконується послідовно на всіх етапах проектно-конструкторських робіт і закінчується, зазвичай, на стадії розробки конструкторської документації для серійного або масового виробництва. Правильно виконані в процесі проектування роботи з відпрацювання технологічності виробу дають змогу вирішити ряд важливих питань, а саме:

- забезпечити простоту конструктивних рішень деталей та складальних одиниць (вузлів) виробу;
- обрати раціональну та економічно вигідну точність обробки поверхонь деталей, з яких складається виріб;

- визначити оптимальні розміри в конструкції з погляду вибору найбільш раціональних баз для обробки та вимірів;
- застосувати прогресивні методи обробки деталей;
- раціонально обмежити номенклатуру та типорозміри різьб, посадочних місць, діаметрів, довжин та інших конструктивних елементів.

Для оцінювання технологічності конструкцій виробів застосовуються різноманітні показники, перелік яких і область застосування представлені у табл. 13.1 на прикладі таких виробів, як трубопровідна арматура.

Узагальнювальним показником, який характеризує технологічність того чи іншого виробу, можна вважати показник технологічної собівартості, оскільки в ньому знаходять своє відображення в комплексі усі інші окремі показники технологічності.

Загальні вимоги щодо технологічності виробів у процесі виконання проектно-конструкторських робіт визначені у стандартах ЕСКД і зводяться до таких ключових положень:

- будь-яка складальна одиниця, що входить до складу виробу, має бути розділена на раціональне число окремих частин (деталей);

- конструкції складальних одиниць мають забезпечувати можливість їх компонування зі стандартних та уніфікованих деталей;

- конструкція деталі має, за можливості, складатися зі стандартних та уніфікованих конструктивних елементів.

Технологічність конструкції — поняття відносне. Тобто технологічність конструкції однієї і тієї самої машини для різних типів виробництва буде різною. Виріб, який в одиничному виробництві можна вважати досить технологічним, у серійному або масовому виробництві може бути зовсім не технологічним. Технологічність конструкції одного і того самого виробу буде різною також для заводів з різними виробничими можливостями. Якщо, наприклад, в одиничному виробництві використовуються верстати з числовим програмним управлінням, то показники технологічності конструкцій виробів для цих умов можуть дуже відрізнитися у позитивному плані порівняно з умовами одиничного виробництва, яке оснащене лише універсальним обладнанням.

Розвиток і впровадження у виробництво нової техніки також може вносити зміни у технологічність конструкцій, оскільки

Таблиця 13.1. Показники технологічності трубопровідної арматури

№	Показник	Стадії розробки конструкторської документації				
		Ескізний проект	Технічний проект	Робоча конструкторська документація		
				дослідного зразка	установчої серії	серійного виробництва
1	Трудомісткість виготовлення виробу	0	0	0	0	0
2	Коефіцієнт використання матеріалів	—	—	Δ	Δ	0
3	Коефіцієнт складання конструкторії	Δ	Δ	0	0	0
4	Коефіцієнт застосування нових матеріалів	—	0	0	0	0
5	Коефіцієнт впровадження у виробництво типових технологічних процесів	—	Δ	0	0	0
6	Коефіцієнт точності обробки	—	—	Δ	Δ	0
7	Коефіцієнт стандартизації	0	0	Δ	Δ	0
8	Коефіцієнт уніфікації	—	Δ	Δ	Δ	0
9	Трудомісткість ремонтів виробів	—	0	0	0	0
10	Технологічна собівартість виробів	—	—	0	0	0

Примітка. Знак "0" означає, що розрахунок показника є обов'язковим; знак "Δ" означає, що розраховується приблизне значення показника; знак "—" означає, що показник не розраховується.

ки не технологічні раніше конструкції можуть стати досить технологічними при впровадженні нових методів обробки.

Технологічність конструкції також є комплексне поняття. Не можна технологічність конструкції розглядати ізольовано, тобто без взаємозв'язку і без урахування особливостей та умов виконання окремих технологічних операцій. Наприклад, відпрацьована на технологічність конструкція заготовки виробу не має ускладнювати наступну механічну обробку цієї заготовки. Водночас відпрацьовання на технологічність конструкції деталі слід здійснювати не тільки з метою спрощення механічної обробки, а й з урахуванням виконання попередніх заготовельних процесів і наступних операцій, намагаючись при цьому отримати найменшу трудомісткість і найменшу собівартість виготовлення виробу в цілому.

Шляхом підвищення технологічності конструкції можна збільшити випуск продукції за наявності тих самих засобів виробництва. Якщо обрати правильний підхід до питання технологічності, то трудомісткість виготовлення виробів можна скоротити на 15—25 %, а собівартість їх виготовлення на 5—10 %. З іншого боку, недооцінка технологічності конструкції часто призводить до необхідності незапланованого коригування робочих креслень, збільшення строків технічної підготовки виробництва та додаткових витрат на виробництво продукції.

Поняття технологічності конструкції виробів розповсюджується не тільки на їх виробництво, але і на сферу їх експлуатації. Конструкція машини має бути зручною для обслуговування і ремонтпридатною в експлуатаційних умовах. Це дуже важливо, оскільки витрати на усі види ремонтів під час експлуатації виробів дуже часто перевищують вартість нових виробів. Підвищення ремонтпридатності виробів забезпечується легкістю їх розбирання та складання, дотриманням принципу вузлової заміни та вузлового ремонту елементів виробів, введення в конструкцію змінних швидкозношуваних деталей, а також можливістю швидкого їх відновлення у процесі ремонтів до робочого стану.

Відпрацьовання конструкції виробу та технологічність починається вже на стадії розробки технічного завдання при проектуванні нового виробу. Ця робота продовжується і поглиблюється на стадіях розробки ескізного і технічного проектів, а також на стадії розробки робочої документації. Кінцеве кори-

ування конструкції виробу на технологічність здійснюється на стадії виготовлення та випробування дослідних зразків виробів.

На всіх стадіях проектно-конструкторських робіт конструкторська документація (креслення, схеми) на виробі підлягає обов'язковому технологічному контролю, який можна поділити на внутрішній та зовнішній.

Внутрішній технологічний контроль під час розробки конструкторської документації виконують спеціалісти того самого підприємства (організації), яке займається цією розробкою.

Зовнішній технологічний контроль виконують, зазвичай, спеціалісти підприємства, яке буде виготовляти вироби. Проектно-конструкторські роботи при цьому виконуються іншим підприємством (організацією). Кількість перевірок встановлюється умовами договору між підприємством-розробником документації та підприємством, яке буде випускати за цією документацією вироби.

Висока технологічність конструкції виробів досягається за рахунок впровадження відповідних конструктивних, технологічних та експлуатаційних заходів.

Експлуатаційні заходи забезпечення технологічності включають: забезпечення надійності та довговічності виробів; забезпечення зручності обслуговування виробів та його ремонтів; скорочення витрат запасних частин у процесі експлуатації виробів.

До конструктивних заходів забезпечення технологічності конструкції виробів можна віднести: простоту компонування окремих деталей, складальних одиниць і виробу в цілому; розділення виробу на самостійні складальні одиниці, які допускають незалежне їх складання між собою, а також їх контроль та випробування; вибір найпростіших геометричних форм деталей; раціональний вибір конструктивних матеріалів; стандартизацію та уніфікацію складальних одиниць та інших елементів конструкції.

Головне призначення стандартизації полягає в тому, що вона дає змогу уникнути необґрунтованої кількості типів і конструкцій виробів, форм та розмірів деталей і заготовок, профілів і марок матеріалів, організаційних методів виробничих процесів. Стандартизація є одним із ефективних методів прискорення науково-технічного прогресу, підвищення ефективності

виробництва і продуктивності праці. Стандартизація є основою управління якістю промислової продукції.

Державна система стандартизації передбачає такі категорії нормативно-технічних документів: державні стандарти України (ДСТУ); галузеві стандарти України (ГСТУ); міжнародні та міждержавні стандарти; технічні умови (ТУ); стандарти підприємств (СТП).

Основними видами державних стандартів в машинобудуванні є стандарти: технічних умов; параметрів (розмірів); типів і основних параметрів; конструкцій і розмірів; марок; сортаменту; технічних вимог; правил прийому; методів випробувань; правил маркування, упаковки, транспортування і зберігання; методів і засобів перевірки мір і вимірювальних приладів; правил експлуатації і ремонту; типових технологічних процесів.

Крім цього, за останні роки почала розвиватися стандартизація в галузі організації виробництва. Її продукцією є стандарти організаційного типу, наприклад, ДСТУ 3973—2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення; ДСТУ 3974—2000. Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання дослідно-конструкторських робіт. Загальні положення.

Розглянемо зміст і призначення деяких перерахованих вище видів стандартів.

Стандарти технічних умов визначають якість продукції під час її виробництва і використання (експлуатації). Вони включають споживчі характеристики, правила прийому, методи перевірки якості, вимоги до маркування, пакування, транспортування і зберігання. Поряд з іншими вимогами до якості стандарти технічних умов передбачають показники надійності машин та приладів, що забезпечують необхідну працездатність виробів та їх конкурентоспроможність і на зовнішньому ринку.

Стандарти параметрів (розмірів) містять параметричні ряди конструкцій, тобто вони побудовані за певною математичною закономірністю. Ряди основних показників продукції, що визначають її споживчі (експлуатаційні) властивості, є основою для проектування типорозмірів і моделей виробів. Прикладами стандартів параметрів можуть бути стандарти на ряди основних параметрів та розміри поршневих насосів, стандарти

на ряд вантажопідйомності підйомно-транспортних машин тощо.

Стандарти типів та основних параметрів (розмірів) є розвитком стандартів параметрів. Вони містять не тільки параметричні ряди, а й додаткові характеристики продукції, наприклад, конструктивні схеми, компонування та ін. Такий стандарт може використовуватися для проектування конкретних конструктивних рішень певної машини чи приладу. Прикладом може бути стандарт на центробіжні конденсатні насоси.

Стандарти організаційного типу мають за мету підвищити ефективність на окремих ділянках управління виробництвом шляхом впровадження передових прийомів та методів виконання робіт. До числа таких стандартів належать “Єдина система конструкторської документації”, “Єдина система технологічної підготовки виробництва”, стандарти наукової організації праці, стандарти статистичних методів контролю та ін.

У процесі проектування конструктор повинен широко використовувати усі стандарти, що стосуються виробу, який ним проектується. Особливо ефективне використання стандартних деталей, вузлів та агрегатів, що виготовляються на спеціалізованих заводах та отримуються від них в порядку кооперування.

Заводська стандартизація — стандартизація, що проводиться у вузьких рамках декількох заводів або тільки одного підприємства. Основне завдання заводської стандартизації полягає у створенні максимальної кількості геометрично подібних чи аналогічних елементів у виробах не тільки одного, а й різного призначення. При розробці стандартів на закріпні гвинти, що відрізняються формою головки, приймають однаковий сортамент діаметрів різьб, довжини стрижнів та нарізки, розміри шлицьового пазу, а також допущених відхилень за цими елементами. У результаті встановлюється вузький сортамент профільного прокату, який використовується для виготовлення закріпних гвинтів; скорочується номенклатура необхідного ріжучого та вимірювального інструменту; створюються передумови для типізації технологічних процесів.

Характерним методом конструктивної стандартизації є *конструктивна спадковість* або *уніфікація*, під якою розуміють використання в конструкції нового виробу вузлів та деталей раніше освоєних машин. Таке запозичення, звичайно, може мати місце лише в тому випадку, коли освоєні вузли та деталі

повністю відповідають вимогам нової конструкції. Завдяки конструктивній спадковості, що дає змогу використовувати освоєний технологічний процес та оснастку, завод отримує можливість суттєво скоротити строки технічної підготовки виробництва.

Якщо весь можливий ефект від забезпечення технологічності конструкції умовно прийняти за 100 %, то за рахунок вжиття заходів конструктивного, технологічного та експлуатаційного спрямувань можна отримати до 50—80 % цього ефекту залежно від виду виробів.

Кінцевий успіх роботи з підвищення технологічності на всіх стадіях проектування виробів залежить, у першу чергу, зазвичай, від конструкторів. Але не слід забувати, що це комплексне завдання, оскільки для його вирішення до конструкторських підрозділів повинні підключатися інші служби підприємства (відділи головного технолога, матеріально-технічного постачання, технічного контролю та ін.). Безумовно, потрібно враховувати виробничі можливості підприємства (наявність необхідних матеріалів, обладнання, можливість залучення працівників відповідної кваліфікації).

13.4. Автоматизація проектно-конструкторських робіт

Тенденція ускладнення конструкцій виробів, а також розширення їх номенклатури викликає різке збільшення часу на проведення проектно-конструкторських робіт. У результаті цього віддаляються строки освоєння нових виробів у виробництві та надходження їх до споживачів. Водночас, швидке моральне старіння техніки ставить завдання щодо прискорення процесу підготовки виробництва і впровадження нових виробів. Важливим елементом цього прискорення є скорочення термінів розробки конструкторської документації нових виробів.

У сумарних витратах праці конструкторів значну частку займають розрахункові роботи та роботи з виконання графічної частини проектів, які досить часто мають рутинний характер. Наприклад, для підготовки виробництва сучасного легкого автомобіля необхідно виконати до 10 тисяч робочих крес-

лень. У структурі витрат на проектно-конструкторські роботи все ще велика частка витрат, які не є головними в процесі створення конструкцій виробів. На стадії розробки робочої конструкторської документації, яка займає найбільшу у часі частину проектно-конструкторських робіт, творча робота конструкторів становить лише 20—25 % від загальних затрат часу. Решта часу витрачається на корегування та контроль документації, її розмноження тощо.

Одним зі шляхів інтенсифікації проектно-конструкторських робіт може бути залучення додаткового конструкторського персоналу і відповідної техніки для виконання поставлених перед конструкторами завдань (засоби організаційної техніки, розмноження документації тощо). Практика свідчить, що вказані вище засоби інтенсифікації конструкторських робіт себе вже майже повністю вичерпали. Вихід з цього становища слід шукати у новому підході до процесів розробки виробів, використовуючи при цьому досягнення конкретних технічних дисциплін — математики та засобів обчислювальної техніки. Тільки автоматизація проектно-конструкторських робіт може вирішити проблеми якісної та своєчасної розробки документації. Практична реалізація цілей та ідей автоматизації проектно-конструкторських робіт здійснюється в межах систем автоматизованого проектування (САПР).

САПР становить комплекс заходів з автоматизації процесів проектування виробів на основі застосування сучасних технічних пристроїв, серед яких провідне місце займають засоби електронно-обчислювальної техніки. САПР включає в себе також колектив спеціалістів проектно-конструкторської організації, які виконують автоматизоване проектування. В основу САПР покладено математичне моделювання процесів проектно-конструкторських робіт.

Залежно від типу документації, яку необхідно розробити, розрізняють класи САПР для виробів машино- та приладобудування, для технологічних процесів тощо. У свою чергу, кожний клас САПР може бути розділений на підкласи залежно від різновиду об'єкта, який проектується (інструмент, машина тощо).

Технічною базою автоматизації праці конструкторів є комп'ютерна техніка. Досить ефективними є технічні засоби, які утворюють автоматизовані робочі місця (АРМ).

АРМ — це комплекс взаємопов'язаних технічних засобів, які забезпечують виконання усіх етапів перетворення та обробки інформації при автоматизованому проектуванні. АРМ дозволяють поєднувати ручні та машинні методи проектування. При цьому не зменшується активна роль конструкторів у їх творчій праці.

Прикладом автоматизації проектних розрахунків з використанням САПР може слугувати система проектування силових приводів промислового обладнання. Ця система передбачає розподіл функцій між конструктором та персональним комп'ютером в процесі ескізного проектування, коли конструктор виконує операції творчого змісту, а ПК виконує операції рутинного характеру. Наприклад, конструктор задає ПК “німу” кінематичну схему машини, яку він проектує, а також її головні параметри (потужність, кількість обертів двигуна, розміри приводу тощо). ПК на основі отриманих від конструктора даних здійснює підбір всіх інших параметрів приводу (валів, підшипників та інших деталей). Вибір цих параметрів ПК здійснює на основі умов міцності, рівня шуму, розмірів та інших вимог до виробу, що проектується. Структура технічного комплексу САПР, який включає в себе АРМ, показана на рис. 13.1.

Застосування в проектно-конструкторських роботах САПР є найбільш ефективним при проектуванні груп виробів, які мають конструктивну, технологічну та експлуатаційну схожість. САПР також доцільно застосовувати при проектуванні типових конструкцій певних виробів. Прикладом таких конструкцій можуть бути штампи, зубчаті передачі, редуктори, насоси тощо.

Обсяги робіт, які виконуються під час проектно-конструкторських робіт за допомогою ПК, постійно збільшуються. На підприємствах необхідно запроваджувати комплексну механізацію та автоматизацію робіт, пов'язаних зі збереженням, обміном, пошуком та розмноженням конструкторської документації. Для цих цілей може використовуватись одна з підсистем САПР, а саме інформаційно-пошукова система (ІПС).

ІПС в проектно-конструкторських організаціях є складовою технічної підготовки виробництва. Це дає змогу: суттєво підвищити рівень уніфікації та стандартизації конструкцій за рахунок оперативного пошуку необхідних стандартів та конструкторських рішень; покращити систему обліку змін, які вносяться до конструкторської документації; забезпечити конструкторськими



Рис. 13.1. Система автоматизованого проектування САПР на двох рівнях

торів широкою інформацією у питанні, яке вирішується, починаючи від патентних формулярів і закінчуючи оригіналами та копіями раніше розроблених креслень конструкцій, які мають схожі ознаки. Принципова схема роботи ІПС у відділі головного конструктора підприємства показана на рис. 13.2.

У зв'язку з виконанням значного обсягу робіт технічними засобами змінюються самі функції проектно-конструкторських служб підприємств. Вони вивільняються від збору та обробки інформації, розрахункових та графічних робіт. Досить часто конструктори підприємств, які зайняті в САПР, готують вихідні дані для розрахунків на ПК та аналізують отриману інформацію. У



Рис. 13.2. Система роботи ІПС в конструкторських службах підприємства

структурі конструкторських підрозділів на підприємствах може виокремлюватися спеціальна служба, яка займається підготовкою та збором інформації. Під час виконання креслярсько-графічних робіт важливе значення має креслення, що є одним з найбільш складних документів машинобудівного виробництва.

Креслення орієнтує людину-виконавця на візуальне сприйняття інформації. Автоматизація креслярсько-графічних робіт є дуже актуальною проблемою тому, що близько половини свого робочого часу конструктор витрачає саме на ці роботи. Водночас, автоматизація креслярсько-графічних робіт є досить складним завданням, пов'язаним з великими витратами на розробку прикладних програм та придбання коштовного обладнання. Незважаючи на значні витрати на впровадження САПР у про-

ектно-конструкторські роботи, підприємство може отримати суттєвий економічний ефект, джерела якого полягають у зменшенні трудомісткості конструкторських робіт та підвищенні якості їх розробок.

13.5. Планування, фінансування і звітність про виконання науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт

План НДР на підприємстві узагальнює усі види робіт за такою структурою: 1) найменування теми чи комплексної проблеми; 2) найменування етапу чи виду робіт; 3) обсяг робіт, у т. ч. з поділом за роками (кварталами, місяцями); 4) калькуляція витрат (устаткування, матеріали, заробітна плата, нарахування на заробітну плату та ін.); 5) джерела фінансування; 6) відповідальний керівник теми і склад виконавців; 7) субпідрядники; 8) термін виконання; 9) очікувані результати та форми реалізації, економічний ефект.

План НДР (довгостроковий — на п'ять років) чи середньостроковий (на рік-два) у науковій установі формується на підставі угод на створення (передачу) науково-технічної продукції. В угоді вказується місце і дата її укладення, дані про виконавця і замовника, їх керівників.

У першому розділі визначається предмет угоди, тобто який вид науково-технічної продукції виконавець передає, а замовник приймає. Зазначаються наукові, технічні, економічні та інші вимоги до науково-технічної продукції, яка є предметом угоди. Замовник несе відповідальність за актуальність заявленої ним роботи, термін та масштаби практичного використання отриманих виконавцем результатів. Виконавець повинен забезпечити високий рівень та якість виконуваної роботи. Зміст і термін виконання основних етапів визначаються календарним планом, який є невід'ємною частиною договору. Прийняття та оцінювання науково-технічної продукції здійснюється згідно з вимогами технічного завдання (ТЗ).

У другому розділі угоди вказується вартість роботи та порядок розрахунків. Замовник зобов'язується перерахувати вико-

навцю відповідно до протоколу про договірну ціну певну суму, у тому числі з поділом за етапами. Оплата за виконання НДР проводиться поетапно і, зазвичай, з авансовою платнею. Рахунки виконавця сплачуються замовником у встановленому порядку на підставі актів здавання-приймання науково-технічної продукції за виконаний етап чи після завершення НДР.

Третій розділ угоди передбачає порядок здавання і прийняття робіт, перелік наукової, технічної та іншої документації, яка підлягає оформленню і здаванню виконавцем замовнику на окремих етапах виконання та в цілому за угодою, порядок приймання науково-технічної продукції, визначений технічним завданням, що є невід'ємною частиною угоди. У разі заміни під час виконання угоди замовником чи виконавцем виду роботи, сторони укладають додаткову угоду. Після завершення робіт виконавець подає замовнику акт здавання-приймання науково-технічної продукції з додатком до нього комплексу наукової, технічної та іншої документації, передбаченої технічним завданням і умовами угоди.

Четвертий розділ передбачає визначення відповідальності сторін за виконання укладеної угоди.

У п'ятому розділі угоди враховуються особливості дотримання прав сторін на науково-технічну продукцію та інші умови на розсуд учасників НДР.

У шостому розділі визначається термін дії угоди та юридичні адреси сторін. До угоди додаються технічне завдання, а також протокол договірної ціни.

При формуванні плану НДР (тематичного плану) здійснюється низка розрахунків, з яких найбільш важливе значення мають розрахунки тривалості циклів виконання робіт і калькуляція собівартості. Скажімо, розрахунок тривалості циклу виконання НДР (T_n) здійснюється за формулою

$$T_n = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\varphi_n \eta_{\text{пар}} (1 - \eta_{\text{вдл}})} + t_d + t_{\text{оф}}, \quad (13.1)$$

де $\sum_{i=1}^n t_i$ — сумарний робочий час за всіма етапами, необхідними для виконання НДР;

$Ч_n$ — чисельність науковців, залучених до виконання НДР;

$\eta_{\text{пар}}$ — коефіцієнт паралельності виконання робіт;

$\eta_{\text{вдл}}$ — коефіцієнт відволікання працівників від виконання теми;

t_d — додатковий час на затвердження і узгодження теми, етапів робіт, вирішення організаційно-фінансових питань;

$t_{\text{оф}}$ — час, необхідний для оформлення наукового звіту.

Якщо в плановій системі господарювання фінансування НДР відповідало певним нормативам, регламентам, то в ринкових умовах цей процес значно розширився, поповнився новими формами. Серед основних джерел, які використовуються для фінансування інноваційної, науково-технічної діяльності, назовемо такі: бюджетне асигнування державного та регіонального рівня; кошти Держіннофонду; кошти спеціальних позабюджетних фондів, фінансування яких формується інноваційними проектами, регіональними органами управління; власні кошти підприємств, які формуються з прибутку або входять до складу витрат виробництва; фінансові ресурси комерційних структур (інвестиційних компаній, комерційних банків, страхових товариств, фінансово-промислових груп тощо); кошти фондів науково-технічного і соціального розвитку; кредитні ресурси інвестиційних банків; конверсійні кредити для НДР оборонного комплексу; іноземні інвестиції промислових і комерційних фірм, компаній; кошти національних і зарубіжних наукових фондів; приватні накопичення фізичних осіб.

Порядок фінансування НДР у кожному конкретному випадку, на кожному конкретному підприємстві, при виконанні кожної конкретної НДР має свою специфіку і безпосередньо пов'язаний з характером планування та організації виконання інноваційного проекту.

Загальноприйнятими методами визначення обсягу коштів на проведення науково-дослідних робіт є такі: міжфірмові порівняння; метод постійного відношення до суми обігу; метод постійного відношення до прибутку; метод планування “від бази”; метод розрахунку витрат на узгоджену програму. Наведені методи визначення бюджету на проведення науково-дослідних робіт, зрозуміло, мають враховувати обставини, за яких здійснюється такий розподіл. У деяких випадках варто одночасно застосовувати декілька методів, беручи до уваги: витрати на науку конкурентів; попередню практику фінансування;

цілі, які ставить перед собою керівництво науково-дослідної частини й вище керівництво підприємства; необхідність стабільності в діяльності наукових підрозділів, фахівців; фундаментальні й пошукові дослідження, які дають результати не відразу, а через певний період, що слід враховувати.

Підприємства усіх форм власності та організаційно-правових форм господарювання зобов'язані регулярно (щоквартально, щорічно) звітуватися перед органами державної статистики за місцем знаходження та перед своєю вищою організацією за виконання науково-технічних робіт (форми № 1 — наука, № 3 — наука тощо). Наприклад, формою № 1 — наука “Звіт про виконання науково-технічних робіт” передбачено кодування форми документа, ідентифікаційний код організації, території, виду економічної діяльності, організаційно-правової форми господарювання, міністерства, відомства, концерну, асоціації, вищої за рангом організації, галузі наук.

У звіті про виконання науково-технічних робіт вказується: фактичний обсяг виконаних і прийнятих замовником робіт усіх видів; вартість робіт, у т. ч. виконаних власними силами; фактичні витрати; середньорічна вартість основних засобів науково-дослідної (конструкторської) діяльності; загальна площа власних приміщень, з них здано в оренду; джерела фінансування робіт; кількісний та якісний склад спеціалістів, які виконують науково-дослідні, проектно-конструкторські та технологічні роботи; розподіл спеціалістів, які виконують НДДКР, за галузями наук.

Форма № 3 — наука “Показники наукової діяльності” відображає такі основні дані: із загального обсягу закінчених і прийнятих замовником робіт — роботи, що виконані для замовників на території України та зарубіжних країн; прибутки (збитки) від закінчених, прийнятих замовником і оплачених робіт; кількість закінчених та прийнятих замовником розробок, з них зі створення та удосконалення техніки, у т. ч. технічний рівень яких перевищує кращі світові аналоги, відповідає світовому рівню; розробки, у яких використані винаходи; укладені ліцензійні угоди; кількість діючих патентів, одержаних за кордоном на кінець звітного року; кількість друкованих робіт, публікацій у міжнародно визнаних журналах; посилань у міжнародно визнаних журналах на роботи організації (індекс цитованості); демонстрація робіт на виставках; кількість виїздів нау-

кових працівників за межі України, всього у т. ч. з метою: стажування, навчання, підвищення кваліфікації, викладацької роботи, проведення наукових досліджень, участі у міжнародних семінарах, конференціях тощо; кількість міжнародних конференцій, семінарів, проведених організацією (установою); кількість вчених-іноземців, які приїздили до організації (установи); кількість грантів, отриманих науковими працівниками від міжнародних фондів.

Основним критерієм при визначенні ефективності здійснюваних науково-дослідних робіт є всебічна обґрунтованість вибору напрямів розвитку науки і техніки, створення нових технологій, устаткування, ліній, комплексів, які б були конкурентоспроможними на внутрішньому і зовнішньому ринках. При цьому слід дотримуватися принципів ефективності та економічності, тобто створення конкурентоспроможної техніки має супроводжуватися мінімальними затратами часу і ресурсів на розробку, виробництво, експлуатацію та утилізацію.

Ефективність наукових досліджень певним чином можна визначити за допомогою показників, згрупувавши їх у науково-технічні, організаційні, соціальні та економічні. До науково-економічних показників оцінювання ефективності НДР зараховують: кількість публікацій, монографій, статей, доповідей на конференціях, симпозиумах, семінарах, у тому числі міжнародного рівня; захист дисертацій; науково-технічний рівень розробок; патентоспроможність завершених досліджень; вплив розробок на організаційно-технічний рівень виробництва.

До показників організаційної доцільності належать: складність і тривалість циклу наукової підготовки виробництва; організаційна структура відділів і підрозділів науково-дослідної організації; режим роботи (фонд часу, коефіцієнт завантаження виконавців і підрозділів; ступінь галузевої диференціації та спеціалізації наукового закладу).

Показники соціальної значимості характеризують зміни професійного і кваліфікаційного складу науково-виробничого персоналу, підвищення рівня механізації, автоматизації, комп'ютеризації їх праці, інформаційного забезпечення, покращання умов, умотивованості праці.

Економічні показники можна поділити на такі три групи: 1) *часткові* (скорочення тривалості циклу наукової підготовки виробництва, вивільнення наукових працівників за рахунок

скорочення циклу наукової підготовки виробництва, впровадження нових методів організації праці, комп'ютерної техніки); 2) *узагальнюючі* (продуктивність праці, капітальні вкладення, кошторис); 3) *результуючі* (економія приведених витрат, термін окупності витрат на розробку, коефіцієнт порівняльної ефективності).

Вибір методів та засобів визначення ефективності НДДКР залежить як від цілей аналізу, так і від обсягу наявної інформації на певній стадії наукового пошуку. На стадії розробки технічного завдання у наявності обмежене коло даних, ось чому розрахунки основних показників мають досить орієнтовний характер. Широко при цьому використовуються методи екстраполяції, моделювання, аналогів тощо.

При оформленні результатів НДДКР, коли стало відомо про основні характеристики об'єкта дослідження, розрахунки щодо доцільності проведення дослідно-конструкторських робіт та впровадження наукових розробок у виробництво мають бути більш точними, ніж на попередньому етапі. При цьому широко застосовуються методи математичного моделювання з урахуванням ієрархічної схеми об'єкта, його основних техніко-економічних характеристик, результатів досліджень, впроваджень. Можливим варіантом розрахунку річного економічного ефекту від розробки та використання результатів наукових досліджень є визнання різниці приведених витрат за базовим і новим об'єктами.

Коефіцієнт ефективності НДР $KE_{\text{НДР}}$ визначається співвідношенням частки річного ефекту E_p витрат на науково-дослідні роботи $B_{\text{НДР}}$, приведених до року впровадження:

$$KE_{\text{НДР}} = \frac{E_p \eta}{B_{\text{НДР}}}, \quad (13.2)$$

де η — коефіцієнт, який характеризує частку участі НДР у розподілі загального економічного ефекту.

13.6. Організаційні форми проведення наукових досліджень і проектно-конструкторських робіт

Суб'єктами науково-технічної діяльності є юридичні та фізичні особи, які безпосередньо беруть участь у процесі створення і впровадження науково-технічної продукції. Основним суб'єктом науково-технічної діяльності є науковий та науково-технічний працівник, який займається самостійно або у різноманітних організаційних формах науково-дослідною, проектно-конструкторською та іншою науковою діяльністю. **Науково-технічна організація (НТО)** — трудовий колектив, який використовує засоби виробництва для створення і реалізації науково-технічної продукції. НТО *класифікуються*: за формами власності на засоби виробництва; змістом та результатами діяльності; за ступенем підлеглості та організаційними формами; ступенем самостійності.

За *формами власності* виділяють такі типи НТО: державні; колективні (акціонерні, кооперативні, громадські, державно-колективні, асоціації); іноземні (міждержавні, змішані); приватні.

За *змістом та результатами діяльності, способом поєднання наукових та виробничих функцій* можна виділити такі типи НТО: інститут — організація загальнонаукового профілю, що спеціалізується на фундаментальних дослідженнях і відповідає за розвиток певної сфери науки; науково-дослідний інститут (НДІ) — галузева (міжгалузева) організація, яка спеціалізується на прикладних дослідженнях, розробках і відповідає за науково-технічний рівень певної галузі, міжгалузевого комплексу (підгалузі) виробництва або науково-технічний напрям; проектно-конструкторські технологічні організації (ПКТО) — галузеві НТО, які спеціалізуються на конструкторських, технологічних розробках, проектуванні нових або реконструкції діючих виробництв, відповідальні за конкурентоспроможність продукції, технології у певній галузі; інститути техніко-економічних досліджень, науково-технічної інформації, центри наукової організації праці виконують організаційні розробки, здійснюють консультаційні та інші науково-технічні послуги підприємствам та НТО; організації науково-технічного обслу-

говування — центри колективного користування приладами, устаткуванням, їх прокату, оренди, обчислювальні, комп'ютерні, аналітичні, випробувальні, метрологічні, консультаційні, маркетингові, посередницькі центри, фірми, які надають НТО та підприємствам різнобічні послуги щодо впровадження науково-технічних нововведень.

За *ступенем самостійності* розрізняють НТО: галузеві НТО у складі підприємств, які відповідають за організаційно-технічний рівень виробництва, вдосконалення технологій, підвищення якості, конкурентоспроможність, своєчасне оновлення продукції; НТО у складі компаній, корпорацій, науково-виробничих об'єднань, які несуть відповідальність за створення високоефективних комплексів машин, устаткування, технологічних процесів, що визначають інноваційний рівень галузі; НТО міністерств та концернів (асоціацій), що здійснюють дослідження і розробки загальногалузевого характеру); академічні (АН України, спеціалізовані АН (інженерні, сільськогосподарські, медичні, педагогічні, суспільних наук); вузівські; міжгалузеві.

За *організаційними формами і ступенем самостійності* виділяють НТО: самостійні, підлеглі відомству; самостійні позавідомчі (орендні, кооперативні, громадські, акціонерні); такі, що входять до складу різних об'єднань на правах самостійної одиниці; у складі підприємств, організацій на правах структурної одиниці або підрозділу; тимчасові (венчурні) цільові НТО.

Організаційна структура управління науково-технічними розробками — це упорядкована у просторі й часі спільність фахівців, яких об'єднує намагання досягти визначених цілей. Окреслюючи мету діяльності наукової установи, її стратегічні й тактичні завдання, напрями дій (що робити?), необхідно підібрати, розставити працівників (хто?), які мають виконувати намічене в установлені терміни (коли?) і з відповідною результативністю (як?).

Керівник у науково-технічній сфері повинен: завдяки своїм особистим якостям, досягненням у відповідному напрямі науки бути діяльним керівником наукового підрозділу; відображати інтереси, цілі та стратегії як вищого керівництва підприємства, так і працівників підрозділу; входити до складу вищого керівництва, а не лише виступати у ролі консультанта; створювати атмосферу здорової амбіційності, вмотивованості для досягнення відчутних успіхів у творчій діяльності.

Залежно від впливу значної кількості як зовнішніх, так і внутрішніх факторів трапляються різні види організаційних структур управління науково-технічною діяльністю. Найбільш розповсюджені такі їх *види*: організація за дисциплінами (традиційна, функціональна, профільна); управління проектами; організація за продуктом; матрична організація; венчурне управління.

Завдання підсистеми наукової підготовки виробництва в умовах великих наукових структур реалізують науково-дослідні інститути або спеціальні конструкторські бюро (ЦКБ, СКБ), науково-дослідні лабораторії. Основною ланкою НДІ є науково-дослідний відділ, до складу якого на правах структурних підрозділів можуть входити лабораторії, сектори, бюро.

Під *організаційною структурою управління* НТО розуміють сукупність основних та допоміжних відділів, секторів, бюро, лабораторій, макетних та експериментальних цехів, служб, адміністративно-управлінських підрозділів, форми їх спеціалізації та систему виробничих зв'язків. Структура НДІ визначається характером і обсягом виконуваних робіт, а також формою його спеціалізації. Зазначимо, що структура основних науково-дослідних відділів та НДІ у цілому може формуватися за такими *принципами*: системним (тематичним, дисциплінарним), галузевим (функціональним), змішаним.

Організаційна форма наукових досліджень може бути *різномірневою*: від одного (групи, бригади, ланки, невеличкої фірми) до чотирьох чи п'яти рівнів (група — сектор (лабораторія) — відділ — відділення — НДІ), що залежить від багатьох факторів і насамперед від обсягів фінансування.

НТО профільного спрямування найбільш характерна в університетських умовах, коли під опікою проректора з наукової роботи перебувають, наприклад, такі наукові напрями, як: авіакосмічна техніка, інформатика та комп'ютерна технологія, лазерна технологія і хімічне машинобудування, порошкова металургія та зварювальне устаткування, теплова та ядерна енергетика, металообробка, органічна та неорганічна хімія тощо. Така конгломератна структура може мати місце і в комерційній сфері, але за умови, коли корпорація є досить масштабною, потужною, з багаторічними традиціями.

Звертаючись до матричної структури (рис. 13.3) варто у випадку, коли є потреба вирішити чітко окреслену проблему в

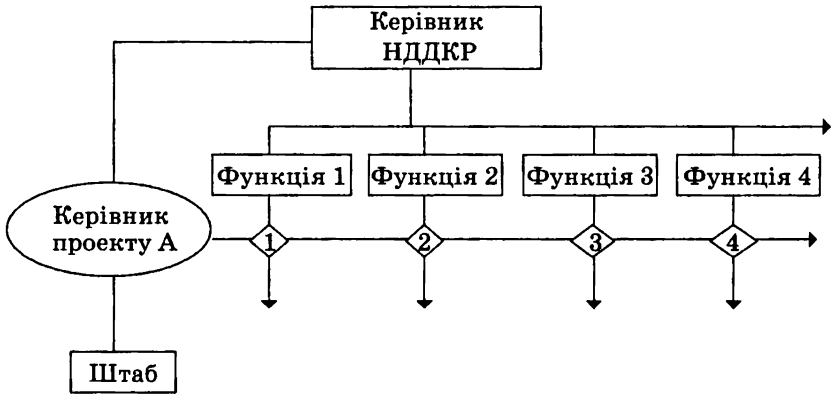


Рис. 13.3. Матрична структура управління виконанням науково-дослідних робіт

чітко визначений термін. Причому проблема зачіпає інтереси, компетенцію, функції багатьох структурних підрозділів, які підпорядковані відповідним керівникам функцій (1, 2, 3 та ін.). Разом з тим обсяг виконуваних робіт, а вони можуть бути найрізноманітнішим, починаючи з проведення наукових експериментів і завершуючи столярними чи токарними операціями, не завжди потребує залучення тих або інших фахівців на весь термін вирішення проблеми. Тобто виправданим є подвійне підпорядкування частини виконавців: безпосереднім керівникам при виконанні звичних робіт і керівникові проекту в разі необхідності. Але пріоритетним є залучення фахівців, безумовно, вищого професійного рівня до виконання проектних робіт.

Керівником програми повинен призначатися, по-перше, фахівець широкого профілю, який користується незаперечним авторитетом серед виконавців. Це має бути харизматична особистість. А по-друге, керівник повинен мати такі важелі управління, які б гарантували своєчасне та якісне виконання завдання, а саме: можливість безпосередньо розпоряджатися фінансовими, трудовими, матеріальними ресурсами, тобто на період вирішення проблеми, по суті, мати право юридичної особи.

Матрична форма організації управління, як засвідчує зарубіжний та вітчизняний досвід (наприклад, при проектуванні та

виготовленні великогабаритних форматорів-вулканізаторів на київському науково-виробничому об'єднанні “Більшовик”), ефективна у випадку, коли треба значно (у 3—5 разів) скоротити термін циклу “наука-виробництво-споживач”.

Інколи цілком виправданим є укріплення матричної організації деякими додатковими елементами на стику “наука-виробництво” чи/та “виробництво-споживання”, а саме: групою зв'язку для розв'язання розбіжностей, помилок, які виникли у процесі виконання НДДКР; тимчасовою передачею персоналу, наприклад, з науково-дослідного в дослідно-конструкторський підрозділ для передавання знань, досвіду, напрацювань щодо нового технологічного процесу; проблемною групою, як формою тимчасової багатофункціональної науково-проектної бригади, сформованої для подолання розбіжностей між сферою науково-дослідних та проектних робіт, виробництвом, маркетингом, споживанням; підрозділом нових розробок, який в скороченому від матричної структури вигляді продовжує діяльність у напрямі вдосконалення, модифікації впроваджених розробок.

Венчурна (від англ. *venture* — ризик) форма організації управління застосовується у тому випадку, коли виникає потреба в успішно діючій, причому великій компанії, у якомога скорішому виконанні проекту з впровадження науково-технічних нововведень у виробництво, а далі — на ринку. До венчурної групи, зазвичай, входить декілька неординарно мислячих, ініціативних, з підприємницьким хистом фахівців на чолі з авторитетним організатором, який отримує необхідні повноваження у використанні виділених коштів при мінімальному зовнішньому втручанні щодо їх використання та організації робіт. Досить часто практикується створення декількох венчурних груп для роботи над однією проблемою, які діють в автономному режимі на конкурентних засадах.

Керівнику венчурної групи відводиться роль не лише організатора діяльності пошукового характеру, а і підприємця, який забезпечує гнучкість в плануванні, фінансуванні проекту, отриманні очікуваної продукції, вихід з нею на ринок. Зазначимо, управління венчуrom концентрується на швидкому, в надзвичайно обмежених термінах, впровадженні на ринок обладдйливих науково-технічних нововведень.

Можливий варіант конгломератної, багатофункціональної структури, коли керівництво для вирішення стандартних про-

блем застосовує лінійно-функціональну структуру, для комплексних — матричну, для локальних — управління за проектом. Застосування різних (крім лінійно-функціональної) структур може здійснюватися у певній послідовності, а може й одразу, якщо ми подивимося на діяльність великих корпорацій, великих науково-виробничих об'єднань.

З метою ефективної координації та планування конструкторських робіт в галузях машинобудування виділяються головні науково-дослідні та конструкторські організації, на які покладено відповідальність за технічний рівень усіх машин, механізмів та іншого обладнання, що виготовляється у цих галузях машинобудування. На зазначені організації, крім безпосереднього виконання конструкторських робіт, покладається методичне і координаційне керівництво роботами усіх конструкторських організацій певної галузі або виду виробництва. Крім головних організацій кожний вид машинобудування або вид виробництва має вузько- або предметно-спеціалізовані конструкторські бюро у складі заводів-виробників. У деяких видах машинобудування для великогабаритних та складних машин (прокатні та трубні стани, папероробні машини тощо) розробка проектів закінчується проектними інститутами на стадії технічних проектів, а на наступних стадіях проектування виконується конструкторськими бюро заводів, на яких ці машини виготовлятимуться.

Сучасна тенденція полягає у тому, що заводські конструкторські підрозділи збільшують обсяги проектно-конструкторських робіт, залишаючи за конструкторськими інститутами лише вирішення особливо важливих проблемних питань.

На переважній більшості машинобудівних заводів функціональні схеми управління передбачають розподіл відділу головного конструктора (ВГК) підприємства на окремі відділи, які спеціалізуються на функціонально відокремлених частинах виробів або напрямках конструкторських робіт. Склад і найменування таких відділів визначається специфікою та галузевою приналежністю підприємства. У загальному вигляді такі відділи можуть мати, наприклад, такі назви: відділ каркасно-силових конструкцій, відділ систем і приладів, відділ електрообладнання, загальнотехнічний відділ тощо.

Керівництво відділами здійснюють начальники відділів — заступники головного конструктора за напрямками роботи.

Вони вирішують усі питання і несуть відповідальність за результати роботи відділів, які їм підпорядковані. Для невеликих за чисельністю та обсягами робіт ВГК такий принцип структуризації може бути реалізований шляхом створення дрібніших конструкторських підрозділів: секторів, груп, підгруп чи навіть окремих виконавців.

У рамках предметно-функціональної структури ВГК шляхом розподілу та поглиблення спеціалізації конструкторських робіт є можливість сформувати дві групи підрозділів, а саме: спеціалізовані відділи для виконання тих чи інших проектно-конструкторських робіт, які звільнені від виконання другорядних, не властивих для них робіт, і відділи, що зорієнтовані головним чином на виконання функцій допоміжного та обслуговуючого характеру. Наприклад, до складу загальнотехнічного відділу ВГК підприємства можуть входити: бюро планування, контролю та диспетчерування проектно-конструкторських робіт; експериментальна дільниця; бюро з розмноження технічної документації. Така організаційно-структурна основа сприяє створенню умов для більш поглибленої диференціації робіт усередині кожного конструкторського відділу, впливає на підвищення продуктивності конструкторської праці.

Розробка проекту сучасної машини є складним трудомістким процесом, який потребує кваліфікованої роботи цілого конструкторського колективу. У процесі розробки проекту сучасної машини чисельність та якісний склад конструкторського колективу змінюється при переході від однієї стадії проектування до іншої. Ці зміни обумовлюються насамперед специфікою конструкторських документів, яка розробляється на різних стадіях проектування.

Залежно від кваліфікації до конструкторів висувають різні посадові вимоги. Скажімо, головний конструктор проекту повинен мати найвищу кваліфікацію та очолювати усі роботи з конструювання машини. Він вирішує усі технічні та організаційні питання у процесі проектування, починаючи від розробки технічного завдання і завершуючи здаванням машини в експлуатацію.

Провідний конструктор (конструктор I категорії) має високу кваліфікацію, яка дає йому змогу керувати конструюванням певної складової частини машини. Провідні конструктори можуть розробляти основоположні конструкторські докумен-

ти, а саме: креслення загальних видів та вузлів машини, найважливіші схеми, технічні умови, пояснювальні записки, програми і методики випробувань, інструкції з експлуатації тощо.

Старший інженер (конструктор II категорії) розробляє, як правило, креслення загальних видів складових машини (вузлів), складальні та монтажні креслення, креслення складних деталей.

Інженер (конструктор III категорії) розробляє креслення загальних видів нескладних вузлів, складальні та монтажні креслення, креслення переважної більшості деталей, специфікації.

Старший технік, технік розробляють конструкторську документацію на стадії робочого проектування, тобто креслення нескладних механізмів та деталей. Вони також розробляють різні види відомостей і таблиць. Конструктори цієї категорії, зазвичай, завершують конструкторське оформлення машин.

Кресляр виконує графічні роботи під безпосереднім керівництвом конструктора. Від кресляра вимагається знання правил машинобудівного креслення та вміння використовувати ці правила у своїй роботі, безумовно, з використанням персонального комп'ютера.

Під час конструкторських робіт для консультацій конструкторами можуть залучатися також хіміки, фізики, психологи, соціологи та інші спеціалісти, які не є членами конструкторського колективу і не беруть безпосередню участь у розробці конструкторської документації. Винятком з цього правила є дизайнери, які хоча й не розробляють конструкторську документацію, але все-таки є повноправними членами конструкторських колективів.

Дизайнерів (спеціалістів з художнього конструювання) стали включати до складу конструкторських колективів у зв'язку з підвищенням вимог до нових машин з позицій промислової естетики. Безпосередніми завданнями дизайнерів є естетичне вирішення компонувань вузлів та машин у цілому, технічне естетичне вирішення компонувань окремих деталей та їх кольорове оформлення.

В умовах, коли над проектом машини працює конструкторський колектив, необхідна чітка організаційна система, яка дає змогу координувати в рамках цього колективу роботу кожного її члена. Це означає, що керівник проекту умовно розділяє машину на складові та доручає розробку конструкторської доку-

ментації на них провідним конструкторам, які, у свою чергу, розділяють ці частини машин на окремі механізми та вузли, доручаючи їх розробку старшим інженерам та інженерам.

Згідно з вимогами стандартів ЄСКД усі креслення підлягають нормоконтролю. Це викликано необхідністю дотримання в проектно-конструкторській документації усіх норм і вимог державних, галузевих, заводських стандартів, досягнення в машинах, що проектуються, високого рівня стандартизації та уніфікації, комплектності документації, правильності позначень фізичних одиниць, скорочень слів тощо.

Нормоконтролю підлягає як проектна документація (технічна пропозиція, ескізний та технічний проекти), так і робоча документація, яка становить робочий проект. Текстові конструкторські документи (пояснювальні записки, технічні описи, технічні умови, програми і методики випробувань, інструкції з експлуатації) також перевіряються щодо дотримання вимог нормоконтролю, як і у випадках графічної конструкторської документації.

Після виконання усіх зазначених вище робіт, проект машини може бути переданий для практичного втілення певної машини у металі. У виробництво передаються копії конструкторських документів. Один екземпляр проекту машини конструкторська організація залишає у себе для контролю (контрольний екземпляр). Правила обліку, збереження та видачі виготовленої конструкторської документації єдині для всіх галузей промисловості країни і регламентуються відповідними стандартами ЄСКД.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Назвіть основні види державних стандартів в машинобудуванні, а також структуру та зміст ДСТУ “Система розроблення та поставлення продукції на виробництво” стосовно правил виконання НДР та ДКР.

2. Визначте види та дайте характеристики наукових досліджень.
3. Які етапи здійснення науково-дослідних робіт?
4. Назвіть головні стадії проектування нових виробів і дайте характеристику кожній з цих стадій.
5. Дайте визначення поняття технологічності конструкції виробів. Які питання вирішуються у процесі відпрацювання виробів на технологічність при їх проектуванні?
6. Назвіть головні показники, що характеризують технологічність виробів?
7. Які завдання переслідує впровадження автоматизації у проектно-конструкторських роботах?
8. Дайте визначення САПР та наведіть перелік завдань, які вона вирішує.
9. Розкрийте зміст робіт, які виконуються за допомогою ІПС при виконанні проектно-конструкторських робіт?
10. Розкрийте зміст процесу планування та звітності про виконання НДДКР.
11. Які джерела фінансування науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт? Охарактеризуйте методи визначення обсягів фінансування НДР.
12. Які критерії оцінювання ефективності НДР?
13. Які ви знаєте організаційні форми проведення НДДКР?
14. Яка роль і місце проектно-конструкторських робіт в технічній підготовці виробництва нових виробів?
15. Дайте характеристику робіт, які виконуються конструкторами різних кваліфікаційних груп.

ТЕХНОЛОГІЧНА ТА ОРГАНІЗАЦІЙНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА

- 14.1. *Завдання, стадії та етапи технологічної підготовки виробництва.*
- 14.2. *Структура і завдання органів технологічної підготовки виробництва на підприємстві.*
- 14.3. *Технологічна уніфікація і стандартизація.*
- 14.4. *Порівняльний техніко-економічний аналіз технологічних процесів.*
- 14.5. *Зміст і головні етапи організаційної підготовки виробництва.*
- 14.6. *Організація переходу на випуск нових видів продукції.*

Ключові поняття і терміни: технологічна підготовка виробництва; Єдина система технічної підготовки виробництва (ЄСТПВ); міжцехові технологічні маршрути; технологічна дисципліна; технологічна уніфікація; типізація технологічних процесів; комплексна технологія; технологічні нормалі; типізація і стандартизація оснастки; технологічна собівартість; організаційна підготовка виробництва; проект організації виробництва

Студент повинен вміти: організовувати роботи з переходу підприємства на випуск нових видів продукції; робити вибір найбільш раціональних технологічних процесів з декількох розроблених варіантів; планувати роботи з технологічної та організаційної підготовки виробництва нових виробів; здійснювати контроль за виконанням технологічної підготовки виробництва нових виробів.

14.1. Завдання, стадії та етапи технологічної підготовки виробництва

Роботи з технологічної підготовки виробництва (ТПВ) розпочинаються на стадії розробки технічного завдання при проектуванні нового виробу і продовжуються на інших стадіях проектно-конструкторських робіт. Тобто роботи, як з конструкторської, так і з технологічної підготовки виробництва у межах технічної підготовки виробництва, ведуться паралельно, доповнюючи одна одну.

Технологічна підготовка виробництва — це сукупність взаємопов'язаних процесів, які забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску необхідної споживачу продукції. У свою чергу, технологічна готовність підприємства полягає в тому, що на підприємстві є повні комплекти технологічної документації та засоби технологічного оснащення виробничих процесів, необхідні для виготовлення заданих обсягів продукції із заданими техніко-економічними показниками. Це і є головним завданням технологічної підготовки виробництва.

Роботи на усіх стадіях технологічної підготовки виробництва підпорядковуються вимогам **Єдиної системи технічної підготовки виробництва (ЄСТПВ)**, яка становить визначену державними стандартами систему організації та управління конструкторською та технологічною підготовкою виробництва. Ця система передбачає широке застосування прогресивних типових технологічних процесів, стандартне технологічне оснастку й устаткування, засоби механізації та автоматизації виробничих процесів, інженерно-технічних та управлінських робіт.

Відповідно до вимог державних стандартів ЄСТПВ організація технологічної підготовки виробництва на підприємствах здійснюється у три основні стадії, а саме: розробка технічного завдання, технічний проект та робочий проект технологічної підготовки виробництва.

Розробка *технічного завдання* полягає у проведенні організаційно-технологічного аналізу наявних методів і засобів технологічної підготовки виробництва. На основі цього аналізу розробляються технічні пропозиції з організації та поліпшен-

ня наявної на підприємстві системи технологічної підготовки виробництва.

У *технічному проекті* розробляється загальна блок-схема технологічної підготовки виробництва на підприємстві, організаційна структура технологічних служб, основні положення з організації та управління процесом технологічної підготовки виробництва.

У *робочому проекті* розробляються інформаційна модель технологічної підготовки виробництва, організаційні положення і посадові інструкції працівників технологічних підрозділів. На цій стадії ТПВ здійснюються типізація і стандартизація технологічних процесів, а також уніфікація і стандартизація технологічної оснастки.

Після того, як роботи з організації ТПВ підприємства у цілому завершені, здійснюються роботи з технологічної підготовки виробництва окремих виробів. Перед початком цих робіт виконується технологічний контроль креслень, необхідний для аналізу і перевірки запроєктованих виробів на технологічність їх конструкцій, правильність призначення класів точності обробки, раціональності схем складання виробів тощо.

Після внесення необхідних виправлень і доповнень у креслення починається перший етап технологічної підготовки виробництва окремих виробів, а саме: розробка технологічних процесів отримання заготовок, їх термічної, механічної та інших видів обробки, а також складання окремих одиниць і усього виробу в цілому. Ця робота виконується на основі попередньо розроблених міжцехових технологічних маршрутів (розцеховки). Вона визначає поетапний рух деталей, складальних одиниць і самого виробу в процесі їх виготовлення. При цьому враховується необхідність максимального скорочення шляхів такого руху і можливість його прямої організації.

Розробка технологічних процесів органічно поєднується з другим етапом ТПВ — конструюванням оснастки і нестандартних засобів механізації та автоматизації технологічних процесів. Від ступеня оснащеності та механізації виробничого процесу залежить його ефективність та якість виготовлення продукції.

Третій етап ТПВ нових виробів полягає у виготовленні технологічної оснастки і нестандартних засобів механізації та автоматизації, яке поряд з їх проектуванням є найбільш трудо-

місткою частиною усієї роботи з технологічної підготовки виробництва (до 60—70 % від усього її обсягу). Ці роботи виконуються поступово, обмежуючись на перших порах мінімально необхідною оснасткою першої черги, а вже далі підвищується ступінь оснащення і механізації виробничих процесів до максимумально економічно доцільних меж.

Завершальний — четвертий етап робіт з ТПВ нових виробів — це відпрацювання і впровадження розроблених технологічних процесів і технологічної оснастки.

Для найбільш відповідальних об'єктів і виробів масового виробництва такі роботи проводяться в галузевих науково-дослідних інститутах, а також в технологічних лабораторіях і експериментальних цехах підприємств. У деяких випадках зазначене виконується спеціальними групами, до складу яких входять, окрім технологів і конструкторів оснастки, майстри і робітники.

При виготовленні дослідного зразка або дослідної партії виробів на завершальному етапі технологічної підготовки організується робота з відпрацювання і впровадження технологічних процесів і технологічної оснастки в такій послідовності. Спочатку перевіряють технологічність деталей і окремих складальних одиниць, а також придатність та доцільність застосування виготовленої технологічної оснастки. Ці роботи виконуються, зазвичай, в експериментальному цеху або на спеціально виділеній ділянці виробничого цеху. Після цього виготовляють пробну партію виробів (в нормальних виробничих умовах) і організовують випробування виробів, їх контрольне складання з обміром деталей і перевіркою відповідності їх розмірів вимогам креслень. У разі необхідності вносять відповідні виправлення в конструкторську і технологічну документацію.

14.2. Структура і завдання органів технологічної підготовки виробництва на підприємстві

Виконання усіх зазначених вище робіт з технологічної підготовки виробництва, зазвичай, зосереджується у відділі головного технолога і в технологічних бюро цехів підприємства. На підприємствах з розвинутими ливарними, ковальсько-пресовими та іншими цехами технологічна підготовка усіх “гарячих”

виробництво здійснюється у відділі головного металурга. Обидва зазначені вище відділи мають приблизно однакову організаційну структуру.

Наведені вище етапи ТПВ і перелік робіт, які виконуються різними підрозділами підприємства, повністю регламентовані у відповідних державних стандартах (ЄСТПВ).

До складу відділу головного технолога підприємства іноді входять відокремлене бюро з оформлення технологічної документації та бюро планування технологічної підготовки виробництва. Але значно частіше розроблення технологічної документації входить до обов'язків спеціалізованих технологічних бюро відділу головного технолога підприємства, а планування технічної (конструкторської і технологічної) підготовки виробництва доручається спеціальній групі (бюро), яка безпосередньо підпорядковується головному інженеру підприємства. Цехові технологічні бюро підприємства також беруть участь у технологічній підготовці виробництва нових виробів, займаючись головним чином впровадженням технологічних процесів, виконують інструктаж робітників при освоєнні технологічних процесів, допомагають їм у поліпшенні прийомів і методів роботи, визначають ступінь економічної доцільності оснастки, що застосовується та ін.

Однією з найбільш важливих функцій цехових технологічних бюро є контроль за дотриманням технологічної дисципліни — дієвого засобу в боротьбі за нову техніку, високу якість продукції та раціональну організацію виробництва.

Розподіл робіт з технологічної підготовки виробництва на підприємстві між відділом головного технолога і цеховими технологічними бюро залежить передовсім від типу виробництва.

На підприємствах одиничного і дрібносерійного виробництва технологічна підготовка виробництва виконується децентралізовано. Відділ головного технолога (або металурга) здійснює загальне методичне керівництво усіма роботами з ТПВ, виконання яких повністю покладається на технологічні бюро цехів.

На підприємствах великосерійного і масового виробництва усі роботи з технологічної підготовки виконуються централізовано — у відділах головного технолога або металурга, а цеховим технологічним бюро доручається впровадження запроєктованих процесів, їх коригування і подальша раціоналізація.

Водночас на підприємствах із серійним випуском продукції можна зустріти змішану систему організації ТПВ, за якої для виробів стабільної номенклатури вона здійснюється у централізованому порядку, а для інших виробів — децентралізовано, тобто в цехових умовах.

Основним документом, який завершує розробку технологічного процесу, є *технологічна карта* — *маршрутного типу* у одиничному та дрібносерійному виробництві, і *операційна* — у великосерійному та масовому виробництвах. Для особливо складних і відповідальних операцій у масовому виробництві додатково розробляються *інструкційні* технологічні карти.

У серійному і масовому виробництві обов'язково, а в одиничному і дрібносерійному за необхідності у процесі ТПВ розробляються карти основних матеріалів, відомості оснастки, карти розкрою матеріалів, різноманітні специфікації (матеріалів, заготовок), комплектувальні відомості, креслення оснастки. Інколи виникає необхідність мати спеціальні креслення заготовок, карти технологічного контролю та інші технологічні документи.

У всіх випадках при виконанні технологічної підготовки виробництва нових виробів необхідно розробляти лише вкрай важливі документи і наводити в них лише, безумовно, потрібні дані.

14.3. Технологічна уніфікація і стандартизація

З метою скорочення тривалості й трудомісткості технологічної підготовки виробництва, а також для забезпечення високої якості всіх технологічних розробок на підприємствах здійснюється **технологічна уніфікація**. Головними напрямками технологічної уніфікації є типізація і нормалізація технологічних процесів, а також стандартизація технологічної оснастки.

Типізація технологічних процесів базується на основі технологічних рядів деталей. У такий ряд включають деталі, конфігурація та основні розміри яких дозволяють їх виготовлення або обробку за одним технологічним маршрутом, з використанням однотипного устаткування і оснастки при забезпеченні необхідної точності та якості виготовлення.

Типізації технологічних процесів передуює розробка конструктивно-технологічної класифікації, згідно з якою деталі попередньо групуються в класи за ознакою їх виробничого призначення (наприклад, корпусні деталі, вали, втулки тощо). Кожний клас деталей поділяється на підкласи відповідно до конструктивних форм деталей, що обумовлює схожість їх технологічних маршрутів, а також ідентичність технологічної оснастки, яка при цьому застосовується.

У подальшому виконується розподіл деталей на групи (наприклад, за ознакою схожості матеріалів і способів термічної обробки) і підгрупи (наприклад, за розмірами деталей). Це забезпечує їх об'єднання і відповідає поставленому завданню — досягти уніфікації технологічних маршрутів, устаткування і оснастки. Нарешті, на заключному етапі усі деталі групують за типами залежно від точності їх виготовлення.

Типізація технологічних процесів сприяє організації предметно-замкнених ділянок з подальшим переходом до потокового виробництва. Зазвичай, типізація технологічних процесів супроводжується значним скороченням обсягів технологічної документації.

На багатьох підприємствах типізація охоплює не тільки основні технологічні операції, а й супутні їм допоміжні, включаючи установку та зняття деталей, заміну інструментів, контрольні та транспортувальні операції. Створення такої *комплексної технології* дає змогу нормалізувати умови виконання окремих виробничих процесів, сприяє впровадженню найбільш раціональних режимів роботи.

Використання у процесі технологічної підготовки технологічних нормалей сприяє економії часу технологів, уніфікує значну частину робіт з технологічної підготовки виробництва. Такі нормалі розробляють на типові геометричні елементи конструкцій, наприклад, на радіуси закруглень, припуски і допуски, конусність, на склад шихти тощо.

Оцінювання виробничих і економічних результатів отриманих при типізації технологічних процесів і впровадженні нормалей може бути виконане за допомогою ряду показників. Ці показники характеризують як ступінь охоплення деталей (або операцій) типовими технологічними процесами, так і досягнуте зниження трудомісткості виготовлення або обробки деталей. Скажімо, коефіцієнт охоплення деталей типовими технологіч-

ними процесами $K_{\text{тт}}$ визначається як відношення кількості деталей, які обробляються за типовими процесами $D_{\text{т}}$, до загальної кількості деталей, які можуть бути переведені на типову технологію $D_{\text{заг}}$:

$$K_{\text{тт}} = \frac{D_{\text{т}}}{D_{\text{заг}}}, \quad (14.1)$$

Коефіцієнт ефективності типових технологічних процесів $K_{\text{еф.т}}$ розраховується як співвідношення питомої трудомісткості типового технологічного процесу та трудомісткості індивідуального (нетипового) процесу:

$$K_{\text{еф.т}} = \frac{T_{\text{тт}} P_{\text{іт}}}{T_{\text{іт}} P_{\text{тт}}}, \quad (14.2)$$

де $T_{\text{тт}}$ і $T_{\text{іт}}$ — трудомісткість обробки деталей відповідно після і до переведу їх на типові технологічні процеси;

$P_{\text{тт}}$ і $P_{\text{іт}}$ — відповідно кількість таких процесів.

Для здешевлення та прискорення робіт з проектування і виготовлення технологічної оснастки здійснюють типізацію і стандартизацію оснастки, у зв'язку з чим виконують заміну спеціальної оснастки на уніфіковану та стандартизовану. Наприклад, у ливарних цехах застосовують групові формоблоки зі змінними вкладишами, а також нормалізовані кокілі, опоки, стрижневі ящики, підмодельні плити та інші види оснастки. Їх застосування сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшує витрати металу на припуски, скорочує витрати праці на проектування і виготовлення оснастки.

Раціоналізація механічної обробки пов'язана з ефективним використанням комбінованого та збірного багатолезового інструмента, оснащеного стандартизованими твердосплавними пластинами з металокерамічних твердих сплавів.

Ступінь універсальності оснастки характеризується широтою її можливого використання при обробці деталей різних типорозмірів або при виконанні різних операцій над однією деталлю. При цьому виникає необхідність у заміні окремих елементів оснастки або ж необхідність в переналагодженні окремих її вузлів.

Уніфікована оснастка відрізняється від універсальної не тільки тим, що в її конструкції широко використовуються нормалізовані та стандартні елементи, а й тим, що вони забезпечують точність і постійність базування будь-якої оброблюваної деталі.

На основі уніфікації на підприємствах широко застосовуються *універсально-збірні пристрої (УЗП)*. Вони komponуються з окремих нормалізованих і взаємозамінних деталей з подальшим їх розкладанням і використанням в інших комбінаціях при складанні інших видів оснастки.

Деяким різновидом системи УЗП є *збірно-розбірні пристрої (ЗРП)*, стандартні корпусні деталі яких виготовляються з високою точністю. За цієї обставини комплект деталей ЗРП коштує значно менше, ніж відповідний комплект УСП, а необхідна точність обробки у цих пристроях забезпечується змінними базуючими елементами ложементного типу.

Нормалізація різноманітних пристроїв (поворотних і ділильних столів, силових приводів та ін.) в конструкціях універсальних пристроїв привела до появи *системи універсально-налагоджувальних пристроїв (УНП)*. У цих пристроях їх незмінна частина (найбільш дорога та трудомістка) використовується при обробці деталей досить широкої номенклатури і окуповується у значно коротші строки, ніж УЗП. Порівняно зі спеціальними пристроями УНП дають змогу зменшити витрати матеріалів та праці на проектування і виготовлення оснастки, значно скоротити терміни технологічної підготовки виробництва.

Сфера переважного застосування спеціальних і уніфікованих пристроїв визначена досить чітко. У великосерійному і масовому виробництвах з номенклатурою виробів, яка рідко змінюється, на кожному верстаті застосування УЗП і УНП є недоцільним, оскільки за таких умов практично зникає необхідність переналагодження виробництва. Тобто у цих умовах більш раціональним є застосування спеціальних пристроїв, а також збірно-розбірних пристроїв (ЗРП).

В умовах середньосерійного виробництва досить раціональним є застосування УНП. Застосування ж УЗП не буде раціональним з причини запуску великої кількості партії однакових деталей. Остаточне рішення у кожному окремому випадку за будь-якого масштабу та типу виробництва може бути прийняте лише на основі техніко-економічного зіставлення варіантів технологічних процесів.

14.4. Порівняльний техніко-економічний аналіз технологічних процесів

Спроектований технологічний процес має не тільки відображати технічні вимоги до виробництва того чи іншого виробу, передбачати чіткий алгоритм його виготовлення, а й бути економічно ефективним на усіх технологічних стадіях. Рівень витрат виробництва на одиницю виготовленої продукції є основним індикатором економічної доцільності запропонованого варіанта технології.

Значна частина витрат на виробництво продукції, зазвичай, безпосередньо не залежить від прийнятого технологічного процесу (управлінські та загальногосподарські витрати) і може бути виключена з розрахунків при оцінюванні варіантів технології виготовлення виробів. Для визначення більш ефективного варіанта достатньо розрахувати **технологічну собівартість виробу**, тобто суму витрат, які змінюються при переході від одного технологічного процесу до іншого.

Оскільки витрати на виготовлення продукції за тією чи іншою технологією за ступенем залежності від обсягів виробництва поділяються на змінні a (пропорційні обсягу річного випуску B_p) та умовно-постійні b (майже не залежать від річної програми), технологічна собівартість виготовлення однієї деталі (виробу) c_τ і річного випуску C_τ може бути виражена формулами:

$$c_\tau = a + \frac{b}{B_p}; \quad (14.3)$$

$$C_\tau = aB_p + b. \quad (14.4)$$

У свою чергу,

$$a = C_m + C_{пе} + C_{рч} + C_{ру}, \quad (14.5)$$

$$b = C_{пз} + C_{то}, \quad (14.6)$$

де C_m — вартість основних матеріалів (за вирахуванням зворотних відходів);

$C_{пе}$ — витрати на технологічне паливо і енергію, які розраховуються на основі норм витрат та оптових цін (тарифів) за одиницю;

$C_{рч}$ — витрати на оплату праці основних робітників;

$C_{ру}$ — витрати, пов'язані з роботою устаткування;

$C_{то}$ — витрати на технологічну оснастку та спеціальний інструмент (вартість оснастки та інструментів, помножені на коефіцієнт їх амортизаційних відрахувань).

Залежно від того, для якого конкретного процесу визначається технологічна собівартість, склад елементів формул (14.3) і (14.4) може змінюватися.

Більш ефективний варіант технології виготовлення деталей (виробів) визначається шляхом зіставлення їх технологічної собівартості. При заданих обсягах виробництва умова ефективності нового технологічного процесу порівняно з базовим може бути виражена нерівністю

$$a_1 B_p + b_1 > a_2 B_p + b_2. \quad (14.7)$$

У випадках, коли необхідно обрати економічно більш доцільний варіант технологічного процесу з різним річним випуском продукції B_p , слід встановити його "критичну величину" $B_{кр}$, за якої порівнювані варіанти технології будуть рівноцінні. Для цього слід розв'язати рівняння $(C_{т})_1 = a_1 B_p + b_1$ і $(C_{т})_2 = a_2 B_p + b_2$, прийнявши умову, що $(C_{т})_1 = (C_{т})_2$ і $B_p = B_{кр}$. Тоді

$$B_{кр} = \frac{b_2 - b_1}{a_1 - a_2}. \quad (14.8)$$

Знайдене за формулою (14.8) значення $B_{кр}$ є величиною, яка розмежує область доцільного застосування кожного з двох порівнюваних технологічних процесів (рис. 14.1). Абсциса точки перетину двох прямих $(C_{т})_1$ і $(C_{т})_2$ визначає величину $B_{кр}$. Якщо $B_p < B_{кр}$, то більш економічним є перший варіант технологічного процесу, який потребує менших витрат на технологічну оснастку та налагодження устаткування. У випадку, коли $B_p > B_{кр}$ перевагу необхідно надавати другому варіанту, за яким $(C_{т})_1 < (C_{т})_2$.

На етапі проектування технологічних процесів їх обґрунтування і вибір здійснюється, як це було зазначено вище, на ос-

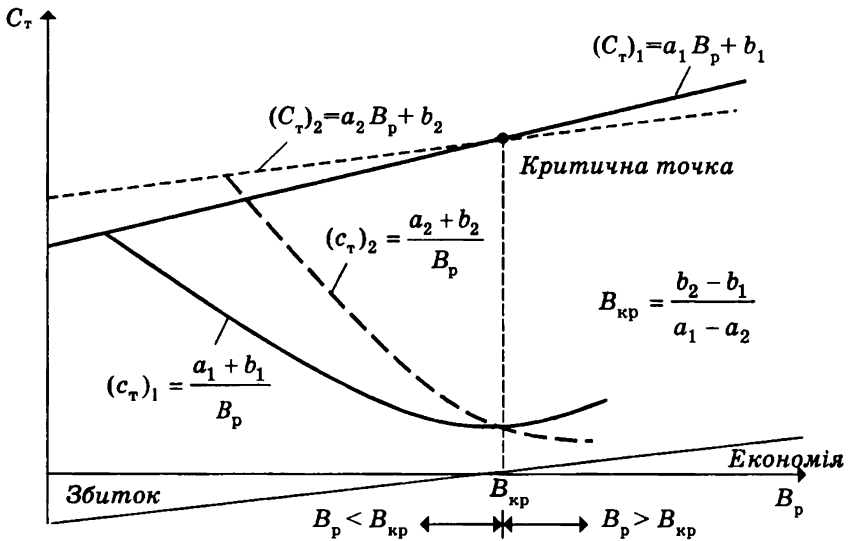


Рис. 14.1. Графік порівняльного оцінювання двох технологічних процесів

нові мінімуму технологічної собівартості без урахування капітальних вкладень. Такий підхід є цілком виправданим і логічним, оскільки розробка технології є лише одним із етапів технічної підготовки виробництва нового виробу, коли вирішується локальне завдання вибору більш доцільного технологічного варіанта за прийнятим критерієм, а не визначається рівень ефективності його впровадження у виробництво.

Тому якщо для вибору кращого технологічного варіанта з числа можливих достатньо порівняти тільки поточні витрати виробництва, то при визначенні економічної ефективності впровадження нової технології як самостійного напрямку науково-технічного прогресу слід виконати техніко-економічні розрахунки, які враховують зміни усієї сукупності як поточних, так і одноразових (капітальних) витрат.

Загальноприйнятим показником ефективності впровадження прогресивної технології є річний економічний ефект у вигляді різниці приведених витрат за порівнюваними варіантами, яка помножена на річний обсяг виготовленої за новою технологією продукції, тобто:

$$E_p = (Z_1 - Z_2) A_2. \quad (14.9)$$

При цьому ефект від впровадження прогресивної технології, який викликає суттєве збільшення обсягів виробництва продукції у процесі її освоєння, визначають не тільки за розрахунковий, а і за всі наступні роки планового періоду.

14.5. Зміст і головні етапи організаційної підготовки виробництва

Організаційна підготовка виробництва — це комплекс робіт, спрямованих на розробку та реалізацію проекту організації виробничого процесу виготовлення нового виробу в просторі й часі, система організації та оплати праці виробничого персоналу, розробка відповідної нормативної бази, створення системи матеріально-технічного забезпечення виробництва нових виробів.

Організаційна підготовка виробництва (ОПВ) складається з ряду етапів, підетапів і окремих робіт. Сукупність робіт, які розкривають сутність організаційної підготовки виробництва, наведено в табл. 14.1. Комплекс робіт, які входять до складу організаційної підготовки виробництва, досить широкий. Розробка завдань ОПВ має надзвичайно відповідальний характер тому, що від якості їх вирішення залежить рівень організації виробництва і праці при випуску нової продукції, а також загальні техніко-економічні показники діяльності підприємства.

Проектні роботи організаційного характеру здійснюються:

— якщо освоєння виробництва має місце на щойно введеному або ж на реконструйованому підприємстві — спеціалізованими науково-дослідними або проектними організаціями;

— якщо підготовка виробництва здійснюється на діючому підприємстві — заводськими технічними та економічними службами.

Реалізація проектів організаційної підготовки виробництва забезпечується зусиллями усіх підрозділів підприємства, а в ряді випадків — із залученням сторонніх організацій (будівельних, монтажних-налагоджувальних та ін.).

Організаційна підготовка виробництва поєднує проведення інженерних та організаційно-економічних робіт і належить до сфери інженерних розробок.

Таблиця 14.1. Зміст організаційної підготовки виробництва

Етапи і підетапи	Роботи з організаційної підготовки виробництва
Розробка і реалізація проекту організації основного виробничого процесу	Вибір форм організації виробництва, спеціалізації цехів і дільниць, кооперованих зв'язків. Визначення потреби у виробничих площах та устаткуванні. Розробка планувань устаткування. Розробка проекту реконструкції заводу і цехів. Поліпшення системи оперативного планування виробництва. Реалізація проекту організації виробничих процесів
Розробка і реалізація проекту технічного обслуговування основного виробництва	Розробка планів-рухів предметів праці у виробництві, вибір необхідних засобів внутрішньозаводського транспорту. Розробка проектів організації складського господарства, ремонтного й інструментального обслуговування. Проектування системи технічного контролю якості продукції
Розробка і реалізація системи організації та оплати праці працівників підприємства	Розробка проекту організації трудового процесу виготовлення нових виробів, організація і обслуговування робочих місць, кооперація праці, розрахунок трудомісткості нових виробів. Підготовка кадрів. Вибір і обґрунтування форм та систем оплати праці працівників. Розробка систем преміювання
Матеріальна підготовка виробництва. Розробка і реалізація системи матеріально-технічного постачання і збуту нової продукції	Визначення потреби в матеріальних ресурсах. Складання заявок і замовлень на спеціальне устаткування, оснастку, матеріали і комплектуючі вироби. Вибір постачальників і підписання з ними договорів. Реалізація планів матеріально-технічного забезпечення. Організація реклами нових виробів
Створення нормативної бази. Розробка нормативів для техніко-економічного та оперативного планування	Розробка матеріальних, трудових і календарно-планових нормативів. Калькулювання собівартості виробів і встановлення ціни. Розрахунок нормативів запасів і величини оборотних коштів.

При освоєнні виробництва нових видів продукції виникає необхідність розробки проекту організації виробництва цієї продукції та забезпечення його реалізації або здійснення реорганізації діючого виробництва. У найбільш загальному вигляді при проектуванні організації виробництва можна виокремити такі комплекси робіт:

- вибір типу виробничої структури і проектування виробничого процесу у просторі;
- проектування організації виробничого процесу у часі;
- проектування системи технічного обслуговування;
- проектування форм організації та оплати праці.

Спеціалісти в галузі організаційного проектування і технологічної служби підприємства розпочинають розробку проекту організаційної підготовки, попередньо проаналізувавши характер спеціалізації цехів і дільниць, ступінь завантаженості устаткування і ті зміни, які вносить необхідність виготовлення деталей та складальних одиниць нового виробу. На основі даних цього аналізу приймаються рішення стосовно зміни у спеціалізації виробничих підрозділів, перегляду номенклатури виробів і обсягів виробництва.

При цьому обирається предметний або ж технологічний принцип організації виробничого процесу. У рамках предметної спеціалізації може бути подетальна, повузлова або ж спеціалізація за вузлами готової продукції. Відповідно до цього визначається тип виробничої структури цеху, дільниці й форма організації виробничого процесу. Як форми організації основних виробничих процесів можуть бути обрані потокова, предметна, групова і гнучка форми організації виробничих процесів.

Паралельно з вибором виду спеціалізації та форми організації виробництва виконується аналіз виробничого процесу у просторі з урахуванням характеру і обсягів продукції, яка планується до випуску. Виконуються розрахунки необхідної кількості устаткування. Складається план цехів або дільниць. Визначаються потоки матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції. Із застосуванням різноманітних методів оптимізації та імітаційного моделювання розглядаються усі можливі варіанти організаційних структур, маршрутів руху предметів праці, у результаті чого обираються найбільш раціональні.

Після завершення етапу проектування виробничих процесів здійснюється проектування процесу виготовлення продукції у

часі. Мова йде про необхідність вибору тієї чи іншої послідовності запуску у виробництво і виготовлення номенклатури запланованої продукції, забезпечення раціонального завантаження устаткування та робочої сили, визначення необхідних міжопераційних заділів, дотримання мінімальної тривалості виробничого циклу.

Розв'язання зазначених питань здійснюється шляхом графічного або ж машинного моделювання руху предметів праці у часі, вирішенням комплексу оптимізаційних завдань, виконанням інших розрахунків. Разом з цим на цьому етапі організаційного проектування має бути розроблена і прийнята до виконання система оперативного планування та управління виробництва, яка враховувала б техніко-економічні особливості продукції, що виготовляється.

На наступному етапі здійснюється вибір системи обслуговування виробничих процесів. Ці роботи розпочинаються з опрацювання виробничої структури підприємства, цеху або дільниці. Визначається також характер систем транспортного, ремонтного та інструментального обслуговування робочих місць. Такі системи можуть бути черговими або планово-попереджувальними. Виконуються розрахунки чисельності підрозділів обслуговування, складаються обов'язки обслуговуючого персоналу, технологія виконання основних операцій обслуговування. Окремим питанням є розробка систем управління якістю продукції, яка планується до випуску.

Завершальним етапом розробки проекту організації виробництва нових видів продукції є вибір форм і систем організації праці та заробітної плати. При цьому враховується характер виробничого процесу і продукції. Визначається склад та кількість виробничих бригад, характер їх спеціалізації та кооперації, кваліфікаційні характеристики і структура робочих кадрів, проектуються робочі місця і системи їх обслуговування. При цьому доцільним є застосування типових проєктів організації робочих місць і розробка карт організації праці, у яких фіксується зміст трудового процесу. На завершення складається відомість робочих місць і відомість сформованої організаційної системи. При формуванні систем і форм оплати праці основних та допоміжних робітників визначаються особливості їх застосування в умовах освоєння нової продукції.

Важливою складовою організаційної підготовки виробництва є розробка і реалізація системи матеріально-технічного постачання та збуту (реалізації) нової продукції. Виникає необхідність виконати розрахунки потреб за усіма видами матеріальних ресурсів; скласти заявки на матеріали, комплектуючі вироби, оснастку і спеціальне устаткування; визначити постачальників і укласти з ними відповідні господарські угоди. Одночасно необхідно налагодити зв'язки зі споживачами готової продукції.

Складовою організаційної підготовки виробництва є також розробка нормативів для організації та планування виробництва нових видів продукції: матеріальних, трудових, календарно-планових нормативів витрат, цін, запасів та оборотних коштів.

14.6. Організація переходу на випуск нових видів продукції

Нинішні темпи науково-технічного розвитку визначають необхідність освоєння нових видів продукції у найбільш стислі терміни. Вирішення цієї проблеми значною мірою залежить від обраного методу організації переходу на випуск нових виробів. При цьому можливі такі варіанти (рис. 14.2):

- тимчасове припинення випуску традиційної продукції (*a*);
- паралельний перехід на випуск нової продукції (*b*);
- без припинення випуску продукції (*в*);
- поступове збільшення випуску нових виробів з паралельним зменшенням випуску традиційних виробів (*г*).

Перший метод полягає в тому, що підприємство припиняє випуск раніше освоєних виробів, здійснює перепланування діючого та монтаж нового устаткування, завершує підготовку виробництва нового виробу. Після закінчення усіх зазначених робіт здійснює запуск нового виробу у виробництво. Далі починається освоєння, а також доведення усіх технічних і економічних параметрів виробництва до рівня запланованих. Цей метод відносно простий, але йому притаманні певні недоліки. Вони полягають в тому, що виникають значні втрати обсягів продукції, мають місце великі невиробничі витрати, порушується чітка і налагоджена робота цехів і дільниць підприємства.

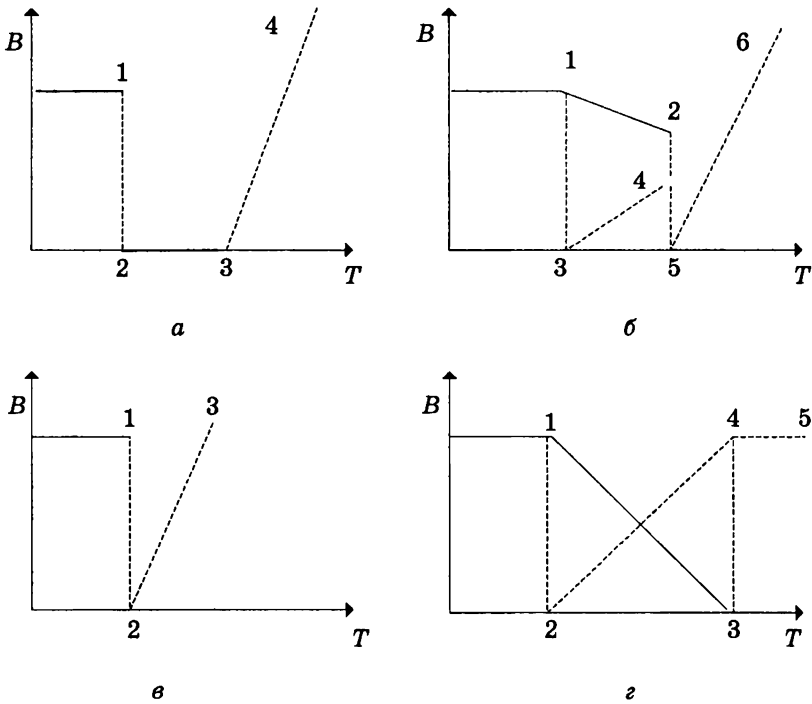


Рис. 14.2. Методи переходу на випуск нових виробів (B — обсяги виробництва; T — час)

При застосуванні паралельного переходу на випуск нової продукції на підприємстві створюються тимчасові виробничі підрозділи. Вони розміщуються на резервних площах підприємства. У цих підрозділах паралельно з випуском звичного виробу ведеться налагодження і введення в дію устаткування для випуску нової продукції, напрацьовуються нові технологічні процеси, ведуться роботи з навчання персоналу. Після того, як у тимчасових виробничих підрозділах освоєння випуску нового виробу завершено і виготовлена певна кількість нових виробів, виробництво припиняється як в основних, так і в паралельних цехах, і новий виріб разом з устаткуванням, оснасткою і кадрами передається для освоєння в основне виробництво.

При паралельному методі переходу на випуск нової продукції на підприємстві практично не порушується випуск традицій-

них виробів, а також створюються передумови для ретельного відпрацювання нових технологічних процесів і форм організації виробництва. Разом з тим цьому методу притаманні певні недоліки. Скажімо, організація паралельного виробництва потребує значних капітальних витрат. Однак за наявності виробничих резервних потужностей або необхідності повного переобладнання і перебудови певного підприємства на випуск нової продукції метод паралельної організації робіт може бути використано у практичній діяльності.

Метод переходу без припинення випуску продукції засновано на раптовому закінченні випуску попередніх виробів поряд з одночасним початком виготовлення нових виробів. У цьому випадку підприємство, продовжуючи випускати традиційні вироби, веде організаційну підготовку виробництва. При цьому традиційні вироби випускаються, зазвичай, у попередній кількості. Після того, як усі роботи з підготовки виробництва нового виробу завершаться, виготовлення традиційної моделі виробу в цілому припиняється і починається виготовлення нових виробів. Досвід підприємств масового виробництва повністю довів можливість та високу ефективність методу переходу без припинення випуску усталеної продукції на випуск нової продукції.

Метод поступового збільшення випуску нових виробів з паралельним зменшенням випуску старих виробів полягає у тому, що виготовлення деталей і складання нових виробів здійснюються на одному і тому самому устаткуванні, на одних і тих самих виробничих площах, одними і тими самими працівниками. Випуск старих виробів поступово скорочується і після досягнення заданого рівня технологічної та організаційної готовності підприємства до випуску нової продукції у виробництві залишається лише новий виріб. Цей метод набув широкого впровадження на підприємствах із серійним типом виробництва в авіаційній та електротехнічній промисловості, в приладобудуванні. Певними недоліками цього методу є значні витрати при виготовленні нових виробів з причини високої трудомісткості деталей і складальних одиниць, порушення організації виробництва і праці внаслідок досить частих переналагоджень устаткування, зменшення продуктивності праці робітників тощо.

На практиці можуть застосовуватися різні комбінації вказаних вище методів. Наприклад, перехід на випуск нової про-

дукції може здійснюватися послідовно-паралельним методом із зупиненням або без зупинення виробництва. Вибір того чи іншого методу переходу виробництва на випуск нової продукції передбачає необхідність проведення техніко-економічного аналізу витрат, рівень і склад яких обумовлений особливостями обраного методу. Необхідно також враховувати можливі втрати в обсягах реалізації продукції, а також втрати прибутку в період освоєння нової продукції.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Дайте визначення і поясніть, в чому полягає сутність технологічної підготовки виробництва.
2. Які ви знаєте етапи та стадії технологічної підготовки виробництва?
3. Поясніть, що таке комплекс державних стандартів Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ).
4. Охарактеризуйте головні підсистеми, функції та виконавців, які беруть участь в роботах з технологічної підготовки виробництва.
5. У чому полягає суть і прогресивність типізації технологічних процесів?
6. Поясніть роль і значення уніфікації та стандартизації технологічної оснастки, устаткування, технологічної документації.
7. Які групи техніко-економічних показників застосовують для оцінювання прогресивності технологічних процесів?
8. Як здійснюється вибір найбільш ефективного з економічного погляду технологічного процесу?
9. Дайте визначення терміну “технологічна собівартість” і поясніть відмінність його від поняття “собівартість одиниці продукції”.
10. Наведіть перелік типових статей витрат, які входять до складу технологічної собівартості.

11. Що таке організаційна підготовка виробництва, який її зміст і з яких етапів вона складається?

12. Поясніть, як здійснюється розробка проекту організації виробництва нових видів продукції.

13. Які ви знаєте методи організації переходу на випуск нових виробів?

Завдання з розв'язанням

На підприємстві стійки соломорізок виготовляються з ливарного чавуну з подальшою механічною обробкою на вертикально-фрезерному та радіально-свердлильному верстатах. Спеціалісти підприємства запропонували змінити конструкцію стійки і штампувати її з цільної сталевий полоси, що дає можливість виключити з технологічного процесу фрезерну та свердлильну операції. Виробнича програма стійок $B_p = 7600$ шт. на рік. Решта вихідних даних наведена в табл. 14.2.

Таблиця 14.2. Дані для розрахунків технологічної собівартості стійок соломорізки, грн

Стаття витрат	Заготівельні цехи		Зміни витрат (+; -)
	ливарний	штампувальний	
Вартість основних матеріалів (C_m)	17,4	3,1	-14,3
Заробітна плата основних робітників (C_p),	7,1	2,6	-4,5
Витрати на утримання й експлуатацію устаткування ($C_{пу}$)	3,2	7,4	+4,2
Умовно-постійні витрати (B)	17 500	42 000	+24 500

Необхідно визначити технологічну собівартість стійок обома варіантами технологічного процесу їх виготовлення і зробити висновок про доцільність впровадження нової технології.

Розв'язання

1. Розраховуємо змінні витрати (a) за обома варіантами технологічного процесу виготовлення стійок (на одну стійку) за формулою (14.5)

$$a_1 = 17,4 + 7,1 + 3,2 = 27,7 \text{ грн};$$

$$a_2 = 3,1 + 2,6 + 7,4 = 13,1 \text{ грн.}$$

2. Обчислимо технологічну собівартість річного випуску за обома варіантами технологічного процесу виготовлення стійок за формулою (14.4)

$$(C_r)_1 = 27,7 \cdot 7600 + 17\,500 = 22\,8020 \text{ грн};$$

$$(C_r)_2 = 13,1 \cdot 7600 + 42\,000 = 14\,1560 \text{ грн.}$$

3. Розраховуємо зміну технологічної собівартості стійок при впровадженні нового технологічного процесу в розрахунок на річну виробничу програму стійок:

$$\Delta C = 228\,020 - 141\,560 = 86\,460 \text{ грн.}$$

Відповідь: Впровадження нової технології виготовлення стійок соломорізок є доцільним, оскільки річний економічний ефект за рахунок зменшення технологічної собівартості становить 86,46 тис. грн.

Завдання для самостійного вирішення**Завдання 1**

Визначити економічну доцільність застосування кондуктора замість ручної розмітки при обробці отворів на свердлильному верстаті та зменшення при цьому технологічної собівартості механічної обробки.

Вихідні дані для розрахунків: вартість кондуктора — $C = 750$ грн; коефіцієнт його амортизації в експлуатації $K = 1,2$; трудомісткість ручного розмічування — $t = 3$ хв (0,05 год); годинна заробітна плата розмічувальника і свердлувальника відповідно — $Z_1 = 6,20$ і $Z_2 = 5,80$ грн; підготовчо-заклучний час на установку кондуктора — $t_{\text{підг}} = 6$ хв (0,1 год); норма штучного часу зменшується з $t_{\text{шт}_1} = 0,4$ до $t_{\text{шт}_2} = 0,3$ год, а ма-

шинного з $t_{\text{маш}_1} = 0,25$ до $t_{\text{маш}_2} = 0,2$; вартість машино-години експлуатації верстата — $B = 32$ грн; виробнича програма — $\Pi = 3000$ шт. деталей на рік.

Відповідь: доцільно; 23 %.

Завдання 2

У механічному цеху машинобудівного підприємства при переході базового на новий технологічний процес виготовлення деталі “поршень” змінні витрати на одиницю продукції ($B_{\text{ва}}$) зменшуються з 80 до 72 грн, а умовно-постійні витрати ($B_{\text{уп}}$) збільшуються з 16 300 до 20 500 грн на рік.

Необхідно розрахувати “критичну величину” річного обсягу виробництва деталі “поршень”, за якої порівнювані варіанти технології будуть рівноцінні.

Відповідь: $Q_{\text{кр}} = 525$ деталей.

ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС ТА ЙОГО ОРГАНІЗАЦІЯ

- 15.1. Складові виробничого процесу.*
- 15.2. Виробничий цикл та його структура.*
- 15.3. Тривалість виробничого циклу простого процесу.*
- 15.4. Виробнича структура підприємства та цеху.*

Ключові поняття і терміни: *виробничий процес; стадії виробничого процесу; основний виробничий процес; допоміжний виробничий процес; обслуговуючий виробничий процес; технологічний процес; технологічна операція; виробничий цикл; тривалість виробничого циклу; виробничий цикл простого процесу; виробничий цикл складного процесу; партія предметів праці; транспортна партія; способи поєднання операцій; виробнича структура підприємства; технологічна спеціалізація; предметна спеціалізація*

Студент повинен вміти: *визначати тривалість виробничого циклу простого та складного процесу, виявляти шляхи його скорочення; проектувати виробничу структуру підприємства та цеху; приймати інженерні рішення, що поліпшують організацію виробничого процесу в часі та просторі.*

15.1. Складові виробничого процесу

Сукупність взаємопов'язаних основних, допоміжних і обслуговуючих процесів, в результаті яких сировина, матеріали, напівфабрикати та інші предмети праці перетворюються в готову для певної стадії виробництва продукцію, становить **виробничий процес**.

Основа виробничого процесу — це трудові процеси, які потребують використання праці робітників і засобів праці (машин, обладнання, інструментів та ін.). Крім того, під час виробництва може виникати потреба в природних процесах (оходження, твердіння тощо), що не вимагають затрат праці, але потребують часу, який необхідно враховувати при визначенні тривалості виготовлення продукції.

Центральне місце у виробничому процесі належить основним процесам. **Основні процеси** — це технологічні процеси виробництва продукції, при виконанні яких змінюється форма, розміри, фізичні та хімічні властивості, зовнішній вигляд заготовок або деталей (механічна обробка деталей, гальванічне покриття, складання виробу тощо). У результаті основних процесів виробляється продукція, яка, зазвичай, призначена для реалізації зовнішнім споживачам.

Основні процеси складаються з трьох *стадій*: заготівельної, обробної і складальної. До *заготівельної стадії* належить виробництво відливок, поковок, штамповок, розкрій матеріалів та ін. *Обробна стадія* — це сукупність різних робіт з перетворення заготовок в готову деталь шляхом виконання механічних, термічних, електрочастотних, гальванічних, хімічних та інших процесів. *Складальна стадія* — це завершальна частина виробничого процесу, під час якої проводиться вузлове і загальне складання виробу.

Допоміжні процеси — це сукупність процесів, які створюють умови для нормального виконання основних процесів. Прикладом допоміжних процесів є виготовлення засобів технічного оснащення (інструментів, штампів та ін.), засобів механізації і автоматизації власного виробництва, запасних частин для діючого устаткування, забезпечення підприємства всіма видами енергії (стиснутим повітрям, електроенергією, паром тощо).

Допоміжні процеси спрямовані на виготовлення продукції, призначеної, насамперед, для власних потреб підприємства.

Обслуговуючі процеси це сукупність процесів, які створюють умови для нормального функціонування основних та допоміжних процесів.

До обслуговуючих процесів належать: контроль якості продукції та перебігу основних і допоміжних процесів, внутрішньо-заводське транспортування вантажів, складські операції усіх видів, обслуговування робочих місць тощо.

Виробничий процес умовно поділяється на простий і складний. *Простий процес* — це виготовлення окремої деталі. Виготовлення окремих блоків, модулів, виробів, які складаються з великої кількості різних деталей, є *складним* процесом.

Складовою виробничого процесу є **технологічний процес**, який реалізується в рамках однієї конкретної системи технологічного устаткування і надає вихідним матеріалам або заготовкам необхідні форми або властивості.

Складовою технологічного процесу є *технологічна операція*, яка виконується робітником або бригадою з одним предметом праці на одному робочому місці, тобто в зоні прикладання праці. Технологічні операції залежно від ступеня їх механізації бувають: ручні, машинно-ручні, машинні, автоматичні та апаратні. *Ручні* операції виконуються робітниками без допомоги механізмів (наприклад, зачищення деталі, слюсарні роботи тощо). *Машинно-ручні* операції виконуються за допомогою машин, але за безпосередньої участі робітників (ручне електрозварювання, обробка деталі на металооброблювальному верстаті, введення інформації в персональний комп'ютер за допомогою клавіатури тощо). *Машинні* — виконуються за допомогою машин за обмеженої участі робітників у технологічному процесі. Дії робітника при цьому охоплюють роботи, пов'язані з встановленням деталі на верстаті, управлінням верстатом тощо. *Автоматичні* — виконуються без участі робітників або тільки під їх контролем (обробка деталі на автоматичній лінії, верстатах-автоматах). *Апаратні* — виконуються на спеціальних апаратах (гальванопокриття, термообробка, хімічні операції) і є різновидом машинних і автоматичних операцій. Робітник на цих операціях займається тільки завантаженням та розвантаженням апаратів, спостереженням за перебігом технологічного процесу, його регулюванням.

Виробничі процеси на різних машинобудівних підприємствах мають свою специфіку, яка визначається характером продукції, її номенклатурою, масштабом випуску, рівнем спеціалізації.

15.2. Виробничий цикл та його структура

Виробничий цикл — це період, під час якого матеріали (або напівфабрикати) проходять усі операції технологічного процесу і перетворюються у готовий виріб, тобто це календарний час з моменту запуску матеріалів на першу операцію і до отримання готової продукції. **Тривалість виробничого циклу** розраховують для заготовок, деталей, вузлів, виробу і замовлення. Вона є одним з важливих критеріїв оптимального планування виробництва. Величина тривалості виробничого циклу за видами продукції використовується для визначення виробничої програми підприємства і його виробничих підрозділів; встановлення строків початку і завершення виробничого процесу (останній визначається договірними зобов'язаннями підприємства); розрахунку величини незакінченого виробництва, тобто кількості продукції, яка перебуває на всіх стадіях виробничого процесу; складання графіків матеріально-технічного забезпечення і оперативно-календарного планування виробничим процесом.

Тривалість виробничого циклу виробу і окремих його складових залежить від ряду факторів, які можна поділити на дві групи:

— *технічні фактори*: рівень складності продукції; рівень прогресивності технологічних процесів, які використовуються для виготовлення продукції; рівень технічної оснащеності технологічних процесів, ступінь їх автоматизації;

— *організаційні фактори*: режим роботи підприємства; раціональність організації робочих місць і характер їх обслуговування; спосіб передачі виробів з операції на операцію у процесі їх виготовлення; умови праці робітників; спосіб поєднання операцій технологічного процесу.

Скорочення тривалості виробничого циклу має важливе економічне значення. Чим менша тривалість циклу, тим менші

обсяги незавершеного виробництва і, відповідно, оборотні кошти підприємства. Крім того, скорочення виробничого циклу, за інших рівних умов, веде до збільшення обсягів виробництва продукції, а отже, до зменшення виробничих витрат.

У структурному плані виробничий цикл складається з робочого періоду та часу перерв у виробничому процесі (рис. 15.1).

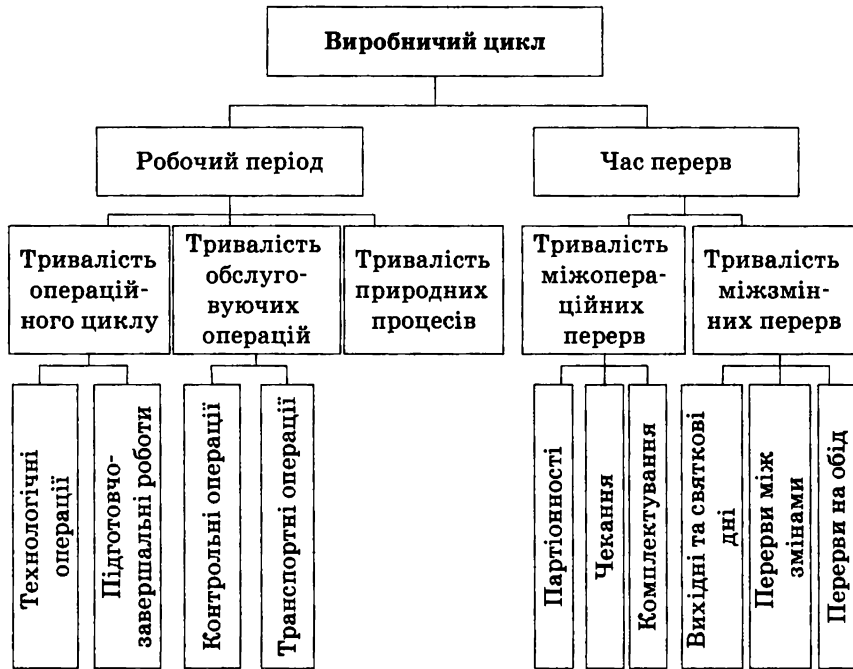


Рис. 15.1. Склад виробничого циклу

Протягом робочого часу виконуються технологічні операції та роботи підготовчо-заключного характеру, які в сукупності утворюють операційний цикл ($T_{оп}$). До робочого періоду належить також тривалість контрольних (T_k), транспортних ($T_{тр}$) операцій і природних процесів ($T_{пр}$).

Перерви, залежно від їх причин, поділяються на дві групи: міжопераційні, які виникають упродовж робочих змін, і міжзмінні.

Міжопераційні перерви поділяються на перерви партіонності, чекання і комплектування. *Перерви партіонності* по-

в'язані з передачею та обробкою деталей на робочих місцях партіями, внаслідок чого кожна деталь пролежує в чеканні усієї партії перед її транспортуванням на наступну операцію. *Перерви чекання* зумовлені тривалістю операцій технологічного процесу. Вони виникають, коли попередня операція закінчується раніше, ніж звільняється робоче місце для виконання наступної операції. *Перерви комплектування* мають місце при комплектно-вузловій системі планування, коли готові деталі чи вузли повинні "пролежувати" у зв'язку з незакінченістю виготовлення інших деталей або вузлів, які входять з першими в один комплект і разом передаються на процес складання.

Міжзмінні перерви спричиняються прийнятим на підприємстві режимом роботи, який визначає річну кількість робочих днів, число робочих змін на добу, тривалість однієї зміни. До цієї категорії належать перерви між робочими змінами, вихідні та святкові дні, а також перерви на обід.

При визначенні фактичної тривалості циклу враховуються перерви з організаційно-технічних причин, обумовлені відсутністю працівника, матеріалів, інструменту, енергії, аварійним ремонтом устаткування тощо.

15.3. Тривалість виробничого циклу простого процесу

Тривалість виробничого циклу простого процесу ($T_{ц}$) обчислюється за його елементами:

$$T_{ц} = T_{оп} + T_{к} + T_{тр} + T_{мо} + T_{пр}, \quad (15.1)$$

де $T_{мо}$ — тривалість міжопераційного пролежування предметів праці.

Тривалість міжопераційного пролежування предметів праці розраховується на основі середньої тривалості однієї міжопераційної перерви і числа перерв.

Основною складовою виробничого циклу є тривалість операційного циклу $T_{оп}$, яка включає тривалість виконання технологічних операцій та операцій підготовчо-заключного характеру.

Тривалість операційного циклу виготовлення однієї деталі залежить від кількості технологічних операцій (m), які необ-

хідно виконати для виготовлення виробу, величини партії однакових предметів праці, які одночасно передаються на робочі місця та кількості робочих місць на операціях (n_{pm}).

Партією називається кількість предметів праці, які одночасно передаються по робочих місцях і безперервно обробляються на кожній операції виробничого циклу з одноразовими витратами підготовчо-заключного часу. Збільшення величини партії виробів, з одного боку, веде до зменшення витрат на переналагодження устаткування, що забезпечує раціональнішу його експлуатацію, обумовлює підвищення продуктивності праці та зменшення собівартості продукції, а з іншого, — збільшує незавершене виробництво продукції, потребу в оборотних коштах та тривалість виробничого циклу виготовлення виробів. Різний характер впливу названих вище факторів дає змогу визначити для конкретних умов оптимальну величину партії виробів — n .

Розрізняють *планову* партію (n) — тобто кількість деталей, яка має бути виготовлена протягом певного планового періоду, і *передавальну* (транспортну) партію (p), яка становить частину планової партії, що передається на наступні операції, не очікуючи завершення попередніх операцій над усіма виробами планової партії.

Тривалість обробки партії виробів при багатоопераційному циклі значною мірою визначається способом поєднання операцій технологічного процесу. Розрізняють три способи поєднання операцій (три види руху предметів за операціями): послідовний, паралельно-послідовний та паралельний.

Послідовний спосіб поєднання операцій характеризується тим, що при виготовленні деталей кожна наступна операція починається тільки після закінчення обробки усієї партії деталей на попередній операції (рис. 15.2).

Тривалість операційного циклу при послідовному способі поєднання операцій визначається формулою

$$T_o^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{ki}}{n_{p,mi}}. \quad (15.2)$$

Послідовний спосіб поєднання операцій відрізняється спрощеною організацією та відсутністю перерв на робочих місцях.

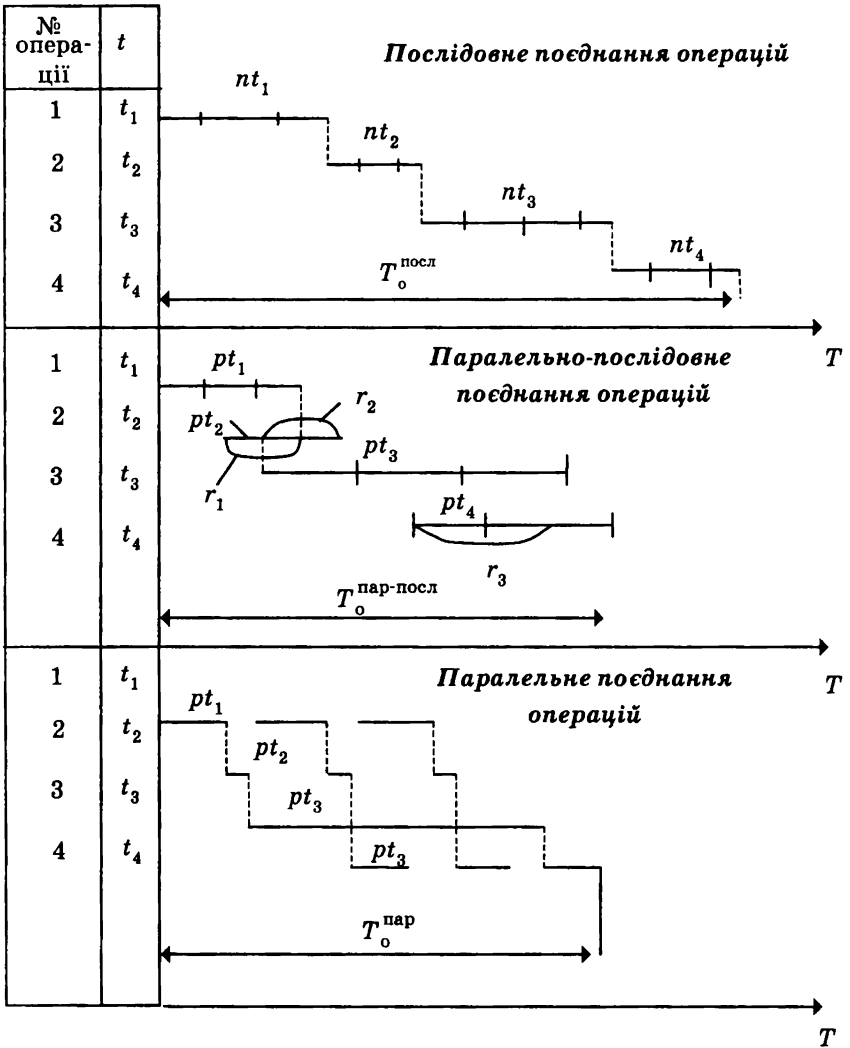


Рис. 15.2. Тривалість операційного циклу за різних видів поєднання операцій

Разом з тим за цього способу руху має місце найбільша тривалість операційного циклу в зв'язку з тривалим пролежуванням кожної деталі на робочих місцях (перерви партійності). Така організація виробничого процесу доцільна за малих партій

виробів та суттєвої різниці трудомісткості операцій на суміжних робочих місцях, що характерно для одиничного і дрібносерійного виробництва.

Паралельно-послідовний спосіб поєднання операцій передбачає часткове одночасне (паралельне) виконання операцій на суміжних робочих місцях. Суть його полягає в тому, що вся партія деталей поділяється на *транспортні партії* p , які передаються на наступну операцію. Транспортна партія обробляється на кожній операції без перерв. Її можна передавати на наступну операцію, незважаючи на те, що обробка інших транспортних партій не завершена. У цьому випадку необхідно дотримуватися умови безперервної роботи на кожній операції при виготовленні усієї партії деталей n . Тут можливі два випадки поєднання суміжних операцій: тривалість операційного циклу попередньої операції менша, ніж наступної; тривалість операційного циклу попередньої операції більша, ніж наступної.

У першому випадку транспортна партія p передається на наступну операцію одразу після закінчення роботи над нею на попередній операції (див. рис. 15.2). При цьому на обох операціях вся партія деталей n оброблятиметься без перерви, але всі транспортні партії p , крім першої, будуть пролежувати перед наступною операцією та чекати вивільнення робочого місця. У другому випадку для забезпечення безперервної роботи на наступній (коротшій з урахуванням кількості робочих місць) операції орієнтуються на останню транспортну партію. До моменту початку роботи над нею на наступній операції необхідно закінчити обробку усіх інших деталей планової партії (операції 2, 4 на рис. 15.2). В обох випадках порівняно з послідовним способом поєднання операцій загальна тривалість операційного циклу скоротиться на величину t .

Якщо порівнювати суміжні операції, зображені на рис. 15.2 попарно, можна дійти висновку:

$$\tau = (n - p) \left(\frac{t}{n_{\text{рм}}} \right)_{\text{кор}} \quad (15.3)$$

де $\left(\frac{t}{n_{\text{рм}}} \right)_{\text{кор}}$ — коротший час виконання двох суміжних операцій.

Тоді загальна тривалість операційного циклу за паралельно-послідовного способу поєднання операцій визначається за формулою

$$T_o^{\text{пар.посл}} = T_{\text{оц.п}} - \sum_{i=1}^{m-1} \tau_i \quad (15.4)$$

або

$$T_o^{\text{пар.посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{n_{\text{рм}_i}} - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t}{n_{\text{рм}}} \right)_{\text{кор}} \quad (15.5)$$

Цей спосіб поєднання операцій значно скорочує тривалість операційного циклу за рахунок зменшення перерв партійності, що веде до зменшення обсягів незакінченого виробництва. До його недоліків можна віднести ускладнення обліку деталей і контролю за їх рухом. Тому цей вид руху доцільно використовувати у серійному виробництві, де маршрути руху виробів постійні, регулярно повторюються і коли випуск продукції ведеться великими партіями деталей, які мають значну трудомісткість обробки.

Паралельний спосіб поєднання операцій предметів праці характеризується одночасним виконанням усіх операцій на робочих місцях і передачею деталей на наступну операцію транспортними партіями або поштучно одразу ж після завершення їх обробки на попередній операції (див. рис. 15.2).

За цих умов транспортна партія чи окрема деталь в процесі обробки не пролежують, однак робочі місця завантажені не повністю. Безперервно діє тільки найбільша за тривалістю операція. На усіх інших операціях матимуть місце перерви у роботі устаткування.

Правила побудови такого циклу полягають у тому, що будується операційний цикл за першою транспортною партією на усіх операціях без пролежування виробів між ними. На операції з максимальною тривалістю будується операційний цикл обробки усієї партії деталей n без перерв. Для транспортних партій, крім першої, добудовуються операційні цикли на усіх операціях, крім максимальної операції. Тривалість операційного циклу становить:

$$T_o^{\text{пар}} = (n - p) \left(\frac{t_k}{n_{\text{рм}}} \right)_{\text{max}} + p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{n_{\text{рм}i}}. \quad (15.6)$$

Паралельний спосіб забезпечує найбільш короткий операційний цикл, але може призводити до неповного використання устаткування і до частих перерв у роботі окремих машин. Він використовується у великосерійному та масовому виробництві. Рівень ефективності його визначається ступенем рівності операційних ритмів, тобто синхронізацією операцій. При високій синхронізації паралельний вид руху предметів праці перетворюється у потоковий.

Для розрахунку тривалості виробничого циклу простого процесу обробки партії деталей (15.1) крім тривалості операційного циклу необхідно визначити й інші його складові. Час на транспортні ($T_{\text{тр}}$) і контрольні ($T_{\text{к}}$) операції враховується лише в тій частині, яка не перекривається іншими елементами циклу і визначається розрахунковим шляхом. Тривалість природних процесів ($T_{\text{пр}}$) приймається на рівні мінімально необхідної величини і визначається відповідно до вимог технології виготовлення виробу.

Виробничий цикл складного процесу — це тривалість календарного часу від початку до завершення виготовлення кінцевого виробу (машини, приладу тощо). Він включає виробничі цикли виготовлення усіх деталей, складання усіх вузлів, блоків, механізмів, виробу в цілому.

Структура виробничого циклу складного процесу визначається складом операцій та зв'язками між ними. Склад операцій залежить від номенклатури деталей, складальних одиниць, технологічних процесів їх виготовлення і складання. Взаємозв'язок технологічних операцій та процесів обумовлюється схемою складання виробу, яка розробляється при проектуванні виробу. Значна частина елементів виробу виготовляється у різних виробничих підрозділах (цехах, ланках, робочих місцях). Ці процеси можуть збігатися у часі, тобто проходити одночасно (паралельно), що має враховуватися при розрахунку виробничого циклу.

Величина виробничого циклу складного процесу розраховується з урахуванням сказаного вище, на основі побудови *циклового графіка складальних робіт* (рис. 15.3), тобто лінійної

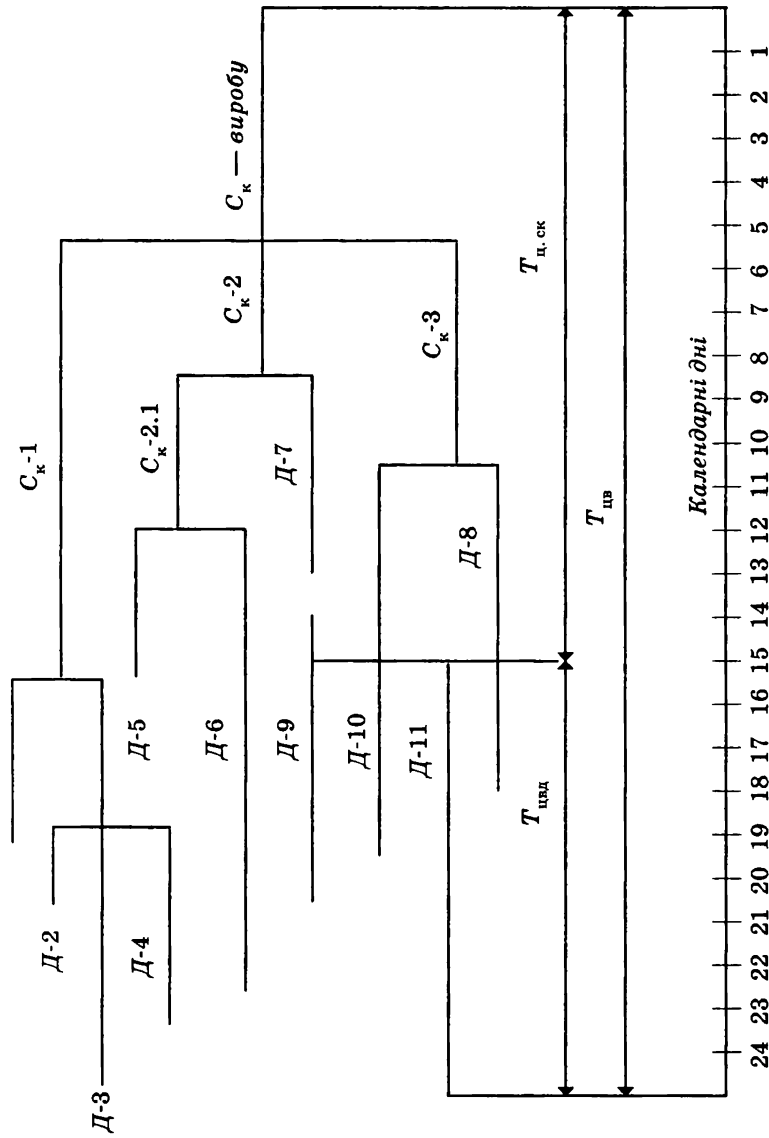


Рис. 15.3. Цикловий графік виготовлення виробу (D — деталі; C_k — складальні одиниці)

схеми складання, яка виконується у масштабі календарного часу. Графік будується у зворотному порядку виготовлення виробу, починаючи від випробування готового виробу і закінчуючи виготовленням деталей, з яких починається виготовлення виробу. У виробничий цикл не включається тривалість виготовлення деталей, які за трудомісткістю менші ніж деталі, що паралельно з ними виготовляються.

Виробничий цикл складного процесу (виробу) може розраховуватися за формулою

$$T_{\text{цв}} = T_{\text{цвд}} + T_{\text{ц.ск}}, \quad (15.7)$$

де $T_{\text{цвд}}$ — виробничий цикл виготовлення ведучої деталі, календарні дні;

$T_{\text{ц.ск}}$ — виробничий цикл складальних робіт, календарні дні.

Виробничий цикл складальних робіт починається з моменту надходження ведучої деталі на складальний процес. *Ведуча деталь* — це одна з найбільш трудомістких деталей, яка однією з перших подається на виробничий процес і входить до числа тих, що подаються на перші операції складального цеху.

Скорочення циклу складного виробничого процесу може відбуватися як за рахунок зменшення циклу виготовлення ведучої деталі, так і за рахунок скорочення складальних робіт.

15.4. Виробнича структура підприємства та цеху

Об'єднання частин виробничого процесу у просторі забезпечується виробничою структурою підприємства. Під виробничою структурою підприємства розуміють склад його виробничих структурних підрозділів (цехів, ланок, обслуговуючих господарств виробничого призначення), їх взаємозв'язки у процесі виготовлення продукції. Виробнича структура визначається у процесі проектування нових або реконструкції діючих підприємств.

Виробнича структура підприємства залежить від таких факторів: характеру продукції; технології її виготовлення та масштабів випуску; форм і рівня спеціалізації підприємства, його виробничих підрозділів; рівня кооперування виробництва

іншими підприємствами. Характер продукції, її конструкторсько-технологічна однорідність впливає на вибір технологічних процесів, які, у свою чергу, визначають склад та число цехів, форми їх спеціалізації, трудомісткість виготовлення продукції. Від масштабів та трудомісткості продукції залежить вид і кількість виробничих підрозділів, їх спеціалізація, рівень кооперування між собою.

Малі підприємства, зазвичай, не мають зовсім або мають мінімальну кількість виробничих підрозділів у вигляді виробничих дільниць. До складу середніх підприємств входять цехи, при безцеховій структурі — виробничі дільниці, великих підприємств — основні, допоміжні та обслуговуючі підрозділи. Спрощена типова виробнича структура підприємства представлена на рис. 15.4.

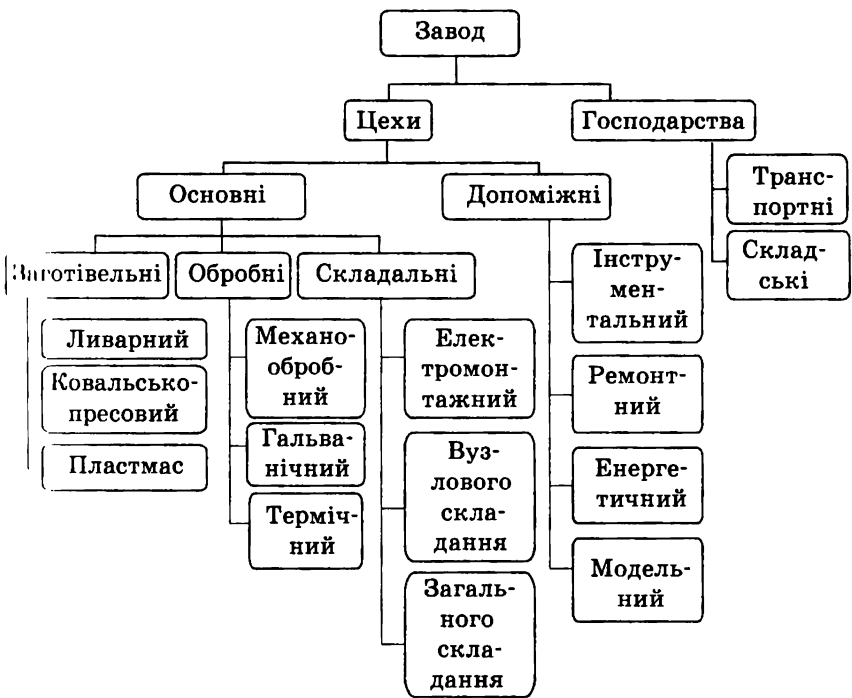


Рис. 15.4. Типова виробнича структура підприємства

Залежно від рівня спеціалізації та кооперування розрізняють такі типи підприємств: з повним технологічним циклом, які мають у своєму складі цехи усіх стадій виробництва — заготівельні, обробні, складальні; механо-складального типу — мають тільки обробні й складальні цехи; складального типу — мають лише складальні цехи; технологічної спеціалізації — є тільки заготівельні цехи і випускають заготовки; предметної спеціалізації — мають заготівельні й обробні цехи, випускають окремі деталі, які відправляють на інші підприємства.

Основним виробничим структурним підрозділом машинобудівного підприємства є цех. Цех — адміністративно, організаційно і технологічно відокремлена (за виробничими, технологічними або функціональними ознаками) виробнича одиниця підприємства, яка спеціалізується на виготовленні продукції відповідної якості або на виконанні певних технологічно однорідних чи однакового призначення робіт. До складу цеху входять виробничі дільниці, ланки, які становлять об'єднану за певною ознакою групу робочих місць.

Виділяють основні, допоміжні та обслуговуючі цехи і господарства.

Основні цехи виробляють основну продукцію і надають виробничі послуги, що становлять виробничу програму підприємства та відповідають його профілю. Вони поділяються на три групи: заготівельні, обробні й складальні. Заготівельні цехи здійснюють попереднє формоутворення деталей (пресування, холодна штамповка деталей з листового прокату тощо). До заготівельних цехів належать ливарні, ковальсько-штампувальні та ін. В обробних цехах виконуються механічні (токарний цех), хімічні (гальванічний цех), термічні та інші методи обробки деталей. Складальні цехи підприємств здійснюють загальне та вузлове складання виробів.

Допоміжні цехи виготовляють продукцію і виконують роботи промислового характеру, які споживаються на певному підприємстві. До них належать: інструментальний, енергосиловий, ремонтно-механічний, експериментальний, модельний тощо.

Обслуговуючі цехи і господарства виробничого призначення виконують роботи з обслуговування основних і допоміжних цехів. Це транспортний цех, складське господарство, служба контролю-вимірювальної апаратури та ін.

Виробнича структура цеху — це сукупність виробничих дільниць, об'єднані за певними ознаками групи робочих місць. В основі організації цехів та дільниць лежить принцип спеціалізації. Спеціалізація цеху та виробничих дільниць може бути здійснена за видом робіт (технологічна спеціалізація) або за видом продукції (предметна спеціалізація).

Технологічна спеціалізація передбачає виконання в цеху певних технологічних процесів. До цехів з технологічною формою спеціалізації належать: ливарні, термічні, механічні, складальні та ін. Організація за технологічним принципом характерна для цехів, що випускають заготовки, деталі, складальні одиниці й вироби з широкою та нестійкою номенклатурою продукції. Використовується переважно в цехах підприємств одиничного і дрібносерійного виробництва.

Технологічна спеціалізація забезпечує високе завантаження устаткування та гнучкість виробництва при освоєнні нової продукції. Проте у цих умовах ускладнюється оперативно-виробниче планування, збільшується тривалість виробничого циклу, немає належної відповідальності за якість продукції у цілому, оскільки на кожній дільниці виконуються тільки окремі операції.

Предметна спеціалізація передбачає виготовлення одного або декількох однорідних виробів, певної групи складальних одиниць або деталей з використанням різноманітних технологічних операцій. Вона характерна для цехів, що випускають однорідні вироби різних типорозмірів і в значному обсязі (цехи кузовів, моторів на автомобільних підприємствах, інструментальний цех та ін.). Якщо в цеху або дільниці має місце закінчений, замкнутий цикл виробництва виробів, то він називається **предметно-замкнутим**.

Предметна спеціалізація дає змогу здійснити виробництво деталі або вузла у межах цеху або дільниці, що спрощує систему планування, скорочує виробничий цикл, підвищує відповідальність виконавців за якість продукції, створює умови для організації потокового виробництва. Проте в умовах предметної спеціалізації можуть виникати проблеми з досягненням високого ступеня завантаження устаткування та додаткові витрати при переході на випуск нової продукції.

Організація дільниць визначається видом прийнятої спеціалізації. Вона включає вибір устаткування, визначення його розташування у просторі. Є такі способи розміщення обладнання під

час проектування виробничих підрозділів: за технологічною, предметною, змішаною формами спеціалізації, за точечним принципом.

Розміщення обладнання за *технологічною формою* спеціалізації (в зарубіжній літературі використовується термін “організація робіт, орієнтованих на процес”) передбачає розміщення однакового обладнання, однорідних технологічних процесів в одному місці. За такого розміщення є можливість виготовляти різноманітні вироби в невеликій кількості, тому ця форма застосовується у серійному та дрібносерійному виробництві з послідовною передачею предметів праці. Наприклад, якщо технологічний процес виготовлення деталі А складається з токарної, фрезерної, шліфувальної операцій, а процес виготовлення деталі Б — з токарної, свердлильної та шліфувальної операцій, то у цьому разі необхідно створити на підприємстві дільниці токарного, фрезерного, свердлильного та шліфувального обладнання. Рух деталей А, Б показано на рис. 15.5.

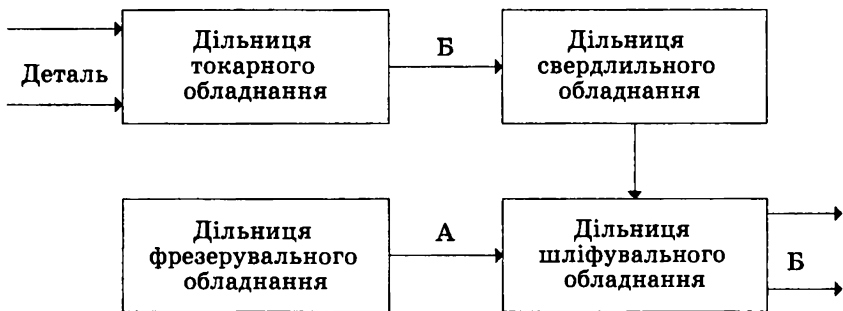


Рис. 15.5. Рух деталей за технологічною формою спеціалізації

Така організація виробничого процесу характеризується гнучкістю, але потребує значних затрат часу та коштів, використання праці висококваліфікованих робітників.

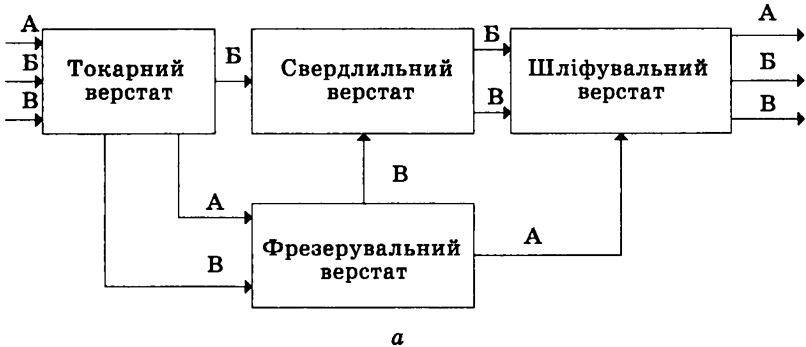
Розміщення обладнання за предметною формою спеціалізації (у зарубіжній літературі використовують термін “організація робіт, орієнтованих на продукт”) застосовується у масовому виробництві. Виробниче обладнання розміщується за ходом технологічного процесу. За такої організації застосовується паралельний вид руху предметів праці з операції на операцію. Рух деталей А, Б за наведеним прикладом показано на рис. 15.6.



Рис. 15.6. Рух деталей за предметною формою спеціалізації

Застосування такої форми організації виробничого процесу веде до зменшення тривалості виробничого циклу за рахунок зменшення міжопераційних перерв, незавершеного виробництва. З'являється можливість застосування малокваліфікованої праці, але знижується гнучкість виробництва.

Розміщення обладнання за *змішаною формою спеціалізації* (у зарубіжній літературі — “організація робіт, орієнтованих на процеси, що повторюються”), з одного боку, орієнтується на технологічну спеціалізацію виробництва, з іншого — на предметну. Така організація застосовується в умовах серійного та великосерійного виробництва з послідовно-паралельним рухом предметів праці за операціями. Досягти цього можна створенням гнучких робочих структур. За кожною структурою закріплюється обумовлений, але достатньо різноманітний за складом набір деталей-операцій. На таких дільницях виготовляються деталі, схожі за конструктивно-технологічними та організаційно-плановими ознаками, застосовуються групові технології та обладнання, що може переналагоджуватися. Окремі виробничі структурні підрозділи об'єднують невелику групу обладнання, яке розміщене за предметною формою спеціалізації. У якості предмета виступає не окрема деталь, а група деталей схожих за виділеними ознаками. Схема організації такого структурного підрозділу наведена на рис. 15.7. Така організація створює умови для економії часу і коштів.



а



б

Рис. 15.7. Схема організації виробничого підрозділу за змішаною формою

Точечна форма організації виробництва здійснюється за принципом обслуговування об'єкта, що не переміщується. Робота виконується на одному робочому місці. Навколо виробу переміщуються робітники. Така форма застосовується у разі виготовлення складних, важких, великогабаритних виробів, наприклад, літаків, кораблів.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Розкрийте сутність виробничого процесу.
2. Охарактеризуйте структуру виробничого процесу.
3. Дайте оцінку тривалості виробничого циклу. Яка його сутність, ціль розрахунку.
4. Визначте основні фактори, які впливають на тривалість виробничого циклу. У чому полягає економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу?
5. Проаналізуйте способи визначення тривалості виробничого циклу простого процесу.
6. Як визначити тривалість циклу складного процесу? Накресліть цикловий графік складальних робіт для виробу.
7. Охарактеризуйте виробничу структуру підприємства.
8. Дайте оцінку факторів, від яких залежить виробнича структура підприємства.
9. Проаналізуйте, як впливає склад основних цехів на вид підприємства.
10. Визначте, для яких цілей створюються допоміжні та обслуговуючі цехи. Який їх склад?
11. Визначте умови організації цехів і внутрішньоцехових виробничих підрозділів (дільниць) за технологічною та предметною спеціалізацією. Проаналізуйте переваги та недоліки цих форм спеціалізації виробничих структурних підрозділів.

Завдання з розв'язанням

Розрахувати тривалість операційного циклу для послідовного, послідовно-паралельного та паралельного видів руху предметів праці за такими вихідними даними: норми часу за операціями становлять: $t_1 = 2$ хв, $t_2 = 1$ хв, $t_3 = 3$ хв; величина партії деталей складає $n = 3$ шт.; транспортна партія $p = 1$ шт.

Розв'язання

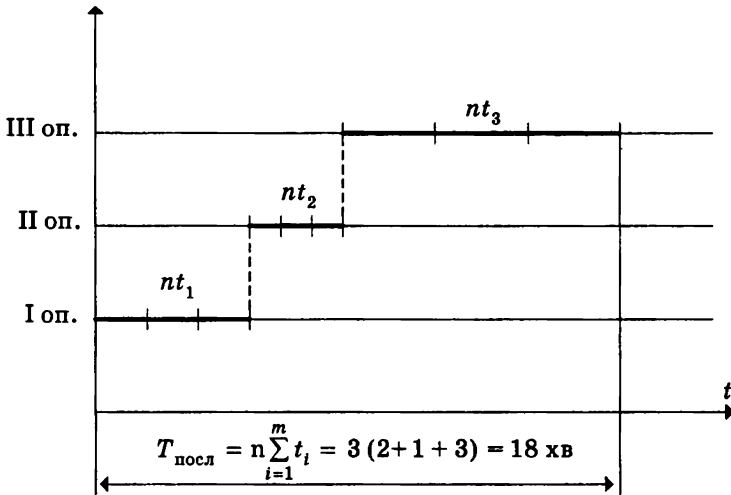


Рис. 15.8. Послідовний рух

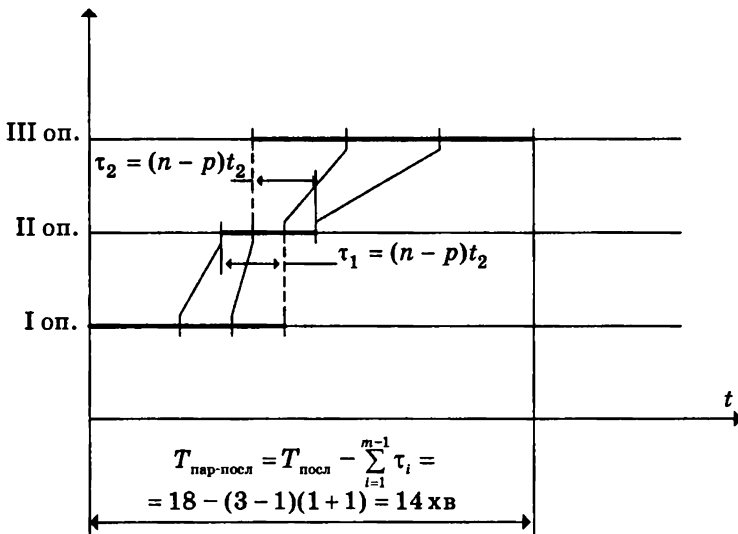


Рис. 15.9. Послідовно-паралельний рух

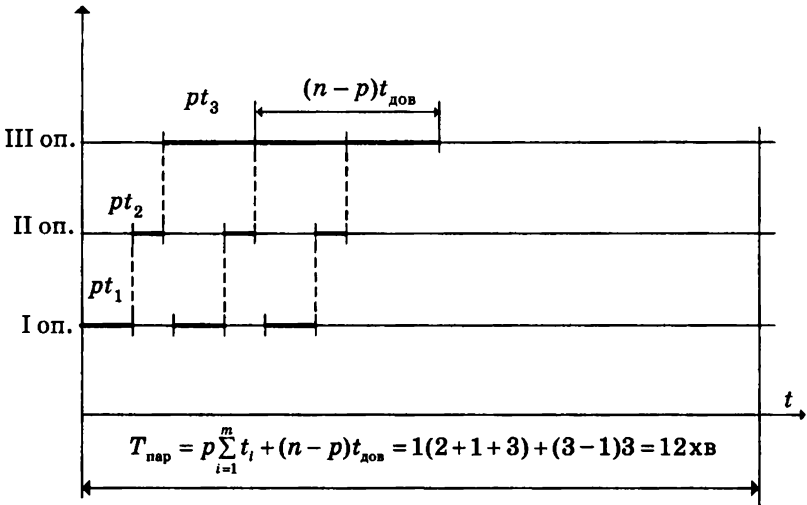


Рис. 15.10. Паралельний рух

Завдання для самостійного вирішення

Побудуйте графіки та визначіть тривалість виробничого циклу для усіх способів поєднання операцій за таких умов: $t_1 = 5$ хв, $t_2 = 10$ хв, $t_3 = 3$ хв, $t_4 = 8$ хв; розмір партії деталей n , яка обробляється, становить 6 шт., розмір транспортної партії — $p = 2$ шт.

Відповідь: $T_{\text{посл}} = 156$ хв; $T_{\text{пар-посл}} = 112$ хв; $T_{\text{пар}} = 92$ хв.

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

- 16.1. Організація виробництва непотоковими методами.
- 16.2. Сутність потокового виробництва та класифікація потокових ліній.
- 16.3. Організація та основні розрахунки потокових ліній.
- 16.4. Організація автоматизованого виробництва.
- 16.5. Система виробництва “канбан”.

Ключові поняття і терміни: метод організації виробництва; потокове виробництво; потокова лінія; такт лінії; однопредметна лінія; багатопредметна лінія; безперервно-потокова лінія; перервно-потокова лінія; групова лінія; змінно-потокова лінія; автоматична лінія; роторна лінія; гнучка виробнича система; система “канбан”

Студент повинен вміти: обирати тип лінії; розраховувати такт потокової лінії; визначати кількість робочих місць; проводити попередню синхронізацію операцій між собою і тактом потокової лінії; розраховувати технологічний, транспортний, резервний, оборотний запаси; обирати транспортні засоби; здійснювати розрахунок параметрів конвеєра; проводити розмітку розподільного конвеєра; розробляти план-графік роботи багатопредметної лінії.

16.1. Організація виробництва непотоковими методами

Метод організації виробництва — це спосіб поєднання організації виробничого процесу в часі та просторі. Індивідуальне виробництво пов'язане з невеликими обсягами випуску різноманітної продукції і, зазвичай, орієнтовано на процес. Воно застосовується в одиничному та дрібносерійному виробництві.

Найважливішим структурним елементом в організації виробництва є дільниця. Для індивідуального виробництва можуть створюватися дільниці з технологічною, предметною та змішаною формами спеціалізації. Перевагою застосування технологічної спеціалізації на дільницях є гнучкість у завантаженні обладнання та робочої сили. Зупинка одиниці обладнання не викликає припинення випуску виробів.

Найбільш ефективним вважається використання предметної спеціалізації. За дільницею закріплюється група однотипних виробів з однаковими чи схожими технологічними процесами. Якщо на такій дільниці виріб проходить повний цикл обробки, то вона має назву "предметно-замкнута дільниця" (ПЗД). Інколи процес виготовлення деталей не можливо здійснити на одній дільниці, тоді передбачається їх доробка на інших дільницях.

Предметно-замкнуті дільниці можуть створюватися для обробки деталей з однаковими чи однорідними технологічними процесами або маршрутами руху (обробка деталей однієї конструкції, але різних за розміром); схожих за конфігурацією та технологічними процесами (тіла обертання, плоскі деталі тощо); схожих за габаритами та технологічними операціями (великі, дрібні деталі тощо); вироблених з матеріалу чи заготовок певного виду (кераміка, гума, поковка, штампування, литво тощо).

Предметно-замкнуті дільниці можуть створюватися і для складальних одиниць. Класифікація у цьому разі здійснюється за такими ознаками: повторюваність випуску, габарити, конструктивна та технологічна однорідність та ін.

Організація виробництва, у першу чергу, потребує встановлення номенклатури та кількості продукції, що буде виготов-

лятися, для того, щоб розрахувати кількість необхідного обладнання. Для індивідуального виробництва це зробити досить важко, тому кількість обладнання розраховують, застосовуючи наближені методи розрахунків.

Число верстатів S_p за j -ю групою обладнання розраховують відповідно до номенклатурного переліку деталей, закріплених за дільницею:

$$S_p = \frac{k_{\text{пз}} \sum_{i=1}^d t_i N_{p_i}}{k_{\text{в}j} F_{p_j}}, \quad (16.1)$$

де t_i — сумарна штучна норма часу виконання сукупності операцій з обробки i -ї деталі на j -й групі обладнання;

N_{p_i} — річна програма випуску i -ї деталі;

F_{p_j} — річний ефективний фонд часу одного верстата j -ї групи;

$k_{\text{пз}}$ — коефіцієнт, що враховує витрати підготовчо-заключного часу;

$k_{\text{в}j}$ — середній запланований коефіцієнт виконання норм на j -му етапі робіт.

Річний ефективний фонд часу розраховується за такою формулою

$$F_{p_j} = D_p t_{\text{зм}} n_{\text{зм}} \left(1 - \frac{P_j}{100} \right), \quad (16.2)$$

де D_p — число робочих днів за рік;

$t_{\text{зм}}$ — тривалість зміни;

$n_{\text{зм}}$ — кількість змін за добу;

P_j — заплановані затрати часу на ремонт за j -ю групою обладнання.

Необхідне число верстатів у j -й групі обладнання визначається шляхом округлення отриманого значення S_{p_j} до цілого числа.

16.2. Сутність потокового виробництва та класифікація поточкових ліній

Потокове виробництво є прогресивною та ефективною формою організації виробництва, заснованою на погоджених за часом технологічних операціях, що ритмічно повторюються, виконуються на спеціалізованих робочих місцях, розташованих за ходом технологічного процесу виготовлення одного чи декількох виробів. Організація виробничого процесу в умовах потоку здійснюється у максимальній відповідності до розглянутих у гл. 11 принципів раціональної організації виробництва: спеціалізації, прямоочності, паралельності, пропорціональності, безперервності, ритмічності, автоматичності.

Потокове виробництво характеризується такими основними ознаками: а) виготовлення одного або обмеженої кількості найменувань виробів, які схожі між собою конструктивними особливостями, технологією виготовлення та розмірами; б) розділення технологічного процесу на окремі операції та тривале їх закріплення за окремими спеціалізованими робочими місцями, чим забезпечується додержання принципу спеціалізації як робочих місць, так і робітників; в) прямоочне розміщення робочих місць (за ходом технологічного процесу), що забезпечує найкоротший шлях руху виробів при їх виготовленні; г) поштучна або невеликими транспортними партіями передача виробів з операції на операцію через певні проміжки часу, що дає можливість досягати високого рівня ритмічності виконання окремих операцій і всього виробничого процесу; д) високий рівень безперервності виробничого процесу, тобто проходження кожним виробом робочих місць з найменшими перервами між операціями; е) використання спеціальних транспортних засобів конвеєрного або інших типів для передачі виробів за операціями технологічного процесу.

Необхідною умовою потокової організації виробництва є значний обсяг виготовлення однорідної або близької в конструктивно-технологічному відношенні продукції упродовж досить тривалого часу. Поточкові методи організації виробництва широко використовують у масовому виробництві, для якого характерний стабільний випуск однорідної продукції. Викорис-

товуються потокові методи і у великосерійному виробництві, особливо на тих виробничих ланках, де виготовляються деталі та вузли широкого застосування.

Впровадження поточкових методів організації виробництва сприяє:

- підвищенню продуктивності праці за рахунок використання досконалої технології та організації виробництва, впровадженню його механізації та автоматизації, скороченню затрат робочого часу;

- поліпшенню використання основних фондів за рахунок збільшення випуску продукції за одиницю часу з одиниці устаткування і з 1 м^2 виробничої площі;

- скороченню тривалості виробничого циклу в зв'язку зі зменшенням часу безпосередньо на виготовлення, транспортування і очікування виробів до початку виконання технологічних операцій;

- зниженню собівартості продукції внаслідок скорочення затрат часу на виготовлення продукції та втрат від браку.

Основним структурним елементом поточкового виробництва є **потокова лінія** — група організаційно відокремлених спеціалізованих робочих місць, які розміщені згідно з вимогами технологічного процесу і виконують закріплені за ними технологічні операції з визначеним тактом.

Потокові лінії класифікуються за певними ознаками (рис. 16.1).

Залежно від номенклатури виробів, які обробляються, поточкові лінії поділяються на **однопредметні** та **багатопредметні**. *Однопредметні* (масово-поточкові) — це лінії, на яких обробляються або складаються вироби одного найменування упродовж тривалого часу. Такі лінії використовуються переважно в масовому і великосерійному виробництві, де вироби випускаються тривалий час та у значних обсягах. *Багатопредметними* (серійно-поточкові) є лінії, на яких виготовляється продукція декількох типорозмірів, близьких за конструкцією і технологією виробництва. Такі лінії характерні для серійного виробництва. Вироби закріплюються за лініями з таким розрахунком, щоб їх можна було обробляти з мінімальними затратами часу на переналагодження обладнання та забезпечувати достатньо повне завантаження робочих місць.

За ступенем безперервності виробничого процесу виділяють **безперервно-поточкові** (безперервні) та **перервно-поточкові** (пе-

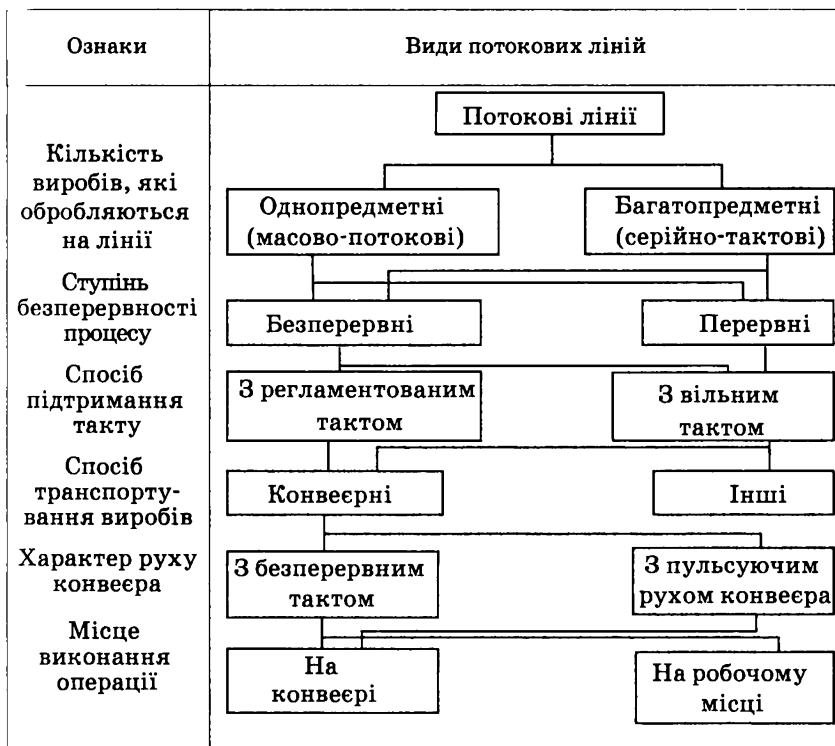


Рис. 16.1. Класифікація основних видів поточкових ліній

первні чи прямоточні) лінії. *Безперервні* — це лінії, на яких окремі вироби або їх транспортні партії проходять обробку на усіх операціях виробничого процесу без перерв. На таких лініях всі операції рівні або кратні такту лінії, тобто синхронізовані в часі. Рух виробів здійснюється паралельно.

Перервні (прямоточні) — лінії, на яких рух виробів на окремих операціях проходить з перервами. Ці лінії створюються у тих випадках, коли тривалість окремих операцій не дорівнює і не кратна такту лінії.

За способом підтримання такту виділяють поточкові лінії з регламентованим (примусовим) і вільним тактом. На лініях з *регламентованим тактом* вироби передаються з однієї операції на іншу через точно визначений час, тобто з певним так-

том. Такт забезпечується обладнанням (переважно конвеєрами), яке диктує робітникам на лінії певну продуктивність праці. Лінії з регламентованим тактом характерні для безперервно-потоккових ліній.

Потокові лінії з *вільним тактом* — це лінії, на яких такт підтримується самими робітниками. Передача окремих виробів з операції на операцію на лінії може проводитися з незначними відхиленнями від розрахункового такту лінії. Прикладом лінії з вільним тактом є лінія складання автомобілів, коли робітник, виконуючи певну технологічну операцію переміщується одночасно з рухом корпусу автомобіля.

Для переміщення виробів в умовах потокowego виробництва використовуються різні транспортні засоби. Це — транспортне устаткування безперервної дії — конвеєри різних конструкцій, а також безприводні (гравітаційні) транспортні засоби — рольганги, скати, спуски, монорельси, крани тощо. Найбільш широкого розповсюдження на потоккових лініях набув конвеєрний транспорт.

Конвеєри, залежно від місця виконання операцій, поділяють на робочі й розподільчі. *Робочими* називають конвеєри, які крім транспортування виробів і підтримки ритму ліній, служать місцем виконання технологічних операцій. Робочі конвеєри *безперервної дії* (наприклад, лінії складання автомобілів) дають змогу виконувати операції під час руху конвеєра. Якщо згідно з вимогами технологічного процесу операція має виконуватися при нерухомому виробі (наприклад, лінії складання фотоапаратів), використовують конвеєри з *пульсуючим (періодичним) рухом*. У цьому випадку конвеєр після переміщення виробів на наступну операцію зупиняється на час виконання операції.

Розподільчі — це конвеєри, які переміщують вироби і підтримують такт лінії шляхом чіткого адресування виробів на робочі місця. На лініях з розподільчими конвеєрами вироби знімаються з конвеєра для виконання операції на спеціалізованих робочих місцях, які можуть бути розміщені поруч з конвеєром з одного або двох боків.

Транспортування великогабаритних виробів значної маси (літаків, тракторів тощо) з однієї операції на іншу буває технічно не завжди можливим і економічно доцільним. У таких випадках вироби протягом всього процесу складання перебува-

ють на стаціонарних робочих місцях (стендах), а спеціальні бригади робітників переходять від одного до другого стенду через визначений такт. Бригада, яка виконала першу операцію на першому стенді, переходить до виконання цієї ж операції на другому стенді, а до першого стенду приходиться друга бригада, яка виконує другу операцію. Кількість бригад робітників дорівнює кількості стендів, що забезпечує безперервність процесу збирання. Лінії працюють за вільним тактом, який підтримується за допомогою світлової або звукової сигналізації. Такі потокові лінії мають назву *стаціонарний потік*.

16.3. Організація та основні розрахунки поточкових ліній

Безперервно-поточкові однопредметні лінії розраховуються за такими вихідними даними: програмою випуску виробів за певний час, яка визначається виробничими потребами підприємства, відповідним фондом робочого часу, нормами часу виконання операцій технологічного процесу. Добова програма запуску ($n_{\text{зап}}$) в натуральному вираженні визначається за програмою випуску виробів ($n_{\text{вип}}$) на добу з урахуванням відсотка неминучого технологічного браку ($K_{\text{ут}}$):

$$n_{\text{зап}} = \frac{100n_{\text{вип}}}{100 - K_{\text{ут}}}. \quad (16.3)$$

Добовий ефективний фонд часу роботи лінії ($F_{\text{еф}}$) за умови, що введені регламентовані перерви ($T_{\text{пер}}$) на відпочинок робітників протягом зміни, визначається таким чином:

$$F_{\text{еф}} = (F_{\text{к}} - T_{\text{пер}})n_{\text{зм}}, \quad (16.4)$$

де $F_{\text{к}}$ — тривалість зміни, хв;

$n_{\text{зм}}$ — кількість змін на добу.

Такт лінії (r) визначається за формулою

$$r = \frac{F_{\text{эф}}}{n_{\text{зап}}} = \frac{(100 - K_{\text{ут}})(F_{\text{к}} - T_{\text{пер}})n_{\text{зм}}}{100n_{\text{вип}}}. \quad (16.5)$$

Число розрахункових робочих місць ($n_{\text{рм}_i}$) і прийнятих робочих місць ($n_{\text{пм}_i}$) на i -й операції розраховується:

$$n_{\text{рм}_i} = \frac{t_{\text{к}_i}}{r}, \quad (16.6)$$

де $t_{\text{к}_i}$ — норма часу на виконання i -ї операції.

Безперервні-потоківі однопредметні лінії можуть створюватися за умови, коли тривалість усіх операцій лінії узгоджена з тактом лінії. При цьому тривалість виконання окремих операцій має дорівнювати або бути кратною такту лінії. Процес узгодження тривалості операцій з тактом лінії називається *синхронізацією*.

Умова синхронізації лінії така:

$$\frac{t_{\text{к}_1}}{n_{\text{рм}}} = \frac{t_{\text{к}_2}}{n_{\text{рм}}} = \dots = \frac{t_{\text{к}_m}}{n_{\text{рм}}} = r. \quad (16.7)$$

Розрізняють попередню синхронізацію операцій, яка проводиться на стадії проектування поточної лінії та кінцеву, яка здійснюється у процесі освоєння та налагодження лінії у виробничих умовах. Синхронізація операцій досягається низкою заходів: раціоналізацією складу елементів операції; підбором спеціального устаткування і технологічного оснащення; впровадженням прогресивної технології; раціоналізацією планування робочих місць та поліпшенням їх обслуговування; використанням засобів малої механізації тощо.

При повній синхронізації операцій лінії розрахункове число робочих місць завжди буде цілим числом $n_{\text{пм}_i} = n_{\text{рм}_i}$. У випадку неповної синхронізації на несинхронізованих операціях розрахункова кількість робочих місць буде не цілим числом. На таких операціях розрахункове число робочих місць треба округляти до близького цілого числа. Якщо округлення проводиться до меншого числа, то необхідно передбачити комплекс заходів, які б забезпечили очікувану продуктивність на робочих місцях несинхронізованої операції.

Ефективність синхронізації потокової лінії оцінюється шляхом розрахунку коефіцієнта завантаження робочих місць щодо кожної операції:

$$K_{зi} = \frac{n_{\text{нр}i}}{n_{\text{рм}i}}. \quad (16.8)$$

Обліковий склад робітників-операторів (A) на потоковій лінії з урахуванням норм обслуговування (H_o) розраховується таким чином:

$$A = K_{\text{сп}} n_{\text{зм}} \sum_{i=1}^m \frac{n_{\text{нр}i}}{H_{o_i}}, \quad (16.9)$$

де $K_{\text{сп}}$ — коефіцієнт облікового складу працівників.

Швидкість руху конвеєра V_k визначається:

а) при безперервному русі конвеєра:

$$V_k = \frac{l_k}{r}; \quad (16.10)$$

б) при пульсуючому русі конвеєра:

$$V_k = \frac{l_k}{t_{\text{тп}}}, \quad (16.11)$$

де l_k — відстань між осями двох суміжних виробів, які рівномірно розміщені на конвеєрі (крок конвеєра), м;

$t_{\text{тп}}$ — час транспортування виробів з однієї операції на іншу, хв.

На безперервно-потоккових лініях створюються запаси трьох видів: технологічний, транспортний і резервний. *Технологічний запас* — це вироби, які перебувають безпосередньо у процесі обробки або складання на робочих місцях лінії. Технологічний запас (Z_r) розраховується за формулою

$$Z_r = \sum_{i=1}^m n_{\text{нр}i}. \quad (16.12)$$

Транспортний запас включає вироби, які перебувають у процесі переміщення між робочими місцями лінії ($Z_{\text{тр}}$):

$$Z_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^m n_{\text{пр}i} - 1. \quad (16.13)$$

Розрахунок за формулою (16.12) передбачає, що під час виконання технологічної операції обробляється один виріб, а за формулою (16.13) передбачає, що транспортна партія складається з одного виробу.

Резервний (страховий) запас створюється на нестабільних у часі виконання операціях. Він призначений для нейтралізації негативного впливу на ритмічність виробництва непередбачених перебоїв у роботі окремого виду обладнання або коливань розмірів транспортних партій у зв'язку із випадковим виходом окремих виробів у брак тощо. Величина резервного запасу визначається дослідним шляхом.

Перервно-потоківі (прямоточні) однопредметні лінії впроваджуються у тих випадках, коли неможливо синхронізувати потокову лінію, тобто забезпечити рівність або кратність тривалості операцій такту. Внаслідок різної продуктивності операцій на лініях виникають *міжопераційні оборотні запаси*. Ритмічність роботи перервно-потокової лінії забезпечується укрупненою синхронізацією, яка характеризується обсягом виробництва продукції за певний період (зміну або її частину). Це означає, що протягом цього часу (наприклад, двох годин) на всіх операціях лінії має бути виготовлена одна і та сама кількість продукції.

Розрахунок перервно-потоківих ліній можна умовно розділити на два етапи. На першому етапі визначають такі параметри лінії: програму запуску ($n_{\text{зап}}$), ефективний фонд часу роботи лінії ($F_{\text{еф}}$), такт лінії (r), кількість робочих місць на операціях ($n_{\text{рм}}$) та їх завантаженість (K_3), величини технологічних, транспортних і резервних запасів. Методика визначення цих параметрів аналогічна безперервно-потоковим лініям. На другому етапі розраховують параметри, характерні лише для перервних ліній і відображають їх специфіку: регламент роботи працівників на лінії, величину та динаміку оборотних запасів. При цьому будуються графіки роботи устаткування і працівників протягом періоду укрупненої синхронізації.

Для забезпечення повного завантаження робітників у часі на перервно-потоккових лініях використовується багатостаночне обслуговування і поєднання роботи працівника на двох або декількох операціях. Кількість закріплених операцій має бути такою, щоб завантаження працівника було максимально близьким до тривалості зміни (табл. 16.1).

Приріст величини міжопераційного оборотного запасу за період ($T_{\text{п}}$), упродовж якого на двох суміжних операціях кількість працюючого устаткування незмінна, визначається за формулою

$$Z_{\text{оз}} = \frac{T_{\text{п}} n_{\text{рм}i}}{t_{k_i}} - \frac{T_{\text{п}} n_{\text{рм}(i+1)}}{t_{k_{(i+1)}}}, \quad (16.14)$$

де $n_{\text{рм}i}$, $n_{\text{рм}(i+1)}$ — кількість робочих місць на i -й та $(i + 1)$ -й операціях протягом періоду $T_{\text{п}}$, шт.;

t_{k_i} , $t_{k_{(i+1)}}$ — норми часу на виконання i -ї та $(i + 1)$ -ї операцій, хв.

У табл. 16.1 наведені розрахунки параметрів перервно-потоккової лінії за такими вихідними даними: програма запуску — 500 шт.; добовий ефективний фонд часу роботи лінії — 900 хв; такт лінії — $r = 900 : 500 = 1,8$ хв. За період укрупненої синхронізації прийнято 2 год або 120 хв, що дорівнює 0,25 зміни. Решту вихідних даних наведено у табл. 16.1.

З табл. 16.1 видно, що тільки робітники А і Г послідовно поєднують роботу на двох суміжних операціях. Це дає змогу завантажити їх роботою протягом зміни відповідно на 100 і 94 %. За даними табл. 16.1 розраховується динаміка міжопераційних оборотних запасів між 1-ю і 2-ю операціями за період укрупненої операції, тобто за 16 хв.

За період, який становить 93,6 хв ($120 \cdot 0,78$) на 1-й операції працює один станок, на 2-й операції також один станок. Для цих умов визначається $Z'_{1,2}$:

$$Z'_{1,2} = \frac{93,6 \cdot 1}{1,4} - \frac{93,6 \cdot 1}{2,2} = +24 \text{ шт.}$$

Таблиця 16.1. Вихідні дані та розрахункові показники перервно-потокової лінії

Технологічний процес				Робоче устаткування		Регламент роботи робітників	
№ операцій	Тривалість операцій, хв	Розрахункове число робочих місць, одиниць	Прийняте число робочих місць, одиниць	Номери робочих місць	Відсоток завантаження робочих місць	Робітники на лінії	Графік роботи робітників у період 120 хв
1	1,4	0,78	1	1	78	А	78 %
2	2,2	1,22	2	2	22	А	22 %
				3	100	Б	100 %
3	2,9	1,61	2	4	100	В	100 %
				5	61	Г	61 %
4	2,4	1,33	2	6	33	Г	33 %
				7	100	Д	100 %

За період, який становить 26,4 хв ($120 \cdot 0,22$) на 1-й операції станок простоє, на 2-й операції працює два станки. Запас становитиме:

$$Z'_{1,2} = \frac{26,4 \cdot 0}{1,4} - \frac{26,4 \cdot 2}{2,2} = -24 \text{ шт.}$$

Запас зі знаком “плюс” означає, що кількість міжопераційних оборотних запасів зростає за період T_n , а зі знаком “мінус” — зменшилась.

Аналогічним способом розраховані величини міжопераційних оборотних запасів між 2-ю та 3-ю операціями і між 3-ю та 4-ю операціями. Графік руху запасів між операціями у вигляді епюр показано на рис. 16.2.

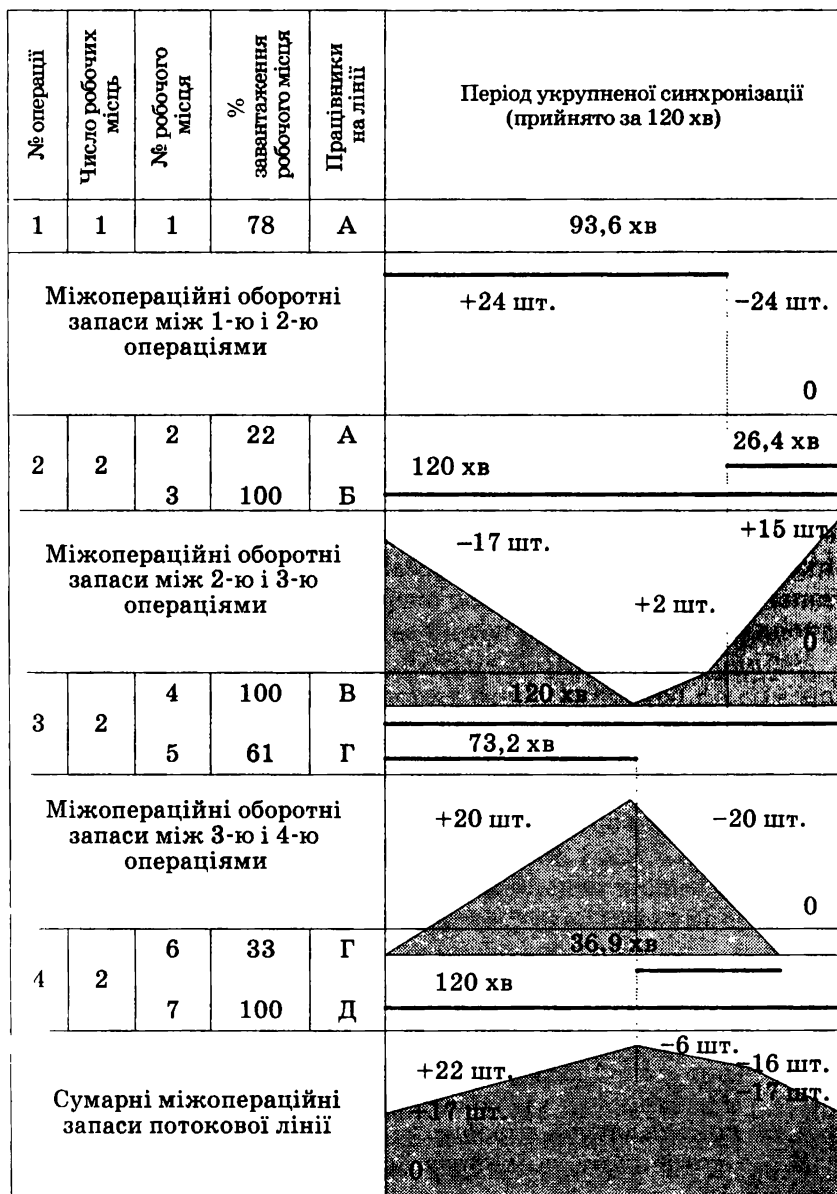


Рис. 16.2. Графік руху міжопераційних оборотних запасів на багатопредметній перервно-потоковій лінії

Багатопредметні потокові лінії широко використовуються на підприємствах серійного типу виробництва, які характеризуються значною номенклатурою продукції. Повне завантаження таких ліній забезпечується за рахунок закріплення за ними декількох виробів, схожих між собою в конструктивно-технологічному плані, та виконання на кожному робочому місці декількох операцій. Технологічне устаткування та оснащення ліній повинні мати певну гнучкість, що створює умови для виготовлення на лінії закріпленої номенклатури виробів з мінімальними перервами в роботі.

Є дві організаційні форми багатопредметних ліній: групові та змінно-потокові. На *групових лініях* обробляється значна номенклатура технологічно схожих виробів за одним технологічно близьким маршрутом. Устаткування та технологічне оснащення лінії дає змогу виконувати усі операції на робочих місцях без переналагодження лінії. Порядок розрахунку параметрів групових ліній визначається ступенем їх синхронізації. Якщо забезпечена повна синхронізація усіх технологічних операцій, які виконуються на лінії, то лінія розраховується як однопредметна безперервно-потокова, а якщо операції не синхронізовані, то як однопредметна перервно-потокова лінія.

Змінно-потокові лінії відрізняються від групових тим, що перехід від обробки одного типорозміру до другого потребує повного або часткового переналагодження устаткування лінії.

Характерною особливістю змінно-потокових багатопредметних ліній є визначення загального (єдиного) такту лінії та окремих (поодиноких) тактів виготовлення виробів кожної номенклатури. У тому випадку, коли вироби, які виготовляються на лінії, мають однакову трудомісткість, розраховується загальний такт лінії за формулою

$$r = \frac{F_{\text{ef}}}{\sum_{j=1}^{n_{\text{в}}} n_{\text{зап},j}} (1 - K_{\text{пл}}), \quad (16.15)$$

де $n_{\text{в}}$ — номенклатура виробів, закріплених за лінією;

$K_{\text{пл}}$ — коефіцієнт, який враховує втрати часу на переобладнання лінії;

$n_{\text{зап}}$ — добова програма запуску j -го виду виробів у плановому періоді, шт.

Якщо вироби, закріплені за лінією, мають не однакову трудомісткість виготовлення та розмір випуску, для кожного з них розраховується свій такт (r_j):

$$r_j = \frac{F_{\text{эф}} T_{\text{тр}j}}{\sum_{j=1}^{n_{\text{в}}} n_{\text{зап}j} T_{\text{тр}j}} (1 - K_{\text{пл}}), \quad (16.16)$$

де $T_{\text{тр}j}$ — трудомісткість виготовлення одного виробу j -го виду продукції на усіх операціях потокової лінії, хв.

Порядок визначення кількості робочих місць на операціях і потоковій лінії такий. Спочатку розраховується кількість робочих місць з кожної деталеоперації ($n_{\text{рм}ij}$) та округлюється до цілого числа ($n_{\text{пм}ij}$):

$$n_{\text{рм}ij} = \frac{t_{kij}}{r_j}, \quad (16.17)$$

де t_{kij} — норма часу на виконання i -ї операції j -го виробу, хв.

Далі визначається кількість робочих місць на окремих операціях лінії:

$$n_{\text{рм}i} = \max_{1 \leq j \leq K} n_{\text{рп}ij}, \quad (16.18)$$

де K — номенклатура виробів, закріплених за потоковою лінією.

Потім визначається загальна кількість робочих місць на лінії $n_{\text{л}}$:

$$n_{\text{л}} = \sum_{i=1}^m n_{\text{рм}i}. \quad (16.19)$$

Оперативно-календарне планування на багатопредметних потокових лініях передбачає: розробку плану-графіка виготовлення усіх виробів, які закріплені за лінією, та визначення послідовності й періодичності їх запуску; встановлення розмірів усіх видів запасів; складання графіків переналагодження устаткування на лінії з урахуванням мінімальних затрат часу.

Зміну виробів, які обробляються на багатопредметних лініях, можна здійснити такими способами: а) шляхом зупинки подачі на обробку попереднього виробу до повного вироблення усіх запасів лінії та тільки після цього розпочинати запуск нового виробу; б) шляхом одночасної зупинки роботи на усіх робочих місцях для проведення переналагодження лінії, а запаси попереднього виробу зберігаються до наступного запуску на лінію цього типу виробу. Вибір варіанта залежить від конкретних умов виробництва, конструкції потокової лінії, характеру технологічного процесу.

16.4. Організація автоматизованого виробництва

В умовах потокового виробництва працівнику важко виконувати одну і ту ж роботу однаковим способом у значному обсязі. З'являється втомлюваність від виконання монотонної роботи. Можуть мати місце недотримання графіка роботи, неякісне виконання операцій. З цих та інших причин подальшим розвитком поточного виробництва стала автоматизація. **Автоматизація виробництва** — це комплекс організаційно-технічних заходів, які в сукупності дають можливість вести виробничий процес без участі в ньому працівника.

Ступінь автоматизації виробничого процесу може бути різною. У разі, якщо частина функцій управління машиною (обладнанням) виконується працівником, а частина — автоматизована, то має місце *часткова автоматизація*.

Комплексна автоматизація пов'язана з автоматизацією функцій управління технологічними, допоміжними та обслуговуючими процесами. Працівники тільки виконують налагодження машин (обладнання) та контролюють їх роботу.

Автоматичні лінії поділяються: на однопредметні та багатопредметні (залежно від кількості виробів, що виготовляються на лінії); з поштучним та багатодетальним обробленням (залежно від кількості деталей, що одночасно обробляються); на синхронні та несинхронні (залежно від характеру руху виробів, що обробляються).

Синхронні автоматичні лінії складаються з окремих машин-автоматів, пов'язаних між собою одним транспортером (жорст-

кий зв'язок) для передачі деталей. При зупинці будь-якого автомата зупиняється вся лінія.

Несинхронні автоматичні лінії складаються з окремих дільниць, що можуть поєднувати декілька машин-автоматів. Кожна дільниця має свій транспортер (гнучкий зв'язок). Між дільницями розташовані накопичувальні пристрої деталей — бункери. Коли трапляється поломка на якійсь одній дільниці, то зупиняється лише вона. Інші дільниці працюють за рахунок деталей, що перебувають в бункерах. Запас деталей в бункерах забезпечує безперебійну роботу лінії на час усунення поломки.

Основним календарно-плановим нормативом роботи автоматичної лінії є *такт* (r_a). Величина такту розраховується інакше, ніж у поточному виробництві:

$$r_a = t_o + t_b, \quad (16.20)$$

де t_o — час обробки виробу, хв;

t_b — час на встановлення, знімання та транспортування виробу з операції на операцію, хв.

Роторні лінії — це особливий різновид автоматизованих ліній. Конструктором роторних ліній є Л.Н. Кошкін. Роторні лінії складаються з робочих роторів та допоміжних транспортних роторів. Ці ротори перебувають у жорсткому кінематичному зв'язку та мають синхронне обертання (рис. 16.3). Обробка деталей здійснюється під час пересування деталей.

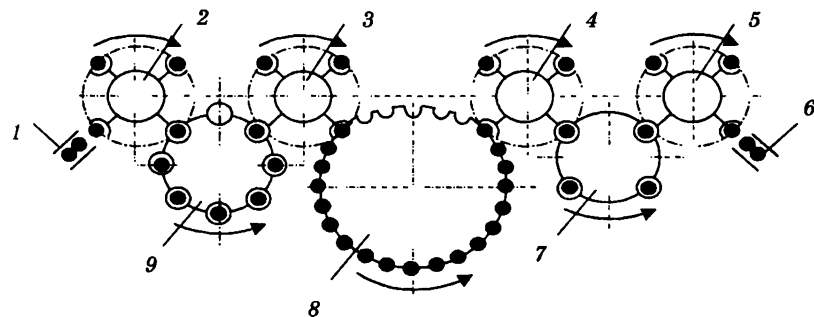


Рис. 16.3. Схема роторної лінії: 1 — магазин-накопичувач; 2—5 — транспортні ротори; 6 — приймальний магазин; 7—9 — робочі ротори

Роторні лінії дають змогу вести обробку деталей декількох типорозмірів, що мають подібні технологічні процеси обробки. Особливо раціональне їх застосування при обробці тиском, а також для термічних і хімічних технологічних процесів. Вони вигідно відрізняються від інших автоматизованих ліній малими габаритами.

Такт роторної лінії визначається часом на переміщення заготовки та інструменту на відстань між двома суміжними позиціями ротора і розраховується таким чином:

$$r = \frac{l_n}{V}, \quad (16.21)$$

де l_n — відстань між двома суміжними позиціями ротора, мм;
 V — лінійна швидкість інструменту, мм/хв.

Нині автоматизація йде шляхом створення гнучких виробничих систем (ГВС). Під гнучкою виробничою системою розуміють найвищу форму організації виробництва, що реалізується на базі найсучасніших технічних засобів, які забезпечують часткову чи повну автоматизацію виконання виробничими об'єктами основних, допоміжних процесів та функцій управління. Гнучкі виробничі системи забезпечують випуск широкої номенклатури продукції, що є однорідною за конструктивними і технологічними ознаками. Перехід на випуск нової продукції здійснюється за мінімальний час та з мінімальними витратами.

Структурними елементами гнучких виробничих систем є гнучкі виробничі модулі (ГВМ), роботизовані технологічні комплекси (РТК), системи забезпечення функціонування (рис. 16.4).

Гнучкий виробничий модуль (ГВМ) — це одиниця технологічного обладнання для виробництва виробів довільної номенклатури в установлених межах значень їх характеристик з програмним управлінням, яка автономно функціонує і здійснює всі функції з виготовлення продукції. ГВМ складається з верстатів з ЧПУ або з обробляючих центрів.

Роботизований технологічний комплекс (РТК) — це сукупність одиниць технологічного обладнання, промислового робота, засобів оснащення, яка автономно функціонує і здійснює багатократні цикли, має автоматизоване переналагодження. Як технологічне обладнання може застосовуватися

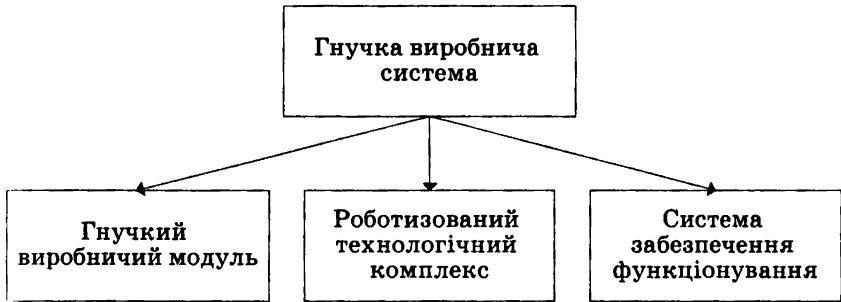


Рис. 16.4. Структура гнучкої виробничої системи

промисловий робот (наприклад, операції фарбування). Засобами оснащення можуть бути накопичувальне обладнання, обладнання орієнтації, поштучної видачі об'єктів виробництва.

Система забезпечення функціонування включає автоматизовану транспортно-складську систему (АТСС), автоматизовану систему інструментального забезпечення (АСІЗ), автоматизовану систему видалення відходів з зони ГВМ та РТК, автоматизовану систему управління якістю продукції (АСУЯП), автоматизовану систему забезпечення надійності (АСЗН).

Гнучка виробнича система повного виробничого циклу, де деталі обробляються з початку до завершення технологічного процесу, має назву *гнучка автоматизована лінія (ГАЛ)*. *Гнучкі автоматизовані дільниці (ГД)* — це гнучкі виробничі системи неповного виробничого циклу, коли для обробки деталей необхідні додаткові операції поза системою.

16.5. Система виробництва “канбан”

Система “канбан” є інформаційною системою, що регулює виробництво необхідної продукції в необхідній кількості в необхідний час на кожному етапі виробництва. Така організація виробництва відома як виробництво за принципом “точно в строк”.

На кожному етапі виробництва слід мати точну інформацію про кількість виробів, які необхідно виготовити, та про час, що

буде витрачено на їх виготовлення. Для цього при застосуванні звичайної системи організації виробництва складаються, як було зазначено вище, різні виробничі графіки — як для виготовлення деталей, вузлів, так і для складального конвеєра. У цьому разі використовується необхідна система “виштовхування”. Деталі виготовляються згідно з графіком та надходять з попередньої операції на наступну. При зміні попиту на продукцію та певних змінах у технологічному процесі важко переналаштовуватися: необхідно постійно змінювати графіки одночасно для усіх технологічних стадій. Причому кожна стадія має бути забезпечена додатковими матеріальними запасами.

При застосуванні системи “точно в строк” деталі “втягуються” на наступну операцію з попередньої тільки за необхідністю, тому ця система називається системою “втягування”. З ділянки завершального складання, для якої формується графік роботи, направляється тара на попередні операції для відбору деталей потрібної номенклатури. Відбір потрібних деталей є сигналом для початку повторного виготовлення на попередніх ділянках деталей, що були передані на наступну операцію. Тобто графіки виробництва всіх інших ділянок не переробляються, а формуються згідно з інформацією, що отримана з операцій, де іде споживання відібраних деталей. Інформація про відбір деталей відображається на картках, які називаються “канбан”.

“Канбан” — це супровідна картка. На підприємствах, зазвичай, використовуються два типи таких карток: картки відбору та картки виробничого замовлення. Є інші види карток “канбан” — для отримання матеріалів та комплектуючих від постачальника — картка постачальника чи картка субпідрядника.

У картках відбору вказується вид та кількість деталей, що мають надійти з попередньої ділянки. Приклад картки відбору наведено на рис. 16.5. У картці зазначається, що попередня технологічна стадія — заготівельна, що транспортний візок з ділянки механічної обробки (наступної технологічної операції) має прибути на ділянку 3-1 заготівельного цеху і забрати звідти заготовки деталі “Втулка”, розміщені в контейнерах, що кожний контейнер, який забирається, містить 10 деталей і що це п'ята картка з восьми аналогічних.

У картках виробничого замовлення вказується вид та кількість деталей, що мають бути виготовлені на попередній техно-

Склад Стелаж № XXX		Шифр деталі XXX	Попередня ділянка
Номер деталі XXX			Заготівельна З-1
Найменування деталі		Втулка	
Виріб XXX			Наступна ділянка
Місткість тари	Тип тари	Номер випуску	Механічної обробки
10	Контейнер	5/8	

Рис. 16.5. Картка відбору “канбан”

логічній операції. Приклад такої картки наведено на рис. 16.6. У цій картці показано, що на ділянці механічної обробки необхідно виготовити вал для виробу XXX. Виготовлений вал потрібно розмістити на складі — стелаж XXX.

Склад Стелаж XXX		Шифр деталі XXX	Ділянка механічної обробки
Номер деталі XXX			
Найменування деталі		Вал	
Виріб XXX			

Рис. 16.6. Картка замовлення “канбан”

Приклад застосування карток відбору (КВ) та замовлення (КЗ) наведено на рис. 16.7.

На першому етапі (1) транспортний візок зі складальної лінії з певною кількістю порожніх контейнерів та карток відбору прибуває на склад деталей “вал”, які виготовляються на попередній ділянці. Там знаходяться контейнери з деталями “вал”, до яких



Рис. 16.7. Рух карток “канбан”

прикріплені картки замовлення. Ці контейнери завантажуються у транспортний візок. Картки замовлення знімаються при цьому з контейнерів і на їх місце прикріплюються картки відбору. Транспортний візок з деталями та картками відбору направляється на наступну операцію — складальну лінію (2). Коли привезені деталі почнуть оброблятися, картка відбору знімається з контейнера та може бути знову доставлена на склад, де розміщені контейнери з деталями, обробленими на попередній операції (3).

Картки замовлення, що були зняті, разом з порожніми контейнерами будуть доставлені на попередню ділянку (4). Це сигнал для початку виготовлення нової партії деталей. Доставлені картки замовлення прикріплюються до контейнерів з обробленими деталями і доставляються на склад деталей (5).

Рух карток на усіх стадіях виробництва має бути безперервним. У результаті кожна виробнича ділянка отримуватиме всі необхідні деталі, вузли в потрібний час і в потрібній кількості (рис. 16.8).

Для реалізації на підприємстві системи “точно в строк” за допомогою карток “канбан” необхідно дотримуватися виконання наступних правил. По-перше, наступний технологічний етап має “витягувати” необхідні вироби з попереднього етапу в певній кількості, у певному місці в чітко визначений час. При цьому будь-яке переміщення виробів без карток “канбан” забороняється. Відбір виробів повинен строго відповідати кількості карток “канбан”. Кількість карток “канбан” повністю залежить від кількості продукції. По-друге, на кожній ділянці виробництва



Рис. 16.8. Кругообіг карток “канбан”

на виготовляється така кількість виробів, яка “витягується” наступною дільницею. Якщо на дільниці виготовляється декілька виробів, вони мають вироблятися у тій послідовності, у якій надходять картки “канбан”. По-третє, браковані вироби не повинні надходити на наступні ділянки. І по-четверте, кількість карток “канбан” має бути мінімальною.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Назвіть і охарактеризуйте основні ознаки потокового виробництва.
2. Дайте характеристику різних типів поточкових ліній і визначте сфери їх ефективного використання.
3. Визначте умови синхронізації. У якому випадку виконується попередня та кінцева синхронізація?
4. Визначте сферу використання непоточкових та поточкових методів у різних типах виробництва.
5. Визначте переваги застосування системи виробництва “канбан”.

ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ

17.1. Цілі, завдання та зміст організації праці.

17.2. Поділ і кооперування праці.

17.3. Організація робочого місця та його обслуговування.

17.4. Організація праці керівника.

Ключові поняття і терміни: *організація праці; поділ праці; кооперування праці; трудовий колектив; виробнича бригада; робоче місце; організація робочого місця; оснащення робочих місць; обслуговування робочих місць; атестація робочих місць; організація праці керівника*

Студент повинен знати: *основні значення терміна “організація праці”; значення, види та взаємозв’язок поділу й кооперування праці; формулювання поняття виробничої бригади як первинної ланки трудового колективу; зміст термінів “організація робочого місця” та “атестація робочого місця”; найважливіші принципи організації праці керівника; заходи щодо раціоналізації роботи керівника.*

17.1. Цілі, завдання та зміст організації праці

Теорії організації праці в своєму розвитку пройшли шлях від тейлоризму до сучасних концепцій “збагачення змісту праці”, “гуманізації праці”, “наукової організації праці” тощо. Конкретне соціально-економічне завдання оптимізації організації праці є предметом повсякденної практичної діяльності керівників та спеціалістів підприємств усіх форм власності та сфер діяльності.

Термін “організація” має декілька значень. Насамперед, — це внутрішня упорядкованість, узгодженість взаємодії стосовно окремих частин цілого. У цьому розумінні *організація праці* на підприємстві — це система виробничих взаємозв’язків працівників із засобами виробництва та між собою, що утворює певний порядок здійснення трудового процесу. Друге значення терміна “організація” — це сукупність процесів чи дій, що приводять до утворення і вдосконалення зв’язків між частинами цілого. Тобто це дія, процес, функція управління. У цьому значенні організація праці на підприємстві — це сукупність процесів і дій з встановлення чи вдосконалення порядку здійснення трудового процесу і пов’язаних з ним взаємозв’язків працівників між собою та із засобами виробництва. Ще одне значення терміна “організація” — це об’єднання людей, що мають загальну мету і разом реалізують певну програму, діючи при цьому на основі встановлених правил та процедур.

Отже, організація праці має розглядатися з двох сторін: поперше, як стан системи, що складається з конкретних взаємопов’язаних елементів і відповідає цілям виробництва; по-друге, як систематична діяльність людей з упровадження нововведень в існуючу організацію праці для приведення її у відповідність з досягнутим рівнем розвитку науки, техніки і технології.

У змісті організації праці на основі особливостей вирішуваних завдань виділяють такі *напрями*:

— поділ і кооперування праці, що передбачає науково-обґрунтований розподіл працівників за систематизованими трудовими функціями, робочими місцями, а також відповідне групування і комбінування працівників у виробничі колективи;

— нормування праці, що передбачає ретельний розрахунок норм витрат праці на виробництво продукції та послуг як основу для організації праці й визначення ефективності виробництва;

— організацію та обслуговування робочих місць, що включає їх раціональне планування і оснащення відповідно до антропометричних і фізіологічних даних та естетичних смаків людини; ефективну систему обслуговування робочих місць; атестацію та раціоналізацію робочих місць;

— організацію добору персоналу та його розвиток, що включає планування потреби у робочій силі, профорієнтацію і профвідбір, наймання персоналу, розробку концепції розвитку персоналу та її реалізацію;

— поліпшення умов праці, що передбачає усунення шкідливості виробництва, надлишкових фізичних, психологічних і емоційних навантажень, естетику виробництва, формування системи охорони і безпеки праці;

— ефективне використання робочого часу, оптимізацію режимів праці й відпочинку;

— раціоналізацію трудових процесів, впровадження оптимальних прийомів і методів праці;

— планування та облік праці;

— мотивацію праці;

— зміцнення дисципліни праці.

Усі завдання організації праці поділяються на економічні, соціальні та психолого-фізіологічні. Економічні завдання організації праці визначаються тим, якою мірою забезпечується підвищення ефективності виробництва, зростання продуктивності праці, ефективна зайнятість персоналу, рівномірна напруженість праці, раціональне використання обладнання та інших матеріальних ресурсів. З позицій соціальних завдань оцінюється привабливість сконструйованої форми організації праці для працівника, а саме: міра змістовності праці, її різноманітності, відповідальності, умов для розвитку тощо. Поєднання трудових функцій має бути оптимальним і стосовно фізичних та нервових навантажень не має викликати негативних наслідків. Це вимагає врахування також фізіологічних та психологічних критеріїв.

На конкретному робочому місці вирішуються такі завдання організації праці: впровадження найпрогресивніших робочих прийомів і раціонального змісту усього комплексу трудових

операцій; обґрунтоване облаштування і планування робочих місць; рівномірне і безперебійне забезпечення їх інструментами та матеріалами; створення належних санітарно-гігієнічних і естетичних умов для роботи і життєдіяльності людини.

17.2. Поділ і кооперування праці

Поділ праці як спеціалізація трудової діяльності, що зумовлює виділення і співіснування різноманітних її видів, з доісторичних часів був основним фактором зростання продуктивності праці. У певній формі поділ праці наявний на усіх рівнях людської діяльності: від світового господарства до сім'ї та робочого місця.

Суспільний поділ праці — це диференціація у суспільстві соціальних функцій, що виконуються певними групами людей, і виділення у зв'язку з цим різних сфер життєдіяльності (промисловість, сільське господарство, місто і село, наука, мистецтво, армія та ін.), які, у свою чергу, поділяються на дрібніші сфери, галузі й підгалузі.

Технічний поділ праці — це диференціація видів трудової діяльності між підрозділами та працівниками підприємства, поділ трудового процесу на підприємстві на ряд часткових функцій і операцій, це спеціалізація працівників у процесі економічної діяльності. Таким чином, технічний поділ праці становить вихідний пункт організації праці, що, враховуючи цілі виробництва, полягає у закріпленні за кожним працівником і за кожним підрозділом їхніх обов'язків, функцій, видів робіт, технологічних операцій.

Розрізняють такі *основні види поділу праці* на підприємстві:

— *функціональний* — поділ праці між різними категоріями працівників підприємства залежно від характеру виконуваних ними функцій та участі у виробничому процесі. Він виявляється у двох напрямках: а) виділення у складі персоналу підприємства таких основних категорій, як робітники, службовці, спеціалісти, керівники; б) поділ робітників на основних (що безпосередньо змінюють форму і стан предметів праці, виробляючи продукцію) та допоміжних (що створюють необхідні умови для ефективної роботи основних робітників). Зміни за останні

десятиліття у цій сфері характеризуються зростанням частки спеціалістів у загальній кількості персоналу та частки допоміжних робітників, що виконують обслуговуючі функції;

— *технологічний* — поділ праці за технологічними операціями і процесами, переділами та фазами, видами робіт, виробами, деталями. Він визначає розстановку працівників відповідно до технології виробництва і значно впливає на рівень змістовності праці. Важливим завданням організації праці є пошук оптимального рівня технологічного поділу праці. Дуже вузька спеціалізація спричиняє монотонність, що викликає надмірну втому та зниження продуктивності праці. Надто широка спеціалізація може стати причиною неякісного виконання робіт. Різновидами цієї форми поділу праці є предметний, подетальний та поопераційний поділ;

— *професійний* — поділ праці між групами працівників за ознакою технологічної однорідності виконуваних ними робіт. У цьому напрямку зміни характеризуються зростанням частки професій інтелектуальної праці, механізованої праці, професій широкого профілю;

— *кваліфікаційний* — поділ праці між групами працівників залежно від складності виконуваних ними робіт. Працівники однієї професії можуть мати різні знання, вміння і досвід роботи, що відображається у кваліфікації — якості роботи (праці) і лежить в основі розподілу працівників за групами кваліфікації — розрядами, категоріями, класами тощо. Зміни тут відбуваються у напрямі підвищення культурно-технічного і кваліфікаційного рівня працівників і, відповідно, частки висококваліфікованих працівників.

Раціональний поділ праці передбачає додержання таких обов'язкових вимог: забезпечення повного завантаження працівників; розширення трудового профілю і підвищення кваліфікації; усунення одноманітності праці та підвищення її змістовності. Досягти цього можна шляхом суміщення професій та функцій, а також багатоагрегатного обслуговування.

При суміщенні професій один працівник виконує функції та роботи, які належать до різних професій. Суміщення може бути повним і частковим. Найбільш ефективне суміщення професій, спеціальностей, взаємопов'язаних операціями технологічного процесу, спільністю предметів праці, що обробляються, виконанням основного і допоміжного процесів.

Багатоагрегатне (багатоверстатне) обслуговування становить таку форму організації праці, за умов якої один робітник або група робітників працюють одночасно на декількох агрегатах, виконуючи ручні операції на кожному з них під час автоматичної роботи усіх інших агрегатів. Можливість багатоагрегатного обслуговування сучасних верстатів ґрунтується на тому, що з підвищенням рівня механізації праці на операціях частка автоматичної роботи зростає і значно перевищує частку часу виконання ручних операцій.

З поділом праці нерозривно пов'язане її кооперування, що означає досягнення раціональних пропорцій у витратах праці різних видів і передбачає встановлення раціональних соціально-трудоових взаємовідносин між учасниками трудового процесу, узгодження інтересів людей і цілей виробництва. Кооперування праці на підприємстві здійснюється в різних формах, наприклад, при індивідуальному виконанні роботи на окремих робочих місцях, при багатоагрегатній роботі або поєднанні трудових функцій і спеціальностей, при колективній роботі.

Особливою формою кооперування праці є виробнича бригада як первинна ланка трудового колективу. Трудовий колектив — це об'єднання працівників, що займаються сумісною трудовою діяльністю на підприємстві. У складі трудового колективу відповідно до структури підприємства діють колективи цехів, відділів, дільниць, бригад, інших підрозділів. Під організацією роботи трудових колективів слід розуміти організацію роботи колективів цехів, дільниць, бригад, в основі якої лежать поділ і кооперування праці.

Виробнича бригада є первинним осередком трудового колективу підприємства і займає провідне місце серед колективних форм організації сучасної праці. Бригада — це група працівників, що разом здійснюють виробничий процес або його частину і колективно відповідають за результати своєї роботи.

Бригадна форма надає можливості зміни праці на основі розміщення професій та функцій, сприяє підвищенню кваліфікації, зацікавленості у праці та її результатах. На машинобудівних підприємствах основними видами бригадної організації праці є спеціалізовані та комплексні бригади.

Спеціалізовані бригади складаються із робітників однієї професії або спеціальності, що виконують однорідні технологічні процеси. Комплексні бригади складаються з робітників

різних професій або спеціальностей, що виконують комплекс взаємопов'язаних технологічно різнорідних робіт. Для роботи на обладнанні та агрегатах при тривалих технологічних циклах (більших, ніж тривалість однієї зміни) створюють *наскрізні бригади*, що об'єднують робочих усіх змін.

Колективний характер праці в бригаді поєднується із поділом праці між членами бригади. Праця між членами спеціалізованих бригад розподіляється в основному відповідно до їх кваліфікації. У комплексних бригадах поділ праці проводиться відповідно до професії, спеціальності та кваліфікації.

У кожній бригаді на підприємствах зі сталою виробничою програмою, затверджують річні, кварталні, місячні виробничі плани, а також порядок їх розробки та оцінювання виконання. Важливе значення в організації роботи бригад має уточнення спеціалізації бригади та визначення планово-облікової одиниці. *Планово-облікова одиниця* — це бригадокомплект в умовах одиничного, серійного виробництва і продукція у натуральному вираженні — в умовах масового виробництва. *Бригадокомплект* включає частину робіт з виготовлення виробу, а загальна кількість усіх бригадокомплектів складається у виріб — кінцеву продукцію підприємства. Для оплати праці за кінцевий результат розробляють збільшені (комплексні) норми часу та відповідні розцінки на бригадокомплекти.

17.3. Організація робочого місця та його обслуговування

Важливим напрямом організації праці на підприємстві є організація робочих місць з метою створення на кожному з них необхідних умов для високопродуктивної та високоякісної праці при якомого менших фізичних зусиллях і мінімальному нервовому напруженні працівника.

Робоче місце — це первинна ланка виробництва, зона прикладання праці одного або кількох (якщо робоче місце колективне) виконавців, визначена на підставі трудових та інших чинних норм і оснащена необхідними засобами для трудової діяльності. Робоче місце як місце зайнятості людини, визначає

умови праці (нормальні, важкі, шкідливі), режими праці й відпочинку, характер праці (різноманітний, монотонний та ін.).

Організація робочого місця — це підпорядкована цілям виробництва система заходів з його оснащення засобами і предметами праці, планування, розміщення у певному порядку, обслуговування та атестації. Конкретний зміст цих заходів визначається характером і спеціалізацією робочого місця, його видом і значенням у виробничому процесі.

Вид робочого місця визначається такими чинниками, як рівень поділу і кооперування праці, місце виконання роботи, рівень механізації, кількість обладнання на робочому місці та . Класифікація робочих місць за різними ознаками наведена у табл. 17.1.

Таблиця 17.1. Класифікація робочих місць

Ознаки	Види робочих місць
За професією	Робітника, службовця, спеціаліста, керівника
За ступенем поділу праці	Індивідуальні, колективні (бригадні)
За видом виробництва	Основні, допоміжні
За мірою спеціалізації	Універсальні, спеціалізовані
За кількістю обладнання, що обслуговується	Одноагрегатні, багатоагрегатні
За рівнем механізації та автоматизації	Робочі місця для ручної роботи, механізовані, автоматизовані, апаратурні
За специфікою умов праці	Стационарні та рухомі, підземні та висотні, робочі місця зі шкідливими умовами праці та ін.

Організація робочого місця передбачає його оснащення, планування, обслуговування, створення сприятливих умов праці. Всі ці елементи зводяться в *операційну карту*, яка може бути розроблена досить докладно в умовах масового виробництва. В операційній карті наводиться паспорт робочого місця, в якому

вказується його призначення, операції, що виконуються, та місце операцій у загальному технологічному процесі, а також основні параметри робочого місця (норми часу, норми виробітку, загальні розміри та ін.).

Оснащення робочого місця складається із сукупності засобів праці, необхідних для виконання конкретних трудових функцій. Сюди належать: основне технологічне і допоміжне обладнання; організаційне оснащення (оргтехніка, засоби зв'язку і сигналізації, робочі меблі, тара); технологічне оснащення (робочі та вимірювальні інструменти, запасні частини); робоча документація; засоби комунікації для подання на робоче місце енергії, інформації, матеріалів, сировини та ін.

Рівень організації праці на конкретному робочому місці залежить також від якості його обслуговування. *Обслуговування робочого місця* передбачає своєчасне забезпечення його усім необхідним, включаючи технічне обслуговування (налагодження, регулювання, ремонт); регулярну подачу необхідних видів енергії, інформації та витратних матеріалів; контроль якості роботи обладнання, транспортне та господарське обслуговування (прибирання, чистка обладнання тощо).

Обслуговування робочих місць на підприємстві здійснюється за такими функціями: виробничо-підготовчою, інформаційною, інструментальною, налагоджувальною, контрольною, транспортно-складською, енергетичною, ремонтно-будівельною та господарсько-побутовою.

За ступенем централізації на підприємствах застосовують три системи обслуговування робочих місць:

— *централізовану* — обслуговування робочих місць здійснюється із одного центру;

— *децентралізовану* — функції обслуговування виконуються самими робітниками, що перебувають у тих підрозділах, як вони обслуговують;

— *змішану* — частина функцій обслуговування виконується централізовано, частина — децентралізовано.

Залежно від форми і типу виробництва обслуговування може бути стандартним, планово-упереджувальним та черговим. *Стандартне* обслуговування є найбільш досконалою формою, здійснюється у регламентованому порядку, за стандартним розкладом. Прикладами стандартного обслуговування є стандартний ремонт обладнання, заміна і заточення інструменту чере

чітко визначений час. Ця форма обслуговування дає змогу більш раціонально використовувати час основних робітників. Особливо доцільна система стандартного обслуговування у масовому виробництві при стабільному виробничому процесі та постійному закріпленні операцій за робочими місцями.

При *планово-упереджувальному обслуговуванні* всі роботи за функціями обслуговування робочих місць виконуються на основі календарних планів-графіків, пов'язаних із оперативно-виробничими планами. Ця форма обслуговування найбільш поширена у серійному виробництві.

В одиничному виробництві переважає третя форма — *чергове обслуговування*. Воно здійснюється за необхідності за викликом з місця зупинки виробництва і може визначатися змінно-добовими завданнями.

На вибір системи обслуговування робочих місць впливають фактори: тип виробництва, характер спеціалізації, номенклатура та ін. Однак у всіх випадках при організації обслуговування робочих місць в основу має бути покладено такі принципи:

- *ритмічність* — підпорядкованість регламенту обслуговування виробничому ритму;
- *упереджувальність* — дострокове комплектування робочих місць інструментом, заготовками тощо;
- *комплексність* — узгодженість усіх видів обслуговування у часі;
- *економічність* — витрати на обслуговування мають бути мінімальними.

Пошук ефективних рішень в організації робочих місць і систем їх обслуговування полегшується використанням розробленими вченими і перевіреними практикою типових проектів організації праці для масових професій робітників, технічних виконавців і спеціалістів. Зазвичай, типовий проект концентрує передовий досвід організації робочих місць, відображаючи всі складові цього процесу (оснащення, планування, обслуговування, атестація). Однак, застосовуючи типові проекти, слід враховувати специфіку конкретного виробництва та індивідуальні характеристики працівника.

Для комплексного оцінювання якості організації робочих місць, для пошуку і приведення в дію резервів підвищення ефективності праці, використовується механізм *атестації робочих місць*. Під час атестації комплексно оцінюються технічний і орга-

нізаційний стан робочих місць, умови праці й техніка безпеки, розглядаються можливості підвищення фондівіддачі, використання кваліфікаційного потенціалу працівників. Атестація дає змогу виявити відхилення від нормативних вимог або від конкретних потреб виробничого процесу чи виконавця і вдосконалити організацію робочого місця. У результаті атестації з кожного робочого місця приймається одне з наступних рішень: продовжувати експлуатацію без змін; дозавантажити; раціоналізувати; ліквідувати. Основною метою атестації та раціоналізації робочих місць, як і всіх заходів з їх організації, має бути підвищення ефективності праці та дотримання вимог щодо охорони і безпеки праці.

17.4. Організація праці керівника

Організація праці керівника обумовлена, передусім, його посадою в ієрархії управління організацією, характером діяльності в умовах конкуренції, кон'юнктури і динаміки попиту, необхідності перебудови виробництва з урахуванням вимог ринку. Управління охоплює складні сторони людських взаємин: економічні, психологічні, юридичні, тому структура знань керівника залежить від рівня керівництва.

Значне місце у досягненні ефективності діяльності керівника займає організація управлінської праці як одного з напрямків організації праці в цілому. Організація особистої праці керівника багато в чому збігається з організацією праці будь-якого працівника розумової діяльності. Розрізняють такі основні складові організації особистої праці:

- організація праці у часі;
- технологія виконання управлінських операцій;
- технічне оснащення, робота на персональному комп'ютері (ПК) та з іншою оргтехнікою, якою керівник користується індивідуально;
- умови праці;
- організація проведення нарад, прийому відвідувачів, виступів тощо.

Організація особистого часу, як і будь-яка управлінська діяльність, складається з обліку, нормування та планування часу. Це дає можливість визначити непродуктивне витрачання

часу. Зміст і методи обліку залежать від цілей, які стоять перед організацією. Облік часу може вести як сам керівник, так і фахівець (тайм-менеджер).

Планування особистої роботи — надзвичайно складна сфера наукової організації управління. На особисту працю впливає багато чинників, значення яких у своїй діяльності оцінюється по-різному. Але й основу організації особистої праці керівника становить загальна її організація — режим.

Організаційне мистецтво керівника пов'язане з такими важливими аспектами діяльності, як підготовка, прийняття рішень та контроль за їх виконанням, передача повноважень. Останнє пов'язано з певним ризиком, проте є необхідною передумовою розвантаження праці керівника. При налагодженні відповідного контролю делегування повноважень стимулює самостійність та відповідальність підлеглих, створює творчу атмосферу в колективі.

Наведемо перелік важливих принципів організації праці керівника та опис конкретних процедур та рекомендацій раціоналізації його роботи. *Принцип оптимального розподілу обов'язків і відповідальності* між керівниками та виконавцями усіх рівнів. Кожен керівник повинен чітко та ясно уявляти зміст роботи своїх підлеглих, але не повинен виконувати цю роботу за них. Виконавець зобов'язаний нести відповідальність за результати своєї діяльності. *Контроль* за змістом і якістю роботи виконавців з боку керівника повинен здійснюватися з урахуванням кваліфікації та можливостей виконавця і не може бути надмірним. *Постійна оцінка* та переоцінка (в інтерактивному режимі) практичних ситуацій, що виникають, та проектів у їхній сукупності. Реалізація цього принципу дає змогу керівнику максимально сконцентрувати зусилля на головних напрямках своєї діяльності. *Принцип інформаційної та логічної обґрунтованості рішень*, що приймаються. Мотиви та логіка дій керівника мають бути гранично зрозумілі для підлеглих.

Автоматизм" реалізації рішень. Сутність принципу полягає у тому, щоб прийняте керівником рішення оперативно доводилося до необхідного рівня і ставало керівництвом до дії. *Принцип необхідної різноманітності видів і форм управлінських документів*. Різноманітність управлінських документів має відповідати складності управлінських завдань, що вирішуються. *Принцип оптимальної інформативності*. Загальновідомо, що інформативність досягається не "безплатно", а ціною певних, часто значних затрат часу і ресурсів.

Реалізація наведених принципів дасть змогу здійснити зв'язок керівника з персоналом організації для досягнення найкращої взаємодії та підвищення ефективності роботи як самого керівника, так і організації в цілому.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. З'ясуйте для себе значення терміна “організація”.
2. Які напрями виділяють у змісті організації праці?
3. Чим визначається економічна та соціальна доцільність певного варіанта організації праці?
4. Які завдання має вирішувати наукова організація праці у межах підприємства і на конкретному робочому місці?
5. Назвіть та охарактеризуйте різні види поділу праці.
6. Що таке кооперування праці? Як воно пов'язане з поділом праці?
7. Визначте роль бригадної організації праці у системі організації виробництва.
8. Які види бригад на підприємствах ви знаєте? Розкрийте їх особливості і характер роботи.
9. Дайте визначення поняття “робоче місце”. Проаналізуйте види робочих місць за різними ознаками.
10. Які заходи передбачає організація робочого місця?
11. Охарактеризуйте системи обслуговування робочих місць та проаналізуйте фактори, що впливають на вибір систем обслуговування.
12. Яке значення мають раціоналізація та атестація робочих місць?
13. Розкрийте особливості організації праці керівника.
14. Які основні принципи організації праці керівника?
15. Сформулюйте рекомендації щодо раціоналізації роботи керівника.

Завдання з розв'язанням

Потокове виробництво (неперервне)

Завдання 1

Провести попередню синхронізацію технологічного процесу ручного складання. Такт поточної лінії 5 хв. Норми часу за операціями: $t_1 = 8,4$; $t_2 = 3,9$; $t_3 = 4,9$; $t_4 = 2,7$; $t_5 = 0,9$; $t_6 = 2,5$; $t_7 = 2,6$.

Розв'язання

Перші п'ять операцій можуть виконуватись у будь-якому порядку, 6 і 7 наприкінці, послідовно.

Таблиця 17.2

№ операції	№ технічної операції	Норма часу, хв	Відсоток завантаження
1	1 + 4	$2,4 + 2,7 = 5,1$	110
2	2 + 5	$3,9 + 0,9 = 4,2$	80
3	3	4,9	90
4	6 + 7	$2,5 + 2,0 = 5,1$	110

Завдання 2

Визначити такт поточної лінії та число робочих місць, довжину конвеєра, швидкість конвеєра.

Вихідні дані: тривалість зміни ($T_{зм}$) — 8 год (480 хв). Змінна програма випуску (n) — 34 вироби, регламентовані перерви — від тривалості зміни. Трудомісткість складання виробу ($t_{тр}$) 5 год 45 хв, крок конвеєра (S) — 1,5 метра.

Розв'язання

$$\text{Такт поточної лінії: } r = \frac{T_{зм} (100\% - 7\%)}{n} = \frac{(480 \cdot 0,93)}{34} = 13,3$$

(хв) — інтервал часу між двома виходами виробу.

Кількість робочих місць на лінії: $c = \frac{t_{тр}}{r} = \frac{345}{13,13} = 27$ — робочих місць.

Довжина конвеєра: $L = cS = 27 \cdot 1,5 = 40,5 \text{ м}$

Швидкість конвеєра: $v = \frac{S}{r} = \frac{1,5}{13,13} = 0,11 \text{ м/хв.}$

Перервне потокове виробництво

Завдання 3

Розрахувати перервно-поточну лінію.

Вихідні дані: норми часу за операціями становлять: $t_1 = 2,5 \text{ хв.}$; $t_2 = 3,5 \text{ хв.}$; $t_3 = 2,5 \text{ хв.}$; $t_4 = 1,5 \text{ хв.}$. Такт поточної лінії $r = 5$.

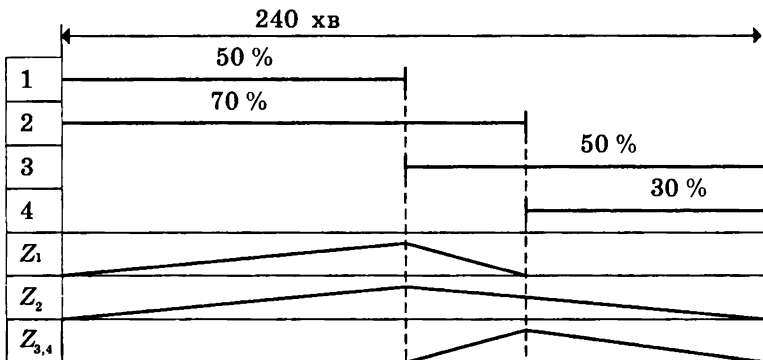
Розв'язання

Розраховуємо кількість робочих місць:

$$C_1 = \frac{t_1}{r} = \frac{2,5}{5} = 0,5; \quad C_3 = \frac{t_3}{r} = \frac{2,5}{5} = 0,5;$$

$$C_2 = \frac{t_2}{r} = \frac{3,5}{5} = 0,7; \quad C_4 = \frac{t_4}{r} = \frac{1,5}{5} = 0,3.$$

Обираємо величину комплектування оборотного запасу $T = 240 \text{ хв.}$



Розраховуємо оборотні запаси:

$$Z_{1,2}^I = \frac{240 \cdot 0,5 \cdot 1}{2,5} - \frac{240 \cdot 0,5 \cdot 1}{3,5} = 14;$$

$$Z_{1,2}^{\text{II}} = 0 - \frac{240 \cdot 0,2 \cdot 1}{3,5} = -14;$$

$$Z_{2,3}^{\text{I}} = \frac{240 \cdot 0,5 \cdot 1}{3,5} - 0 = 34;$$

$$Z_{2,3}^{\text{II}} = \frac{240 \cdot 0,2 \cdot 1}{3,5} - \frac{240 \cdot 0,2 \cdot 1}{2,5} = -5;$$

$$Z_{2,3}^{\text{III}} = 0 - \frac{240 \cdot 0,3 \cdot 1}{2,5} = -29;$$

$$Z_{3,4}^{\text{I}} = 0;$$

$$Z_{3,4}^{\text{II}} = \frac{240 \cdot 0,2 \cdot 1}{2,5} - 0 = 19;$$

$$Z_{3,4}^{\text{III}} = \frac{240 \cdot 0,3 \cdot 1}{2,5} - \frac{240 \cdot 0,3 \cdot 1}{1,5} = -19.$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Визначте такт, число робочих місць, їх завантаження і запаси за наступних вихідних даних: змінна програма випуску деталей становить 50 деталей; тривалість операцій: $t_1 = 18$ хв, $t_2 = 9$ хв, $t_3 = 27$ хв, $t_4 = 17$ хв; тривалість зміни — 8 год; регламентовані перерви для відпочинку — 5 хв через кожен годину роботи лінії.

Відповідь: $r = 9$; $C_1 = 2$; $C_2 = 1$; $C_3 = 3$; $C_4 = 2$.

Завдання 2

Визначте величину оборотних запасів, що виникають на поточній лінії за наступних вихідних даних: період комплектування запасу 2 години; такт поточної лінії 8 хв; норми часу на операціями: $t_1 = 8$ хв, $t_2 = 4$ хв, $t_3 = 6$ хв, $t_4 = 4$ хв, $t_5 = 12$ хв, $t_6 = 6$ хв.

Відповідь: залежить від обраного плану-графіка роботи лінії.

ОРГАНІЗАЦІЯ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

- 18.1. Сутність і завдання нормування праці.
- 18.2. Класифікація витрат робочого часу та склад норми часу.
- 18.3. Система норм і нормативів праці.
- 18.4. Методи нормування праці.
- 18.5. Вивчення затрат робочого часу спостереженням.
- 18.6. Нормування праці управлінського персоналу.

Ключові поняття і терміни: нормування праці; підготовчо-підсумковий час; оперативний час; час обслуговування робочого місця; час відпочинку та особистих потреб; організаційно-технічні перерви; втрати робочого часу; норма штучно-калькуляційного часу; норма штучного часу; норма часу; норма виробітку; норма чисельності; норма обслуговування; норма керованості; нормоване завдання; міжгалузеві нормативи; галузеві нормативи; місцеві (заводські) нормативи; збільшені нормативи; нормативи трудомісткості; диференційовані нормативи; методи нормування праці; технічно обґрунтована норма; досвідно-статистична норма; розрахунково-аналітичний метод; експериментально-аналітичний метод; мікроелементне нормування; хронометраж; фотодіаграма робочого часу; метод миттєвих спостережень

Студент повинен вміти: характеризувати сутність нормування праці; формулювати основні завдання нормування праці; відрізняти окремі категорії витрат робочого часу; характеризувати зміст понять штучного та штучно-калькуляційного часу; формулювати сутність основних різновидів норм праці; характеризувати сутність розрахунково-аналітичних методів встановлення технічно обґрунтованих норм; формулювати особливості застосування мікроелементного методу нормування праці; пояснити переваги і недоліки встановлення норм за допомогою методу вивчення витрат робочого часу спостереженням; формулювати завдання і сутність нормування праці управлінського персоналу.

18.1. Сутність і завдання нормування праці

Необхідною умовою організації праці та виробничих процесів на підприємстві є встановлення точних витрат часу на всі роботи, що виконуються на робочих місцях бригад, дільниць та цехів. Процес встановлення обсягу витрат живої праці, необхідної для виконання конкретної роботи в найбільш можливих раціональних та сприятливих організаційно-технічних виробничих умовах, називають **нормуванням праці**. У результаті цього процесу на кожному підприємстві створюється комплекс обґрунтованих норм праці. Ці норми дають змогу організувати ефективну роботу працівників і устаткування, встановлювати та підтримувати необхідні пропозиції між взаємопов'язаними елементами виробництва, створити таку виробничу систему, яка б задовольняла, з одного боку, вимоги підприємства і технологічного процесу, а з другого — вимоги персоналу та окремих працівників.

Один із видатних теоретиків і практиків у сфері організації праці А. Гастев, визначаючи сутність нормування праці, підкреслював, що нормувати — це означає шукати найбільш вигідну організацію праці.

Конкретне коло першочергових завдань, які вирішує нормування праці на підприємстві, можна окреслити так:

- всебічний аналіз методів виконання робіт з урахуванням фізіологічних та поведінкових аспектів з метою їх оптимізації;
- розрахунок чисельності працівників всіх категорій та кількості устаткування, необхідних для виробництва запланованих обсягів продукції;
- визначення виробничих завдань окремим працівникам та підрозділам (бригадам, дільницям);
- розрахунок продуктивності агрегатів та їх комплексів;
- встановлення тривалості виробничих циклів та розмірів ширтій предметів праці, періодичності їх запуску-випуску, об'єктів незавершеного виробництва та інших календарно-планових нормативів оперативного календарного планування;
- організація оплати праці, забезпечення її позитивної мотивації, спрямованої на активізацію трудової віддачі працівників;

- контроль за обсягом праці та обсягом споживання;
- калькулювання собівартості окремих видів продукції, робіт та послуг.

У цілому нормування праці не обмежується окресленим колом завдань. У функцію нормування входять також безперервне підвищення якості та прогресивності діючих норм, підвищення частки технічно обґрунтованих норм, розширення сфери нормування праці за рахунок найбільш повного охоплення нормуванням робітників і управлінського персоналу, своєчасна заміна та перегляд норм праці.

З метою вирішення наведеного комплексу взаємопов'язаних завдань на підприємствах залежно від ступеня централізації управлінських функцій та прийнятої системи розділення конкретних робіт з нормування праці створюється один загальний відділ (бюро) організації праці та заробітної плати, а іноді ще й окремі підрозділи (бюро, групи) в цехах та службах. На частині підприємств машино- та приладобудування виправдовує себе підхід, коли процесом розробки, перегляду та впровадження норм праці основних технологічних працівників опікуються технологи відповідних структурних підрозділів (відділів головного технолога, металурга, хіміка, зварювальника та ін.), а централізованому підрозділу організації праці та заробітної плати делегують функцію нормування праці обслуговуючих робітників та управлінського персоналу, а також організації та оплати праці всіх категорій працівників.

На ефективно працюючих підприємствах норми часу регулюють всі основні технологічні процеси, роботи і операції та більшість обслуговуючих.

18.2. Класифікація витрат робочого часу та склад норми часу

Вирішення всього комплексу завдань, пов'язаних із нормуванням праці, в першу чергу, буде залежати від того, наскільки точно розраховані норми будуть відображати обсяг необхідних витрат часу. З приводу цього постає важливе питання, які витрати часу є необхідними і тому мають включатись у склад норм,

які є марно втраченими. Річ у тім, що працівник впродовж робочої зміни витрачає свій час не тільки на виконання виробничого завдання, а також на відпочинок, особисті потреби, обслуговування робочого місця, розмови з колегами, ходіння за матеріалами або інструментами, очікування обслуговування та ін.

На підставі цього всі різновиди витрат робочого часу поділяються на такі, що необхідні для виконання виробничого завдання і повинні обов'язково включатись до складу норми часу, і такі, що вважаються втратами, оскільки вони спричиняються недоліками організації праці, недосконалою технологією, порушеннями трудової дисципліни працівником. Зрозуміло, що ті елементи затрат робочого часу, які належать до втрат, не повинні включатись до складу норм.

Для аналізу затрати робочого часу класифікують за різними ознаками. За найважливішою ознакою відношення затрат часу до виконання виробничого завдання робочий час поділяють на дві головні складові: час виконання виробничого завдання (який нормується) і втрати робочого часу (не нормується). У свою чергу ці головні складові поділяються на елементи, наведені у табл. 18.1. Розглянемо коротко сутність наведених у табл. 18.1 категорій витрат робочого часу.

У підготовчо-підсумковий час включають затрати часу, необхідні для ознайомлення працівника з конкретним завданням, встановленням інструменту і пристосувань, переоснащенням (заміна пресформ, штампів, фільтрів тощо), а також час на виконання дій, пов'язаних із початком та завершенням заданої роботи (отримання матеріалів чи заготовок, здавання готової продукції контролерові чи майстру; отримання та здавання документації, інструменту та пристосувань, залишків матеріалів та ін.). Характерна особливість підготовчо-підсумкового часу полягає в тому, що в умовах серійного виробництва він затрачується один раз на всю партію виробів (на всю кількість продукції), які виробляються без перерви за конкретним робочим порядком, і величина його не залежить від розміру партії.

Оперативним часом називають час, який затрачується на безпосереднє виконання виробничого завдання. Він включає основний (технологічний) час, який затрачується на зміну форми, розмірів, властивостей предметів праці або їх взаємного розташування у просторі, та допоміжний час. Основний час

Таблиця 18.1. Типова класифікація робочого часу виконавця

Робочий час								
Час виконання виробничого завдання (час, який нормується)						Втрати робочого часу (час, який не нормується)		
Підготовчо-підсумковий час ($t_{пн}$)	Оперативний час ($t_{оп}$)		Час обслуговування робочого місця ($t_{обс}$)		Відпочинок та особисті потреби ($t_{воп}$)	Перерви з організаційно-технічних причин ($t_{отп}$)	Втрати, що не залежать від працівника	
	Основний (технологічний час) (t_o)	Допоміжний час (t_d)	Час організаційного обслуговування ($t_{обс}$)	Час технічного обслуговування ($t_{т.обс}$)			Непродуктивна робота	Час очікування роботи або обслуговування

може бути машинно-автоматичним, коли робітник лише активно спостерігає за перебігом технологічного процесу; машинно-ручним, коли процес здійснюється на обладнанні за допомогою органів управління, що приводяться у дію вручну, і ручним, коли процес роботи здійснюється без допомоги будь-якого обладнання (з використанням тільки ручного інструменту та пристосувань). Допоміжний час затрачається виконавцем на дії, які забезпечують можливість виконання основної роботи. Це завантаження та розвантаження агрегатів, встановлення заготовок та зняття деталей після обробки, управління обладнанням, контроль технологічного процесу, переходи між обслуговуваними об'єктами тощо.

Час обслуговування робочого місця визначається затратами робочого часу на дії з догляду за робочим місцем протягом всієї

ліміни. Він включає час організаційного та технічного обслуговування робочого місця. До організаційного обслуговування зараховують затрати часу, які мають місце на початку та наприкінці зміни (час підготовки та розкладання інструменту, технічної документації; затрати часу на прибирання всього цього наприкінці зміни тощо). Час технічного обслуговування затрачається на регулювання обладнання та оснащення; заміну інструменту при його затупленні чи поломці; прибирання стружки, формувальної суміші або інших матеріалів тощо.

Час відпочинку та особистих потреб становить фізіологічно необхідні затрати часу, які залежать від умов виконання виробничих завдань.

Перерви з організаційно-технічних причин зумовлюються несинхронністю виробничих процесів, пов'язаних з особливостями технології та організації виробництва; специфікою роботи обладнання, механізмів, транспортних засобів, передавальних пристроїв тощо.

Втрати робочого часу, які не включаються до складу норми часу, можна розділити на дві категорії: втрати, що не залежать від працівника; втрати з вини працівника.

До першої групи втрат зараховують непродуктивну роботу та очікування виробничого завдання від бригадира, майстра чи менеджера або час затримки обслуговування робочого місця заготовочною, ремонтною, контрольною та іншими функціями. Непродуктивна робота — це час, витрачений на ходіння за матеріалами або інструментом; втрати часу на виготовлення бракованої продукції з причин невідповідності хімічного складу чи властивостей сировини та матеріалів, неякісної конструкторської або технологічної документації; виходу з ладу обладнання під час перебігу технологічних процесів; раптового відключення електроенергії або припинення подачі інших енергоносіїв тощо.

Втрати з вини працівника зумовлюються запізненнями, промахи та іншими порушеннями трудової дисципліни.

Наведена класифікація затрат робочого часу дає можливість встановити склад об'єктивно необхідних затрат робочого часу для виконання конкретної роботи. Величина необхідних затрат робочого часу на одиницю конкретної роботи становить норму часу (t_q), яка складається з таких елементів (табл. 18.1):

$$t_q = t_{пп} + t_o + t_d + t_{ообс} + t_{тобс} + t_{воп} + t_{отп} \quad (18.1)$$

Наведена сума затрат робочого часу фактично є калькуляцією затрат часу на одиницю роботи (операцію) чи продукції (заготовку, деталь, виріб, тону тощо) і тому має назву **штучно-калькуляційного часу**. Величина норм часу вимірюється в людино-хвилинах або людино-годинах.

Підготовчо-підсумковий час визначається на всю партію чи ряд однотипних робіт і тоді на одиницю продукції чи роботи

його величина буде становити відношення $\frac{T_{\text{пн}}}{n}$, де $T_{\text{пн}}$ — загальний підготовчо-підсумковий час на всю партію предметів праці або ряд однотипних робіт, а n — кількість предметів праці у партії (однотипних робіт).

Оперативний час ($t_{\text{оп}}$) повторюється з кожною операцією одиницею продукції чи роботи, а всі інші складові не повторюються з кожною одиницею роботи, тому час обслуговування робочого місця, відпочинок та особисті потреби, організаційно-технічні перерви визначаються як середні величини у частках чи відсотках від оперативного часу.

Затрати робочого часу на одиницю роботи чи продукції без урахування підготовчо-підсумкового часу мають назву **норм штучного часу** ($t_{\text{ш}}$). Для його визначення використовують таку формулу:

$$t_{\text{ш}} = t_{\text{оп}} (1 + K_{\text{обс}} + K_{\text{воп}} + K_{\text{отп}}), \quad (18.2)$$

де $K_{\text{обс}}$, $K_{\text{воп}}$, $K_{\text{отп}}$ — відповідно нормативні коефіцієнти на обслуговування робочого місця, відпочинок та особисті потреби, організаційно-технічні перерви (в частках від оперативного часу).

При цьому оперативний час ($t_{\text{оп}}$), як видно із класифікації затрат робочого часу (табл. 18.1), є сумою основного (t_o) та допоміжного (t_d):

$$t_{\text{оп}} = t_o + t_d. \quad (18.3)$$

Коефіцієнт обслуговування робочого місця ($K_{\text{обс}}$) також враховує дві складові: час організаційного обслуговування робочого місця ($t_{\text{ообс}}$) та час технічного його обслуговування ($t_{\text{тобс}}$).

В умовах масового та великосерійного виробництва роботи, які відносять до підготовчо-підсумкового часу t_i , перш за все, переналагодження обладнання, здійснюються під час обідніх та міжзмінних перерв, тому норма штучного часу ($t_{шт}$) буде повною нормою часу на одиницю продукції чи роботи.

Для умов інших організаційних типів виробництва повна норма часу становить штучно-калькуляційний час ($t_{шк}$):

$$t_{шк} = t_{шт} + \frac{T_{шт}}{n}. \quad (18.4)$$

Норми часу посідають центральне місце у системі *норм і нормативів*, тому що робочий час є загальним вимірювачем праці. Всі інші норми праці є похідними від норм часу.

Таким чином, **норма часу (трудомісткість)** — це кількість робочого часу, необхідна для виконання одиниці конкретної роботи (операції) чи виготовлення одиниці продукції одним або групою працівників відповідної кваліфікації і професійного складу в найбільш раціональних для певного підприємства організаційних, технічних та господарських умовах з урахуванням передового досвіду.

На ефективно працюючих підприємствах нормами часу регулюють всі основні технологічні процеси, роботи і операції та більшість обслуговуючих.

18.3. Система норм і нормативів праці

З метою ефективного використання функцій нормування праці на підприємстві створюється спеціальна система норм і нормативів праці, яка є складовою загального нормативного господарства підприємства (більш детально у гл. 22, підрозд. 22.3).

Норми і нормативи праці класифікують за різними ознаками. За своїм призначенням розрізняють норми часу, тривалості, виробітку, чисельності, обслуговування, керованості, нормовані надання.

Сутність та склад норми часу були детально розглянуті у попередньому розділі, тому зупинимось на інших видах норм праці.

Норма часу — це час, за який може бути виконана одиниця роботи (операція) або виготовлений конкретний обсяг продукції на одному агрегаті чи одному робочому місці. Цей час складається з тривалості технологічного впливу на предмет (предмети) праці і неминучих перерв. Норма часу вимірюється в хвилинах чи годинах.

В умовах, коли виконання роботи (операції) потребує одночасної участі декількох робітників, норма часу (трудомісткість) буде мати більше значення, ніж норма тривалості. Якщо один робітник обслуговує декілька агрегатів (верстатів, термічних печей, гальванічних ванн, апаратів тощо), норма часу і трудомісткість будуть менші за норму тривалості. І, нарешті, коли один робітник обслуговує один агрегат, норма часу і трудомісткість будуть відповідати значенню норми тривалості.

Норма виробітку — це встановлений обсяг робіт (кількість одиниць продукції), який працівник чи група працівників відповідної кваліфікації та професійного складу мають виконати за одиницю робочого часу в раціональних організаційно-технічних умовах.

При нормуванні праці основних (технологічних) робітників норми виробітку використовуються у випадках, коли протягом робочого дня (зміни) виконується одна і та сама робота за незмінного складу виконавців. Норму виробітку в цьому випадку можна розглядати як завдання працівнику або групі працівників в натуральних одиницях (штуках; тоннах; погонних, квадратних чи кубічних метрах; літрах тощо) на конкретний період (зміну, годину). Норма виробітку виступає також і в ролі норми продуктивності праці.

Норма виробітку (H_v) визначається нормою часу і тривалістю періоду, на який встановлюється норма виробітку:

$$H_v = \frac{T_n}{t_{\text{шк(ш)}}}, \quad (18.5)$$

де T_n — тривалість періоду, на який встановлюється норма виробітку.

Між нормою виробітку і нормою часу є зворотна залежність, тобто зі зниженням норми часу норма виробітку збільшується. Однак змінюються ці величини не однаково: норма виробітку

зростає більшою мірою, ніж зменшується норма часу (трудомісткість). Вказану залежність ілюструють такі формули:

$$y = \frac{100x}{(100-x)} \text{ та } x = \frac{100y}{(100+y)}, \quad (18.6, 18.7)$$

де y — відсоток збільшення норми виробітку;

x — відсоток зменшення норми часу (трудомісткості).

Норма чисельності (H_n) — це встановлена чисельність працівників визначеного професійно-кваліфікаційного складу, необхідна для виконання конкретних виробничих, управлінських функцій чи обсягів робіт в оптимальних організаційно-технічних умовах виробництва.

Наприклад, норма чисельності виробничої бригади, яка працює на ковальських молотах без маніпулятора з масою падаючих частин 3 тонни, включає: коваля (бригадира), чотирьох підручних коваля та машиніста молота, тобто всього шістьох осіб.

Норма обслуговування (H_o) становить кількість виробничих об'єктів (верстатів, термічних печей, апаратів, робочих місць тощо), закріплених для обслуговування за одним працівником чи групою працівників відповідної кваліфікації та професійного складу впродовж робочого часу в конкретних організаційно-технічних умовах.

Норма обслуговування обернено пропорційна нормі часу обслуговування і використовується насамперед при нормуванні праці робітників, які одночасно обслуговують декілька агрегатів чи інших об'єктів.

Різновидом норми обслуговування є норма керованості (H_k), яка визначає число працівників або структурних підрозділів, котрі є безпосередньо підлеглими одному керівникові.

З метою підвищення зацікавленості в результатах праці працівників з погодинною формою оплати праці їм встановлюються нормовані завдання.

Нормоване завдання — це встановлена номенклатура та обсяг робіт, котрі мають бути виконані одним працівником чи бригадою (ланкою) за визначений період (зміну, місяць) з дотриманням вимог до якості продукції чи робіт.

Нормоване завдання, як і норма виробітку, визначає необхідний результат діяльності працівників, однак на відміну від неї нормоване завдання може встановлюватися не тільки в натуральних одиницях (штуках, тоннах, літрах тощо), а також у нормо-годинах (нормованих людино-годинах) чи в нормо-гривнях. Таким чином норма виробітку може розглядатись як особистий випадок нормованого завдання.

Найбільш повна і обґрунтована система нормативів використовується в машинобудуванні. Для нормування основного (технологічного) часу розроблені загальномашинобудівні нормативи режимів різання на верстатах і нормативи основного часу на одиницю довжини (100 мм) обробки у напрямку подачі. Розроблені нормативи допоміжного часу, часу обслуговування робочого місця, підготовчо-підсумкового часу. На їх основі розраховані нормативи на технологічні переходи та обробку поверхні деталей за окремими операціями і в цілому на виготовлення деталей.

На більшості середніх та великих підприємств використовуються нормативи різного ступеня збільшеності на складальні, ливарні, термічні та хіміко-термічні, гальванічні, ковальсько-штампувальні, зварювальні, лако-фарбувальні, ремонтні, деревообробні та інші роботи.

За сферою застосування нормативи праці диференціюються на міжгалузеві, галузеві та місцеві.

Міжгалузеві нормативи призначені для нормування праці робітників однакових професій і спеціальностей, зайнятих виконанням однорідних технологічних процесів на підприємствах різних галузей господарства, незалежно від їх підпорядкованості міністерствам і відомствам.

Галузеві нормативи використовуються для нормування праці на роботах, які виконуються на однорідних за типом виробничих підприємствах галузі, і враховують специфіку умов, особливості техніки, технології, організації виробництва та праці.

Міжгалузеві й галузеві нормативи мають рекомендаційний характер для підприємств.

Місцеві (заводські) нормативи на види робіт та операцій, які характерні тільки для конкретного підприємства, розробляються відповідними підрозділами самого підприємства або спеціалізованими сторонніми організаціями на основі госпроз-

рахункових договорів. Місцеві нормативи затверджуються адміністрацією підприємства і погоджуються з профсоюзною організацією.

За ступенем збільшення нормативи часу поділяють на збільшені та диференційовані.

До *збільшених нормативів* належать нормативи часу, розроблені на операції або комплекси технологічно чи організаційно пов'язаних між собою трудових прийомів. Вони признаються для встановлення норм в умовах середньосерійного, дрібносерійного та одиничного виробництва. Ступінь збільшеності нормативів часу визначається не тільки числом трудових елементів, які входять у них, а також числом включених в них категорій затрат робочого часу. Нормативи часу, які вміщують всі різновиди необхідних затрат робочого часу, мають назву *нормативів трудомісткості*.

До *диференційованих нормативів* належать нормативи часу, розроблені на виконання окремих трудових прийомів, дій і рухів. Диференційовані нормативи часу на виконання трудових рухів носять назву мікроелементних. Мікроелементні нормативи використовують для проектування роботи в умовах масового та великосерійного виробництва і цей процес називають *мікроелементним нормуванням праці*.

18.4. Методи нормування праці

Під *методами нормування праці* розуміють технологію встановлення норм, яка включає такі загальні етапи: аналіз трудового процесу виконавця чи групи виконавців; проектування раціональної роботи; розрахунок норм праці.

Методи нормування праці поділяють на дві групи: аналітичні та сумарні.

Аналітичні методи нормування передбачають:

— аналіз конкретного трудового процесу і розподіл його на елементи;

— проектування раціональних організаційно-технічних умов виконання окремих елементів і всієї роботи в цілому;

— розрахунок необхідних затрат часу за елементами і на роботу в цілому;

— розробку і впровадження у виробництво комплексу заходів, які б забезпечували виконання розрахованої норми.

Норми, встановлені за допомогою аналітичних методів, мають назву **технічно обґрунтованих**.

Сумарні методи передбачають встановлення норм праці без аналізу і розподілу роботи, що проектується, на елементи; без раціоналізації організаційно-технологічних умов виконання роботи. Розрізняють досвідний метод, коли норма встановлюється на основі виробничого досвіду нормувальника чи майстра, та статистичний метод, що передбачає використання статистичних даних про фактичні затрати робочого часу на аналогічні роботи у минулому. Норми праці, встановлені за допомогою сумарних методів, мають назву **досвідно-статистичних**. Такі норми не дають змоги ефективно використовувати виробничі ресурси і мають якнайшвидше замінюватися нормами, встановленими аналітичними методами.

За методикою отримання вихідних даних для встановлення витрат праці аналітичні методи розподіляються на розрахунково-аналітичні, використання яких базується на нормативних матеріалах, та експериментально-аналітичні, коли первинна інформація отримується шляхом проведення експериментів та спостережень у виробничих умовах. Розрахунково-аналітичні методи у теперішній час є основними, оскільки вони забезпечують необхідний ступінь обґрунтованості норм за значно менших витрат на підготовку первинної інформації.

В умовах масового і великосерійного виробництва розрахунково-аналітичні та експериментально-аналітичні методи використовуються комплексно. Попередній варіант організації роботи та величини норми розраховується за нормативами, а остаточний уточнюється на основі спостережень та експериментів.

На підприємствах найчастіше використовують розрахунково-аналітичний метод, оскільки він менш трудомісткий і дає можливість розрахувати норми праці ще на стадії проектування роботи. Метод передбачає використання попередньо розроблених нормативів часу різного ступеня збільшення або аналітичних залежностей між затратами часу на виконання робіт (операцій) чи їх елементів та виробничими факторами.

Наприклад, при роботі на металообробних верстатах основний машинний час (t_0) у хвилинах розраховується так:

$$t_0 = \frac{Li}{nS}, \quad (18.8)$$

де L — розрахункова довжина обробки, мм;

i — кількість проходів;

n — число обертів чи подвійних ходів за хвилину;

S — величина подачі інструменту за один оберт чи подвійний хід, мм.

Кожен організаційний тип виробництва виокремлюється властивими йому технічною озброєністю, спеціалізацією, кваліфікацією робітників, системою організації та обслуговування робочих місць, методом нормування праці, характером нормативів, що використовуються для нормування.

В одиничному, дрібносерійному і частково у середньосерійному виробництві економічно не виправдане застосування диференційованих нормативів. Норми у цьому випадку розраховуються за допомогою збільшених нормативів, які розроблені найчастіше на комплекси пов'язаних між собою трудових прийомів. До збільшених нормативів відносяться типові та єдині норми. Типові норми розробляються на однорідні роботи, які виконуються за типовою технологією. Єдині норми розробляються на однорідні роботи, що виконуються в будь-яких галузях за однаковою технологією.

У масовому, великосерійному, а іноді й у середньосерійному виробництві створюються економічно сприятливі умови для ретельного проектування роботи. Це дає можливість здійснювати детальний аналіз змісту роботи й організації праці, вивчати передовий досвід, розробляти раціональні режими роботи обладнання, перевіряти якість встановлених норм на робочому місці. У таких умовах нормування проводять з використанням диференційованих елементних або мікроелементних нормативів часу.

Мікроелементне нормування базується на тому, що будь-які найскладніші трудові процеси становлять комбінацію простих або первісних елементів, таких як “узяти”, “перемістити”, “зробити крок”, “перевести погляд”, “нахилитись” тощо. Їх називають мікроелементами трудового процесу.

До числа мікроелементних систем, які широко використовуються в розвинутих країнах, належать базові системи МТМ-1 та Work-Factor, а також збільшені системи МТМ-2, МТМ-3 та ін.

Універсальна система МТМ-1, яка була розроблена на базі даних електротехнічної промисловості США, включає 21 мікроелемент та 350 значень їх нормативної тривалості. Ця тривалість визначається в спеціальних одиницях, які дорівнюють одній сотисячній години, або 6 десятитисячних хвилини або 0,036 с. Система МТМ-1 рекомендується для використання в умовах масового й великосерійного виробництва, МТМ-2 — у середньосерійному виробництві, а МТМ-3 — у дрібносерійному та одиничному. За рахунок об'єднання рухів, скорочення числа факторів, які впливають на тривалість рухів, кількість мікроелементів у системі МТМ-2 дорівнює 11, а у МТМ-3 їх всього 6.

Широко застосовують за кордоном і систему Modapts (МОДАПТС), яка належить до третього покоління систем мікроелементних нормативів часу. Найчастіше нормувальники називають її модульною системою. Вона призначена для аналізу, проектування і нормування трудових процесів у серійному виробництві. Найцінніша її особливість — це простота. Число різновидів нормативів зведено до 27. Більшість мікроелементів представлено у вигляді малюнків, що легко запам'ятовуються. Значення нормативного часу представлені у модах. Один мод дорівнює $1/8$ с, або з надбавкою на відпочинок і особисті потреби у розмірі 10,75 % — $1/7$ с. Характеристика мікроелементних нормативів модульної системи представлена у табл. 18.2.

Таблиця 18.2. Характеристика мікроелементних нормативів системи МОДАПТС

Індекс елементів	Характеристика елемента	Норматив, мод
1	2	3
P1	Рух пальців — 2—3 см	1
P2	Рух кисті — близько 6 см	2
P3	Рух за участю передпліччя — близько 15 см	3
P4	Рух за участю плеча — близько 30 см	4
P5	Рух з повним розмахом — близько 45 см	5

1	2	3
B0	Захват предмета шляхом доторкання, достатнім для його перенесення	0
B1	Захват одним охоплюючим рухом пальців	1
B2	Рух для зміни початкового захвату (перехват)	2
B3	Захват предмета охоплюючим рухом пальців з мінімальними допоміжними труднощами (з пошуковими і відокремлюючими рухами)	3
B5	Захват предмета шляхом точного доторкання з зоровим і м'язовим контролем	5
B7	Захват предмета охоплюючим рухом пальців при зазначених для B5 умовах або з сильним натиском	7
П0	Кінцевий елемент при перенесенні предмета до упору або в невизначене місце	0
П2	Встановити предмет із зоровим і (або) м'язовим контролем без сповільнення і з можливою однією корекцією руху	2
П5	Точне встановлення предмета, коли потрібно зосередити увагу	5
П7	Точне встановлення предмета, яке потребує декількох коригуючих рухів у складних умовах	7
П10	Точне встановлення предмета, яке потребує декількох коригуючих рухів у дуже складних умовах	10
У1	Допоміжний час для переміщення предметів при зусиллі до 3 кгс (на кожні 3—4 кгс додається 1 мод)	1

Закінчення табл. 18.2

1	2	3
Ж4	Натиснути зі значним зусиллям	4
ВР4	Рух руки — обертальний, на кожне повне обертання або більше 180°	4
Н3	Рух ноги в гомілковостопному суглобі (на педалі)	3
Н5	Рух ноги в колінному або тазостегновому суглобі	5
Ш5	Ходьба (1 крок)	5
К5	Поворот корпусу	5
К10	Нахил до колін з вирівнюванням	10
К17	Низький нахил (майже до долу) з вирівненням	17
С30	Сісти і встати з відсуванням стільця	30
Г2	Переміщення очей або фокусування їх з аналізом наявності або відсутності певної ознаки	2
Д3	Аналіз інформації з вибором одного із декількох (до п'яти можливих) рішень	3

Моделювання організації трудового процесу при використанні мікроелементних систем зводиться до опису за допомогою мікроелементних трудових рухів та розумово-зорової діяльності працівника при виконанні тієї чи іншої роботи. Це дає змогу створити модель процесу, який досліджується, відтворити відношення між елементами цього процесу з урахуванням багатьох факторів і, таким чином, наблизити його до реальних умов.

Приклад проведення мікроелементного аналізу трудового прийому “Відкривання (закривання) запорного вентиля”, який часто повторюється в роботі апаратників хімічної, нафтохімічної, харчопереробної та інших галузей промисловості, наведений у табл. 18.3.

Таблиця 18.3. Карта мікроелементного аналізу трудового прийому “Відкривання (закривання) запорного вентиля”

Найменування трудових дій	Повторюваність	Мікроелементна модель трудових дій	Тривалість однієї дії, мод	Сумарна тривалість на трудовий прийом, мод
1. Протягти руку і взятись за маховик запорного вентиля	1	P5 — B1	6	6
2. Відкрутити (закрутити) маховик				
2.1. поворотом на 60°	(30)	(P2-ПО-P2-B1) P3-ПО-P3-B1	(5)	(150)
2.2. поворотом на 120°	15		7	105
3. Довернути маховик до упору	1	P1-ПО-У2	3	3
4. Прибрати руку з маховика вентиля	1	P5-ПО	5	5
Всього на трудовий прийом				119

При проведенні аналізу було враховано те, що апаратники, відкриваючи або закриваючи запорний вентиль, роблять обертальні рухи кистю руки в межах від 60 до 120°. З метою вибору кращого варіанта виконання цієї трудової дії були проаналізовані дві моделі виконання дії: 1) поворотом маховика на 60° і 2) поворотом на 120°. Тоді повторюваність при закручуванні (відкручуванні) маховика вентиля на 5 повних обертів становитиме для першого варіанта: $5 \cdot 360 / 60 = 30$ дій, а для другого варіанта — $5 \cdot 360 / 120 = 15$ дій, що і відображено у колонці 2 табл. 18.3.

Виконання трудової дії “Відкрити (закрити) маховик” за варіантом 2.2 забезпечує (колонка 6) суттєво менші затрати часу (105 мод), ніж варіант 2.1 (150 мод). Кількісні характеристики менш ефективного варіанта 2.1 взяті у таблиці 18.3 в дужки і при визначенні сумарної тривалості трудового прийому, що аналізується, не враховані.

Розроблена карта аналізу дає змогу з високою точністю визначити чистий оперативний час (t_o) на виконання трудового прийому, який становитиме: $119 \cdot 1/8 \approx 15 \text{ с} = 0,25 \text{ хв}$, а оперативний час з урахуванням затрат часу на відпочинок та особисті потреби: $119 \cdot 1/7 = 17 \text{ с} \approx 0,3 \text{ хв}$.

Крім модульної, в Україні та країнах СНД використовується ще система БСМ-1 (базова система мікроелементів). Вихідними даними для розробки цієї системи стали затрати часу кваліфікованих робітників на виконання основних рухів та їх комплексів, які були отримані при дослідженні трудових процесів з використанням відео- та кінозйомки.

Система включає 20 базових мікроелементів, об'єднаних у чотири групи: рухи рук, корпусу, ніг та рухи очей.

Методично система БСМ-1 найбільш близька до МТМ-1, але остання побудована тільки на базі досліджень у електротехнічній галузі, у той час як при розробці БСМ-1 були враховані особливості 10 галузей промисловості. Крім цього, порівняно з МТМ-1, у базовій системі розширений склад факторів, які впливають на нормативну тривалість мікроелементів. Система БСМ-1 призначена для вирішення питань організації та нормування праці (проектування роботи) на промислових підприємствах масового та великосерійного виробництва.

18.5. Вивчення затрат робочого часу спостереженням

Вивчення затрат робочого часу необхідне не тільки для встановлення норм часу експериментально-аналітичним методом, а й для перевірки можливостей робочого місця, встановлення причин втрат робочого часу виконавцями робіт, вивчення та узагальнення передового досвіду. Дані, отримані під час спостережень, можуть слугувати вихідною базою для перепроектування робіт з метою підвищення продуктивності праці.

Відповідно до цілей спостережень виділяють такі базові методи: хронометраж, фотографія робочого часу, фотохронометраж.

Хронометраж становить метод аналізу прийомів праці й визначення середньої фактичної тривалості повторюваних елементів виробничої операції. Хронометраж виконується у складі таких етапів:

- вибір об'єктів спостережень;
- розподіл роботи, що вивчається, на складові елементи;
- встановлення фіксажних меж точок елементів;
- визначення необхідного числа спостережень;
- проведення вимірів тривалості елементів роботи, що вивчаються;
- обробка і аналіз результатів спостережень;
- визначення необхідного часу на виконання елементів роботи.

Взагалі, хронометраж використовується для вирішення широкого кола виробничих завдань. Якщо мета хронометражу — встановлення норм часу при впровадженні нових технологій або уточнення норм в умовах діючого виробництва, то як об'єкти спостережень рекомендуються робітники чи бригади, результати діяльності яких перебувають на рівні між середньою продуктивністю, досягнутою всіма робітниками, і продуктивністю передових робітників.

При проведенні хронометражу для розробки нормативів часу об'єктами спостережень мають бути типові виконавці певної роботи, які володіють необхідними психофізіологічними характеристиками, кваліфікацією і виконують роботу в необхідному темпі.

Коли хронометраж використовується для вивчення передового досвіду, об'єктами спостережень є ті робітники, які використовують найбільш ефективні прийоми і методи праці.

Хронометраж може проводитись для виявлення причин невиконання норм окремими робітниками і встановлення виробничих факторів, що заважають виконанню норм праці.

Ступінь розділу роботи на складові елементи залежить перш за все від організаційного типу виробництва. В умовах масового виробництва здійснюється найбільш глибокий поелементний розподіл роботи, яка є об'єктом вивчення.

За кожним виділеним елементом, що є об'єктом хронометражу, встановлюють його межі, які називають фіксажними

точками. *Фіксажні точки* — це різко виражені за звуковим або зоровим сприйняттям моменти початку та закінчення елементів роботи. Наприклад, фіксажними точками можуть бути дотик руки до кнопки пуску верстата, характерний звук на початку процесу різання заготовки та ін.

Кількість необхідних спостережень залежить від типу виробництва та тривалості елементів роботи, що вивчається (табл. 18.4).

Таблиця 18.4. Необхідна кількість спостережень при хронометражі

Організаційний тип виробництва	Тривалість елемента, що вивчається, хвилин								
	до 0,1	0,1—0,25	0,25—0,5	0,5—1	1—2	2—5	5—10	10—20	більше 20
Масове	125	80	50	35	25	20	15	12	
Великосерійне	—	—	35	25	20	15	12	10	
Середньoserійне	—	—	—	—	15	12	10	8	6
Дрібносерійне	—	—	—	—	—	10	8	6	5

Стійкість хроноряду визначають за допомогою коефіцієнта стійкості ($K_{ст}$) як відношення максимальної тривалості елемента хроноряду (t_{max}) до мінімальної (t_{min}):

$$K_{ст} = \frac{t_{max}}{t_{min}}. \quad (18.9)$$

Фактичний коефіцієнт стійкості порівнюють з нормативним. Якщо фактичний $K_{ст}$ не більший за нормативний, то хроноряд вважають стійким. У разі, коли фактичне значення коефіцієнта стійкості більше, ніж нормативне, то виключають t_{max} і перераховують $K_{ст}$ (і так, поки $K_{ст}$ опиниться у межах нормативних значень). Залежно від організаційного типу виробництва та тривалості складових хроноряду нормативний коефіцієнт стійкості хроноряду лежить у межах 1,2—3,0 (табл. 18.5).

Таблиця 18.5. Нормативні коефіцієнти стійкості хроноряду

Серійність виробництва на певному робочому місці і тривалість елемента роботи, що вивчається	Нормативний коефіцієнт стійкості хроноряду			
	Машинна робота	Машинно-ручна робота	Активне спостереження за роботою обладнання	Ручна робота
Масове виробництво				
Тривалість елемента:				
до 10 с	1,2	1,5	1,5	2,0
понад 10 с	1,1	1,2	1,3	1,5
Великосерійне виробництво				
Тривалість елемента:				
до 10 с	1,2	1,6	1,8	2,3
понад 10 с	1,1	1,3	1,5	1,7
Середньосерійне виробництво				
Тривалість елемента:				
до 10 с	1,2	2,0	2,0	2,5
понад 10 с	1,1	1,6	1,8	2,3
Дрібносерійне виробництво	1,2	2,0	2,5	3,0

Нормативний час на виконання елементів роботи розраховується як середньоарифметичне значення хронометражного ряду. Це робиться уже після аналізу результатів хронометражу, під час проведення якого вилучаються зайві рухи і дії, дається оцінка можливості суміщення окремих елементів та зменшення їх тривалості.

Фотографія робочого часу (ФРЧ) служить для встановлення структури його витрат протягом робочої зміни або її частини. Якщо при хронометражі найчастіше об'єктом досліджень є оперативний час, то при фотографії робочого часу фіксуються витрати часу на всі різновиди робіт, перерв та витрат, які спостерігаються впродовж визначеного під час спостережень проміжку часу.

ФРЧ може проводитися двома методами: безпосередніми вимірами часу та методом миттєвих спостережень. Обидва різновиди можна використовувати при вивченні затрат часу як окремими виконавцями, так і групами виконавців. Окрім цього, ФРЧ використовується для вивчення затрат робочого часу як для робітників, так і управлінського персоналу.

Фотографія робочого часу може бути індивідуальна, коли спостереження ведуть за окремим виконавцем, і групова, коли вивчають роботу ланки, бригади або дільниці.

При проведенні індивідуальної ФРЧ у нормувальника (технолога) є можливість вивчати не тільки витрати робочого часу, а також кількість виробленої продукції у період спостережень, завантаженість обладнання та інші важливі виробничі фактори. Обробка результатів спостережень здійснюється за етапами:

— визначення затрат часу за окремими роботами та функціями, включаючи також і втрати робочого часу;

— індексація витрат, тобто зарахування їх до певних уніфікованих категорій;

— складання фактичного та проектного балансу робочого часу.

При цьому проектний баланс складається з вилученням витрат робочого часу з провини працівників, непродуктивної роботи та інших елементів затрат робочого часу, які не включаються у склад норми часу.

Групова (бригадна) фотографія робочого часу найчастіше використовується в умовах групової організації праці з метою вивчення наявного розподілу і кооперації праці в бригаді (ланці), використання робочого часу, завантаженості членів бригади, ефективності використання обладнання. Залежно від числа об'єктів спостереження використовують метод безпосередніх спостережень, маршрутну фотографію та метод миттєвих спостережень.

Метод безпосередніх спостережень використовується при обстеженні невеликої групи робітників чисельністю 2—3 особи, які мають перебувати у полі зору спостерігача. Порядок проведення спостережень такий самий, як і при індивідуальній фотографії робочого часу.

Метод маршрутної фотографії використовується за більшої чисельності об'єктів спостереження (4—15 робочих місць). Спостереження здійснюються шляхом фіксації видів затрат і витрат робочого часу в процесі обходу робочих місць спостеріга-

чем через попередньо встановлені невеликі проміжки часу, величина яких залежить від числа об'єктів (робочих місць), що спостерігаються. Рекомендується використовувати такі інтервали обходів: при одночасному спостереженні до 5 об'єктів інтервал становить 1 хвилину; при 6—10 — 2 хвилини; при 11—15 — 3 хвилини.

Бланк спостережень маршрутної ФРЧ вміщує за умови 8-годинної робочої зміни та одноквилинного інтервалу спостережень 480 рядків, за 2-хвилинного — 240 і 3-хвилинного — 160 рядків (табл. 18.6).

Таблиця 18.6. Результати маршрутної фотографії робочого часу бригади чисельністю 6 осіб

Номер обходу (інтервал — 2 хвилини)	Порядковий номер робочого місця						Помічені відхилення від нормальних умов виконання робіт
	1	2	3	4	5	6	
	Індекс затрат робочого часу						
1	ПП	ПП	В	ОБС	В	ОБС	
2	ОБС	ОП	ПП	ОП	В	ОП	
3	ОП	ОП	ОП	ОП	ПП	ОП	
4	ОП	ОБС	ОП	ОП	ПП	ОБС	
240	ОБС	ОБС	В	ПП	ПП	В	

У табл. 18.6 використані такі скорочення (індекси) затрат робочого часу: ПП — підготовчо-підсумковий час, В — відсутній на робочому місці, ОБС — обслуговування робочого місця, ОП — оперативний час.

Обробка результатів спостережень полягає в сумуванні кількості однакових індексів за кожним працівником і перемноженні цієї суми на величину інтервалу спостережень. Отримані добутки будуть відповідати загальним за зміну затратам робочого часу за їх видами: підготовчо-підсумковий, оперативний : тощо.

Маршрутна фотографія дає змогу скласти баланси робочого часу як окремих виконавців, так і бригади в цілому.

ФРЧ, яка здійснюється методом миттєвих спостережень, за змістом є статистичним методом отримання даних про використання робочого часу та його втрати. За допомогою цього методу, як правило, вивчають тільки два елементи затрат робочого часу: час роботи та час втрат.

Найбільш вагома перевага цього методу — можливість уникнути безпосереднього контакту з працівниками. Справа у тому, що під час проведення хронометражу або ФРЧ частина працівників намагається приховувати свої резерви. Вони, не без підстав, вважають, що при коректуванні норм часу в бік зменшення їх норми виробітку адекватно підвищаться, і за ту саму заробітну плату (при почасовій формі оплати) їм доведеться виконувати більший обсяг роботи. Деякою мірою вони мають рацію, оскільки окремі роботодавці думають тільки про те, як би менше заплатити за роботу. Скажімо, верстатник може непомітно для спостерігача зменшити швидкість різання чи величину подачі, може робити непотрібні дії при закріплюванні заготовки тощо.

У разі проведення миттєвих спостережень працівники можуть і не знати про проведення експериментів, оскільки спостереження проводять у процесі обходу робочих місць.

Додатковими перевагами методу є:

- можливість визначення структури затрат робочого часу практично за будь-якої кількості об'єктів, що спостерігаються;
- відсутність психологічного впливу спостерігачів на працівників;
- суттєве зменшення порівняно з іншими методами трудомісткості вивчення і аналізу затрат робочого часу нормувальником.

При проведенні ФРЧ методом миттєвих спостережень спочатку встановлюють перелік тих станів спостережуваних об'єктів, які будуть фіксуватись, та присвоюють їм умовні індекси. Наприклад, А — обладнання діє, Б — обладнання простоє під час його обслуговування, В — обладнання простоє під час очікування обслуговування, Г — цілозмінні простої обладнання, пов'язані з відсутністю роботи. Після цього визначають маршрути обходів спостерігача. Фіксація стану робочого місця може здійснюватись двома способами: через рівні або через випадково вибрані проміжки часу.

Структура змінного фонду робочого часу суттєво відрізняється за змінами та робочими місцями. На підставі цього для отримання достовірних даних про реальну структуру затрат робочого часу необхідно провести достатню кількість спостережень. Звичайно кількість спостережень визначається на основі статистичної теорії вибірки на основі необхідної достовірності кінцевих результатів. У практичній роботі для визначення кількості миттєвих спостережень (M) користуються такою формулою:

$$M = \frac{K(1 - K_{\text{зав}})}{K_{\text{зав}} \Pi^2}, \quad (18.10)$$

де K — коефіцієнт, який визначається організаційним типом виробництва. Так, для масового та великосерійного виробництва $K = 2$, для середньосерійного $K = 3$, а для дрібносерійного та одиничного $K = 4$;

$K_{\text{зав}}$ — попередня оцінка рівня завантаженості працівника чи робочого місця тим елементом затрат робочого часу, який має найменше значення в структурі робочої зміни (в частках одиниці);

Π — припустима помилка результатів спостережень у частках одиниці.

Коефіцієнт завантаженості ($K_{\text{зав}}$) у розрахунках береться як очікуване орієнтовне значення. Значення припустимої помилки кінцевих результатів спостережень (Π) приймають у діапазоні 0,05—0,2 (менші значення для умов масового виробництва, більші — для дрібносерійного й одиничного).

Величини затрат робочого часу за спостережуваними станами аналізованих об'єктів визначаються шляхом розподілу тривалості періоду, що спостерігався, пропорційно кількості моментів, коли фіксувався той чи інший стан об'єкта спостережень.

При вивченні затрат робочого часу широко розповсюджена самофотографія робочого часу. Вона проводиться самими виконавцями, які фіксують тільки величини втрат робочого часу причини їх виникнення. Це дає змогу проводити самофотографію, не відриваючись від роботи. До листа спостережень працівник (робітник, технічний виконавець) записує причини пе-

перв у роботі, час їх початку і закінчення. На зворотній стороні листа даються пропозиції щодо усунення втрат часу.

Результати самофотографії аналізуються для розроблення організаційно-технічних заходів, спрямованих на ліквідацію втрат часу і виконання функцій, не характерних для певної професії.

18.6. Нормування праці управлінського персоналу

Основним завданням нормування праці керівників, спеціалістів та технічних виконавців є скорочення непродуктивних затрат часу, забезпечення необхідного рівня завантаження кожного працівника, визначення трудомісткості виконання управлінських робіт, встановлення необхідної чисельності працівників для конкретних умов їхньої діяльності, оптимальних співвідношень чисельності керівників і виконавців.

Виокремлюють збільшені й диференційовані методи нормування праці управлінців. За збільшеного нормування встановлюється сумарна чисельність управлінських працівників підприємства за окремих функцій управління, а також визначається кваліфікаційно-посадова структура управлінських кадрів. Диференційоване нормування передбачає встановлення норм часу на виконання управлінських робіт, їх розподіл між виконавцями та обґрунтування нормованих завдань.

Збільшене нормування чисельності керівників, спеціалістів та технічних виконавців підприємства або його підрозділів здійснюється за нормативами, розрахованими на основі статичних залежностей між чисельністю певної групи управлінців і факторами виробництва (балансова вартість активної частини фондів, чисельність промислово-виробничого персоналу, кількість одиниць устаткування та ін.). Зазначені фактори безпосередньо не відображають трудомісткість робіт з управління виробництвом, а характеризують її лише непрямо.

Методика розробки збільшених нормативів чисельності управлінського персоналу передбачає виведення статистичних залежностей між чисельністю конкретної групи керівників, спеціалістів чи технічних виконавців та виробничими факторами, що в першу чергу визначають обсяг робіт з відповідної функції

управління, та чисельністю управлінського персоналу цієї групи. Такі статистичні залежності найчастіше встановлюються на основі кореляційно-регресивного аналізу і мають вигляд лінійних або ступеневих залежностей, а також таблиць.

Наприклад, норматив чисельності майстрів (H_m), встановлений за результатами обробки даних 201 підприємства різних галузей промисловості, має такий вигляд:

$$H_m = 1,9 + 0,036 \mathcal{C}_{\text{роб}} + 0,00065 \Phi_a + 0,068 \mathcal{C}_{\text{від}} - 8,3 K_{\text{зм}}, \quad (18.11)$$

де $\mathcal{C}_{\text{роб}}$ — чисельність основних та допоміжних робітників підприємства;

Φ_a — балансова вартість активної частини основних фондів, тис. грн;

$\mathcal{C}_{\text{від}}$ — чисельність робітників-відрядників;

$K_{\text{зм}}$ — коефіцієнт змінності роботи підприємства.

Чисельність спеціалістів та інших категорій управлінського персоналу найчастіше розраховується за допомогою дво- або трифакторних ступеневих залежностей. Наприклад, трифакторна залежність має такий вигляд:

$$H = K X_1^{a_1} X_2^{a_2} X_3^{a_3}, \quad (18.12)$$

H — норматив чисельності конкретної групи управлінського персоналу;

K — постійний коефіцієнт;

X_1, X_2, X_3 — чисельні значення факторів, які визначають обсяг робіт за конкретної функції управління і відповідно чисельність управлінського персоналу;

a_1, a_2, a_3 — показники ступеня при чисельних значеннях факторів.

Методи збільшеного нормування не дають змоги визначити необхідні затрати часу виконавців на конкретні роботи управлінського характеру, не дозволяють розробити обґрунтовані індивідуальні та колективні нормовані завдання. Для вирішення цих завдань, які забезпечують підвищення продуктивності управлінської праці, використовують диференційоване нормування за допомогою нормативів часу, які розроблені для найбільш масових посад управлінського персоналу. Є нормативи часу на розробку технологічної документації, конструкторські,

креслярські та копіювальні роботи, на роботи з бухгалтерського обліку, діловодства і складання документів щодо постачання і збуту, на роботи, які виконуються економістами з праці, фінансової роботи та ін. Використання всієї сукупності розроблених нормативів дає змогу пронормувати працю більшої частини управлінців.

Для нормування праці спеціалістів і технічних виконавців використовують також метод, що передбачає використання еталонів робіт. Процес нормування у цьому випадку передбачає дві стадії: складання альбому еталонів робіт та їх нормування; оперативне нормування шляхом порівняння роботи, яка нормується, з еталоном при складанні нормованого завдання.

Для тих категорій управлінського персоналу, які не охоплені нормативами часу, використовують експериментально-аналітичні методи нормування праці, що базуються на розробленні раціональних балансів робочого часу виконавців управлінських робіт.

Нормування праці спеціалістів науково-дослідних інститутів, проектно-конструкторських бюро та інших науково-технічних організацій базується на визначенні нормативної трудомісткості всіх етапів науково-технічних робіт. Для цього використовуються експертні, досвідно-статистичні та аналітичні методи нормування. Основними принципами нормування працівників науково-технічних організацій є:

— охоплення нормуванням праці всіх категорій працівників (дослідників, математиків, програмістів, технологів, конструкторів та ін.);

— всебічне обґрунтування нормативної трудомісткості науково-технічних робіт з урахуванням технічних, економічних, організаційних, психофізіологічних та соціальних факторів;

— відображення в методології нормування ймовірного характеру процесу виконання науково-технічних робіт.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Що таке нормування праці?
2. Які першочергові завдання вирішує нормування праці на підприємстві?
3. Перелічіть ті елементи затрат робочого часу, які вважаються необхідними для виконання виробничого завдання.
4. Які елементи затрат робочого часу не включаються в склад норми часу і тому вважаються втратами?
5. Чим принципово відрізняється норма штучного та штучно-калькуляційного часу?
6. Як пов'язані між собою норми часу та норми виробітку? Яка математична модель описує цю залежність?
7. Що таке норми обслуговування та норми чисельності? Як вони пов'язані між собою?
8. Що таке нормоване завдання?
9. Як ви розумієте термін “метод нормування праці”?
10. У чому полягає основна відмінність між аналітичними та сумарними методами нормування праці?
11. На які види поділяється аналітична група методів нормування праці, в чому полягає їх відмінність?
12. У чому сутність мікроелементного нормування праці?
13. Які конкретні виробничі завдання вирішує хронометраж та фотографія робочого часу?
14. Які різновиди фотографії робочого часу ви можете назвати?
15. У чому полягають переваги методу миттєвих спостережень?

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Розрахувати повну норму часу (трудомісткість) проведення випробовування одного електромеханічного приладу контролером відділу технічного контролю за наступних виробни-

чих умов: основний (технологічний) (t_o) та допоміжний час (t_d) становлять у сумі 2,1 хв на проведення одного випробовування; час обслуговування робочого місця та час відпочинку і особистих потреб становить за даними фотографії робочого часу 18 % від оперативного часу; сумарний підготовчо-підсумковий ($T_{\text{пп}}$) час на проведення випробовування партії приладів обсягом у 20 шт. дорівнює 30 хв; час організаційно-технічних перерв ($t_{\text{опт}}$) має невелике значення і тому в розрахунках не враховується.

Розв'язання

Повна норма часу $t_{\text{шк}}$ чи норма трудомісткості H_t випробовування одного приладу $t_{\text{шк}}$ розраховується за формулами 18.2 та 18.4.

$$t_{\text{шк}}(H_t) = 2,1(1 + 0,18) + \frac{30}{20} = 3,98 \text{ нормо-хв.}$$

Завдання 2

Визначити норму часу і норму виробітку за 8-годинну роботу зміну для токаря на операції виготовлення бронзового вкладиша підшипника ковзання із заготовки, виготовленої за удосконаленою технологією. Ця технологія передбачає отримання заготовки методом лиття в багаторазову металеву форму (кокіль) замість одноразової піщано-глинистої форми, що дає змогу зменшити припуски на механічну обробку і відповідно скоротити трудомісткість токарної обробки вкладиша на 25 %.

Базова норма виробітку становить 12 вкладишів за зміну.

Розв'язання

1. Базова норма часу (норма трудомісткості) токарної обробки вкладиша розраховується за формулою

$$t_{\text{ч}}^6(H_t^6) = \frac{T_{\text{зм}}}{H_{\text{вир}}^6},$$

де $t_{\text{ч}}^6$ — базова норма часу на токарну обробку вкладиша, нормо-хв;

H_t^6 — базова норма трудомісткості цієї ж операції;

$T_{\text{зм}}$ — тривалість робочої зміни, хв;

$H_{\text{вир}}^6$ — базова норма виробітку, шт. за зміну.

$$t_q^6(H_T^6) = \frac{8 \cdot 60}{12} = 40 \text{ нормо-хв.}$$

2. Норма часу (трудомісткість) токарної обробки за умов використання заготовки, виготовленої за удосконаленою технологією $t_q^6(H_T^6)$ визначається таким чином:

$$t_q^6(H_T^6) = t_q^6 \left(1 - \frac{25}{100}\right) = 30 \text{ нормо-хв,}$$

де 25 — відсоток скорочення трудомісткості токарної обробки за умов використання нової заготовки.

3. Нова змінна норма виробітку ($H_{\text{вир}}^H$) для токаря визначається за такою залежністю:

$$H_{\text{вир}}^H = \frac{T_{\text{зм}}}{t_q^H(H_T^H)} = \frac{8 \cdot 60}{30} = 16 \text{ шт. за зміну.}$$

Завдання для самостійного розв'язання

Завдання 1

Визначити змінну норму виробітку і фактичний рівень її виконання слюсарем-складальником за таких виробничих умов:

- 1) робітник склав за 8-годинну зміну 95 газових клапанів;
- 2) норма оперативного часу на складання одного клапана дорівнює 4 хв;
- 3) нормована частка витрат підготовчо-підсумкового часу становить 8 %, обслуговування робочого місця 5 %, відпочинку та особистих потреб 7 % від оперативного часу.

Відповідь: змінна норма виробітку — 100 шт., фактичний рівень виконання — 95 %.

Завдання 2

Розрахувати кількість приладів, яку може настроїти регулювальник за половину 8-годинної робочої зміни за таких умов:

- 1) загальний підготовчо-підсумковий час на проведення настроювання партії радіоприладів дорівнює 30 хв;
- 2) оперативний час на випробування одного приладу становить 8 хв;
- 3) час обслуговування робочого місця і відпочинку та особистих потреб становить у сумі 25 % від оперативного часу.

Відповідь: 21 шт.

Завдання 3

Розрахувати кількість трубопровідних фланців, яку зможе виготовити верстатник до кінця 8-годинної зміни при коефіцієнті виконання ним норм виробітку 1,25. Врахувати, що з початку зміни верстатник має виготовити кілька інших деталей, сумарна нормована трудомісткість яких становить 6,5 нормо-години, а після цього приступити до виготовлення фланців. Повна норма часу на виготовлення одного фланця становить 0,5 нормо-години.

Відповідь: 7 шт.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ

- 19.1. *Організація інструментального господарства у виробничій інфраструктурі підприємства.*
- 19.2. *Ремонтні роботи і технічне обслуговування.*
- 19.3. *Енергетичне забезпечення виробничих процесів.*

Ключові терміни та поняття: виробнича інфраструктура підприємства; інструментальне господарство; технологічне оснащення; класифікація та індексація інструменту; експлуатаційний фонд оснащення; обліковий фонд інструментів; ремонтне господарство підприємства; система планово-переджувального ремонту; ремонт (поточний, середній, капітальний); структура ремонтного циклу; міжремонтне обслуговування; енергетичне господарство; класифікація енергетичних балансів; енергоозброєність

Студент повинен вміти: визначити потребу в енергоресурсах, інструменті та оснащенні; виявляти шляхи вдосконалення виробничої інфраструктури підприємства; розраховувати тривалість міжремонтного циклу.

19.1. Організація інструментального господарства у виробничій інфраструктурі підприємства

Результати господарської діяльності підприємства залежать не тільки від рівня організації виробничих процесів, а й від допоміжних та обслуговуючих, які створюють інфраструктуру підприємства.

Інфраструктура підприємства — це комплекс підрозділів або служб, які забезпечують необхідні умови для нормального функціонування підприємства в цілому (основного виробництва та усіх сфер його діяльності).

Виробнича інфраструктура підприємства — це комплекс підрозділів, спеціальні допоміжні та обслуговуючі господарств (інструментальне, ремонтне, енергетичне, транспортне, складське), які не беруть безпосередньої участі у створенні профільної продукції, але своєю діяльністю створюють необхідні умови для роботи основного виробництва.

Соціальна інфраструктура — комплекс підрозділів, котрі обслуговують соціально-побутові та культурні потреби працівників підприємства (охорона здоров'я, заклади громадської харчування, культури та відпочинку, житлово-комунального господарства).

Основною функцією виробничої інфраструктури є комплексне забезпечення інструментом, оснащенням, паливом, енергією, сировиною тощо; виконання транспортно-складських операцій та технічне обслуговування; ремонт і модернізація технологічного, енергетичного й іншого устаткування всього виробництва.

Склад і масштаби виробничої інфраструктури підприємства залежать від типу виробництва, номенклатури й обсягу випуску продукції, організації виробничих процесів, розмірів підприємства, інших факторів. У сфері технічного обслуговування підприємства працює близько 45—50 % загальної кількості персоналу. Це зумовлено не тільки значним обсягом робіт обслуговування основного виробництва, а й різноманітністю складністю ручних робіт, які дуже важко механізувати й авт

Удосконалення техніки та організації обслуговування, застосування прогресивних технологій і досягнення на цій основі високих техніко-економічних показників виробництва створюють умови для успішної роботи підприємства. Основними напрямками вдосконалення організації допоміжного виробництва є централізація і концентрація однорідних процесів обслуговування та їх спеціалізація.

Виділення допоміжних та обслуговуючих підрозділів в окремі сервісні фірми — логічний крок у розвитку підприємств. Через цю процедуру реорганізації пройшли багато великих підприємств у західних країнах. В Україні тільки формується ринок промислового сервісу.

Машинобудівні підприємства використовують широку номенклатуру технологічного оснащення, яке складається з інструменту та технологічної оснастки. *Інструмент* поділяється на: різальний (різці, фрези, свердла, шліфувальні круги), вимірювальний (мікрометри, штангенциркулі, скоби, пробки) та слюсарно-складальний (молотки, ключі, викрутки, зубила). До *технологічної оснастки* належать — штампи, прес-форми, моделі, різні види пристосувань та інші пристрої, що сприяють виготовленню продукції.

З метою стабільного забезпечення цехів, дільниць і робочих місць високоякісним технологічним оснащенням у потрібній кількості та асортименті створюються спеціальні підрозділи, які об'єднуються в інструментальне господарство. **Інструментальне господарство підприємства** — це сукупність відділів і цехів, що займаються придбанням, проектуванням, виготовленням, ремонтом та відновленням технологічного оснащення, його обліком, зберіганням і видачею в цехи й на робочі місця.

Завдання інструментального господарства: безперервне забезпечення виробництва технологічним оснащенням; постійне удосконалення конструкції технологічного оснащення; організація, збереження, облік, видача, експлуатація технологічного оснащення.

Склад інструментального господарства визначається залежно від типу виробництва, масштабу підприємства, номенклатури та складності технологічного оснащення. На підприємствах, звичайно, створюються загальнозаводські та цехові підрозділи інструментального господарства. До загальнозаводських органів належать: інструментальні цехи; центральний інструменталь-

ний склад (ЦІС); заточувальні майстерні (загальнозаводські); інструментальний відділ (ІНВ), який виконує планово-диспетчерські функції, функції планування й організації інструментального господарства. До цехових органів інструментального господарства належать: інструментально-роздавальні комори (ІРК), які безпосередньо забезпечують робочі місця інструментами та оснащенням, зберігають їх обіговий фонд і передають до центрального складу зношений інструмент; дільниці (відділення) із заточування і поточного ремонту оснащення та інструменту. На рис. 19.1 зображена схема руху інструменту на підприємстві.

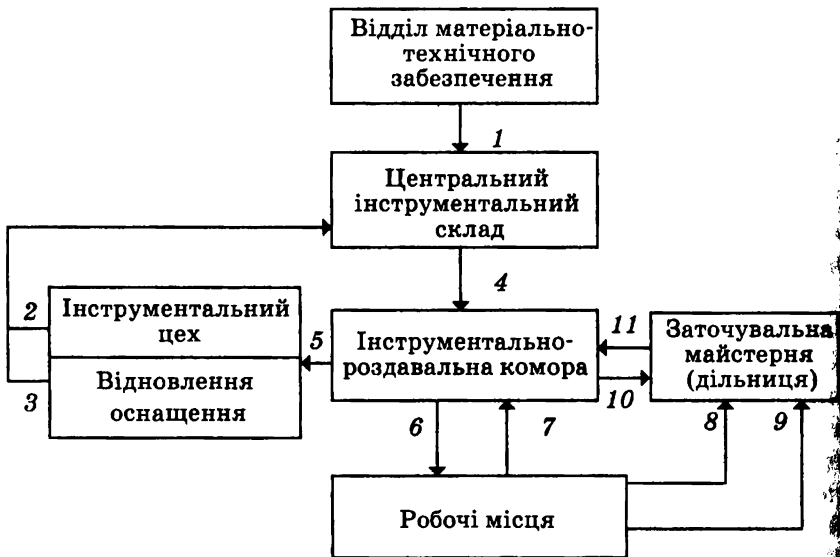


Рис. 19.1. Схема внутрішньозаводського обігу оснащення: 1 — нове покупне; 2 — виготовлене в інструментальних цехах; 3 — відновлене; 4 — нове і відновлене; 5 і 7 — зношене; 6 — нове відновлене; 8 та 10 — затуплене; 9 та 11 — заточене

Класифікація та індексація інструменту. У машинобудуванні та інших галузях національного господарства наявна чітка класифікація оснащення й інструменту. Під класифікацією розуміється розподіл усіх інструментів, що застосовують

ся на підприємстві, на певні групи за найголовнішими ознаками: за характером використання оснащення поділяється на універсальне, стандартне і спеціальне; за способом застосування — ручне та машинне; за призначенням — оброблювальне та складальне; за термінами виконання — тимчасове та постійне; за джерелами постачання — покупне та власного виробництва.

Індексація інструменту передбачає його послідовний розподіл на класи, підкласи, групи, підгрупи й види. Використовується десятинна цифрова система класифікації.

Наприклад

Різець 111622. Перша цифра означає клас (1) — інструмент різальний; друга — підклас (1) — різці; третя — група (1) — токарні; четверта — підгрупа (6) — відрізні; п'ята — вид (2) — відігнутий; шоста — підвид (2) — наварний.

Потреба в інструменті та оснащенні визначається залежно від виду виробництва. Номенклатура універсальних (стандартних) видів оснащення у серійному і масовому виробництвах визначається за картами використання, а в одиничному й дрібносерійному — за картами типового оснащення робочого місця. Номенклатура спеціальних видів оснащення визначається за картами технологічних процесів.

Потреба підприємства у кожному виді інструменту на плановий період обчислюється за формулою

$$H_{\text{пл}} = H_{\text{вит}} + H_{\text{офк}} - H_{\text{офп}}, \quad (19.1)$$

де $H_{\text{пл}}$ — кількість інструменту на плановий період, од.;

$H_{\text{вит}}$ — кількість інструменту, що витрачається за плановий період, од.;

$H_{\text{офк}}$ — норматив оборотного фонду інструменту на кінець планового періоду (року);

$H_{\text{офп}}$ — фактична кількість інструменту на початок планового періоду (року).

У масовому та серійному виробництві норму витрат ріжучого інструменту для виконання виробничої програми визначають за формулами:

$$h_{\text{овр}} = \frac{N t_{\text{м}} i}{T_{\text{зн}} (1 - k)}, \quad (19.2)$$

$$T_{\text{зн}} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) t_{\text{ст}}, \quad (19.3)$$

де N — обсяг виробничої програми або планова кількість виробів, які треба обробити, од.;

$t_{\text{м}}$ — машинний час оброблення одного виробу (виконання однієї операції), хв;

i — кількість інструментів, які одночасно використовуються для оброблення одного виробу на одному робочому місці, од.;

$T_{\text{зн}}$ — машинний час роботи інструменту до повного зношення, хв;

L — величина допустимого сточування ріжучого інструменту, мм;

l — середня товщина шару, що сточується інструментом між двома заточуваннями, мм;

$t_{\text{ст}}$ — тривалість однієї стадії роботи інструменту між двома заточуваннями (називається “стійкість інструменту”), хв;

k — коефіцієнт передчасного виходу інструменту з ладу (береться 0,05).

Для дрібносерійного та одиничного виробництва витрати ріжучого інструменту на виконання запланованого обсягу робіт (виробничої програми) визначають за формулою

$$h_{\text{овр}} = \frac{T_{\text{зн}} k_{\text{м}} k_{\text{в}} i}{T_{\text{зн}} (1 - k)}, \quad (19.4)$$

де $T_{\text{зн}}$ — загальна кількість (обсяг) часу (трудомісткість) роботи устаткування, одиниць часу;

$k_{\text{м}}$ — коефіцієнт, який враховує частку машинного часу в нормі часу;

$k_{\text{в}}$ — коефіцієнт використання певного виду інструменту.

Потребу в універсальному вимірювальному, слюсарно-монтажному інструменті визначають дослідно-експериментальним методом на підставі середнього терміну його служби.

Удосконалення організації інструментального обслуговування відбувається в результаті вжиття таких заходів:

— підвищення рівня стандартизації та уніфікації технологічного оснащення;

- застосування типових технологічних процесів;
- скорочення тривалості розроблення та виготовлення оснащення;
- модернізації стану нормативної бази інструментального господарства;
- використання модульного принципу гнучкого автоматизованого виробництва при організації цехового інструментального господарства;
- забезпечення нормальних умов роботи центрального інструментального складу та інструментально-роздавальних комор;
- організації ефективного забезпечення робочих місць високоякісним оснащенням та інструментом сучасних зразків;
- посилення технологічного нагляду, упорядкування нормативного господарства, поліпшення оперативного та поточно-го обліку і лімітів затрат, а також ефективності ремонту й оновлення оснащення та інструменту;
- глибокого аналізу доцільності виробництва оснащення власними силами чи вибору альтернативних варіантів.

Із поглибленням ринкових процесів і розвитком інструментальної промисловості виробництво інструменту і відповідальність за його технічний рівень мають перейти до спеціалізованих заводів цієї галузі, а за інструментальним господарством промислових підприємств залишаються функції організації раціональної експлуатації інструменту (планування потреби, придбання, зберігання, заточування, забезпечення ним робочих місць, ремонт та контроль за дотриманням норм експлуатації).

19.2. Ремонтні роботи і технічне обслуговування

У виробничій інфраструктурі ремонтному господарству відводиться вагома роль, оскільки його функціонально-сутнісна характеристика зводиться до забезпечення безперебійної роботи устаткування із заданими характеристиками шляхом систематичного технічного обслуговування, виконання ремонтних робіт і своєчасної технічної діагностики.

Основне завдання ремонтного господарства — забезпечення безперервної експлуатації устаткування за мінімальних затрат на ремонт та обслуговування. Функції ремонтного господарства:

технічне обслуговування обладнання; проведення планово-запобіжного ремонту; модернізація застарілого обладнання. Суть ремонту полягає у забезпеченні якісного відновлення працездатності, ресурсу обладнання чи його складових частин.

Організаційна структура ремонтного господарства залежить від виробничої та соціальної інфраструктури підприємства, типу виробництва й обсягів ремонтних робіт, складності обладнання, специфіки устаткування та його розміщення, рівня кооперування, форми організації ремонту, системи централізації та ін. До складу ремонтного господарства великого і середнього підприємства входять відділ головного механіка (ВГМ), ремонтно-механічний цех (РМЦ), корпусні ремонтні бази, ремонтні дільниці цехів, склади устаткування і запасних частин та інші підрозділи (рис. 19.2).

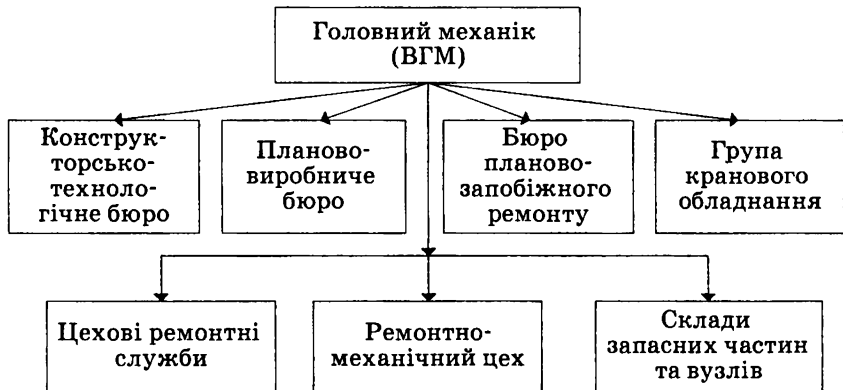


Рис. 19.2. Структура ремонтного господарства підприємства

Загальне управління ремонтним господарством здійснює відділ головного механіка, який підпорядкований головному інженеру. У відділ головного механіка входить конструкторсько-технологічне, планово-виробниче та бюро з планово-запобіжного ремонту, група кранового обладнання та ін. Конструкторсько-технологічне бюро виконує конструкторські й технологічні роботи, пов'язані з ремонтом, модернізацією та експлуатацією обладнання. Планово-виробниче бюро планує обсяги ремонтних робіт, здійснює аналіз та оперативне управління ремонтними цехами.

У складі бюро планово-запобіжного ремонту функціонують група інспекції, група обліку і зберігання обладнання, група, що відповідає за запасні частини та група ремонтно-змащувального господарства. Група інспекції контролює процес експлуатації обладнання, планує і веде облік виконання ремонтних робіт, розробляє експлуатаційні інструкції. Група обліку і зберігання обладнання здійснює облік та інвентаризацію обладнання, стежить за його зберіганням. Група, відповідальна за запасні частини, визначає їх номенклатуру, норми витрат і строки служби, здійснює замовлення на виготовлення запасних частин підрозділами свого підприємства. Група ремонтно-змащувального господарства встановлює норми витрат змащувальних матеріалів, стежить за виконанням графіка змащування обладнання. Група кранового обладнання наглядає за станом і експлуатацією усіх підйомно-транспортних механізмів, планує та контролює виконання ремонтів.

Ремонтно-механічний цех комплектується висококваліфікованими робітниками і різноманітним устаткуванням, що дає змогу виконувати складні ремонти обладнання, виготовляти і поновлювати для заміни деталі, а також проводити модернізацію. Цехові ремонтні служби створюються у великих основних цехах заводу за централізованої або змішаної системи організації ремонтних робіт. При цьому служби підпорядковані відповідним механікам цехів.

Усі матеріальні цінності, необхідні для ремонтних робіт обладнання і підйомно-транспортних механізмів, зберігаються та обліковуються на загальнозаводському складі.

Технічне обслуговування — це комплекс операцій, спрямованих на підтримання у робочому стані устаткування і забезпечення його технічних параметрів у процесі експлуатації. Операції виконуються виробничими робітниками, а також черговим ремонтним персоналом. Вони складаються з таких технічних впливів: зміна і поповнення масел; регулювання механізмів; усунення дрібних несправностей; змащування тертьових поверхонь; перевірка геометричної точності відповідно до норм, передбачених держстандартами або технічними умовами. Роботи з технічного обслуговування виконуються у міжлінійний час і регулюються спеціальним графіком. Чітке виконання за графіком і в необхідному обсязі технічного обслугову-

вання сприяє скороченню обсягу ремонтних робіт і зниженню витрат на їх проведення.

Ефективна організація технічного обслуговування і ремонту обладнання забезпечується *системою планово-запобіжного ремонту (ПЗР)*, яка охоплює сукупність запланованих організаційних і технічних заходів за доглядом, наглядом, обслуговуванням та ремонтом обладнання. Профілактична сутність системи ПЗР полягає в тому, що вона попереджує аварійні ситуації, завдяки своєчасному проведенню ремонтів.

Система заходів ПЗР передбачає проведення оглядів, технічного обслуговування, перевірок та випробовувань, а також поточного, середнього і капітального ремонтів обладнання (рис. 19.3).

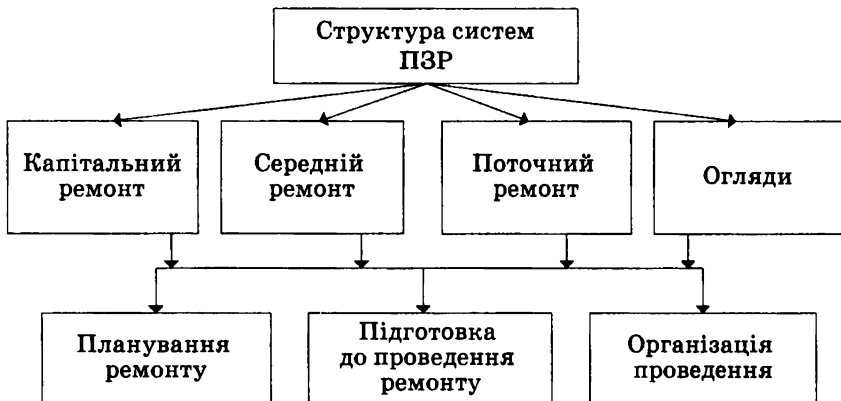


Рис. 19.3. Система заходів планово-запобіжного ремонту

Поточний ремонт є основним видом профілактичного ремонту системи ПЗР. Він передбачає здійснення такого комплексу робіт: огляди, заміну швидкозношуваних деталей, налагодження обладнання та його регулювання. Він потребує зупинки обладнання, вимкнення електроструму і виконується, зазвичай, у неробочі зміни або дні. Протягом року такий ремонт охоплює 90—100 % технологічного устаткування.

Середній ремонт передбачає виконання усіх робіт з поточного ремонту, а також заміну окремих вузлів і деталей та їх відновлення. Для його проведення заздалегідь планується час зупинки обладнання. Періодичність середнього ремонту не

більше ніж один раз на рік. Протягом року під середній ремонт підпадає 25—30 % установленого устаткування.

Капітальний ремонт — найскладніший і найбільший за обсягом ремонт системи ПЗР. Він передбачає повний демонтаж обладнання, відновлення або заміну зношених деталей та вузлів і потребує зупинки обладнання на тривалий час. Капітальним ремонтом протягом року охоплюється 10—12 % установленого обладнання. Організаційно-економічні документи на здійснення робіт аналогічні документам під час середнього ремонту.

Ремонти, пов'язані з відмовами та аваріями устаткування, називаються *позаплановими* (аварійними). За умови високої культури експлуатації устаткування і чіткої організації системи технічного обслуговування та ремонту, зазвичай, аварії не трапляються.

Модернізація устаткування проводиться з метою підвищення його технічного рівня і наближення до сучасних моделей машин аналогічного призначення. Виконання робіт з модернізації, зазвичай, суміщається з ремонтними роботами.

Ремонтні нормативи. Від нормативної бази залежать ефективність експлуатації устаткування, витрати на технічне обслуговування та ремонт, рівень втрат у виробництві, пов'язаних з несправностями агрегатів. Нормативи диференціюються за групами обладнання і характеризуються послідовністю проведення ремонтів та оглядів, обсягами ремонтних робіт, їх трудо- і матеріаломісткістю.

До основних ремонтних нормативів належать: категорія ремонтної складності; ремонтна одиниця; тривалість міжремонтного циклу; структура міжремонтного циклу; тривалість міжремонтних періодів і оглядів; нормативи трудомісткості; нормативи матеріаломісткості; норми запасу деталей, оборотних вузлів та агрегатів.

Під *категорією ремонтної складності* розуміється ступінь складності ремонту агрегату (одиниці устаткування), що залежить від його технічних і конструктивних особливостей, розмірів деталей, що обробляються, точності їх виготовлення та особливостей ремонту. У групі устаткування за еталон береться один з агрегатів і для нього встановлюється категорія складності. Категорія ремонтної складності позначається буквою R і числовим коефіцієнтом перед нею.

Ремонтна одиниця — умовний показник, що характеризує нормативні витрати на ремонт устаткування першої категорії складності. Одиниця ремонтної складності механічної частини становить 50 нормо-годин, а електричної частини устаткування — 12,5 нормо-годин. Норми часу даються на одну ремонтну одиницю за видами ремонтних робіт окремо на слюсарні, верстатні та інші роботи. Ремонтна одиниця за цифровим значенням збігається з категорією складності.

Під тривалістю міжремонтного циклу розуміється час від введення устаткування в експлуатацію до першого капітального ремонту або між двома черговими капітальними ремонтами. Розрахунок тривалості міжремонтного циклу ($T_{\text{мц}}$) для металорізального устаткування провадиться з урахуванням ряду чинників за формулою

$$T_{\text{мц}} = T_{\text{цн}} K_{\text{тв}} K_{\text{ом}} K_{\text{у}} K_{\text{в}}, \quad (19.5)$$

де $T_{\text{цн}}$ — вихідна нормативна тривалість ремонтного циклу;

$K_{\text{тв}}$, $K_{\text{ом}}$, $K_{\text{у}}$, $K_{\text{в}}$ — коефіцієнти, що враховують тип виробництва, вид оброблюваного матеріалу, умови експлуатації і розміри (вагу) устаткування відповідно.

Структура міжремонтного циклу — перелік і послідовність виконання робіт з огляду та ремонту в період між капітальними ремонтами або між введенням в експлуатацію і першим капітальним ремонтом. Вона залежить від технологічного призначення устаткування, його складності й умов експлуатації. Скажімо, для металорізальних верстатів вагою до 10 т структура ремонтного циклу має вигляд ланцюга (19.6):

$$K_1-O_1-M_1-O_2-M_2-O_3-C_1-O_4-M_3-O_5-M_4-O_6-C_2-O_7-M_5-O_8-M_6-O_9-K_2,$$

де K — капітальний ремонт; C — середній; M — малий; O — огляди.

Цей цикл охоплює 1 капітальний ремонт, 2 середніх, 6 малих ремонтів і 9 оглядів.

Міжремонтний період — це відтинок часу роботи устаткування між двома черговими плановими ремонтами.

$$T_{\text{мп}} = \frac{T_{\text{ц}}}{(\Pi_{\text{с}} + \Pi_{\text{м}} + 1)}. \quad (19.7)$$

Міжоглядовий період — це час між оглядом і ремонтом або між ремонтом і оглядом, що передує огляду ($t_{\text{мо}}$ в годинах) і визначається за формулою

$$t_{\text{мо}} = \frac{T_{\text{ц}}}{\Pi_{\text{с}} + \Pi_{\text{м}} + \Pi_{\text{о}} + 1}, \quad (19.8)$$

де $\Pi_{\text{с}}$, $\Pi_{\text{м}}$, $\Pi_{\text{о}}$ — кількість середніх, малих ремонтів і оглядів за один ремонтний цикл відповідно.

Трудомісткість ремонтних робіт і оглядів (технічного обслуговування) протягом міжремонтного циклу розраховується з огляду на кількість і складність установленого устаткування, тривалість та структуру ремонтного циклу, затверджені норми затрат праці на одиницю ремонтної складності за формулою

$$T_{\text{р}} = \sum_{i=1}^{d_{\text{к}}} R_i t_{\text{к}} + \sum_{i=1}^{d_{\text{с}}} R_i t_{\text{с}} + \sum_{i=1}^{d_{\text{м}}} R_i t_{\text{м}} + \sum_{i=1}^{d_{\text{о}}} R_i t_{\text{о}}. \quad (19.9)$$

де $d_{\text{к}}$, $d_{\text{с}}$, $d_{\text{м}}$, $d_{\text{о}}$ — число відповідних капітальних, середніх, поточних (малих) ремонтів і технічного обслуговування (оглядів);

$t_{\text{к}}$, $t_{\text{с}}$, $t_{\text{м}}$, $t_{\text{о}}$ — трудомісткість відповідних видів ремонту та технічного обслуговування;

R_i — категорія ремонтної складності i -го устаткування.

Нормативи витрат матеріалів установлюються на технічне обслуговування та види ремонту устаткування.

Нормування запасів змінних деталей та вузлів здійснюється для безперебійного виконання ремонтних робіт. Скажімо, норма запасу однотипних деталей для групи верстатів визначається за формулою

$$H_{\text{зд}} = G_{\text{пр}} N_{\text{д}} \frac{T}{t} k_{\text{пр}}, \quad (19.10)$$

де $G_{\text{пр}}$ — кількість одиниць верстатів;

$N_{\text{д}}$ — кількість однотипних деталей у даному типі верстатів, шт.;

T — тривалість циклу виготовлення деталі або постачання партії покупних деталей, дн.;

t — термін служби деталі, дн.;

$k_{\text{нр}}$ — коефіцієнт нерівномірності ремонтів, який визначається за планом-графіком.

Поточне регулювання запасу змінних деталей та вузлів здійснюється за системою “максимум — мінімум”.

Технічна підготовка системи ПЗР складається, відповідно, з конструкторської та технологічної. Конструкторська підготовка включає упорядкування альбомів креслень змінних деталей; визначення номенклатури і нормалізацію (уніфікацію) змінних деталей та складальних одиниць. Технологічна підготовка полягає у формуванні типових технологічних процесів складання, розбирання агрегатів і виготовлення трудомістких складних деталей, а також в упорядкуванні відомості дефектів при середньому та капітальному ремонті агрегату.

Вважається, що прогресивними технологіями ремонту є повузловий та послідовно-повузловий методи. При повузловому методі окремі вузли та деталі замінюються запасними (оборотними), що відремонтовані раніше, чи новими. Послідовно-повузловий метод характеризується тим, що вузли ремонтуються не одночасно, а послідовно, в неробочі зміни, вихідні та святкові дні під час перерв у роботі верстатів. В умовах масового виробництва, особливо там, де використовується автоматизоване устаткування, цей метод — найефективніший.

Організаційно-економічна підготовка спрямована на раціональну організацію технічного обслуговування та усіх видів ремонтів; комплексне їх забезпечення необхідними компонентами; створення запасу змінних деталей у коморах; визначення трудомісткості ремонтів; добір за складом і кваліфікацією бригад ремонтників; забезпечення ритмічного завантаження устаткування; розрахунок фактичної економічної ефективності від проведення того чи іншого виду технічного впливу.

На підставі даних про трудомісткість ремонтних робіт розраховується чисельність ремонтних бригад і складається план-графік ремонту устаткування. Планування ремонтних робіт у часі ведеться шляхом складання планів-графіків на кожен цех. План-графік розробляється по кожному обладнанню на підставі виду і часу останнього ремонту, структури ремонтного циклу, тривалості міжремонтного періоду, груп ремонтної складності та нормативів трудомісткості.

Залежно від розмірів підприємств і характеру виробництва застосовуються децентралізовані, змішані та централізовані форми організації ремонту. При *децентралізованій формі* технічне обслуговування і всі види ремонту технологічного устаткування проводяться силами ремонтних підрозділів, що входять до складу виробничих цехів.

За *змішаної форми* організації технічне обслуговування і поточний ремонт технологічного устаткування здійснюються силами ремонтних підрозділів основних цехів, а капітальний ремонт — ремонтно-механічним або іншим спеціалізованим ремонтним цехом. У разі застосування централізованої форми ремонту всі види ремонту і технічного обслуговування технологічного устаткування виконуються спеціалізованими підрозділами, що входять до складу централізованого ремонтного виробництва. Централізація ремонту покращує якість обслуговування, підвищує продуктивність праці ремонтників, знижує собівартість робіт.

Для ремонту складної техніки дедалі ширше застосовується фірмове обслуговування, яке беруть на себе спеціалізовані підрозділи підприємства-виробника. Вони здійснюють контроль за умовами експлуатації і режимом роботи устаткування, проводять усі види ремонту. Фірмове обслуговування підвищує якість ремонту, забезпечує підвищення надійності й безвідмовності роботи; скорочує простій устаткування в ремонті; спрощує планування, виробництво і розподіл запасних частин, скорочує їхні складські запаси.

Перспективним напрямом удосконалення технічного обслуговування засобів праці, що здійснюється на великих підприємствах, є створення комплексного виробництва технічного забезпечення і ремонту засобів праці. Це виробництво має виконувати усі види ремонту устаткування цехів, установок, комунікацій, будівель і споруд підприємства та здійснювати нагляд за їх експлуатацією, а також забезпечувати підприємства всіма видами енергії, водою, зв'язком.

Всі роботи з ремонту технологічного обладнання розподіляються на: оперативне ремонтне обслуговування, планово-профілактичне, відновлювальний ремонт вузлів і систем обладнання. При *оперативному ремонтному обслуговуванні* ремонтний персонал ліквідує відхилення від норми в роботі устаткування за замовленнями робітників. Оперативне ремонтне обслугову-

вання розподіляється, у свою чергу, на: екстрений ремонт, пов'язаний з порушення перебігу виробничого процесу; поточний ремонт — усунення відхилень за графіком; міжремонтне (чергове) обслуговування устаткування за зонами. *Планово-профілактичне обслуговування* устаткування охоплює: технічну інспекцію (діагностування) устаткування; планово-запобіжний ремонт; технічне очищення устаткування; організацію робіт зі змащення. *Відновлювальний ремонт* вузлів і систем обладнання здійснюється на підставі аналізу фактичного технічного стану устаткування.

Рівень організації ремонтного обслуговування аналізується й оцінюється за такими показниками: час простою обладнання в ремонті; кількість ремонтних одиниць установленого устаткування, що припадає на одного ремонтного робітника; собівартість ремонту однієї ремонтної одиниці; оборотність парку запасних частин до устаткування; кількість аварій, поломок та позапланових ремонтів на одиницю устаткування.

Основними напрямками вдосконалення організації ремонтного господарства є: впровадження прогресивних методів, технологічних процесів і організаційних форм виконання робіт; застосування сучасних засобів технічної діагностики устаткування; комплексна механізація робіт; типізація і стандартизація технологічних процесів; своєчасна адаптація до змін, які відбуваються в основному виробництві на підприємствах тощо.

На розвиток ремонтного господарства впливають ринкові тенденції, які в перспективі формуватимуть політику організації ремонтних робіт. Наприклад, оснащення машинобудівних підприємств верстатами серійного виробництва разом із напрямками стандартизації як у верстатобудуванні, так і в самому ремонтному господарстві, дасть змогу виокремити ремонтну автономну спеціалізовану галузь машинобудівного виробництва із функціями ремонту, які зводяться до операцій заміни деталей, вузлів і агрегатів.

19.3. Енергетичне забезпечення виробничих процесів

В інфраструктурі промислового підприємства виділяють енергетичне господарство, оскільки усі основні й допоміжні виробничі процеси здійснюються із витратами енергії. На підприємствах машинобудівного комплексу частка споживаної енергії в собівартості продукції досягає 30 %.

Головне призначення енергетичного господарства полягає у надійному та безперебійному забезпеченні підприємства усіма видами енергії, повному використанні потужності енергопристроїв та їх утриманні у справному стані, у здешевленні вартості електроенергії та її економії.

За характером використання енергія, що споживається, поділяється на: *силову*, що приводить у дію технологічне устаткування; *технологічну*, призначену для зміни властивостей і стану матеріалів; *виробничо-побутову*, яка витрачається на освітлення, вентиляцію, опалення та інші цілі.

До звичайних енергоресурсів належать: електричний струм; натуральне (природне) тверде, рідке, газоподібне паливо і конденсат; вода, гаряча вода; скраплений газ; пара з різними параметрами; стиснуте повітря та ін.

Енергетичне господарство промислового підприємства включає функціональні та виробничі підрозділи та служби, зайняті прийманням чи виробництвом енергоносіїв, їх розподілом, технічним обслуговуванням і ремонтом енергетичних установок. Підрозділи енергетичного господарства підпорядковуються головному енергетику або відділу головного енергетика (ВГЕ) чи головному механіку. Апарат головного енергетика може складатися з низки функціональних бюро або груп (електричне, електроконструкторське, вентиляційне, теплотехнічне, планово-економічне), лабораторій (електрична, теплова), інспекції інженерних мереж і споруд та ін. Відносини ВГЕ з підрозділами підприємства будуються на основі чинних стандартів, положень та інструкцій. У структурі енергетичного господарства підприємства виділяють дві частини: загальнозаводську і цехову.

До загальнозаводської належать генеруючі та перетворюючі споруди, установки, пристрої, відповідні споруди і загальнозаводські мережі, що об'єднуються в ряд спеціальних цехів (дільниць) — електросиловий, теплосиловий, газовий, слабострумний, електромеханічний. Склад цехів залежить від енергомісткості виробництва та рівня розвитку зв'язків заводу із зовнішніми енергосистемами. Газовий цех (може входити до теплосилового цеху) об'єднує газопровідні мережі, кисневі станції, склади балонів з різними видами газів та ін.

Електричний цех виконує роботи з ремонту електрообладнання та електроапаратури. Слабострумний цех або дільниця здійснює технічне обслуговування та ремонт АТС підприємства, комутаторних установок, акумуляторних пристроїв, радіотелевізійної мережі та комп'ютерного парку.

Цехову частину енергосистеми утворюють первинні енергоприймачі (споживачі енергії — печі, верстати, підйомно-транспортне устаткування і т. д.), цехові перетворювальні установки і внутрішньоцехові розподільчі мережі.

Процес виробництва, розподілу і споживання енергії — єдиний енергетичний процес, у якому всі елементи взаємопов'язані. Види, обсяги та структура споживаних енергоресурсів залежать від потужності підприємства, виду продукції, що випускається, характеру технологічних процесів, а також від зв'язків підприємства з регіональними енергосистемами.

Споживання енергії у виробництві (попит) у певні години доби, дні тижня й інші календарні періоди відбувається нерівномірно. Тому режими виробництва усіх видів енергії безпосередньо залежать від режимів її споживання. Потреба підприємств в енергії може покриватися за рахунок повного забезпечення енергією всіх видів від власних установок. Малі, а іноді й середні машинобудівні підприємства одержують усі види енергії від районних систем, сусідніх підприємств і об'єднаних цехів. Найбільше поширений комбінований варіант енергозабезпечення.

Види енергоносіїв і форми енергозабезпечення. Електроенергія становить більш ніж 30 % в енергоспоживанні машинобудівного підприємства, тому в основному забезпечення здійснюється від регіональних електроенергетичних систем. Теплоносії (пара і гаряча вода) надходять, головним чином, від теплових мереж територіальних систем. На підприємствах використовую-

ються також вторинні енергоресурси, джерелом яких є тепло газів, що відходять з нагрівальних печей для нагріву води; використання води та пари під час водяного і випаровувального охолодження, для опалення, а також пари від ковальсько-штампувального устаткування.

Забезпечення повітрям здійснюється за допомогою компресорних установок спеціального цеху чи дільниці, які подають на робочі місця стисле повітря для пневмозажимів, підйомників, обдування штампів, ковальських молотів, формуювальних машин та ін.

Під час організації водопостачання для виробничих та господарсько-побутових потреб треба враховувати вимоги екології середовища і впроваджувати сучасні технології вторинного використання води після її регенерації, системи очищення води перед виведенням до природних джерел.

Залежно від технології та структури сировини і матеріалів для виготовлення виробів використовується тверде, речовинне та газоподібне паливо. При плавленні чавуну використовується вугілля та кокс. Для нагрівальних пристроїв застосовується мазут; бензин та дизельне паливо — для транспортних засобів; паливом для нагрівальних установок є природний газ; для виробничих процесів використовуються також інші гази — кисень, ацетилен, вуглекислий газ (для зварювального виробництва).

Нормування енергоспоживання. Режим економії енергетичних ресурсів визначає необхідність нормування витрати енергії та енергоносіїв. Прогресивні норми витрати енергії та пального — це максимально допустима витрата на одиницю продукції або одиницю роботи в раціональних умовах організації виробництва та експлуатації устаткування.

Норми розподіляються на диференційовані та збільшені (сумарні). *Диференційовані (питомі) норми* встановлюють витрату енергії на окремі агрегати, деталі, операції, процеси та на інші одиниці виміру продукції; сумарні — за дільницями, цехами і підприємством на одиницю або умовну одиницю продукції. До *сумарних (збільшених) норм* належать витрати енергії на 1 т заготовок, комплект деталей на виріб, складальну одиницю або виріб на 1 тис. грн продукції.

Технічно обґрунтовані норми визначаються за операціями розрахунково-аналітичним методом, який уможливило визна-

чення її величини з урахуванням змін режимів роботи, параметрів технологічних процесів та інших чинників.

Залежно від цільового використання енергії норми визначаються на технологічні та допоміжні потреби (освітлення, опалення, вентиляція тощо) При цьому враховуються допустимі втрати у мережах.

Загальний обсяг енергії, витраченої підприємством $E_{\text{заг}}$, умовно поділяється на дві частини — таку, що залежить (змінну), (E_T) і таку, яка не залежить (постійну), ($E_{\text{тп}}$) від обсягів продукції, що випускається. У загальному випадку перемінна частина охоплює витрати усіх видів енергії на виконання основних технологічних операцій, постійна — витрати на освітлення, привід вентиляційних пристроїв, опалення, кондиціонування повітря. Витрата енергії за перемінною частиною може бути визначена сумарно на основі часу роботи устаткування або більш точно — за зведеними нормами. При першому методі устаткування групується за умовами роботи — часу використання, ступеня завантаження за потужністю та інших чинників. Постійна частина витрат може бути визначена також розрахунковим методом за нормативами освітленості, опалення приміщень та ін.

На підприємствах широко використовується дослідно-статистичний метод планування, який ґрунтується на фактичних питомих нормах, що досягнуті за попередній період. Найпростішим є метод розрахунку питомих норм витрат енергоресурсів за їх середньоарифметичною фактичною витратою за кілька років.

Планова потреба цехів в електроенергії визначається за допомогою питомих норм витрати силової (для двигунів) та технологічної енергії на одиницю продукції, а також обсягу виробництва у натуральному або інших вимірниках.

Силова електроенергія для виробничих цілей залежить від потужності обладнання, що використовується, і визначається за формулою

$$E_{\text{е.сил}} = \frac{W_y \Phi_{\text{еф}} K_a K_{\text{оп}}}{K_m K_{\text{кд}}}, \quad (19.11)$$

де W_y — сумарна потужність встановленого обладнання (електромоторів), кВт;

$\Phi_{\text{еф}}$ — ефективний фонд часу роботи обладнання за плановий період, год;

K_3 — коефіцієнт завантаження обладнання;

$K_{\text{ор}}$ — середній коефіцієнт одночасної роботи споживачів енергії;

$K_{\text{м}}$ — коефіцієнт корисної дії електричної мережі;

$K_{\text{кд}}$ — коефіцієнт корисної дії установлених моторів на обладнанні.

Витрати електроенергії для виробничих цілей також розраховуються за формулами

$$E_{\text{е.сил}} = W_y \Phi_{\text{еф}} K_{\text{пс}}; \quad (19.12)$$

$$E_{\text{е.сил}} = \Phi_{\text{еф}} \sum_{i=1}^m W_y \cos \varphi K_{\text{мч}}, \quad (19.13)$$

де $K_{\text{пс}}$ — коефіцієнт попиту споживачів електроенергії;

$\cos \varphi$ — коефіцієнт потужності установлених електродвигунів;

$K_{\text{мч}}$ — коефіцієнт машинного часу електроприймачів (машинного часу роботи обладнання).

Електроенергія на освітлення визначається за формулою

$$E_{\text{е.сил}} = \frac{n_{\text{св}} \Phi_{\text{еф}} w_{\text{ср}} K_{\text{кд}}}{1000}; \quad (19.14)$$

$$E_{\text{е.сил}} = \frac{h_{\text{осв}} S \Phi_{\text{еф}}}{1000}, \quad (19.15)$$

де $n_{\text{св}}$ — кількість світильників (лампочок), що використовуються, шт.;

$w_{\text{ср}}$ — середня потужність одного світильника (лампочки), Вт;

$h_{\text{осв}}$ — норма освітлення 1 м² площі, Вт (25 Вт/м²);

S — площа будівлі, що освітлюється, м².

Питомі норми витрати пари на певний обсяг продукції чи площі використовуються для розрахунку потреб у парі на виробничі цілі.

На опалення будівлі витрати пари розраховуються за формулою

$$Q_n = \frac{q_n t_{\Delta} \Phi_d V_{\text{буд}}}{1000J}, \quad (19.16)$$

де q_n — витрата пари на 1 м^3 будівлі за різниці між зовнішньою та внутрішньою температурою в $^{\circ}\text{C}$;

t_{Δ} — різниця між зовнішньою та внутрішньою температурою опалювального періоду, $^{\circ}\text{C}$;

Φ_d — час опалювального періоду, год;

$V_{\text{буд}}$ — об'єм будівлі (за зовнішнім обміром), м^3 ;

J — тепловміст пари (540 ккал).

Витрати палива на виробничі потреби (термообробка, плавлення, сушіння) визначаються за формулою

$$Q_{\text{пн}} = \frac{q_{\text{уп}} N_{\text{пл}}}{K_{\text{ек}}}, \quad (19.17)$$

де $q_{\text{уп}}$ — норма витрати умовного палива на одиницю продукції, що випускається;

$K_{\text{ек}}$ — калорійний еквівалент виду палива, що застосовується.

Витрата палива на опалення виробничих та адміністративних будівель розраховується за формулою

$$Q_{\text{п.оп}} = \frac{q_{\text{пн}} t_{\Delta} \Phi_d V_{\text{буд}}}{K_{\text{гр}} K_{\text{кд}} 1000}, \quad (19.18)$$

де $q_{\text{пн}}$ — норма витрати палива на 1 м^3 будівлі при різниці між зовнішньою та внутрішньою температурою в $^{\circ}\text{C}$, ккал/од.;

$K_{\text{гр}}$ — теплота горіння умовного палива (7000 ккал/кг);

$K_{\text{кд}}$ — коефіцієнт корисної дії котельного агрегата (0,75).

Витрата стислого повітря для виробничих цілей розраховується за формулою

$$Q_{\text{с.пв}} = 1,5 \sum^m q_{\text{с.пв}} K_{\text{вик}} \Phi_{\text{еф}} K_{\text{з}}, \quad (19.19)$$

де 1,5 — коефіцієнт утрат стислого повітря в трубопроводах та їх з'єднаннях;

$q_{\text{с.пв}}$ — витрата стислого повітря за безперервної роботи приймача повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

K_3 — коефіцієнт завантаження обладнання;

$K_{\text{вик}}$ — коефіцієнт використання приймача повітря в часі.

Витрата води для виробничих цілей визначається за нормами годинних витрат за формулою

$$Q_{\text{води}} = \frac{q_{\text{води}} G_{\text{пр}} \Phi_d K_3}{1000}, \quad (19.20)$$

де $q_{\text{води}}$ — витрати води за годину на один верстат, л;

$G_{\text{пр}}$ — прийнята кількість верстатів, що працюють.

Контроль використання енергоресурсів. Основною умовою, що визначає доцільність і діючу ефективність нормування, є вимога диференціації норм. При цьому слід установити взаємозв'язок системи нормування із системами обліку готової продукції та енергетичного обліку. Дані енергообліку необхідні для складання та аналізу енергобалансів. Об'єктами енергообліку є вироблення і споживання енергії, вихід і використання вторинних енергоресурсів.

Облік палива на підприємстві ведеться при його надходженні на підприємство, а також у разі відвантаження центральним складом окремим цехам і споживання в цеху окремими агрегатами. Витрата палива контролюється шляхом його зважування, за допомогою лічильників, нафтомірів, тарованих вимірювальних приладів, газомірів тощо.

Електрична енергія обліковується за допомогою лічильників активної та реактивної енергії. При цьому дотримуються такі вимоги: розподіл обліку енергії, що споживається, на технологічні цілі та освітлення; окремий облік у кожному цеху активної та реактивної енергії; оснащення лічильниками реактивної енергії всіх установок для підвищення $\cos \phi$ (статистичні конденсатори, синхронні двигуни); індивідуальний облік енергії на всіх великих електроприймачах усередині цеху. Облік пари здійснюється за встановленим на кожному агрегаті манометром і термометром. При цьому необхідно здійснювати облік виходу та споживання відпрацьованої пари і конденсату. Облік стиснутого повітря фіксується повітромірами з одночасною установкою манометрів і термометрів на кожному компресорі. Облік води здійснюється за водомірами і манометрами, що встановлюються на всіх насосних станціях для обліку її подавання в мережу, а також у цехах.

Організація функціонування енергетичного господарства базується на плануванні потреби виробництва в енергії та визначенні джерел її покриття. Встановлення потреби в енергії, паливі здійснюється шляхом використання балансового методу планування. У видатковій частині балансу дається розрахункова планова потреба в енергії на всю виробничу і невиробничу діяльність підприємства, а в прибутковій — джерела покриття цієї потреби.

Потреба підприємства в енергоресурсах визначається з кожного виду енергії з урахуванням заходів, спрямованих на її економію. Загальна формула розрахунку потреби підприємства в енергії має такий вигляд:

$$\Sigma E = EI\Pi + E_{\text{осв}} + E_{\text{оп}} + E_{\text{вент}} + E_{\text{ін}} + E_{\text{відп}} + E_{\text{вит}}, \quad (19.21)$$

де ΣE — сумарна загальна потреба в енергії (кВт·год, ккал/м³ газу та ін.);

E — планова норма витрати енергії на одиницю продукції (або на 1 тис. грн продукції, яка випускається) з урахуванням організаційно-технічних заходів;

Π — плановий обсяг випуску продукції в натуральних або грошових одиницях виміру;

$E_{\text{осв}}$, $E_{\text{оп}}$, $E_{\text{вент}}$, $E_{\text{ін}}$ — витрати енергії відповідно на освітлення, опалення, вентиляцію та інші потреби;

$E_{\text{від}}$ — відпуск енергії на сторону;

$E_{\text{вит}}$ — витрати енергії в мережі підприємства.

Сумарна витрата енергії на підприємстві ділиться на дві частини — залежну (змінну) і незалежну (постійну) від обсягу випуску продукції.

Загальні витрати енергії на підприємстві (B_3) в цеху на календарний період можуть бути визначені за такою формулою:

$$B_3 = B_{\text{зал}} + B_{\text{незал}}, \quad (19.22)$$

де $B_{\text{зал}}$ — залежна складова витрати енергії, кВт·год/м³;

$B_{\text{незал}}$ — незалежна складова витрати енергії, кВт·год/м³.

Резерви та напрями вдосконалення енергетичного господарства. Щоб виявити резерви економії енергоресурсів, необхідно провести аналіз енергобалансу. Основний прийом аналізу — порівняння різних рівнів енерговикористання, що характеризується відповідними видами енергобалансів.

Основними напрямками вдосконалювання енергетичних господарств машинобудівних підприємств є: перехід на централізоване енергопостачання, їх укрупнення; використання технічно обґрунтованих норм витрат енергоносіїв; застосування економічних енергоносіїв, вторинних енергетичних ресурсів, нетрадиційних видів енергії; упровадження раціональних методів організації ремонту і технічного обслуговування устаткування і мереж; автоматизація управління виробництвом і споживанням енергії; спрощення структури енергетичного господарства.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Стисло охарактеризуйте виробничу інфраструктуру.
2. Які завдання покладаються на інструментальне господарство?
3. Укажіть мету індексації інструменту та оснащення, наведіть приклад її використання.
4. Як підрахувати потребу підприємства в кожному виді інструменту на плановий період?
5. Назвіть основні напрями вдосконалення інструментального господарства.
6. У чому полягають цілі, завдання та функції ремонтного господарства?
7. Для чого необхідна система планово-запобіжного ремонту?
8. Охарактеризуйте сутність і призначення ремонтних нормативів.
9. Як розрахувати тривалість міжремонтного циклу для металорізального устаткування?
10. Яка різниця між поточним, середнім і капітальним ремонтом?
11. Окресліть цілі та завдання організації енергетичного господарства.
12. Охарактеризуйте склад та структуру енергетичного господарства великого підприємства.

13. У чому полягають основні завдання енергетичного господарства підприємства?

14. Якими методами визначається потреба підприємства в енергії різних видів?

15. Завдяки яким чинникам досягається економія енергоресурсів на підприємстві?

Завдання з розв'язанням

Завдання 1

Розрахувати трудомісткість ремонту обладнання за період ремонтного циклу.

Вихідні дані. Ремонтний цикл на машинобудівному підприємстві становить 3 роки. Міжремонтний період середнього ремонту — 6 місяців, поточного — 90 днів, міжоглядового періоду — 15 днів. Трудомісткість одного середнього ремонту — 1200 нормо-год, поточного — 120 нормо-год, огляду — 60 нормо-год.

Розв'язання

1. Розрахунок кількості середніх ремонтів протягом ремонтного циклу:

$$N_{\text{сс}} = \frac{T_{\text{рц}}}{T_{\text{мпс}}} - 1 = \frac{36}{6} - 1 = 5 \text{ ремонтів.}$$

2. Розрахунок трудомісткості середніх ремонтів:

$$\sum T_{\text{серед}} = N_{\text{серед}} \cdot T_{\text{серед}} = 5 \cdot 1200 = 6000 \text{ нормо-год.}$$

3. Розрахунок кількості поточних ремонтів:

$$N_{\text{пп}} = \frac{T_{\text{рц}}}{T_{\text{моп}}} - (1 + N_{\text{сс}} + N_{\text{ог}}) = \frac{3 \cdot 12}{0,5} - (1 + 5 + 6) = 60 \text{ оглядів.}$$

4. Розрахунок загальної трудомісткості поточних ремонтів

$$\sum T_{\text{пп}} = N_{\text{пп}} \cdot T_{\text{пп}} = 6 \cdot 120 = 720 \text{ нормо-год.}$$

5. Розрахунок трудомісткості огляду:

$$TP_{\text{огл}} = N_{\text{огл}} \cdot Tp_{\text{пр}} = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ нормо-год.}$$

6. Розрахунок трудомісткості ремонтних робіт ремонтного циклу:

$$Tp_{\text{рц}} = 6000 + 720 + 3600 = 10\,320 \text{ нормо-год.}$$

Відповідь: трудомісткість ремонту обладнання — 10 320 нормо-год.

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Розрахувати загальну трудомісткість та середню ремонтоскладність ремонту обладнання підприємства.

Вихідні дані. На підприємстві встановлено 3 одиниці обладнання п'ятої категорії ремонтоскладності, 2 — четвертої, 8 — десятої категорії ремонтоскладності. Трудомісткість ремонту першої категорії складності становить 35 людино-годин.

Відповідь: 3605 людино-год; 7,9 людино-год.

ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ

- 20.1. Організація матеріально-технічного забезпечення і складського господарства.*
- 20.2. Нормування витрат і запасів матеріалів.*
- 20.3. Організація транспортного господарства.*

***Ключові поняття:** матеріально-технічне забезпечення; інвентаризація складів; ліміти; лімітно-контрольні карти; норма витрат матеріалу; коефіцієнт використання матеріалу для деталі; карти подетальних норм витрат матеріалів; карти розкрою матеріалів; відомості зведених норм витрат матеріалів на виріб; норма запасу матеріалів; ритм партії поставки матеріалів; зовнішній транспорт; міжцеховий транспорт; внутрішньоцеховий (внутрішньоскладський) транспорт; вантажооборот; вантажний потік; добова продуктивність одиниці транспортного засобу; планування перевезень; календарні плани перевезень*

***Студент повинен вміти:** організовувати матеріально-технічне забезпечення і роботу складського господарства на промислових підприємствах; розраховувати норми витрат матеріалів на виготовлення деталей; розраховувати норми запасів матеріалів на складах і у виробничих підрозділах; розраховувати величину добового вантажного обігу на підприємствах; обирати найбільш раціональні системи маршрутних цехових перевезень; розраховувати кількість транспортних засобів різних типів, які необхідні для виконання транспортних операцій.*

20.1. Організація матеріально-технічного забезпечення і складського господарства

Головне завдання матеріально-технічного забезпечення полягає в забезпеченні ритмічної та комплектної доставки на підприємство різноманітних засобів виробництва за найбільш раціонального їх використання, максимальної оборотності складських запасів та мінімальних заготівельних і складських витрат.

Процес забезпечення підприємства основними і допоміжними матеріалами, енергоносіями, покупними напівфабрикатами, комплектуючими виробами та інструментом, устаткуванням та іншими засобами виробництва називається **матеріально-технічним забезпеченням**.

Своєчасне та комплексне забезпечення сучасного промислового підприємства матеріальними ресурсами є необхідною умовою його ритмічної роботи, економії ресурсів та зменшення собівартості продукції. Економічність використання засобів виробництва значною мірою визначається ефективністю прийнятих на підприємстві організаційних форм і методів матеріально-технічного забезпечення.

Первинною ланкою у системі матеріально-технічного забезпечення є *підрозділи матеріально-технічного забезпечення* на підприємствах, які: вивчають потреби своїх підприємств у сировині, матеріалах, паливі, устаткуванні; розробляють заявки на необхідні матеріали; укладають господарські договори для поставки на підприємство необхідних видів матеріальних ресурсів і контролюють виконання цих договорів; здійснюють нагляд за збереженням матеріалів на складах та економним їх використанням у процесі виробництва.

Організаційна структура матеріально-технічного забезпечення залежить від обсягів і типів виробництва і будується, зазвичай, за функціональною або матеріальною ознакою.

Досить часто на невеликих підприємствах самостійні служби матеріально-технічного забезпечення не створюють, а їх функції виконують невеликі групи або окремі виконавці у складі інших підрозділів (виробничо-диспетчерського або адміністративно-господарського відділу). На великих і середніх

підприємствах створюються самостійні відділи або декілька відділів, які об'єднуються в управління матеріально-технічного забезпечення. При побудові відділів матеріально-технічного забезпечення за функціональною ознакою головні функції з матеріально-технічного забезпечення — планування, зберігання, видача матеріалів — виконуються відповідними підрозділами цього відділу. Планова група відділу виконує розрахунки потреби, розробляє плани забезпечення і заявки, встановлює ліміти цехам, веде облік і звітність за усією номенклатурою матеріалів. Матеріальна група займається тільки заготовкою матеріалів і відповідає за своєчасність та комплектність забезпечення ними виробництва.

Приймання, зберігання і постачання цехам матеріалів виконується складською групою.

Відділи матеріально-технічного забезпечення, побудовані за матеріальною ознакою, складаються з низки груп або бюро за видами матеріалів. Кожна матеріальна група виконує усі основні функції постачання за певною номенклатурою матеріалів через відповідні склади. Така структура є характерною для великих підприємств, які споживають значну кількість однорідних матеріалів.

Оперативність і ефективність роботи органів матеріально-технічного забезпечення підприємства значною мірою залежить від їх матеріально-технічної бази. Вона включає в себе склади, бази, споруди, транспортні засоби, вантажо-підйомне устаткування. Матеріально-технічна база постачання прискорює оборотність матеріалів у процесі їх споживання. Завезені на підприємство матеріали надходять на склади підприємства, звідки їх отримують споживачі — цехи та інші підрозділи. Комплекс складських функцій складається з прийому і відпуску матеріалів.

Технічне оснащення складів має передбачати комплексну механізацію і, за можливості, автоматизацію усіх робіт, що виконуються, включаючи доставку, розвантаження, облік, сортування, контроль якості, комплектування і відвантаження матеріалів. Для прискорення складських операцій необхідно широко застосовувати різноманітні підйомно-транспортні засоби, а саме: автонавантажувачі, штабелери та ін.

З моменту отримання на склад повідомлення про прибуття вантажів починається його підготовка до прийому матеріалів.

У процесі підготовки необхідно виділити місця для приймання і складування матеріалів, а також призначити працівників для виконання прийомо-сортирувальних операцій. Склади повинні мати необхідні контрольні та вагові прилади.

Усі матеріали, які надходять на склад, мають пройти кількісний та якісний вхідний контроль. *Кількісний контроль* полягає у перевірці відповідності кількості маси або ж обсягу вантажів, які надійшли на склад, даним, що вказані в рахунках-фактурах та в інших супроводжувальних документах. *Якісний контроль* має на меті встановити відповідність якості матеріалів стандартам, технічним умовам, зразкам та іншим вимогам, які відображені в договорах поставки. Результати прийому мають бути оформлені в приймальних актах, а у випадку незадовільних результатів — рекламацийними актами для виставлення претензій постачальникам або транспортним організаціям. Матеріали, які пройшли контроль, необхідно підготувати до зберігання шляхом їх маркування або консервації.

При розміщенні і зберіганні матеріалів на складах слід дотримуватися таких правил:

— у процесі зберігання має бути забезпечено якісне і кількісне заощадження матеріалів, у зв'язку з чим на складах залежно від фізико-хімічних властивостей заощаджених матеріалів необхідно підтримувати задану температуру і вологість, дотримуватися вимог протипожежної безпеки;

— при розміщенні матеріалів потрібно виходити зі зручності виконання прийомно-відпускних операцій;

— при розміщенні необхідно забезпечувати легкість перевірки наявності матеріалів;

— розміщення матеріалів має відповідати вимогам найбільш повного використання площі і кубатури складів, а також діючого тут підйомно-транспортного устаткування.

Складський облік матеріалів ведуть у спеціальних картотеках. В облікових картах зазначають страховий і максимальний запаси матеріалів, а також їх наявність з урахуванням усіх надходжень і видач. Використовуючи дані обліку, працівники складів зобов'язані своєчасно подавати сигнали відділу матеріально-технічного забезпечення стосовно відхилень від норм запасів. У тих випадках, коли залишок зменшується до величини страхового запасу або ж перевищує максимальний запас,

склад зобов'язаний надіслати у відділ матеріально-технічного забезпечення відповідне повідомлення. У першому випадку відділ повинен терміново вжити заходи щодо прискорення чергової поставки, у другому — до її уповільнення або до заміни поставки надлишкового матеріалу іншим, більш необхідним.

Для того, щоб не було розходжень між обліковими даними і фактичною наявністю матеріалів, слід регулярно проводити **інвентаризацію складів**. Інвентаризація полягає у підрахунку, в обмірі й зважуванні усіх наявних матеріалів з наступним порівнянням отриманих даних з обліковими. Недоліки, які виявляють в процесі інвентаризації, фіксуються в спеціальних актах, у яких вказують причини і винуватців допущених порушень.

Досить часто виникає потреба у тому, щоб попередньо підготувати матеріали до виробничого споживання, наприклад, металевий прокат має бути розкромлений або розрізаний, шихтові матеріали повинні бути подрібнені, сипучі матеріали — висушені і розфасовані, готові вироби — скомплектовані. З цієї метою на складах доцільно організовувати заготівельні відділення, обладнані необхідними видами технологічного устаткування (гільйотинними ножицями, циркулярними пилюками, розфасовувальними пристроями та ін.).

Матеріали відпускаються зі складів у межах *лімітів*, які зазначені в *лімітно-контрольних картах* або в інших лімітних відомостях. Тобто основою для відпускання матеріалів зі складу є ліміти, які встановлюються для окремих цехів з урахуванням їх виробничої програми і норм витрат. Залежно від типу виробництва застосовуються різні системи лімітування і забезпечення цехів матеріалами: *пасивна система* — для підприємств одиничного і дрібносерійного виробництва з нестабільною номенклатурою матеріалів; *активна система* — для підприємств великосерійного і масового виробництва з відносно стабільною номенклатурою і ритмічним споживання у виробництві матеріальних ресурсів.

За пасивної системи склад забезпечує виробництво матеріалами на основі лімітних відомостей і разових вимог. Цехи отримують матеріали зі складу і доставляють їх в цехові комори, зазвичай, власними засобами. При активній системі склад забезпечує цехи матеріалами на основі спеціальних планів — карт або ж графіків, які визначають кількість (у межах встановле-

них лімітів) і дату відпускання матеріалів. При застосуванні цієї системи склад зобов'язаний завчасно підготувати матеріали і доставити їх до робочих місць відповідних цехів у точно встановлені строки.

Облаштування і оснащення складів залежить від багатьох факторів. Найбільш важливі з них — це габарити, кількість вантажів, умови зберігання, а також режим їх отримання і відвантаження. Наприклад, для машинобудівних підприємств склади обладнують за такими принципами:

— площа складу має бути розбита на окремі ділянки, відділені між собою проходами або ж проїздами. Кожна ділянка має бути спеціалізована за характером складських операцій або ж за родом вантажів;

— склади комплектуються стандартною тарою, передбачаються місця для пакування тарних і штучних вантажів за допомогою піддонів і спеціальних контейнерів та інших пакувальних пристроїв, а також автотранспортувачів і штабелерів;

— зберігати тарно-штучні вантажі доцільно безпосередньо у штабелях або ж на засобах для транспортування — акумулюючих секціях, пластинчатих і роликкових конвеєрах, на стелажах та ін.

20.2. Нормування витрат і запасів матеріалів

Планування матеріально-технічного забезпечення передбачає визначення загальної потреби підприємства у матеріальних ресурсах. Вихідними даними для розробки плану матеріально-технічного забезпечення є: виробнича програма, номенклатура матеріалів, норми витрат матеріалів, ціни на матеріали, а також звітні дані про залишки матеріалів на складах.

Потреба підприємства в основних матеріалах на виробничу програму (P_B) відповідного періоду визначається за допомогою прямого розрахунку шляхом множення норми витрат матеріалу на кількість виробів, тобто:

$$P_B = \sum_{i=1}^n M_{i_0} N_i, \quad (20.1)$$

де M_{i_0} — норма витрат i -го основного матеріалу;

N_i — кількість виробів за програмою на відповідний період;

n — номенклатура виробів.

Потреба у допоміжних матеріалах P_g визначається аналогічно:

$$P_g = \sum_{i=1}^n M_{i_g} B_i \quad (20.2)$$

де M_{i_g} — норма витрат i -го допоміжного матеріалу;

B_i — кількість виробів на відповідний період;

n — номенклатура виробів.

Запаси матеріалів утворюються для забезпечення безперервності виробничого процесу. Норми виробничих запасів змінюються залежно від прийнятих умов завезення матеріалів, режимів їх використання і запуску в обробку.

Норми витрат матеріалів служать для виявлення потреби в матеріалах для розробки планів матеріально-технічного забезпечення, для встановлення лімітів відпуску матеріалів та контролю їх раціонального використання, для калькулювання собівартості продукції.

Під нормою витрат матеріалу слід розуміти його кількість, яку необхідно витратити на виробництво одного виробу (машини, вузла, деталі, заготовки) при раціональному технологічному процесі і передовій організації виробництва. Таким чином, норма як планова міра матеріальних витрат має відображати не досягнутий рівень використання матеріалів з наявними в ній витратами, а орієнтувати виробників на подальше удосконалення технології та організації виробництва.

Основним методом встановлення прогресивних або технічно обґрунтованих норм витрат матеріалів є розрахунковий або дослідно-лабораторний метод. Він полягає в подетальному розрахунку норм витрат матеріалів за кресленнями, технологічними картами та за іншою технологічною документацією, а також згідно з протоколами, які фіксують кількість витрачених матеріалів при проведенні досліджень у лабораторних або цехових умовах.

При розробці технічних норм витрат матеріалів на виріб враховуються не тільки корисні витрати матеріалів, які відпо-

відають чистій масі виробів після обробки, але й деякі витрати, обумовлені технологічними та організаційними причинами. Загальна схема формування технічної норми витрат матеріалів наведена на рис. 20.1.

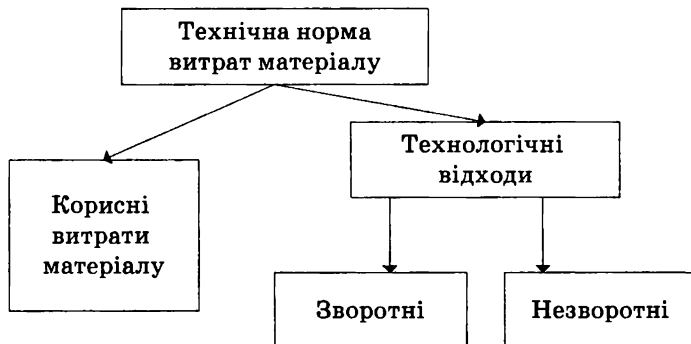


Рис. 20.1. Схема утворення технічної норми витрат матеріалів

Сучасний рівень технології та організації виробництва дає змогу значно зменшити відходи і втрати матеріалів, тим самим суттєво підвищуючи коефіцієнт використання вихідних матеріалів.

Для аналізу якості розробки норм і економічності витрат матеріалів у виробничій практиці застосовуються такі показники: маса виробів до обробки; маса виробів після обробки; коефіцієнт використання матеріалів з кожної деталі; коефіцієнт використання матеріалів з кожного виробу. *Маса виробу до обробки* розраховується як сума маси виробу після обробки і маси відходів, які обумовлені, наприклад, зняттям припусків при механічній обробці заготовок. *Маса виробу після обробки* характеризує корисні витрати матеріалів. Однак цей показник не дає змоги робити висновки, наскільки раціонально, з погляду матеріаломісткості, сконструйовано цей виріб.

Коефіцієнт використання матеріалу на кожну деталь (K_m) визначається відношенням маси виробу після обробки $M_{\text{вир. по}}$ до маси виробу до обробки, тобто до норми витрат матеріалу H_B :

$$K_m = \frac{M_{\text{вир. по}}}{H_B}. \quad (20.3)$$

Коефіцієнт використання матеріалу на кожен виріб (K_n), який складається з n деталей, розраховується за формулою

$$K_n = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{H_1 + H_2 + \dots + H_n}, \quad (20.4)$$

де $M_1, M_2 \dots M_n$ — маса деталей після їх обробки;

$H_1, H_2 \dots H_n$ — норма витрат матеріалів на деталі.

Карти подетальних норм витрат матеріалів розробляють на окремі деталі відповідно до робочих креслень, креслень заготовок, технологічних і розкрійних карт. Карти подетальних норм слугують для розрахунку потреби в матеріалах, а також для лімітування їх відпускання зі складу. Різновидами цих карт є карти витрат шихтових матеріалів, у яких фіксуються норми витрат різноманітних ливарних матеріалів — чавуну, феросплавів, флюсів та інших матеріалів на 1 т придатного литва.

Карти розкрою матеріалів передбачають найбільш економічний розкрій листового і пруткового металу, деревини, гуми, пластиків та інших матеріалів з метою збільшення виходу заготовок і зменшення відходів, які не підлягають використанню за прямим призначенням. Карти розкрою матеріалів розробляють технологи. Ці карти доцільно розробляти за допомогою засобів комп'ютерної техніки.

Відомості зведених норм витрат матеріалів на виріб вміщують збільшені дані з витрат матеріалів на один виріб (машину, прилад) і використовуються для розрахунку потреби в матеріалах та планування матеріально-технічного забезпечення.

Відомості специфікованих норм витрат матеріалів на виріб, як і відомості зведених норм, розробляють на один виріб, але на відміну від них вміщують специфіковані, тобто уточнені відомості про необхідні матеріали з зазначенням марок, сортів і типорозмірів. Ці відомості використовуються для розробки уточнених планів матеріально-технічного забезпечення і для складання заявок.

Повідомлення про зміни норм витрат матеріалів надходять у відділ матеріально-технічного забезпечення від підрозділів, які здійснюють технічну підготовку виробництва. Зміни у нормах витрат матеріалів мають своєчасно відображатися у всій документації, яка використовується для планування матеріально-технічного забезпечення, обліку і контролю витрат матеріалів.

Для безперервного забезпечення необхідними матеріальними ресурсами виробництва необхідно контролювати величину запасів матеріалів на складах підприємства і своєчасно їх поповнювати. Величина цих запасів матеріалів має бути достатньою для нормального забезпечення виробництва. Водночас вона повинна бути мінімальною для прискорення обігу вкладених у них оборотних коштів.

Нормою запасу матеріалів називається їх мінімальна кількість, яка має перебувати на складі для забезпечення поточних потреб виробництва, прийнятих на певному підприємстві умов завезення матеріалів та встановленого режиму їх споживання і запуску в обробку.

У випадку рівномірного надходження партій матеріалів і за рівномірного безперервного їх використання зміну запасів можна представити "ідеалізованим" графіком, який зображено на рис. 20.2.

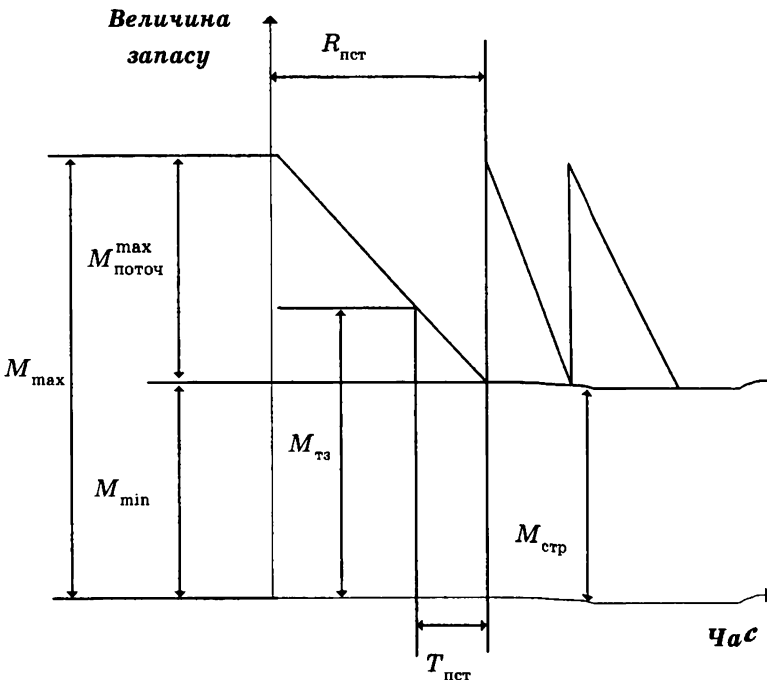


Рис. 20.2. "Ідеалізований" графік змін запасів матеріалів

Відповідно до графіка справедливими є такі співвідношення:

$$M_{\min} = M_{\text{стр}}, \quad (20.5)$$

$$M_{\max} = M_{\min} + M_{\text{поточ}}^{\max} = M_{\text{стр}} + M_{\text{поточ}}^{\max}, \quad (20.6)$$

$$M_{\text{ср}} = \frac{M_{\min} + M_{\max}}{2} = M_{\text{стр}} + \frac{M_{\text{поточ}}^{\max}}{2}, \quad (20.7)$$

де $M_{\text{поточ}}^{\max}$, M_{\min} , $M_{\text{стр}}$, M_{\max} , $M_{\text{ср}}$ — відповідно максимальний поточний, мінімальний, страховий і середній запас матеріалів на складі.

Зі збільшенням страхового запасу матеріалу, з одного боку, зменшується ймовірність дефіциту матеріалу, в результаті чого зменшуються витрати у виробництві від дефіциту матеріалу (оплата простоїв з причини відсутності матеріалів, оплата штрафів за несвочасну поставку продукції тощо). З іншого боку, при збільшенні страхового запасу підвищуються витрати, які мають місце при збільшенні партій поставок матеріалів. Тому важливим завданням є визначення оптимальної величини страхового запасу.

Для контролю за забезпеченням матеріалами суттєве значення має визначення *точки замовлення* ($M_{\text{тз}}$). Вона встановлюється, зазвичай, для матеріалів, які використовуються у великих кількостях. Точка замовлення розраховується на підставі умов, що за час від моменту видачі замовлення до моменту отримання чергової партії матеріалу запас не зменшувався б нижче, ніж страховий, тобто:

$$M_{\text{тз}} = M_{\text{дн}} T_{\text{пст}} + M_{\text{стр}}, \quad (20.8)$$

де $T_{\text{пст}}$ — час від моменту видачі замовлення на поставку до моменту надходження чергової партії матеріалу.

Величина $T_{\text{пст}}$ залежить від характеристики матеріалу, місцезнаходження постачальника, виду транспорту, яким доставляється матеріал на підприємство, та інших факторів, і встановлюється на підставі практичних міркувань.

Ритм партії поставки матеріалів ($R_{\text{пст}}$) визначається величиною партії поставки та одноденною потребою підприємства в матеріалах:

$$R_{\text{пст}} = \frac{M_{\text{пст}}}{M_{\text{дн}}}, \quad (20.9)$$

де $M_{\text{дн}}$ — середньоденна потреба виробництва в матеріалах;
 $M_{\text{пст}}$ — величина партії поставки матеріалів.

Окрім того, можуть бути запаси, пов'язані з сезонністю постачання. Ці запаси є окремим випадком поточних запасів, коли ритм поставки, зазвичай, дорівнює одному року.

При понаднормованому збільшенні партії поставки матеріалів збільшуються витрати в результаті відволікання обігових коштів у запасах матеріалів та витрат на зберігання матеріалів. З іншого боку, транспортні витрати, пов'язані з доставкою матеріалів на підприємство, зі збільшенням партії поставки, зазвичай, зменшуються. Тому величина партії поставки матеріалів має розраховуватися шляхом вирішення завдання на оптимум, тобто має визначатися оптимальний розмір партії поставки матеріалів. Ця величина досить часто встановлюється на основі практичних міркувань і узгоджується з постачальниками матеріалів. Можна також використовувати статистичні дані про величину середнього поточного запасу матеріалу, наприклад, за попередній рік.

В облікових картах матеріалів мають бути записані величини максимального та мінімального запасу і точки замовлення. При досягненні фактичного запасу в точці замовлення або мінімальної величини зі складу передаються дані про необхідність заведення матеріалів.

Норми виробничих матеріалів можуть обчислюватися двома способами: в абсолютних (тоннах, метрах й ін.) та відносних величинах, тобто в днях забезпечення підприємства певним матеріалом.

20.3. Організація транспортного господарства

Робота сучасного підприємства пов'язана з переміщенням значної кількості різноманітних вантажів як за межами підприємства, так і всередині нього. Транспортне господарство підприємства здійснює зумовлене вимогами виробничих процесів переміщення основних і допоміжних матеріалів, напівфаб-

рикатів, готової продукції, устаткування та відходів виробництва. Роль транспорту на підприємстві обмежується не тільки простим переміщенням вантажів, а має, особливо у потоковому та автоматизованому виробництві, важливе організуюче значення. Транспортні операції, тісно переплітаючись з технологічними, значною мірою обумовлюють і забезпечують ритмічність виробничого процесу. Уся сукупність транспортних робіт на підприємстві здійснюється за допомогою трьох взаємопов'язаних видів транспорту: зовнішнього, міжцехового і внутрішньоцехового.

Зовнішній транспорт забезпечує зв'язок підрозділів підприємства, його сировинних і паливних складів, а також складів готової продукції з залізничною станцією, з пристанню, іншими підприємствами.

Міжцеховий транспорт виконує роботи з переміщення вантажів на території підприємства між його окремими цехами, а також між цехами і складами.

Внутрішньоцеховий (внутрішньоскладський) транспорт призначений для виконання транспортних операцій у межах окремих цехів і складів. Внутрішньоцеховий транспорт, у свою чергу, може бути розділений на загальноцеховий і міжопераційний. Якщо перший призначений для транспортування вантажів між внутрішньоцеховими складами, то міжопераційний транспорт забезпечує транспортний зв'язок окремих робочих місць, які послідовно беруть участь у технологічних процесах виготовлення виробів.

Управління зовнішнім і міжцеховим транспортом, зазвичай, концентрується у транспортному цеху (відділі) підприємства. На великих підприємствах з розвинутим залізничним господарством досить часто організують спеціалізовані цехи залізничного транспорту. Управління внутрішньоцеховим транспортом є функцією керівників відповідних цехів або дільниць і здійснюється через цехову диспетчерську службу.

В основу організації перевезень у масштабах підприємства і його окремих цехів та складів покладено вантажообіг і вантажні потоки. Під *вантажобігом* слід розуміти загальну кількість вантажів, які переміщуються на території підприємства, цеху, складу за одиницю часу, наприклад, протягом року, місяця або доби. Вантажообіг є сумою окремих вантажних потоків. *Вантажним потоком* називається кількість ван-

тажів, які транспортуються за одиницю часу між двома суміжними пунктами.

Величини окремих вантажних потоків можуть бути встановлені шляхом помноження окремих позицій виробничої програми підприємства, його цехів і дільниць на відповідні норми витрат матеріалів, напівфабрикатів, палива, а також на норми відходів виробництва.

Найкраще обслуговування виробництва і раціональне завантаження транспортних засобів досягаються за рівномірного вантажного обігу. Але на практиці інколи мають місце деякі відхилення від цієї вимоги, зумовлені несвоечасною подачею транспортних засобів і порушеннями виробничих графіків. Нерівномірність вантажного обігу враховується за допомогою коефіцієнта нерівномірності K , який дорівнює відношенню максимально можливого вантажообігу до середнього вантажообігу за певний період.

Задавши величину K для різних умов (наприклад, для вантажів зовнішнього прибуття — 1,25 2,5, для вантажів, які відправляються із підприємства — 1,1 1,75, для внутрішніх перевезень — до 1,5), можна визначити розрахункову величину максимального добового вантажного обігу:

$$Q_{\text{доб}} = \frac{KQ_{\text{річн}}}{F}, \quad (20.10)$$

де $Q_{\text{річн}}$ — річний вантажообіг, т;
 F — число робочих днів за рік.

Максимальний добовий вантажообіг береться до уваги тоді, коли необхідно розрахувати кількість необхідних вагонів, автомобілів, електрокар або інших транспортних засобів. При стабільних вантажопотоках, характерних для умов масового і серійного виробництва, перевезення здійснюються переважно за графіками, тобто за чіткими маршрутами і розкладами. У випадку змінних вантажопотоків, що мають місце на підприємствах одиничного і дрібносерійного виробництва, перевезення виконуються згідно зі змінно-добовими планами або за окремими (разовими) завданнями.

Для міжцехових перевезень застосовують дві основні системи маршрутних міжцехових перевезень — маятникову і кільцеву.

Маятникова система полягає у взаємному транспортному зв'язку двох пунктів, між якими постійно рухаються закріплені за даним маршрутом транспортні засоби. На рис. 20.3 зображені такі маятникові системи маршрутних перевезень: *a* — односторонні, коли вантаж рухається тільки в одному напрямку (наприклад, відливки з ливарного в механічний цех); *b* — двосторонні (наприклад, при перевезенні деталей між механічними і термічними цехами). Більш складним варіантом маяткової системи є променева система (*в*), наприклад, у випадках систематичної доставки матеріалів з центрального складу підприємства у декілька цехів, або ж навпаки, при вивезенні вантажів з декількох точок в одну (наприклад, доставка стружки з усіх механічних цехів у спеціальне місце для її збирання).

Кільцева система характеризується транспортним зв'язком ряду цехів, складів або інших пунктів з послідовною передачею вантажів від одного до іншого транспортного пункту.

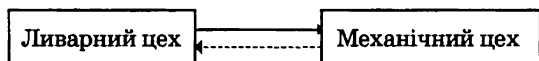
При виборі системи маршрутних перевезень необхідно забезпечити: найкоротші шляхи руху транспортних засобів і вантажів; максимальний коефіцієнт пробігу (відношення довжини пробігу транспортного засобу з вантажем до загальної довжини пробігу); раціональне використання вантажопідйомності транспортних засобів.

На підприємствах, які мають багато цехів та пов'язані між собою у технологічному плані, система кільцевих маршрутів може дати кращі порівняно з маятковою системою показники транспортної роботи. Навпаки, на підприємствах з невеликою кількістю цехів, наприклад, механоскладального типу, доцільним є застосування маяткової системи.

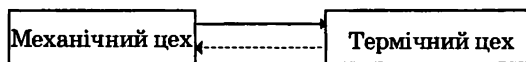
Найбільш ефективною формою міжцехового транспорту є кільцеві перевезення за чітким розкладом. Цей розклад має передбачати постійність відрізків часу, які відокремлюють один заїзд від іншого на кожний з пунктів (рис. 20.4).

В умовах, коли вантажні потоки є змінними за величиною і за напрямками, що характерно для дрібносерійного виробництва, перевезення здійснюються згідно зі змінно-добовими планами, які складаються на основі заявок, що надають у транспортний цех відправники вантажів, тобто цехи і склади.

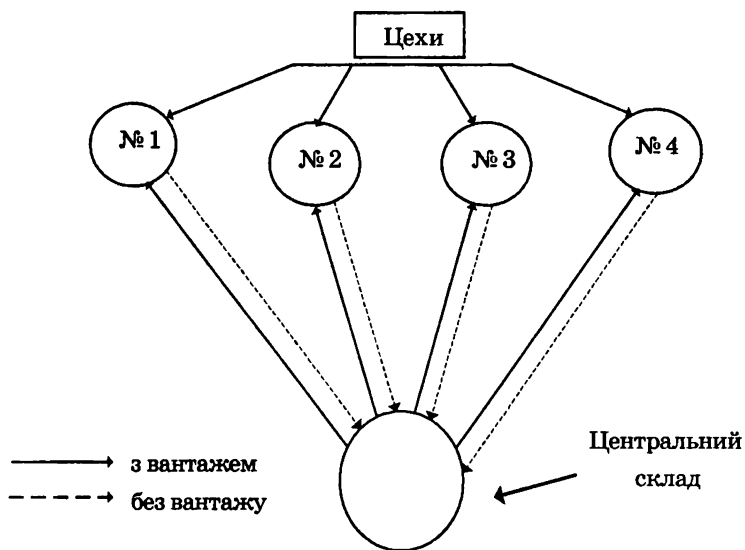
Вантажні потоки у цехах досить різноманітні. Засобами внутрішньоцехового транспорту здійснюється доставка матеріалів, заготовок та інших напівфабрикатів з цехових складів до робо-



a



б



в

Рис. 20.3. Схема маятникової системи маршрутних перевезень:
a — одностороння;
б — двостороння;
в — променева

чих місць. За допомогою внутрішньоцехового транспорту виконуються також усі міжпрольотні перевезення вантажів, наприклад, передача виливок з ливарної на обрубну діляницю.

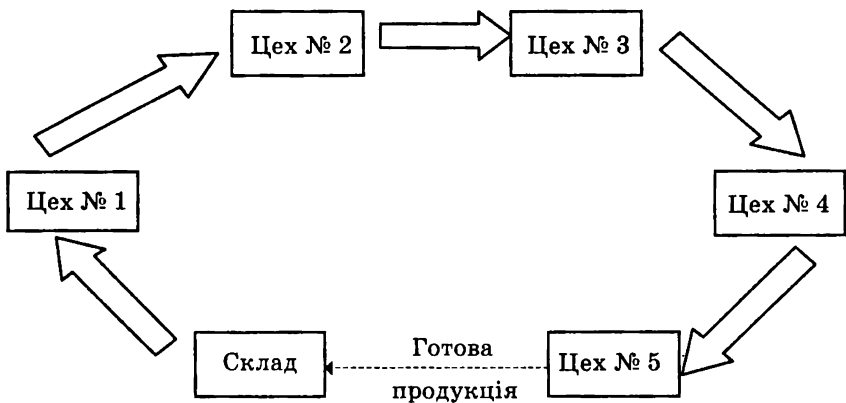


Рис. 20.4. Кільцевий маршрут міжцехового транспорту

Цехові транспортні засоби використовуються також для міжопераційного переміщення предметів праці, включаючи вивезення готової продукції. Нарешті, вони використовуються для доставки інструментів, оснащення змащувальних та ремонтних матеріалів до робочих місць, для вивезення за межі цехів металевої стружки, інших відходів виробництва.

Усі різноманітні транспортні операції, що виконуються в рамках окремих цехів, за організаційними особливостями можуть бути розподілені на три категорії:

- 1) міжопераційне переміщення матеріалів, заготовок та інших предметів праці відповідно до послідовності і ритму виробничого процесу;
- 2) транспортування різноманітних вантажів за встановленими маршрутами і розкладом;
- 3) перевезення, які виконуються за змінно-добовими планами або ж за разовими завданнями.

Для аналізу внутрішньоцехових потоків з метою вибору і обґрунтування найбільш раціональних кругових або маятникових маршрутів необхідно застосовувати шахові таблиці вантажообігу певного цеху, а також діаграми вантажних потоків.

В умовах змінних за величиною і напрямком транспортних вантажопотоків в одиничному та дрібносерійному виробництві оперативне керівництво перевезеннями виконується диспетчерами цехів або дільниць. Безпосереднє виконання перевезень

за допомогою транспортних засобів виконують транспортні бригади або ж окремі транспортні робітники.

Для виконання транспортних перевезень на підприємствах використовують різноманітні транспортні засоби, які застосовують для зовнішнього, міжцехового і внутрішньоцехового транспорту. Вибір транспортних засобів для конкретних місцевих умов має підпорядковуватися таким вимогам. Перша вимога полягає в тому, щоб обраний транспортний засіб відповідав усій сукупності показників певного вантажопотоку. До числа цих показників необхідно віднести: а) потужність вантажопотоку, що розраховується як кількість тонн, штук або кубічних метрів вантажів, які підлягають переміщенню за одиницю часу; б) відстань і маршрут переміщення вантажів; в) маса одного виробу, габаритні розміри; г) фізико-механічні властивості вантажів.

Друга вимога полягає у тому, що транспортний засіб повинен відповідати технічним і організаційним особливостям виробничого процесу, який цей транспорт обслуговує. Наприклад, в умовах потокового виробництва найкращі результати дають конвеєри, які працюють в одному ритмі з технологічним устаткуванням.

Третя вимога полягає в тому, що транспортні засоби мають забезпечити максимальну продуктивність праці на ділянці або робочому місці, а також найбільш сприятливі умови праці, зокрема, умови найменшої втомлюваності робітників.

Четвертою вимогою є необхідність узгодження характеристик транспортних засобів, які працюють на суміжних ділянках, з метою комплексної механізації транспортних робіт.

На кожному підприємстві має бути розроблена єдина транспортно-технологічна схема виробничого процесу, заснована на взаємодії підйомно-транспортного і технологічного устаткування. До схеми мають входити не тільки магістральні або основні механізовані вантажопотоки на території підприємства, цехів і складів, а й передбачення усіх інших переміщень вантажів.

Обравши тип транспортного засобу, треба розраховувати їх кількість, яка є необхідною для певного вантажопотоку. Методи розрахунку різні для двох основних різновидів транспортних засобів — перервної та безперервної дії. Кількість транспортних засобів перервної (циклічної) дії може бути знайдена зі співвідношення:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{P_{\text{доб}}}, \quad (20.11)$$

де $Q_{\text{доб}}$ — добовий вантажообіг, т;

$P_{\text{доб}}$ — добова продуктивність одиниці транспортного засобу, т.

Добова продуктивність одиниці транспортного засобу прямо пропорційна числу робочих циклів Z , які ця одиниця виконує протягом доби, і продуктивності за один цикл p , тобто:

$$P_{\text{доб}} = pZ. \quad (20.12)$$

Число циклів:

$$Z = \frac{F_{\text{доб}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (20.13)$$

де $F_{\text{доб}}$ — добовий фонд часу роботи транспортного засобу, хв;

$T_{\text{ц}}$ — тривалість одного циклу, хв.

Звідси отримуємо:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} T_{\text{ц}}}{F_{\text{доб}} P}, \quad (20.14)$$

Кількість одиниць засобу безперервного транспорту або конвеєрів, які необхідні для певного вантажопотоку, розраховуються за формулою

$$n = \frac{Q_{\text{год}}}{P_{\text{год}}}, \quad (20.15)$$

де $P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність конвеєра, т.

Годинну продуктивність конвеєра (т/год) можна розрахувати за такими формулами:

а) для переміщення сипучих вантажів:

$$P_{\text{год}} = 3,6bV, \quad (20.16)$$

де b — навантаження на 1 м погонної довжини конвеєра;

V — швидкість руху конвеєра, м/с.

б) для переміщення штучних вантажів:

$$P_{\text{год}} = 3,6 \frac{G}{a} V = \frac{Gn}{1000}, \quad (20.17)$$

де G — маса одного вантажу, кг;

a — відстань між двома суміжними вантажами на конвеєрі, м;

n — кількість штучних вантажів, які переміщуються на конвеєрі упродовж 1 години.

Увесь комплекс робіт з *планування перевезень* складається з таких розділів або етапів: техніко-економічне планування; календарне планування; диспетчерування. Техніко-економічне планування полягає у розробці комплексних річних або кварталних планів роботи заводського транспорту. Ці плани мають передбачати вантажообіг, необхідну кількість транспортних засобів, механізмів, штати транспортних робітників та інші дані, що характеризують роботу транспорту підприємства у плановому періоді.

Календарні плани перевезень охоплюють місячні і більш короткі проміжки часу, включаючи окремі доби і зміни. Змінно-добові плани необхідно складати для окремих маршрутів, де треба вказувати вид вантажів, пункти їх відправлення і доставки, час початку і закінчення перевезень.

Диспетчерування або оперативне регулювання полягає в поточному оперативному керівництві транспортними роботами на основі і з метою виконання відповідних планів і графіків.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Дайте визначення матеріально-технічного забезпечення.
2. Які основні завдання ставляться перед підрозділами матеріально-технічного забезпечення на підприємствах?
3. У чому полягають особливості кількісного та якісного контролю?

4. Яких правил варто дотримуватися при розміщенні та зберіганні матеріалів на складах?
5. Яка мета проведення інвентаризації складів?
6. Що ви розумієте під нормою витрат матеріалу?
7. Як визначається коефіцієнт використання матеріалу щодо кожної деталі?
8. Для чого слугують карти подетальних норм витрат матеріалів та карти розкрою матеріалів?
9. Що називається нормою запасу матеріалів?
10. Назвіть види транспорту та вкажіть мету їх застосування на підприємствах?
11. Охарактеризуйте основні системи маршрутних міжцехових перевезень.
12. Як ви розумієте добову продуктивність одиниці транспортного засобу?
13. З чого складається комплекс робіт з планування перевезень?

Завдання з розв'язанням

Добовий вантажообіг двох цехів $Q_{\text{доб}} = 16$ т. Маршрут пробігу автокара — двобічний. Середня швидкість руху автокара $v = 60$ м/хв. Вантажопідйомність автокара — 1 т. Відстань між цехами $L = 240$ м. Час вантажно-розвантажувальних робіт у першому цеху становить 14 хв, а в другому — 16 хв. Коефіцієнт використання вантажопідйомності автокара $K_{\text{вик}} = 0,8$; коефіцієнт використання часу роботи автокара $K_{\text{вик. ч}} = 0,85$. Режим роботи автокара — двозмінний. Необхідно визначити потрібну кількість автокарів, продуктивність автокара за один рейс.

Розв'язання

1. Час руху автокара за маршрутом в один бік:

$$T_{\text{руху}} = \frac{L}{v} = \frac{240}{60} = 4 \text{ хв.}$$

2. Тривалість одного рейсу:

$$T_{\text{рейсу}} = 2T_{\text{руху}} + t_{\text{вр1}} + t_{\text{вр2}} = 2 \cdot 4 + 14 + 16 = 38 \text{ хв.}$$

3. Кількість транспортних засобів дорівнює

$$K_{\text{тран}} = \frac{Q_{\text{доб}} T_{\text{рейс}}}{2qK_{\text{вик}} T_{\text{зм}} 60} = \frac{16 \cdot 38}{2 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 0,85 \cdot 2 \cdot 60} = 0,47 \approx 1 \text{ автокар.}$$

4. Кількість рейсів, що виконує один автокар за добу, становить

$$P = \frac{2 \cdot 8vK_{\text{вик.ч}}}{T_{\text{рейсу}}} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,85}{38} = 21,47 \approx 22 \text{ рейси.}$$

5. Продуктивність автокара становить

$$\Pi = \frac{2 \cdot 8}{P} = \frac{16}{22} = 0,73 \text{ т/рейс}$$

Завдання для самостійного вирішення

Завдання 1

Доставлення деталей із механообробного і термічного цехів у складальний здійснюється електрокарами номінальною вантажопідйомністю $B = 1$ т. Середньодобовий вантажообіг $Q_{\text{доб}} = 15$ т. Кільцевий маршрут із нарощуванням вантажопотоком становить $L = 1200$ м, швидкість руху електрокара $V = 40$ м/хв. Час завантаження у кожному цеху в середньому дорівнює $t_{\text{нав}} = 5$ хв, час розвантаження у складальному цеху $t_{\text{роз}} = 15$ хв. Режим роботи цехів — двозмінний. Коефіцієнт використання номінальної вантажопідйомності $K_{\text{вик}} = 0,8$; коефіцієнт використання часу роботи електрокара $K_{\text{вик.ч.}} = 0,85$.

Визначити необхідну кількість транспортних засобів, коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів за добу.

Відповідь: $K = 3$ електрокари; $K_{\text{завант}} = 0,87$; $K = 26$ рейсів.

Завдання 2

Річна програма випуску виробу А становить 50 тис. шт., на виготовлення одиниці виробу необхідно 800 г міді, яку завод отримує щоквартально. Страховий (мінімальний) запас міді

встановлено на рівні 20 днів. Склад протягом року працює 255 днів. Мідь на складі зберігається штабелями. Можлива маса вантажу на 1 м^2 площі підлоги — 2 т.

Визначити загальну площу складу за умови, що коефіцієнт її використання становить $K_{\text{в}} = 0,65$.

Відповідь: $S = 32 \text{ м}^2$.

Завдання 3

Добовий випуск деталей на механічній дільниці становить 80 шт. Кожна деталь транспортується електромостовим краном на відстань $L = 60 \text{ м}$. Швидкість руху крана $V = 40 \text{ м/хв}$. На кожен деталь масою $m = 30 \text{ кг}$ під час навантаження й розвантаження здійснюється по 4 операції тривалістю по 3 хв кожна. Режим роботи дільниці — двозмінний. Тривалість робочої зміни — 8 год. Час, що витрачається на планові ремонти, — 15 %.

Визначити час на один рейс, кількість електромостових кранів та їх годинну продуктивність.

Відповідь: $t = 16 \text{ хв}$; $n = 1$ кран; $Q = 25$ дет./зміна.

Завдання 4

Вантажообіг механічного і термічного цехів за зміну становить $Q = 20 \text{ т}$. Маршрут руху електрокарів між цехами — маятниковий однобічний. Відстань між цехами $L = 400 \text{ м}$. Номінальна вантажопідйомність електрокара $B = 1 \text{ т}$, швидкість його руху $V = 40 \text{ м/хв}$. Час навантаження деталей у кожному цеху $t_{\text{нав}} = 8 \text{ хв}$, а час розвантаження $t_{\text{роз}} = 6 \text{ хв}$. Тривалість зміни $T_{\text{зм}} = 8$ год. Коефіцієнт використання вантажопідйомності $K_{\text{вик}} = 0,8$, коефіцієнт використання фонду часу $K_{\text{фч}} = 0,9$.

Визначити необхідну кількість електрокарів, коефіцієнт їх завантаження та кількість рейсів кожного електрокара за зміну.

Відповідь: $K = 4$ електрокари; $K_{\text{завант}} = 0,92$; $K = 14$ рейсів.

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

- 21.1. Конкурентоспроможність продукції та її показники.*
- 21.2. Системи якості продукції та організація її контролю.*
- 21.3. Сертифікація продукції та атестація виробництва.*

***Ключові поняття:** конкурентоспроможність продукції, рівень конкурентоспроможності, якість продукції, показники якості, система якості, управління якістю, технічний контроль, сертифікація продукції, атестація виробництва*

***Студент повинен вміти:** визначати рівень конкурентоспроможності продукції, обирати відповідний метод контролю якості продукції; надавати інформацію про регулювання технологічного процесу; готувати інформацію для оцінювання можливостей підприємства; забезпечувати стабільний випуск якісної продукції, вибирати схеми (моделі) сертифікації продукції.*

21.1. Конкуреноспроможність продукції та її показники

Конкуреноспроможність продукції є складною (інтегральною) властивістю, що характеризує привабливість продукції для споживача та прибутковість для виробника. Конкуреноспроможність продукції як економічну категорію слід розглядати в двох аспектах: 1) *ефект* у розробника, виробника, споживача від створення, виробництва та споживання (експлуатації) продукції; 2) *витрати* на досягнення цього ефекту.

Для виробників важливими є параметри, які впливають на рівень витрат, а для споживача — параметри, які впливають на споживчі якості продукції. Для споживача метою здійснення покупки продукції є придбання її якості — здатності задовольняти конкретні потреби. При виборі продукції споживач намагається досягти оптимального співвідношення між рівнем споживчих властивостей і витратами на її придбання і використання, тобто отримати максимум споживчого ефекту на одиницю витрат. З погляду виробника корисність продукції визначається витратно-ціновими факторами. А тому в довгостроковій перспективі метою дій будь-якого виробника є досягнення максимальної різниці між ціною реалізації продукції та власними витратами на її виробництво. Якісний рівень процесу розробки та виробництва, втілений у якості продукції, забезпечує задоволення потреб виробника і виступає засобом досягнення мети — одержання прибутку.

Головними складовими ефекту називаються *якість* продукції, що розробляється, *бездефектність* її виготовлення та *ефект* у споживача продукції. Схема формування конкуреноспроможності продукції зображена на рис. 21.1.

Якість продукції — сукупність властивостей та характеристик продукції, які забезпечують її здатність задовольняти певні потреби споживачів, відповідно до її призначення. До складу властивостей продукції входять “вимірювальні” — кількісні характеристики якості, які вимірюються в фізичних одиницях, і “невимірювальні” — якісні характеристики, що не підлягають вимірюванню фізичними методами. Ті й інші об’єднуються загальним поняттям показників якості, які повинні мати

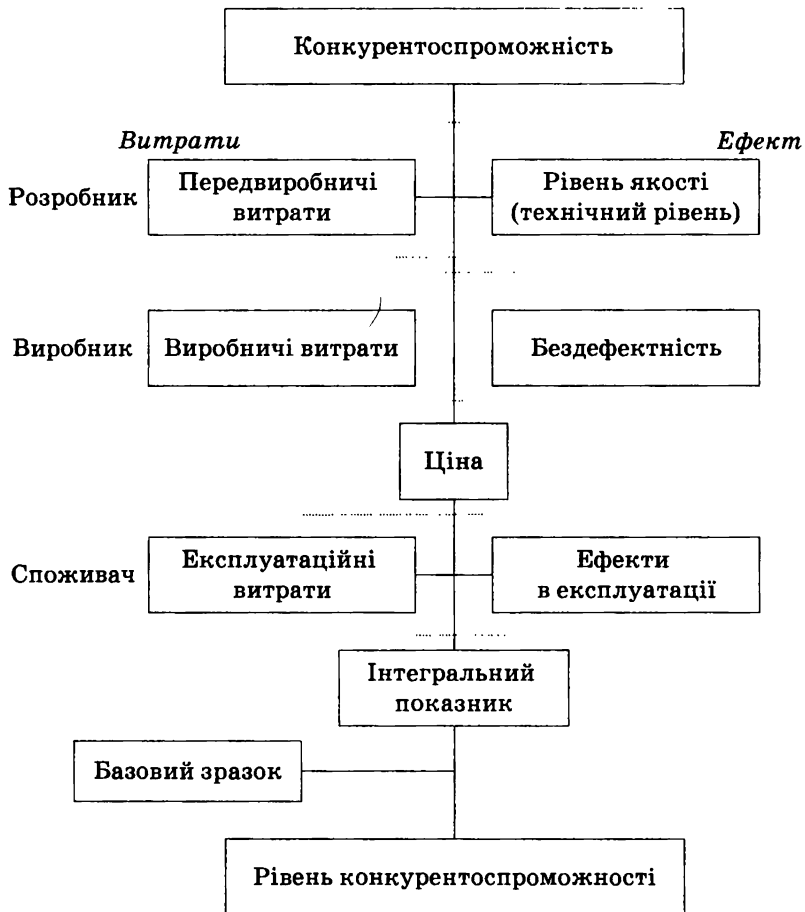


Рис. 21.1. Схема формування конкурентоспроможності продукції

кількісні характеристики. “Вимірювальні” характеристики, зазвичай, є показниками якості за своїм значенням та вимірністю. “Невимірювальні” трансформуються в показники або вимірюванням значення якими-небудь фізичними методами (наприклад, колір можна “виміряти” довжиною хвилі), або оцінкою їх відповідності еталону (бальною або іншою шкалою).

Процес оцінювання рівня якості охоплює такі етапи:

1. Визначення номенклатури показників, необхідних для оцінювання.
2. Формування групи аналогів та встановлення значень їх показників.
3. Виділення базових зразків з групи аналогів.
4. Порівняння оцінюваних зразків з базовими.
5. Висновки про результати оцінювання.

Номенклатура показників містить п'ять груп:

1-ша група — *показники призначення* — характеризують основні функції, для виконання яких призначена продукція, обумовлюють сферу її застосування. Типовим представником цієї групи є продуктивність виробу.

2-га група — *показники надійності* — характеризують безвідмовність, довговічність виробу, наприклад, його термін служби.

3-тя група — *показники економного використання ресурсів* — характеризують оптимальність затрат часу, матеріальних, фінансових ресурсів при створенні, виготовленні та експлуатації (споживанні) продукції, наприклад, трудомісткість, матеріаломісткість, енергомісткість одиниці продукції.

4-та група — *показники обмеження шкідливих впливів* — безпека, екологічність, ергономіка, естетика.

5-та група — *показники стандартизації*: відповідність, взаємозамінність.

За іншим підходом до класифікації виділяються показники *технічні* (призначення, надійності, стандартизації) та *економічні* (собівартість, ціна, експлуатаційні витрати).

Вибір номенклатури показників — відповідальний процес, оскільки кожний вид продукції має багато характеристик. Для оцінювання кожної обирається мінімальна, але достатня кількість показників, що характеризують найбільш значущі властивості продукції згідно з її призначенням. При аналізі номенклатури показників вони поділяються на *класифікаційні, оцінні та обмеження*.

Класифікаційні показники мають забезпечити порівняння різноманітних зразків продукції одного виду з метою формування групи аналогів. Вони мають бути однаковими для оцінюваного та базового зразків (відрізнятися за значенням не більш ніж на +10 %). Це, зазвичай, показники призначення

Показники обмеження аналогічні класифікаційним показникам, але їх значення зазначаються у діапазоні, “не більше...”, “не менше...”. Це, зазвичай, показники обмеження шкідливих впливів. Оцінні показники характеризують функціональні, ресурсозберігаючі, ергономічні, естетичні та інші властивості продукції.

Для визначення значень показників використовуються різні методи. *Реєстраційний метод* — метод визначення показників якості продукції, який здійснюється на основі спостереження та підрахунку числа певних подій, предметів або витрат. *Вимірювальний метод* — метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі технічних засобів вимірювання. *Органолептичний метод* — метод визначення значень показників якості продукції, що здійснюється на основі аналізу сприймання органами чуття. *Експертний метод* — метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі рішень, що приймаються експертами. *Соціологічний метод* — метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі збору та аналізу відгуків фактичних чи потенційних споживачів. *Розрахунковий метод* — метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на основі використання аналітичних та/або статистичних залежностей показників якості продукції.

Найбільш дискусійним вважається експертний метод. З одного боку, він є найбільш універсальним, що дає змогу оцінити як “невимірювальні”, так і “вимірювальні” показники (останні — з погляду “здорового глузду”), з іншого боку, цьому методу інкримінується суб’єктивізм.

До групи аналогів включаються лише зразки, що за класифікаційними показниками та обмеженнями відповідають оцінюванним зразкам (не відрізняються більш ніж на $\pm 10\%$). З групи аналогів обирається *базовий зразок* — найкращий аналог продукції конкурентів або “ідеальна модель”, прийнята за основу при оцінюванні якості певної продукції.

При порівнянні оцінюваних зразків з базовим необхідно визначати, якими є оцінні показники — *бажаними* чи *небажаними*. Бажаними показниками є ті, при збільшенні значень яких якість підвищується. Небажані — зі збільшенням значень яких якість погіршується. Виникає заперечення: зі збільшенням зна-

чень деяких показників якості спочатку поліпшується, а потім погіршується, чи навпаки. Є поняття “спроможність показника”: показник повинен бути або бажаним, або небажаним у всьому діапазоні своїх значень. Абсолютні значення показників ще не містять у собі оцінки якості продукції. Оцінкою є відносні показники q_i — результати порівняння значень показників оцінюваного зразка продукції з показниками базового зразка:

$$q_i = \frac{k_i}{k_{\sigma_i}} \quad \text{— для бажаних показників,} \quad (21.1)$$

$$q_i = \frac{k_{\sigma_i}}{k_i} \quad \text{— для небажаних показників,} \quad (21.2)$$

де k_i — показник оцінюваного зразка;

k_{σ_i} — показник базового зразка; $i = 1$.

У результаті порівняння продукція відноситься до однієї з трьох *градацій*: “П” (“Перевищує”) — перевищує базовий зразок (всі $q_i > 1$); “В” (“Відповідає”) — відповідає базовому зразку (всі $q_i = 1$); “У” (“Поступається”) — поступається базовому зразку (всі $q_i < 1$).

Такий *диференціальний* метод оцінювання якості продукції використовується вкрай рідко. Зазвичай, за одними показниками оцінюваний зразок перевершує базовий, за іншими — відповідає, за третіми — поступається. *Комплексною оцінкою є рівень якості продукції (технічний рівень)* — відносна характеристика якості продукції, яку отримуємо при порівнянні значень показників якості оцінюваної продукції із показниками базового зразка:

$$Q = \sum_{j=1}^n q_j a_j, \quad (21.3)$$

де a_j — коефіцієнти вагомості показників;

n — номенклатура показників.

Коефіцієнти вагомості характеризують важливість показників у комплексі споживчих властивостей продукції. Група експертів $j = 1, m$ оцінює показники $i = 1, n$ та присвоює кожному показнику бал B_{ij} . Кожний показник оцінюється усіма

експертами сумою балів $\sum_{j=1}^m B_{ij}$. Всі показники у всіх експертів набирають суму балів $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij}$. Тоді коефіцієнт вагомості i -го показника:

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^m B_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m B_{ij}}. \quad (21.4)$$

Відповідно до визначеного рівня якості оцінюваний зразок належить до тієї чи іншої градації: $Q > 1$ — градація “П”; $Q = 1$ — градація “В”; $Q < 1$ — градація “У”.

Принципи бездефектного виготовлення продукції, її здавання ВТК або замовнику з першого пред’явлення закладені у системах БВП (бездефектність виготовлення продукції) та SZD (система нуль дефектів). Кількісною характеристикою ефекту с коефіцієнт здавання продукції з першого пред’явлення (K_1):

$$K_1 = \frac{N_1}{N_3}, \quad (21.5)$$

де N_1 — кількість, обсяг або вартість продукції, зданої з першого пред’явлення в певний період;

N_3 — загальний обсяг продукції, зданої в цей період.

Максимальний ефект — висока якість роботи, яка досягається при $K_1 = 1$.

Ефект в експлуатації (E) — може виражатися у грошових одиницях (наприклад, річний економічний ефект E_p , гр. од.), натуральних (наприклад, продуктивність верстату, одиниці продукції на рік) та умовних одиницях (балах, відсотках та ін.).

Витрати у розробника — витрати на науково-дослідні, дослідно-конструкторські та інші роботи (НДДКР): передвиробничі витрати $K_{\text{НДДКР}}$.

У виробника — *виробничі економічні витрати* (зведені витрати — Z_v):

$$Z_v = C + E_n K, \quad (21.6)$$

де C — поточні річні витрати — собівартість річного обсягу продукції, грн;

K — капітальні вкладення, грн;

E_n — нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

У споживача — *експлуатаційні економічні витрати* (Z_e — зведені витрати на придбання та експлуатацію продукції):

$$Z_e = E_n N \Pi (1 + K_{\text{тм}}) + C_e + E_n K_c, \quad (21.7)$$

де N — річний обсяг придбаної продукції, нат. од.;

Π — ціна одиниці продукції, грн;

$K_{\text{тм}}$ — коефіцієнт транспортно-монтажних витрат;

C_e — річні експлуатаційні витрати, грн;

K_c — супутні капітальні вкладення, грн.

Ціна — основний показник конкурентоспроможності продукції — визначається з балансу попиту та пропозиції на певну продукцію (конкурентоспроможна ціна).

Інтегральний показник якості продукції:

$$I = \frac{E}{Z}. \quad (21.8)$$

Значення інтегрального показника оцінюваної продукції I порівнюється з інтегральним показником якості базового зразка I_6 — кращого зразка аналогічної продукції конкурентів.

У результаті порівняння визначається *рівень конкурентоспроможності*:

$$P_{\text{кc}} = \frac{I}{I_6}. \quad (21.9)$$

Якщо $P_{\text{кc}} > 1$, то продукція *абсолютно конкурентоспроможна*, приймається рішення про вихід з нею на ринок. Якщо $P_{\text{кc}} = 1$, продукція *умовно конкурентоспроможна*, споживачу байдуже, купувати цю продукцію чи аналогічну продукцію конкурентів. Рішення про вихід на ринок пов'язане з ризиком. Якщо $P_{\text{кc}} < 1$, продукція *не конкурентоспроможна*, вихід на ринок виключений, необхідна розробка та реалізація заходів щодо підвищення рівня конкурентоспроможності.

21.2. Системи якості продукції та організація її контролю

Система якості — сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Управління якістю — це аспекти виконання загальної функції управління підприємством, що визначають політику у сфері якості, мету і відповідальність керівників та фахівців, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування, оперативне управління, забезпечення і поліпшення якості в межах системи якості.

Політика у сфері якості — основні напрямки і мета підприємства у сфері якості, що офіційно сформульовані вищим керівництвом. Політика у сфері якості є елементом загальної політики підприємства з акцентом на економічні аспекти. Обов'язки з управління якістю покладені на керівників усіх рівнів, але очолювати його повинна вища адміністрація. До управління якістю залучаються усі робітники підприємства.

Поняття “система якості” в концепції міжнародних стандартів ДСТУ ISO 9000 має подвійне тлумачення: як система загального керівництва діяльністю підприємства, націленого на якість продукції, робіт, послуг, і як засіб забезпечення відповідності конкретної продукції встановленим вимогам.

Першими науково обґрунтованими системами якості були вітчизняна “бездефектне виготовлення продукції” (БВП) та зарубіжна “система нуль дефектів” (SZD). Це були системи забезпечення якості. Вони покладали відповідальність за якість продукції на її виробників (не тільки контролерів) і стимулювали *самоконтроль* (робота з особистим тавром якості).

Нині на підприємствах України усіх форм власності впроваджуються міжнародні системи якості згідно з ДСТУ ISO 9000. Державне регулювання якості продукції виконується через обов'язкову сертифікацію і стосується тільки таких характеристик продукції, як *безпека, екологічність, відповідність (взаємозамінність)*. Система якості передбачає забезпечення, управління та поліпшення якості продукції на усіх стадіях її життєвого циклу.

Система якості слугує інструментом управління якістю. При її впровадженні та функціонуванні мають враховуватися два основні взаємопов'язаних аспекти: *потреби і сподівання споживача* — споживач повинен бути впевнений в спроможності підприємства поставляти продукцію необхідної якості та постійно підтримувати її якість на належному рівні; *потреби та інтереси підприємства* — виробнича потреба підприємства полягає в досягненні необхідного рівня якості та його підтримці при певних витратах. Виконання цього завдання пов'язане з ефективним використанням наявних технічних, трудових і матеріальних ресурсів.

Ефективна система якості призначена як для задоволення потреб і сподівань споживача, так і для захисту інтересів підприємства. Виважено побудована система якості є надійним важелем забезпечення якості та управління ним з погляду збільшення прибутку і зниження витрат та ризику. Склад і структура системи якості мають обиратися з урахуванням конкретного профілю діяльності підприємства.

Одним з елементів системи управління якістю продукції є організація технічного контролю на підприємстві. **Технічний контроль** — це перевірка дотримання вимог, що висуваються до якості продукції на усіх стадіях її виготовлення.

Основним завданням технічного контролю є забезпечення випуску високоякісної та комплектної продукції, яка відповідає чинним стандартам і технічним умовам. Технічний контроль за якістю продукції проводиться централізовано через відділ технічного контролю (ВТК), який є самостійним структурним підрозділом підприємства.

У функції ВТК входить:

- контроль сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що надходять на підприємство;
- контроль стану обладнання та технічного оснащення підприємства;
- контроль виконання технологічного процесу на усіх стадіях випуску продукції;
- контроль якості продукції;
- встановлення причин браку;
- розробка заходів для усунення браку та рекламацій.

Очолює ВТК начальник відділу, який підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Начальник ВТК нарівні

з директором та головним інженером підприємства відповідає за випуск якісної та комплектної продукції.

За формами технічний контроль може бути: *пасивним*, коли фіксуються дані якості продукції (констатується факт); *активним*, коли не тільки оцінюється якість, а й здійснюється активний вплив на технологічний процес з метою управління якістю.

За призначенням технічний контроль розрізняють: *вхідний*, який визначає відповідність закупівельних матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, сировини вимогам нормативно-технічної документації; *попередній* — здійснюється для запобігання надходження у виробництво бракованих предметів праці та полягає у перевірці якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів та комплектуючих виробів до початку їх обробки; *проміжний* — здійснюється у процесі виготовлення об'єкта за окремими операціям; *кінцевий* — здійснюється при прийманні готових виробів для виявлення неякісної продукції.

За ступенем охоплення продукції: *суцільний* — контроль кожного виробу; *вибірковий* — контроль малої вибірки (проби) з великої партії продукції з висновком за результатами контролю вибірки (проби) про якість всієї партії.

За термінами проведення: *безперервний*; *періодичний*; *летючий* (у будь-який час будь-якої продукції).

За можливістю подальшого використання продукції: *неруйнівний* (не пошкоджує предмет праці); *руйнівний* (пошкоджує предмет праці).

Застосування сучасних статистичних методів є одним з найважливіших елементів управління процесами в усіх підрозділах підприємства та на всіх стадіях життєвого циклу продукції.

Статистичний контроль — вибірковий активний контроль, основою якого є застосування методів математичної статистики, що дає змогу оцінювати якість великої партії продукції за результатами контролю малої вибірки (проби).

Статистичний контроль проводиться за *планом*, який містить дані про вид і методи контролю, про обсяги партій та вибірок (проб), що контролюються, контрольні нормативи (бракувальні числа) та вирішальні правила.

Партія продукції — сукупність одиниць штучної продукції або обсяг нештучної продукції. *Вибірка* — мала кількість штучної продукції, взятої з партії, що оцінюється, для контролю. У

вибірці контролюються всі вироби (суцільний контроль). *Проба* — малий обсяг нештучної продукції, взятої з партії для контролю. Вибірки (проби) відбираються з партії систематично (через певні проміжки часу; на певних робочих місцях; перші вироби партії та ін.) або випадково (наприклад, за таблицею випадкових чисел). *Контрольний норматив* (бракувальне число) — кількісна або якісна характеристика допустимих або недопустимих дефектів у вибірці, від якої залежить результат контролю, що визначається вирішальним правилом. Наприклад, системи бездефектного виготовлення продукції (БВП, SZD) передбачають відхилення партії, якщо у вибірці є хоча б один дефект (контрольний норматив дорівнює нулю). *Вирішальне правило* — метод оцінювання якості партії за якістю вибірки (проби).

Статистичне регулювання технологічних процесів розглядається на прикладі методу “груп якості”.

Нагадаємо, що під час контролю продукція поділяється на *придатну* та *дефектну*. Наприклад, діаметр валиків за кресленням $18 \pm 0,1$ мм. Валики діаметром від 17,9 до 18,1 вважаються придатними, діаметром менше 17,9 та більше 18,1 — дефектними.

Під час статистичного регулювання вводяться три групи: “Б”, “Н” та “П”. До групи “Б” (“брак”) відносяться дефектні валики; придатні поділяються на групу “Н” (“норма”) — діаметр яких вкладається приблизно в половину допуску (від 17,95 до 18,05) та групу “П” (“попередження”) — діаметром від 17,90 до 17,95 та від 18,05 до 18,10.

Інструментом статистичного регулювання є *контрольні карти*, форма яких залежить від вигляду та методу контролю. Наприклад, під час контролю за *кількісною ознакою методом індивідуальних значень та медіан* (x_i, \bar{x}) контрольна карта (рис. 21.2) представляє стрічку паперу (дисплей комп'ютера без обмеження по правому полю), на якій нанесені п'ять ліній: середня лінія, що символізує номінальний діаметр 18,00; верхня — 18,05 та нижня — 17,95 — лінія, що символізує номінальний діаметр 18,00; верхня 18,05 та нижня 17,9 — лінії внутрішньої межі регулювання; верхня — 18,10, нижня — 17,90 лінії зовнішньої межі регулювання. Між лініями внутрішньої межі регулювання знаходиться група “Н”, між лініями внутрішньої межі регулювання та лініями зовнішньої межі регулювання — група “П”, за лініями зовнішньої межі регулювання група “Б”.

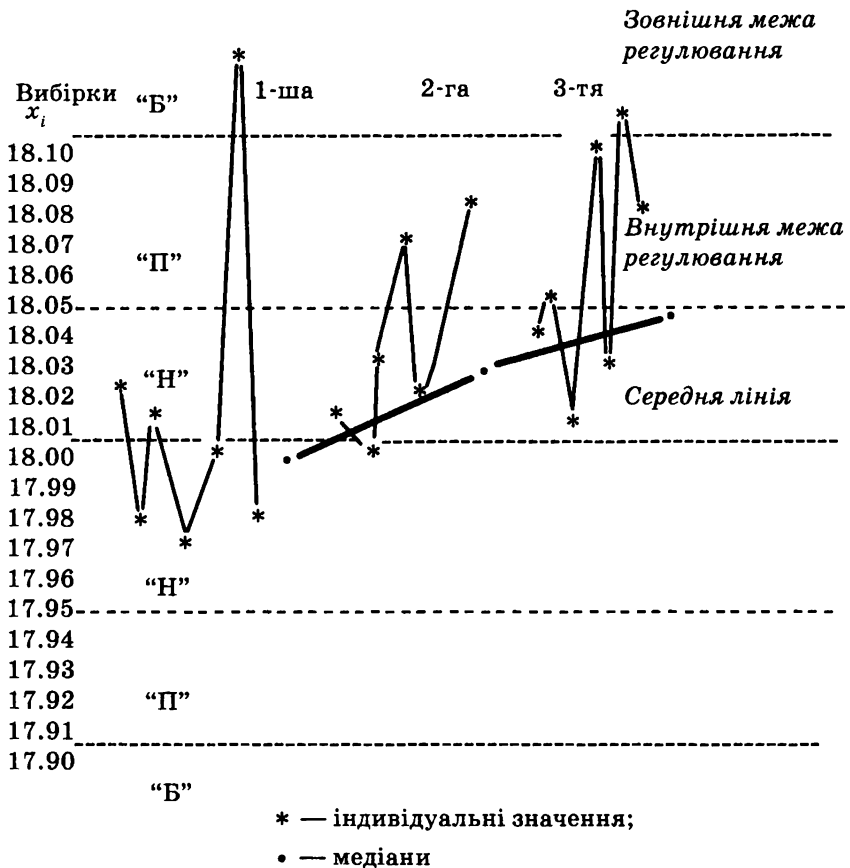


Рис. 21.2. Контрольна карта статистичного регулювання технологічних процесів методом груп якості за кількісною ознакою методом індивідуальних значень і медіан

Припустимо, що валики виготовляються на шліфувальному автоматі великої продуктивності. Систематично, через певні проміжки часу беруться вибірки 7 валиків та контролюються шляхом вимірювання діаметра. Нижче приведені результати контролю трьох вибірок — індивідуальні значення x_i :

- 1-ша: 18,02; 17,98; 18,01; 17,97; 18,00; 18,13; 17,98;
- 2-га: 18,01; 18,00; 18,03; 18,07; 18,02; 18,03; 18,08;
- 3-тя: 18,04; 18,05; 18,01; 18,10; 18,02; 18,12; 18,08.

Ці значення точками наносяться на контрольну карту та з'єднуються ламаною лінією. Медіана x — середнє значення числового ряду x_i , одержане шляхом відкидання попарно максимального $x_{i_{\max}}$ та мінімального $x_{i_{\min}}$ значень. У 1-й вибірці — це 18,00, в 2-й — 18,03, в 3-й — 18,05. Значення медіан також наносяться на контрольну карту та з'єднуються ламаною лінією.

Далі проводиться аналіз точності та стабільності процесу. Точність характеризують індивідуальні значення. Видно, що процес неточний: в 1-й та 3-й вибірках точки потрапили у групу “Б”. Стабільність характеризують медіани. Процес нестабільний, тому що значення медіан переміщуються вгору та входять в групу “П”. Якщо так буде тривати, більшість індивідуальних значень перейдуть у групу “Б” — верхній брак. Видно, шліфувальне коло зношується, що викликає збільшення діаметру валиків. Це дає підставу прийняти рішення про необхідність регулювання технологічного процесу, що попередить появу масового браку. Статистичний контроль буде активним. Однак є ризик неправильного висновку:

ризик 1-го виду — непомічені розлади: контроль вибірок дає позитивні результати, однак інші вироби, що не потрапили у вибірку, мають дефекти;

ризик 2-го виду — зайвої настройки: у вибірках є дефекти, а в інших виробках дефектів не буде.

Статистичний приймальний контроль може бути одно-, дво- та багатоступеневим. Під час *одноступеневого контролю* про якість виробів партії A судять на підставі контролю однієї вибірки a виробів. Встановлюється один контрольний норматив n дефектів у вибірці. Якщо у вибірці число дефектів l більше контрольного нормативу n , вся партія A бракується. Під час *двоступеневого контролю* призначаються два контрольних нормативи n_1 та n_2 та контролюються одна або дві вибірки. Якщо у першій вибірці $l_1 \leq n_1$ — партія приймається, якщо $l_1 > n_2$ — партія бракується. Якщо $n_1 \leq l_1 \leq n_2$ — береться друга вибірка. Якщо $(l_1 + l_2) \leq n_2$ — партія приймається, якщо $(l_1 + l_2) > n_2$ — партія бракується.

21.3. Сертифікація продукції та атестація виробництва

Сертифікація — це гарантія відповідності продукції (процесів, послуг) вимогам, встановленим стандартами або іншою нормативною документацією. Таку гарантію видає *третьою стороною* — *орган з сертифікації* (першою стороною є виробник, постачальник або продавець, другою стороною — споживач або замовник). Основні положення сертифікації регламентовані ДСТУ 3410-96.

Сертифікація передбачає такі види робіт:

- а) сертифікацію продукції (процесів, послуг) за ДСТУ 3413-96, а також імпортової продукції за ДСТУ 3417-96;
- б) атестацію виробництв за ДСТУ 3414-96;
- в) сертифікацію систем якості за ДСТУ 3419-96;
- г) акредитацію випробувальних лабораторій (ДСТУ 3412-96), органів з сертифікації продукції (ДСТУ 3411-96), органів з сертифікації систем якості (ДСТУ 3420-96) та аудиторів (ДСТУ 3418-96);
- д) реєстрацію в Реєстрі об'єктів обов'язкової сертифікації за ДСТУ 3415-96, об'єктів добровільної сертифікації за ДСТУ 3416-96 та інформацію про них у виданнях;
- е) технічний нагляд за виконанням вимог до об'єктів за пунктами А, Б, В, Г додатка Е до ДСТУ 3413-96.

В Україні створена *система сертифікації* — УкрСЕПРО (рис. 21.3). Формує цю систему національний орган з сертифікації — Держстандарт України. Він акредитує (підтверджує правомочність) випробувальні лабораторії, органи з сертифікації та атестує аудиторів. Органи з сертифікації поділяються на галузеві та територіальні (центри стандартизації, метрології та сертифікації) і спеціалізуються на сертифікації конкретних видів продукції, послуг та сертифікації систем якості. Випробувальні лабораторії, аудитори спеціалізуються на конкретних видах продукції або процесах.

Схеми (моделі) сертифікації представлені на рис. 21.4. Обираючи схему (модель) сертифікації, необхідно керуватися такими правилами:

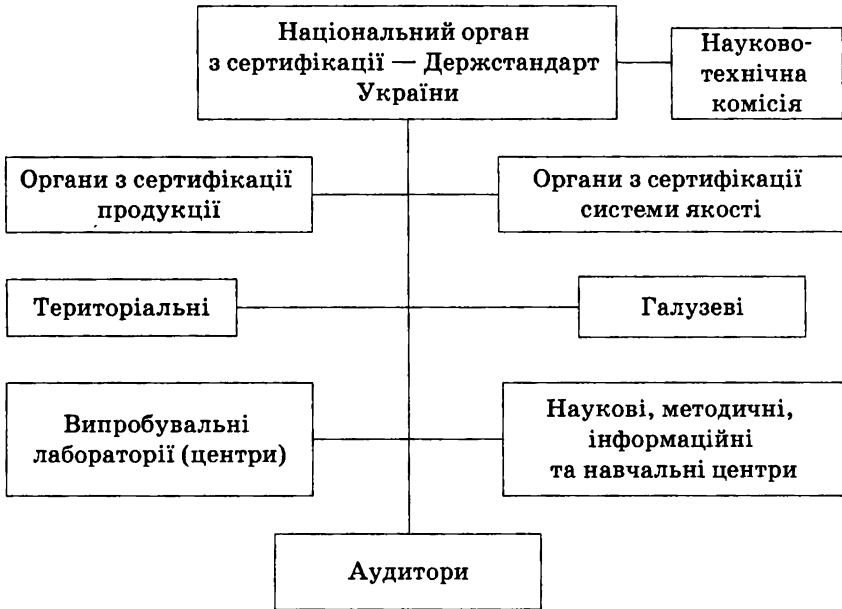


Рис. 21.3. Система сертифікації УкрСЕПРО

— *сертифікат (знак) відповідності на одиничний виріб* видається на підставі позитивних результатів випробувань цього виробу у випробувальній лабораторії, що акредитована;

— *сертифікат (знак) відповідності на разову партію виробів* видається на основі вибіркового випробування кожному виробу партії;

— якщо продукція випускається серійно або масово, підприємству видається *ліцензія* на право застосування сертифіката або знака відповідності для кожного виробу на термін дії сертифікації, за умови періодичних випробувань зразків продукції та перевірок виробництва, або атестації виробництва або сертифікації системи якості та регулярного технічного нагляду.

Сертифікація поділяється на обов'язкову та добровільну. *Обов'язкова* сертифікація здійснюється виключно в системі УкрСЕПРО. *Добровільну* сертифікацію можуть проводити недержавні організації, які зареєструвалися в Реєстрі УкрСЕПРО

Масштаб виробництва	Роботи з сертифікації				Документація
	Сертифікаційні випробування	Агестация виробництва	Сертифікація систем якості	Технічний нагляд	
Одиничні вироби	Кожного виробу	—		—	Знак відповідності. Сертифікат відповідності
Партії виробів	Вибіркові з партії	—		—	Знак відповідності. Сертифікат відповідності для кожного виробу партії
<i>Масове виробництво</i>					
1-ша модель	Вибіркові з потоку	—		Проводиться за повною програмою	Знак відповідності. Сертифікат відповідності для кожного виробу потоку
2-га модель	Те саме	Проводиться	—	Проводиться за скороченою програмою	Знак відповідності. Сертифікат відповідності. Атестат виробництва
3-тя модель		—	Проводиться	Те саме	Знак відповідності. Сертифікат відповідності. Атестат виробництва. Сертифікат СЯ

Рис. 21.4. Схеми (моделі) сертифікації в УкрСЕПРО

(наприклад, Українська Асоціація якості). Обов'язковій сертифікації підлягає продукція за показниками *безпеки, екологічності та відповідності* (взаємозамінності). Перелік такої продукції затверджується Держстандартом. Добровільна сертифікація (додатково до обов'язкової) проводиться за ініціативою виробника за будь-яким іншим показником.

Продукція, що імпортується в Україну, підлягає національній сертифікації в УкрСЕПРО за обов'язковими показниками (безпека, екологічність, сумісність). Діє процедура визнання сертифікації інших країн, регіональної та міжнародної, якщо відповідні нормативні документи використовуються в Україні як національні.

У першому випадку сертифікація імпортованої продукції проводиться за правилами УкрСЕПРО, у другому — орган з сертифікації видає імпортеру *свідоцтво про визнання іноземного* (регіонального, міжнародного) сертифіката (знака відповідності).

До складної продукції, призначеної для компетентного споживача (устаткування, прилади виробничо-технічного, наукового призначення) додаються *сертифікати відповідності*, форми яких наведені в ДСТУ 3498-96.

Підприємства серійного та масового виробництва укладають з органом з сертифікації *ліцензійні угоди*, що містять взаємні зобов'язання сторін на термін дії сертифікації. Термін дії ліцензійної угоди — до 3 років. Її чинність може бути зупинена або анульована достроково: за ініціативою підприємства; за приписом технагляду за наявності невідповідностей; за наявності обґрунтованих претензій споживачів до якості продукції.

Чинність ліцензійної угоди відновлюється при усуненні недоліків. У протилежному випадку вона анулюється. По закінченню терміну дії угоди роботи з сертифікації повторюються за повною або скороченою програмою за рішенням органу з сертифікації. Суперечності між підприємством та органом з сертифікації вирішує Апеляційна комісія Держстандарту. Оплату робіт з сертифікації, незалежно від їхнього результату, здійснює підприємство. Правила визначення вартості робіт викладені у додатку до ДСТУ 3413-96.

Порядок проведення сертифікації продукції регламентований ДСТУ 3413-96 та загалом включає:

- подання підприємством (заявником) заявки;
- відбір та направлення у випробувальну лабораторію зразків продукції;
- аналіз заявки і результатів випробувань та прийняття рішення про можливість сертифікації продукції з визначенням схеми (моделі) сертифікації;
- отримання сертифіката на одиничний виріб, партію (або дозволу маркувати продукцію знаком відповідності), свідоцтва про визнання іноземної сертифікації;
- реєстрацію продукції, яка сертифікувалася, в Реєстрі УкрСЕПРО і надання інформації про неї в документах Держстандарту;
- укладення ліцензійної угоди на термін дії сертифікації серійної та масової продукції, технічний нагляд.

Національним знаком відповідності маркується найпростіша продукція та складна продукція, призначена для некомпетентного споживача (наприклад, побутова радіоелектронна техніка). Знак відповідності у круглій рамці означає, що сертифікація проведена за обов'язковими вимогами; у квадратній — крім того, за іншими вимогами нормативної документації на продукцію; без рамки — за деякими вимогами нормативної документації. Поруч зі знаком вказуються код органу з сертифікації та інформація про показники, відповідність яких гарантується встановленим вимогам.

Атестація виробництва проводиться з метою оцінки *технічних можливостей* підприємства-виробника забезпечити стабільний випуск продукції, що сертифікувалася. Порядок атестації регламентований ДСТУ 3414-96. Атестація проводиться за ініціативою підприємства за другою моделлю сертифікації продукції.

Атестація виробництва здійснюється за такими основними етапами: подання заявки, попередня оцінка, затвердження програми та методики атестації, перевірка виробництва й атестація його технічних можливостей, технічний нагляд за виробництвом, що атестувалося.

Заявка складається за встановленою формою, до неї додається комплект документів, а також *інструкція з атестації технічних можливостей* (ІАТМ). Вона складається на виробництво одного конкретного виду продукції або на виробництво конструктивно подібних за технологією виробів. Інструкція з ате-

стації технічних можливостей містить відомості про процеси, устаткування та обладнання, що використовуються при виготовленні продукції. Її центральною ланкою є *блок-схема процесу виробництва*.

Блок-схема виробництва має включати перелік та стислий опис усіх операцій виготовлення продукції від надходження матеріалів, комплектуючих виробів на підприємство до відвантаження готової продукції. Зазвичай, блок-схема розподіляється на частини за окремими виробництвами або за спеціалізованими цехами.

На блок-схемі визначені *головні етапи технологічного процесу*, вказуються *ланцюги зворотного зв'язку* для інформації, яка дасть змогу приймати оперативні рішення про проведення коригуючих впливів на попередні операції з метою отримання задовільного результату в головних етапах технологічного процесу. Атестація технічних можливостей виробництва здійснюється за головними етапами технологічного процесу.

IATM включає *програму та методiku* випробувань для атестації технічних можливостей виробництва та їх параметри:

- межі зміни показника (номінальні та граничні значення);
- характеристику процесу виготовлення (умови, при дотриманні яких забезпечується бездефектний випуск або випуск з установленим граничним рівнем дефектності продукції за певним показником);
- характеристику контролю (суцільний, вибірковий), застосування якого забезпечить допустиме відхилення показника;
- відмітку про атестацію технічних можливостей виробництва.

Попередня оцінка виконується *комісією* органу з сертифікації, до складу якої має входити хоча б один аудитор системи УкрСЕПРО. За результатами попереднього оцінювання складається висновок, у якому встановлюється готовність підприємства до атестації виробництва та доцільність проведення наступних етапів робіт. Програма та методика атестації коригуються та затверджуються. Перевірка виробництва та атестація його технічних можливостей ставить основним завданням перевірку відповідності інформації, наведеної у вихідних матеріалах, фактичному стану безпосередньо на підприємстві та проведення необхідних випробувань для атестації технічних можливостей виробництва.

У перевірці беруть участь члени комісії, фахівці та керівники підприємства. Перевірка виконується відповідно до затвердженої програми та методики атестації. За результатами перевірки складається звіт, що містить відомості про відповідність або невідповідність виробництва, заявлені раніше, його технічні можливості. За позитивними результатами перевірки орган з сертифікації видає підприємству *атестат виробництва* та укладає *ліцензійну угоду*.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. У яких аспектах розглядається та як формується конкурентоспроможність продукції?
2. Як класифікуються показники якості продукції?
3. Які є методи для визначення значень показників якості?
4. Що таке рівень якості продукції та які етапи оцінювання рівня якості?
5. Що таке “система якості” у концепції міжнародних стандартів ДСТУ ISO 9000?
6. Які завдання та функції технічного контролю якості продукції?
7. Які є методи статистичного регулювання технологічних процесів?
8. Яка система сертифікації діє в Україні та які вона має схеми (моделі)?
9. У чому полягає сутність обов’язкової та добровільної сертифікації?
10. Який порядок проведення сертифікації продукції?
11. Що таке атестація виробництв та який порядок її проведення?

Завдання з розв'язанням

Розрахувати рівень конкурентоспроможності автоклавів для термообробки морепродуктів.

Розв'язання

1. Встановлюємо номенклатуру показників автоклавів, визначаємо їх характер та зараховуємо їх відповідно до ефекту або витрат (табл. 21.1).

Таблиця 21.1

Код	Назва	Характер	Ефект		Витрати	
			Бажа-ний	Неба-жаний	Капі-тальні	Поточ-ні
K_0	Максимальна температура нагріву, °С	Класифікаційний	—	—	—	—
K_1	Ємність, т	Оцінний	+			
K_2	Цикл термообробки, год	Оцінний		+		
K_3	Ціна, тис. грн	Оцінний			+	
K_4	Експлуатаційні видатки, грн·год	Оцінний				+
K_5	Ресурс в 1-й рік експлуатації, год	Оцінний	+			
K_6	Опір ізоляції, не менше, МОм	Обмеження	—	—	—	—
K_7	Концентрація газів у навколишній атмосфері, мах, %	Обмеження	—	—	—	—

2. Встановлюємо значення показників автоклавів, конкурентоспроможність яких аналізується, та виокремлюємо базовий зразок з групи зразків аналогічної продукції (табл. 21.2).

Таблиця 21.2

Зразок	Значення показників							
	K_0	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7
А	180	80	7	47	5	850	10	1
Б	180	30	5	150	3	450	10	1
В	180	50	6	56	2	800	10	1
Базовий	180	50	6	60	2	800	10	1

3. Розраховуємо рівень конкурентоспроможності зразків, що оцінюються:

У подальших розрахунках беруть участь тільки оцінні показники $K_1 : K_5$.

Як зазначено вище, інтегральний показник — це відношення ефекту від застосування продукції споживачем до витрат на досягнення цього ефекту.

У цьому прикладі інтегральний показник I — це річна продуктивність автоклаву: ємність K_1 , віднесена до циклу термообробки K_2 за ресурс K_5 (вимірюється у тоннах), зарахована до зведених витрат: капітальних ($E_n = 0,15$) K_3 плюс експлуатаційних K_4 за ресурс K_5 (вимірюється у грн, для чого ціна K_3 множить на 1000).

$$I = \frac{\frac{K_1}{K_2} K_5}{0,15K_3 + K_4K_5}$$

Таблиця 21.3

Зразок	$\frac{K_1}{K_2} K_5$	$150K_3$	K_4K_5	$150K_3 + K_4K_5$	I	$P_{кв}$
Базовий зразок	6667	9 000	1600	10 600	0,66	
А	9714	7 050	4250	11 300	0,85	1,29
Б	2700	22 500	1350	23 850	0,11	0,17
В	6667	8 400	1600	10 000	0,67	1,01

Розраховуються інтегральні показники оцінюваних зразків та рівень їх конкурентоспроможності: $K_{\text{кc}} = \frac{I}{I_6}$.

Відповідь: Зразок А є конкурентоспроможним, оскільки: $Y_{\text{кc}} > 1$; зразок Б — не конкурентоспроможний, оскільки $Y_{\text{кc}} < 1$; зразок В — умовно конкурентоспроможний, адже $Y_{\text{кc}} \approx 1$.

Завдання для самостійного розв'язання

Завдання 1

Прийняти рішення про вихід на ринок СНД з новим верста- том, що має такі показники: K_1 — висота центрів, мм (номінал 500); K_2 — максимальна кількість обертів, об/хв; K_3 — макси- мальна подача на оберт, мм; K_4 — максимальна глибина різан- ня, мм; K_5 — річний фонд робітничого часу, год; K_6 — ціна, тис. грн; K_7 — експлуатаційні витрати, грн/год; K_8 — рівень шуму, дБ (не більше 25 дБ).

Значення показників зразка, який оцінюється, і аналогів, наявних у продажу, наведено у табл. 21.4:

Таблиця 21.4

Показник	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8
Зразок, який оцінюється	500	1000	1	15,0	4000	9	10	20
Аналоги								
1. Одеса	500	1400	1	15,0	4000	10	10	28
2. Москва	500	1500	2	10,0	4100	13	9	26
3. Баку	500	1300	3	7,5	4200	15	8	24
4. Санкт-Петербург	500	1200	4	15,0	4400	20	6	30
5. Тбілісі	500	1100	5	3,5	4500	23	5	22
6. Мінськ	500	1000	4	20,0	4600	13	4	20
7. Черкаси	500	900	3	5,0	4800	20	10	21
8. Челябінськ	500	1000	2	10,0	5000	15	2	23

Відповідь: Новий токарний верстат неконкурентоспроможний на ринку СНД ($Y_{кс} < 1$).

Завдання 2

Прийняти рішення про вихід підприємства на західноєвропейський ринок з новим вантажним автомобілем, що має такі показники: K_1 — вантажопідйомність, т (номінал 7); K_2 — максимальна швидкість, км/год (у місті 60, на шосе 130); K_3 — річний фонд часу роботи, год; K_4 — ціна, тис. ум.од.; K_5 — ціна комплекту шин, тис. ум. од.; K_6 — пробіг шин, тис. км; K_7 — експлуатаційні витрати на 1 км пробігу, ум. од.; K_8 — пробіг при екстремому гальмуванні, м (не більше 20).

Значення показників зразка, який оцінюється і аналогів, наявних у продажу, наведено у табл. 21.5.

Таблиця 21.5

Показник	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8
Зразок, який оцінюється	7	100	5000	30	1,0	500	0,9	20
Аналоги								
1. Опель	7	100	3500	50	2,0	550	1,7	17
2. Вольво	7	130	3500	45	2,0	550	1,8	17
3. Мерседес	7	160	3500	55	2,0	500	1,9	17
4. КаМАЗ	7	90	4500	40	1,5	400	1,5	20
5. МАЗ	7	80	4500	45	1,5	450	1,2	20
6. КрАЗ	7	80	5000	55	1,5	480	0,9	25
7. ЗІЛ	7	95	6500	35	1,2	420	1,0	20
8. ГАЗ	5	120	6500	25	1,0	350	0,7	15
9. КАЗ	7	100	5000	40	1,2	410	1,1	20

Відповідь: Вантажний автомобіль є абсолютно конкурентоспроможним на західноєвропейському ринку ($P_{кс} > 1$).

Завдання 3

Для регулювання технологічного процесу виготовлення металевих корків впродовж зміни було взято три вибірки по сім виробів. Контролювався внутрішній діаметр пробки 34 ± 1 . Результати вимірів наведено у табл. 21.6. Вихід за межі допуску загрожує або руйнуванням горла пляшки під час закривання пробки, або втратою герметичності. Прийняти рішення про регулювання процесу. Прийняти рішення про подання партії корків, виготовлених упродовж зміни, на приймальний контроль ($n_1 = 0$, $n_2 = n_3 = 1$).

Таблиця 21.6

№ виробу	№ вибірки		
	1	2	3
1	32,5	33,0	34,0
2	33,0	31,0	34,5
3	34,0	33,5	34,0
4	34,0	33,0	34,5
5	34,5	33,0	34,0
6	33,0	34,0	34,5
7	34,0	33,5	34,0

Відповідь: Технологічний процес нестабільний. Партія металевих корків бракується.

Завдання 4

Для регулювання технологічного процесу свердління отвору діаметром $20 \pm 0,1$ упродовж зміни було взято п'ять вибірок по сім виробів. Результати виміру отвору наведено в табл. 21.7. Вихід за межі допуску не є загрозою для конструкції. Отвір закривається еластичною заглушкою. Прийняти рішення про регулювання процесу. Прийняти рішення про подання партії виробів з просвердленим отвором впродовж зміни на приймальний контроль за будь-якими 3 вибірками ($n_1 = 1$, $n_2 = 2$, $n_3 = 3$).

Таблиця 21.7

№ виробу	№ вибірки				
	1	2	3	4	5
1	20,04	19,97	20,02	20,03	20,05
2	20,08	20,01	20,07	20,11	20,06
3	20,03	19,94	20,09	20,09	20,12
4	20,05	19,97	20,06	20,08	20,09
5	20,04	19,97	20,02	20,03	20,05
6	20,08	20,01	20,07	20,11	20,06
7	20,03	19,94	20,09	20,09	20,12

Відповідь: Технологічний процес нестабільний. Партія виробів приймається.

ПЛАНУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Глава 22

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНУВАННЯ

22.1. Сутність планування та різновиди планів підприємства.

22.2. Принципи, організація і методи планування.

22.3. Система планових норм і нормативів.

Ключові поняття і терміни: планування; об'єкти планування; стратегічне планування; тактичне планування; оперативне планування; норма; норматив

Студент повинен вміти: характеризувати сутність планування; формулювати переваги планування; формулювати принципи і методи планування; обґрунтовувати необхідність норм і нормативів під час розробки планів; розрізняти поняття “норма” і “норматив”.

22.1. Сутність планування та різновиди планів підприємства

Планування — це вид управлінської діяльності (функція управління), пов'язаний зі складанням планів підприємства та його окремих підрозділів. Плани містять перелік того, що має бути зроблене, визначають послідовність, ресурси і час виконання робіт, необхідних для досягнення поставлених цілей.

Численні дослідження зв'язку між плануванням та результативністю діяльності підприємства показали, що планування на підприємстві, зазвичай, означає вищі доходи, більші прибутки та загальне поліпшення фінансово-економічного стану підприємства. Основні причини необхідності планування можна сформулювати таким чином:

— планування забезпечує координацію зусиль і є орієнтиром як для управлінського персоналу, так і для рядових працівників. Коли весь персонал розуміє, куди рухається підприємство і що вони мають зробити для досягнення цілей, можна значно ефективніше координувати і стимулювати діяльність колективів підрозділів з досягнення цілей;

— планування спонукає керівників і весь персонал передбачати зміни, реагувати на них належним чином, враховувати наслідки змін;

— планування зменшує дублювання управлінських функцій і робіт, допомагає заздалегідь встановити необхідність в ресурсах і окреслити джерела їх отримання за плановими періодами;

— розроблені в процесі планування цілі стають базою для здійснення функції ефективного контролю. За наявності істотних відхилень досягнутих результатів від планових можна вдаватися до коригування діяльності окремих ланок підприємства і досягти кращих кінцевих результатів.

Протягом існування командно-адміністративної системи в СРСР діяла струнка система п'ятирічних і деталізованих річних планів підприємств. Основним методом їх розробки був баланс і мали вони суворо директивний характер. Реформою 1965 р. в країні почав здійснюватися перехід до економічних методів управління і на перше місце в діяльності підприємств був поставлений прибуток, в результаті чого країна досягла значних

успіхів в економічному розвитку. Однак уже наприкінці 80-х років темпи економічного зростання почали уповільнюватися. Початок 90-х років — поступовий перехід до ринку і розвал СРСР — можна характеризувати як закінчення ери директивної системи планування.

У процесі ринкових перетворень і створення в Україні самостійної моделі економіки відбулися зміни і в системі планування. На жаль, ці зміни переважно полягали в послабленні ролі планування на усіх рівнях народного господарства. Розвиток ринкових відносин не заперечує планування, а тільки переміщує цю роботу у первісні виробничі ланки. Підприємства, що успішно працюють, здійснюють не тільки стратегічне планування, а і детально розробляють тактичні та оперативні плани щодо кожного підрозділу, кожного окремого робочого місця. У країні в цілому теж зберігається необхідність планування і його не можна замінити невидимою регулюючою рукою ринку. Держава повинна обов'язково планувати стратегію свого економічного розвитку, розробляти великі соціальні, екологічні та науково-технічні програми, формувати і розподіляти бюджет країни, планувати витрати на охорону здоров'я, освіту, оборону та інші цілі.

Сучасне планування внутрішньовиробничої діяльності можна уявити як розробку варіантів бажаного майбутнього стану підприємства і знаходження шляхів більш ефективного наближення до нього.

Таким чином, планування на підприємстві — це процес безперервної творчої діяльності у напрямку організації виробництва і реалізації тих видів продукції та послуг, які користуються попитом нині та в довгостроковій перспективі, встановлення найважливіших економічних і соціальних цілей його розвитку, пошуку найкращих технічних засобів і організаційних способів вирішення перспективних цілей і завдань. Загальним підсумком будь-якої планової діяльності на підприємствах усіх форм власності є проекти планів, які мають різноманітні назви: комплексний план соціально-економічного розвитку, стандарт-план, замовлення-наряд, бізнес-план та ін., що характеризують об'єкт планування та систему конкретних показників подальшого розвитку цього об'єкта. Конкретними об'єктами планування на підприємстві є такі окремі сфери діяльності, як виробництво, маркетинг, розробка нової продукції, постачання, продаж, фінанси, праця та ін.

Планування на підприємстві все тісніше пов'язується з маркетингом і менеджментом і є складником економічної системи, її основним регулятором. Взаємодіючи на мікрорівні з маркетингом, організацією виробництва, управлінням підприємством, внутрішньовиробниче планування дає змогу знаходити відповіді на такі фундаментальні запитання, які визначають основну сутність планування:

1. Яку продукцію, товари чи послуги слід виробляти підприємству?

2. Скільки продукції, товарів чи послуг підприємству вигідно виробляти і які економічні ресурси слід для цього використовувати?

3. Як цю продукцію треба виробляти, яку технологію використовувати і як організувати виробництво?

4. Хто буде споживати вироблену продукцію, за якими цінами її можна продавати?

5. Як підприємство пристосовується до ринку і як воно буде адаптуватися до внутрішніх та зовнішніх змін ринку?

Усі різновиди планів підприємства можуть бути систематизовані за багатьма класифікаційними ознаками. Наприклад, за типами цілей, змістом планів, рівнем управління, терміном дії, сферами застосування, стадіями розробки, ступенем точності тощо.

За типами цілей планування може бути стратегічним, тактичним і оперативним. У процесі планування мають три основних типи цілей:

— ідеали, котрі не вважаються досяжними, але до яких передбачається наближення у плановому періоді або за його межами;

— цілі або віхи, до яких передбачається наблизитися в рамках планового періоду або котрі можуть бути досягнуті пізніше;

— завдання, які необхідно вирішити у межах планового періоду.

Стратегічне планування включає вибір і обґрунтування засобів, завдань і цілей для досягнення раніше встановлених або традиційних для підприємства ідеалів. Такими стратегічними ідеалами можуть бути економічне зростання, розвиток людського потенціалу, періодичне оновлення продукції, розширення ринків збуту. Таке планування найчастіше буває довгостроковим.

Тактичне планування, яке у практичній роботі ототожнюють з поточним плануванням, полягає в обґрунтуванні завдань і засобів, необхідних для досягнення раніше встановлених або традиційних цілей.

Оперативне (оперативно-календарне) планування становить вибір засобів вирішення завдань, котрі поставлені або встановлені вищим керівництвом, а також є традиційними для підприємства. Таке планування буває, зазвичай, короткостроковим.

Останнім часом чимало виробничих підприємств почало використовувати для планування своєї діяльності річні *бізнес-плани*, які становлять комплексний достатньо деталізований документ, що поєднує елементи оперативно-календарного, тактичного і стратегічного плану. Такі бізнес-плани отримали назву корпоративних. Корпоративні бізнес-плани розробляються за функціональним принципом і передбачають розрахунок планових показників за усіма напрямками виробничо-господарської діяльності підприємства та усім його ланкам.

За змістом планів виділяють такі їх різновиди, як плани створення і освоєння нової продукції, техніко-економічні, оперативно-виробничі, організаційно-технологічні, постачальницько-збутові, фінансово-інвестиційні, бізнес-плани та ін. Кожен із зазначених різновидів планів передбачає свою систему планових показників, котрі характеризують специфічні особливості конкретної сфери діяльності підприємства.

Нарівні з категорією “план” широке розповсюдження мають декілька споріднених категорій, таких як — “прогноз”, “захід”, “програма”, “концепція”. Маючи загальну економічну природу, кожна з них часто є складовою прогнозу чи плану, але водночас зберігає самостійність.

Прогноз — це система науково обґрунтованих уявлень про можливі стани об’єкта в майбутньому, про альтернативні шляхи його розвитку.

План — документ, який містить систему показників та комплекс різних заходів щодо вирішення соціально-економічних завдань.

Захід — намічена до реалізації конкретна міра впливу для вирішення поставленого завдання.

Програма — документ, пов’язаний за ресурсами, виконавцями і строками здійснення комплексу соціально-економічних та інших завдань і заходів, направлених на вирішення визначеної проблеми.

Концепція — провідна ідея, загальний задум, тобто основний шлях, яким треба іти для досягнення поставленої мети у прогнозі, плані чи програмі.

22.2. Принципи, організація і методи планування

Принципи планування визначають зміст усієї планової діяльності на підприємстві. Правильне і комплексне їх дотримання створює вагомі передумови ефективної роботи підприємства і зменшує можливість отримання негативних результатів планування.

Основоположним принципом планування є *принцип альтернативності*, який потребує проведення багатоваріантних планових розробок (альтернатив). Відповідно до цього принципу, за основу має бути покладений найкращий варіант з двох або декількох можливих. Цей принцип виходить із сутності планування і пов'язаний з можливостями розвитку виробничо-господарської діяльності підприємства за різними траєкторіями.

Принцип системності полягає в тому, що процес розробки та обґрунтування будь-якого планового рішення повинен відштовхуватися від визначення загальної мети системи і скеровувати діяльність усіх підсистем підприємства на досягнення цієї мети. Цей принцип передбачає розподіл будь-якої системи на певну кількість підсистем і створення системи показників та використання методів і моделей, які б відповідали змісту кожного об'єкта.

Неперервність економічного розвитку, удосконалення технології та організації виробництва на основі науково-технічного прогресу обумовлює дотримання принципу *неперервності планування*. Цей принцип означає підтримування неперервної планової перспективи, взаємопогодження планів різного часового аспекту, своєчасне коригування планів відповідно до змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі підприємства.

Принцип цілеспрямованості та пріоритетності вимагає, щоб кожен план мав цільовий характер, тобто був спрямований на досягнення визначених цілей, а як пріоритети виділялися проблеми, від вирішення яких залежить ефективний роз-

виток підприємства. Дотримання цього принципу дає змогу зосередити ресурси на головних напрямках підвищення ефективності функціонування підприємства.

У тісному зв'язку з принципами цілеспрямованості та пріоритетності реалізується *принцип комплексності*, який передбачає зв'язок показників об'єкта планування з іншими пов'язаними об'єктами, процесами та явищами.

З метою забезпечення найбільш ефективного функціонування об'єкта планування необхідно дотримуватися *принципу оптимальності*, що означає вибір найкращого, найбільш ефективного варіанта плану з усіх можливих.

Збалансований і пропорційний розвиток підприємства та його підрозділів можливий при врахуванні у процесі розробки планів *принципу збалансованості та пропорційності*. Його сутність полягає у балансовій узгодженості планових показників та встановленні раціональних пропорцій розвитку підрозділів, використання ресурсів, формування активів та ін.

У тісному зв'язку із зазначеними принципами має реалізуватися *принцип соціальної орієнтації*, який потребує забезпечення пріоритетності у вирішенні соціальних проблем і, насамперед, проблем споживачів продукції чи послуг підприємства та працівників самого підприємства.

Принцип участі означає, що максимальна кількість працівників підприємства стають учасниками планової діяльності незалежно від їх посади і змісту основних функцій і робіт, які вони постійно виконують. При цьому члени колективу підприємства отримують більш глибоке розуміння цілей і завдань підприємства, а також проблем, що знижують ефективність його діяльності. Плани підприємства та його підрозділів, розроблені за участю рядових працівників, стають їх особистими планами. Втілення принципу участі у плановій роботі зміцнює командний дух і дає можливість працівникам розвивати себе як особистість.

Організація планової роботи на підприємстві залежить від його розмірів, організаційного типу виробництва, особливостей продукції (робіт, послуг) та інших факторів. На невеликих підприємствах немає чіткого розподілу управлінських функцій і вищі керівники самостійно визначають усі деталі планової роботи і практично самі здійснюють розробку планів.

На середніх і великих підприємствах та фірмах використовують три схеми організації роботи зі складання планів: звер-

ху вниз за ієрархічними рівнями структури підприємства; знизу вгору; зустрічне планування.

Організаційно планування на більшості великих і середніх підприємств здійснюється централізовано за схемою “зверху вниз”. За такого підходу планові стратегії у вигляді цілей, завдань, основних напрямків та головних господарських завдань розвитку підприємства та механізмів їх реалізації розробляються на вищому рівні управління. Потім цілі, завдання і показники за мірою просування на нижчі рівні організаційної структури підприємства включаються до планів підрозділів уже в більш деталізованій формі. Після узгодження планових завдань з конкретними виконавцями плани остаточно затверджуються керівництвом підприємства.

Під час організації планової роботи “знизу вгору” за рівнями управління планування здійснюється від планів робочих місць, бригад, дільниць та інших нижчих підрозділів до загального плану підприємства шляхом погоджень, поєднання та коригувань. Така схема вважається децентралізованою.

Зустрічне планування поєднує обидві попередні схеми та усуває недоліки кожної з них. У процесі планування зверху вниз здійснюється попереднє планування за головними цілями і складання загального плану підприємства. При цьому на більш низьких рівнях управління здійснюється конкретизація цих планів. Потім починається зворотний процес планування знизу вгору і у план включаються більш ефективні рішення та усуваються розбіжності між окремими частинами об’єкта планування. У деяких ситуаціях може бути здійснений багатократний процес погоджень плану.

У виробничих підрозділах підприємств функції планування найчастіше виконують служби оперативного-календарного планування і контролю. Їх завдання — складання планів виробництва на кожну зміну, добу, тиждень, місяць, квартал, рік з урахуванням загальних цілей і обмежень, а також організація і контроль виконання планів.

На підприємствах України використовують такі методи планування: балансовий, нормативний та математико-статистичний. *Балансовий метод* передбачає погодження ресурсів, які має або буде мати підприємство, і потреб у них упродовж планового періоду. Цей метод реалізується через складання системи балансів — матеріально-речових, вартісних і трудових. Ба-

ланси становлять двосторонню бюджетну таблицю, у лівій частині якої відображаються джерела ресурсів, а у правій — їх розподіл.

Нормативний метод полягає у тому, що за основу планових завдань на конкретний період і відповідно в основу балансів закладаються норми витрат різноманітних ресурсів (сировини, матеріалів, обладнання, робочого часу та ін.) на одиницю продукції. Нормативний метод може бути самостійним, а також допоміжним стосовно до балансового методу.

Математико-статистичні методи полягають в оптимізаційних розрахунках на базі різного виду моделей. Найпростішими моделями є статистичні моделі, які відображають залежність двох величин. Статистичні моделі найчастіше використовують у сфері фінансового планування. При знаходженні оптимальних варіантів вибору різних видів сировини, матеріалів, технологій застосовують методи лінійного програмування.

22.3. Система планових норм і нормативів

Система планових норм і нормативів (нормативна інформація) — це норми і нормативи використання різноманітних ресурсів, а також методичні документи і комп'ютерні програми для їх розрахунку та інструкції з упровадження у виробництво.

Основними підсистемами системи планових норм і нормативів підприємства є:

- норми і нормативи витрат сировини та матеріалів;
- норми і нормативи для визначення потреб в обладнанні;
- норми і нормативи праці та заробітної плати;
- фінансово-економічні норми і нормативи;
- календарно-планові нормативи.

Оснoву системи планових норм і нормативів підприємства становить масив кількісних значень конкретних норм та нормативів. Термін “норма” у перекладі з латинської означає у широкому розумінні правило, якому підкоряється процес або його результат. **Норма** — це максимально припустима величина абсолютних витрат сировини, матеріалів, палива, енергії для виготовлення одиниці продукції (виконання робіт, надання послуг).

Під **нормативами** розуміють показники, що характеризують відносну величину (ступінь) використання засобів та предметів праці на одиницю площі, маси (наприклад, коефіцієнт використання металу, відсоток угару тощо).

Найважливіша вимога, яка висувається до нормативної інформації, — це *прогресивність*, тобто при формуванні нормативних показників мають враховуватися заходи з упровадження у плановому періоді нової техніки, удосконалення технології та організації виробництва. Поряд з цим нормативні показники повинні бути обґрунтованими, тобто реальними для виконання в конкретних виробничих умовах.

Неперервне удосконалення технології та організації виробництва, раціоналізація роботи усіх ланок підприємства приводять до постійних змін нормативної інформації, необхідності її систематичного перегляду, що зумовлює динамічність норм, які використовуються у плануванні.

Система планових норм і нормативів має бути комплексною, тобто становити основу і забезпечувати усі види планових розрахунків усіх ланок підприємства.

Норми і нормативи витрат сировини і матеріалів займають одне із центральних місць у системі планових норм і нормативів підприємства, що пояснюється високими (до 70—80 %) матеріальними витратами в структурі собівартості багатьох видів продукції промисловості.

До складу норм витрат матеріальних ресурсів входять обґрунтовані величини корисних витрат сировини і матеріалів, а також обумовлені технологією і організацією виробництва обсяги відходів та втрат матеріалу. У машинобудуванні, наприклад, в норму витрат матеріальних ресурсів на один виріб включають масу обробленої деталі (чиста маса) і величину технологічних відходів (знятих у процесі різання стружки). Отже, планова норма витрат матеріалу на один виріб визначається масою запроектованої необробленої заготовки (вилівки, поковки, штамповки, зварної конструкції та ін.), норма витрат матеріалів може бути виражена в кілограмах або в тоннах на одну деталь або виріб (кг/шт, т/шт), електроенергії в кіловат-годинах на одну операцію, деталь або виріб, запасних частин — на тисячу годин роботи обладнання, паливно-мастильних матеріалів — на 100 км пробігу автотранспортного засобу та ін.

Норматив використання ресурсів визначається значенням коефіцієнтів, які характеризують відношення корисно витраченого матеріалу до встановленої норми на одиницю продукції, наприклад, маси деталі до маси заготовки. Чим вищий цей коефіцієнт і чим він ближчий до одиниці, тим економніше виробництво, менше відходів і втрат, нижча трудомісткість і собівартість продукції.

Широко використовуються також витратні коефіцієнти і коефіцієнти виходу продукту чи напівпродукту. Витратний коефіцієнт — це зворотна величина нормативу (коефіцієнта) використання матеріалів. Його значення завжди більше одиниці і визначається відношенням встановленої норми витрат сировини або матеріалу (заготовки) до корисної (чистої) маси деталі. Коефіцієнт виходу продукції відображає співвідношення загального обсягу виробництва продукту і кількості фактично витраченого сирого матеріалу.

Нормативи витрат засобів праці та виробництва визначають потребу підприємства в робочих місцях, виробничій площі, обладнанні, технологічному оснащенні, інструменті, запчастинах та інших ресурсах на виконання встановленого обсягу робіт чи послуг.

До нормативів, які характеризують плановий або фактичний рівень використання засобів праці та виробництва, зараховують такі показники, як режим роботи обладнання, коефіцієнти змінності та завантаженості обладнання, нормативи фондодовіддачі, рентабельності основних фондів, норми продуктивності обладнання та зняття продукції з одиниці виробничої площі, коефіцієнт оновлення обладнання і використання його потужності, норми простою обладнання у ремонті та ін.

До складу матеріальних нормативів, що використовуються у процесі внутрішньовиробничого планування, входять також нормативи поточних, технологічних і страхових запасів матеріалів, нормативи незавершеного виробництва, готової продукції та оборотних засобів у цілому, нормативи організації виробництва і якості продукції тощо.

Нормативи організації виробництва характеризують оптимальні співвідношення між основними елементами виробничих, технологічних і трудових процесів: нормативи тривалості виробничих циклів, розміри партій запуску-випуску виробів, нормативи випереджень за стадіями виготовлення продукції та ін. Норми і нормативи праці детально розглянуті у гл. 17.

Найбільш розповсюдженими *методами розробки норм і нормативів* є розрахунково-аналітичний та експериментальний. Сутність *розрахунково-аналітичного методу* зводиться до виокремлення певних операцій або їх елементів із загального виробничого процесу виготовлення продукції (виконання робіт, надання послуг), при здійсненні яких використовуються конкретні ресурси. Після цього детально аналізуються склад виокремлених елементів; кількість ресурсів, що витрачаються; вплив інших виробничих факторів. Далі проектуються варіанти поєднання засобів праці, предметів праці й живої праці, встановлюється найкращий (оптимальний) варіант, для якого розраховується потреба у відповідному ресурсі.

Експериментальний метод визначення норм і нормативів полягає у проведенні експериментів у виробничих або наближених до виробничих умовах. Норми і нормативи встановлюються після узагальнення отриманих даних та всебічного аналізу резервів виробництва.

У тому разі, коли неможливо встановити норму за допомогою наведених методів, використовують *звітно-статистичний метод*. Норми і нормативи визначаються при цьому на основі звітно-статистичних даних за минулі періоди і відображають усі недоліки, які мали місце в минулому. Якість нормативної інформації значної мірою залежить від організації робіт та нормування на підприємстві.

Розробка норм і нормативів має здійснюватися на основі використання відповідних методичних матеріалів, комп'ютерних програм, методик, інструкцій, які визначають призначення норм і нормативів, методи розрахунку, порядок розгляду і затвердження, періодичність оновлення нормативної інформації.

При розробці нормативної інформації особливу увагу необхідно приділяти аналізу основних напрямів удосконалення виробництва і розробці заходів з економії ресурсів, що нормуються, визначенню ефективності впровадження цих заходів.

Висока трудомісткість комплексу робіт з формування і підтримки прогресивності нормативної інформації підприємства потребує якнайшвидшого переходу виключно на комп'ютерні технології в роботі підрозділів, які беруть участь в інформаційному забезпеченні виробничо-господарської діяльності підприємства.

Нормування витрат сировини і матеріалів на підприємстві здійснює відділ (бюро, група) матеріальних норм і нормативів, який підпорядковується, зазвичай, головному інженеру або головному технологу. Цей підрозділ здійснює методичне і організаційне керівництво роботою з нормування і виявлення резервів економії матеріальних ресурсів для потреб основного виробництва.

Розробку нормативних матеріалів з використання засобів праці здійснює відділ головного механіка за участю відділів головного технолога, організації праці й зарплати, технічних бюро (груп) цехів, які визначають планові коефіцієнти змінності роботи обладнання, коефіцієнти його використання і завантаженості.

Розробка, аналіз і перегляд нормативних матеріалів з праці та заробітної плати здійснюється під методичним керівництвом і за безпосередньої участі відділу організації праці та заробітної плати і відповідних підрозділів у цехах та службах підприємства. Норми і нормативи з основних технологічних процесів найчастіше розробляються спеціалістами відділів головного технолога, головного металурга, головного хіміка, інших технологічних підрозділів підприємства. Норми виробітку та відповідні розцінки розраховуються, зазвичай, у цехових бюро організації праці та заробітної плати за участю технологічних підрозділів, майстрів, бригадирів і робітників з урахуванням ужиття заходів з удосконалення технології, оптимізації режимів роботи агрегатів, розробки раціонального балансу витрат робочого часу та передового досвіду виконання операцій та робіт.

Організацією розробки і впровадження фінансово-економічних нормативів опікуються відповідні фінансово-економічні підрозділи.

Розробка календарно-планових нормативів знаходиться у компетенції виробничо-диспетчерського (планово-виробничого) відділу та відповідних підрозділів у цехах. У проведенні цієї роботи беруть безпосередню участь і технологічні підрозділи підприємства.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Що таке планування як вид управлінської діяльності?
2. У чому полягає необхідність планування?
3. Які особливості характерні для планування на виробничому підприємстві?
4. У чому полягає сутність стратегічного, тактичного і оперативного планування?
5. Чим відрізняються поняття “план”, “прогноз”, “захід”, “програма” та “концепція”?
6. У чому полягають основоположні принципи планування?
7. Які схеми організації роботи зі складання планів використовуються на підприємстві?
8. У чому полягає сутність балансового, нормативного та математико-статистичного методів планування?
9. Що таке система норм і нормативів виробничого підприємства? З яких основних підсистем вона складається?
10. Які основні методи використовуються для розробки прогресивних норм і нормативів?

СТРАТЕГІЧНЕ І ТАКТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

- 23.1. Визначення, принципи формування, класифікація стратегій.*
- 23.2. Складові плану стратегічних змін.*
- 23.3. Тактичне планування виробничої діяльності підприємства.*
- 23.4. План виробничої діяльності.*
- 23.5. Бізнес-планування.*

Ключові поняття: довгострокове планування; стратегія; школи стратегій; стратегічне планування; стратегічний набір; тактичне планування; поточний план; план виробничої діяльності; виробнича потужність; бізнес-планування

Студент повинен вміти: володіти принципами і методами складання стратегічних і тактичних планів; формувати план стратегічного розвитку підприємства; обґрунтовувати виробничу програму; складати бізнес-план техніко-технологічного розвитку виробництва.

23.1. Визначення, принципи формування, класифікація стратегій

Комерційно-господарська діяльність підприємства характеризується помітним збільшенням принципово нових завдань, пов'язаних з необхідністю впровадження науково-технічних нововведень; неможливістю використання без внесення суттєвих доповнень накопиченого досвіду при вирішенні тих чи інших завдань; ускладненням управлінських проблем; посиленням інформаційного навантаження на вище керівництво; високим рівнем невизначеності й різким збільшенням кількості зв'язків як всередині системи управління підприємством, так і у зовнішньому середовищі.

На прийняття стратегічних рішень на підприємстві також впливають і такі *фактори*: посилення динамізму структурних форм економічних систем; поява і розвиток нових видів діяльності, нових галузей економіки; суттєве посилення конкурентної боротьби, розширення товарного асортименту, підвищення потреб, запитів споживачів продукції; активізація впливу на ринку політико-правових, соціально-демографічних, екологічних та інших факторів; відчутніша роль глобалізаційних процесів у світовій економіці, проникнення і розширення іноземного капіталу в національну економіку, у тому числі й через транснаціональні компанії.

Серед інших *факторів*, які впливають на визначення змісту плану стратегічних змін: особисті амбіції, філософія бізнесу, компетентність, комунікабельність першого керівника, його команди; сильні та слабкі сторони підприємства, його конкурентні можливості, переваги; цінності та рівень організаційної культури; кадровий потенціал; рівень прогресивності наявних технологій; вплив науково-технічних нововведень на підвищення конкурентоспроможності продукції, підприємства; відносини з регіональними органами управління; наявність необхідних ресурсів для розвитку підприємства; можливість залучення іноземних та вітчизняних інвестицій тощо.

Довгострокове планування, яке успішно використовувало метод екстраполяції, тобто, коли майбутнє має бути логічним продовженням тенденцій минулого, змінилося на стратегічне

планування. А це потребує нових підходів при визначенні політики, місії, цілей, пріоритетів, формуванні організаційного механізму, розподілі обмежених ресурсів, удосконаленні системи мотивації та контролю за виконанням управлінських рішень. Стратегічне планування стало ключовою складовою *стратегічного управління підприємством* як багатопланового, формально-поведінкового процесу, який забезпечує формування та виконання стратегічних намірів, що сприяють балансуванню інтересів підприємства та зовнішнього середовища, де головну роль відіграють потреби споживачів, замовників. Планування набуває більш цільового характеру, коли ресурси розглядаються як засоби досягнення мети, а план є набором можливих альтернатив на основі прогнозованих змін зовнішнього ділового середовища.

Наведемо найпоширеніші визначення поняття “стратегія”:

— встановлення основних довгострокових цілей та намірів підприємства, прийняття курсу дій і розподіл ресурсів, необхідних для виконання поставлених цілей (А. Чандлер);

— узагальнена модель дій, необхідних для координації та розподілу ресурсів компанії (Б. Карлоф);

— комплексний план, сформований для здійснення місії організації та досягнення її цілей (М. Мескон, М. Хедоурі, Ф. Альберт);

— набір правил для прийняття рішень, якими організація керується у своїй діяльності (І. Ансофф);

— динамічна система взаємопов’язаних правил і прийомів, за допомогою яких забезпечується ефективне формування та підтримка упродовж тривалої перспективи конкурентних переваг фірми на внутрішніх і зовнішніх ринках індивідуальних та суспільних благ (О.П. Градов).

Г. Мінцберг, Б. Альстренд, Д. Лемпел пропонують п’ять визначень поняття стратегії (5 П):

— стратегія — це *план*, керівництво, орієнтир або напрям розвитку, шлях від наявного стану в майбутнє;

— стратегія — це *принцип* поведінки або дотримання певної моделі поведінки;

— стратегія — це *позиція*, а саме розташування певних товарів на конкретних ринках;

— стратегія — це *перспектива*, тобто основний засіб дії організації, або це “теорія бізнесу” організації;

— стратегія — це спритний *прийом*, особливий маневр, який застосовується з метою перехитрити суперника або конкурента.

Якщо дотримуватися принципу лаконічності, то стратегію, на наш погляд, можна розглядати як *план досягнення довгострокових цілей* або *довгостроковий план досягнення цілей*. У свою чергу, *план* слід розглядати як передбачену на певний період роботу з визначенням її цілей, змісту, обсягу, методів, послідовності, термінів виконання.

Стратегічне планування базується на певних *узагальнювальних* та *конкретних принципах*, серед яких найважливішими є:

— *адаптивність* — можливість урахування та пристосування елементів плану до постійних змін як у самому об'єкті планування, так і на мезо- й макрорівні, глобальному середовищі;

— *компетентність*, коли розробка заходів має здійснюватися фахівцями з високою ерудицією, багажем знань й досвіду;

— *комплексність та збалансованість*, що передбачає охоплення заходами стратегічних змін усіх аспектів функціонування підприємства, урівноваженість бажаного й можливого при використанні матеріальних, трудових, фінансових, інформаційних ресурсів з урахуванням внутрішніх і зовнішніх факторів, фактору часу;

— *цілеспрямованість*, тобто орієнтація діяльності усіх виробничих підрозділів і підприємства у цілому на досягнення очікуваних результатів;

— *кількісна та якісна визначеність*, тобто планові заходи мають відображатися у певних критеріях, показниках, які дають змогу визначати успіх чи невдачу, а разом з цим контролювати процес реалізації програми дій;

— *реалістичність*, урахування особливостей функціонування підприємства, вірогідність досягнення мети з урахуванням наявних ресурсів та можливості залучення додаткових;

— *альтернативність*, можливість досягти запланованих цілей декількома, альтернативними шляхами;

— *гнучкість*, внесення змін до плану стратегічних заходів, що викликане необхідністю переорієнтації на нові напрями діяльності, нові сегменти ринку, можливістю більш ефективного використання наявного та очікуваного потенціалу, використання при цьому системи зворотного зв'язку;

— *послідовність*, здійснення стратегічних змін у логічному порядку з урахуванням досягнутих результатів на проміжних

етапах, труднощів, які виникли при вирішенні тих чи інших питань;

— *безперервність*, тобто планування стратегічних змін має відбуватися не “аврально”, час від часу, а регулярно і тоді, безумовно, коли виникає у цьому потреба;

— *ефективність*, реалізація заходів стратегічного плану має дати позитивний результат, тобто перекрити усі витрати як економічного, так і соціального, екологічного, науково-технічного, іншого характеру.

У процесі узагальнення та осмислення результатів здійснених досліджень у сфері стратегічного планування та управління вчені виділяють такі основні **школи стратегій**:

— *школу дизайну*, формування стратегії як процес осмислення, як досягнення відповідності внутрішніх та зовнішніх можливостей розвитку підприємства (Ф. Селзник, А.Д. Чандлер, С.Р. Кристенсен, К. Ендрю, Дж. Л. Бобер, Р.Г. Хамермеш, М. Портер);

— *школу планування*: формування стратегії як *формальний* процес у вигляді формалізованої блок-схеми, що передбачає детальну розробку списку факторів, які враховуються у процесі прийняття рішень і розставляються у пріоритетному порядку з наданням їм вагових коефіцієнтів, а також різних діаграм та правил вибору тієї чи іншої альтернативи (І. Ансофф, П. Лоранж, Д. Сейнер, Д. Шендель, С. Хофер, Р. Акофф);

— *школу позиціонування*: формування стратегії як *аналітичний* процес (матриця Бостонської консалтингової групи, PIMS-модель, модель і ланцюг цінностей М. Портера), коли на кожному етапі господарської діяльності формуються свої цінності, які визнаються і оплачуються споживачами (М. Портер, Р. Кац, Б. Джеймс, Дж. Куїнн);

— *школу підприємництва*: формування стратегії як процес *передбачення*, коли розробка стратегії фірми розглядається не як колективний процес, а як індивідуальна творчість її керівника (Й. Шумпетер, А. Коул, К. Найт);

— *когнітивну школу*: формування стратегії як *ментальний* процес, коли, спираючись на когнітивну психологію, стратегічний процес аналізують з погляду пізнавальних здібностей людини (М. Лайлс, Р.К. Рeger, Е. Хафф, Г. Томас, Г. Саймон, С. Макрідакис);

— *школу навчання*: формування стратегії як процес, що *розвивається*, як процес “колективного навчання” (Р. Лапьер, Ч. Ліндблом, Г. Репп, Дж. Куїнн, Р. Нельсон, С. Унтер);

— *школу влади*: формування стратегії як процес *ведення переговорів*, коли формування стратегії розвитку організації визначається дією політичних сил і всередині, і в навколишньому її середовищі (А. Макміланн, Д. Сарразін, Е. Петтігрю, Дж. Бобер, Й. Доза);

— *школу культури*: формування стратегії як *колективний* процес, як процес соціальної взаємодії, що базується на спільних для членів організації переконаннях і розумінні (Д. Джонсон, Дж. Спендер, К. Рот, Д. Рікс, Ф. Пігер);

— *школу зовнішнього середовища*: формування стратегії як *реактивний* процес, що базується на теорії ситуаційних факторів, що описує взаємозв'язки між конкретними вимірами оточення і певними ознаками організації (М. Аннан, Дж. Фрімен, У. Естлі, К. Олівер);

— *школу конфігурації*: формування стратегії як процес *трансформації*, коли основною метою є зміна орієнтирів діяльності організації та результуючі стратегії, покликані стабілізувати її рух у визначеному напрямі (П. Хандавалла, Д. Міллер, П. Фрізер, Р. Майлс, К. Сноу).

Названі стратегії дають підстави для більш виважених дій під час прийняття рішень на прогнозований період.

Аналізуючи *суть* наведених визначень, можна дійти висновку, що стратегія:

— надає можливість встановити основні напрями і шляхи досягнення цілей зростання, стабілізації чи виживання у довгостроковій перспективі на основі концентрації зусиль, ресурсів;

— це спосіб встановлення взаємодії підприємства, його внутрішнього потенціалу з вимогами та можливостями зовнішнього середовища;

— формується на основі узагальненої, неповної та неточної (вторинної) інформації;

— постійно переглядається, уточнюється у процесі підприємницької діяльності з урахуванням необхідності та можливості перегляду орієнтирів, намірів організації;

— може формуватися у вигляді комплексу дій, системи стратегій, “стратегічного набору”, який має відповідати системі чи “дереву” цілей;

— виступає “каркасом”, який, може укріплюватися проектами, програмами при вирішенні окремих вузькоцільових чи комплексних проблем;

— відображає зміст міжфункціональної інтеграції зусиль структурних підрозділів підприємства, надаючи можливість досягати синергічного ефекту;

— ініціює здійснення змін в організаційній структурі управління підприємством, надаючи перевагу пріоритетним напрямкам його розвитку;

— характеризує рівень компетентності, далекоглядності, масштабності мислення вищого керівництва, від якості прийняття рішень яких залежить доля організації, її добре ім'я в суспільстві, добробут власників, працівників, акціонерів;

— дає змогу налагодити ефективний облік, аналіз, контроль за досягненням очікуваних результатів.

Оскільки визначення стратегії на підприємстві має широкоплановий, масштабний характер, варто вести мову про **“стратегічний набір”** — систему стратегій різного типу, що їх формулює керівництво підприємства на певний проміжок часу, яка відображає особливості його функціонування та розвитку, місце в конкурентній боротьбі, репутацію на ринку, в суспільстві.

Наявні стратегії можна класифікувати за такими ознаками:

1) з позицій *ієрархічності*: загальнокорпоративна, портфельна, ділова, функціональна;

2) за *функціональною* ознакою: маркетингова, фінансова, виробнича, НДДКР, соціальна, організаційних перетворень, екологічна, ресурсна;

3) за *терміном реалізації*: довгострокова, середньострокова, короткострокова;

4) залежно від *стадії* економічного розвитку, життєвого циклу підприємства або частки на ринку: зростання, стабілізації (переорієнтації), скорочення (захисту, відступу);

5) за *напрямами зростання* підприємства: інтенсифікації, диверсифікації, інтеграції;

6) за *ступенем глобалізації, охоплення ринку*: інтернаціоналізації, диверсифікації, сегментації;

7) за *ознакою наступальних дій*: “партизанська війна”; випереджувальні удари; дії, спрямовані на протиставлення сильним сторонам конкурентів або перевершення їх; дії, спрямовані на слабкі сторони конкурентів; одночасний наступ у декількох напрямках; захоплення вільних сегментів ринку;

8) за *характеристиками виробничої діяльності*: реструктуризацією, спеціалізацією, диверсифікацією, зниженням собівартості (трудомісткості), диференціацією, концентрацією;

9) за *галузевою орієнтацією*: стратегією у нових галузях; у галузях, які перебувають на стадії насичення; у галузях, які перебувають на стадії стагнації чи спаду; у роздрібнених галузях; на міжнародних ринках;

10) за *напрямом експортно-імпоротної політики*: прямого та непрямого експорту; виробництва за кордоном; імпорту.

Інші стратегії, які можна зустріти у літературних джерелах, зазвичай, “вписуються” у запропоновану вище класифікацію, уточнюючи або поглиблюючи її. *Стратегію НДДКР або інноваційну стратегію* можна розділити на традиційну, опортуністичну, імітаційну, оборонну, наступальну, патентно-ліцензійну; *виробничу стратегію* можна розділити на стратегію використання наявного виробничого потенціалу, створення чи придбання нового виробництва, змін у технологічному процесі, організації виробництва, впровадження оперативного-календарного плану; *фінансова стратегія* складається зі стратегій кредитування, розміщення акцій, рефінансування, використання дивідендів, розвитку тощо.

Серед головних *переваг* стратегічного планування можна назвати такі:

— примушує підприємство чіткіше визначати свої завдання й політичні настанови;

— робить підприємство більш підготовленим до раптових змін у конкурентному середовищі;

— вимагає від вищого керівництва постійно аналізувати сильні та слабкі сторони підприємства, можливості та загрози зовнішнього середовища;

— сприяє чіткій координації зусиль у системі управління;

— відкриває можливість визначати пріоритетні напрями діяльності на досить тривалий період (до кількох десятків років);

— демонструє узгодженість стратегічних заходів з необхідністю ресурсного забезпечення, термінами їх виконання, встановленням персональної відповідальності, системи контролю.

Враховуючи, що будь-яке нововведення має як позитивні, так і негативні риси, звернемо увагу й на ті *недоліки*, які можуть супроводжувати процес стратегічного планування:

— досить часто немає необхідної інформації для прийняття стратегічних рішень, або її наявність з певних причин може не влаштувати вище керівництво;

— не завжди стратегічні заходи мають чітку кількісну та якісну визначеність;

— стратегічні наміри вищого керівництва не завжди підкріплюються необхідними ресурсами, підтримкою громадськості, врешті-решт особистим потенціалом вищих керівників (компетентність, настирливість, харизматичність тощо);

— часто-густо стратегічні плани не знаходять свого продовження в діях тактичного, оперативного характеру;

— недосконалість системи мотивації в процесі розробки, прийняття та реалізації стратегічних рішень;

— “келійність” при формуванні заходів стратегічного плану може супроводжуватися опором передбачуваним змінам.

Наведені теоретичні підвалини стратегічного планування як стрижневої основи стратегічного управління відкривають можливості для здійснення самого процесу формування комплексу стратегічних заходів на промисловому підприємстві.

23.2. Складові плану стратегічних змін

Підприємству потрібен план стратегічних перетворень задля досягнення довгострокових орієнтирів. Саме стратегічний план дає відповідь на низку запитань, пов'язаних з тим, як, яким чином, якими шляхами, з якими ресурсами, якими виконавцями, за яких передбачених та непередбачених умов можна досягти бажаного результату у складних, нестандартних ситуаціях.

Стратегічний план повинен мати декілька “зрізів”:

— *функціональний* (що робити?), у якому відображається комплекс заходів відповідного спрямування (маркетингові, фінансові, інноваційні);

— *ресурсний* (за яких умов?), який визначає потреби та можливості забезпечення виконання розроблених заходів відповідними ресурсами (матеріальними, фінансовими, трудовими, інформаційними);

— *часовий* (у які терміни?), який розкриває послідовність, тривалість виконання тих чи інших заходів, узгодженість довготривалих, середньострокових і тактичних зусиль;

— *виконавчий* (хто несе відповідальність?), де вказуються структурні підрозділи, окремі виконавці, які несуть адміністративну, матеріальну, моральну відповідальність за досягнення визначених вищим керівництвом підприємства орієнтирів.

Особливе значення у стратегічному управлінні та плануванні надається *прогнозам*, найважливішими функціями яких є:

— визначення цілей та можливих напрямів розвитку промислового підприємства, його структурних підрозділів, стратегічних зон господарювання;

— передбачення соціальних, економічних, науково-технічних, екологічних, політичних наслідків реалізації кожного з можливих варіантів розгортання стратегічних намірів;

— оцінювання необхідних витрат і ресурсів, які слід задіяти для того, щоб досягнення очікуваних результатів стало реальним;

— встановлення впливу сприятливих умов та загроз у конкурентному середовищі, потенціалу підприємства на терміни виконання стратегічних планів, їх узгодженість з тактичними і оперативними діями.

Прогнози у стратегічному плануванні можуть використовуватися у різних варіантах:

— побудова прогнозів реалізації промислової продукції з використанням матриці І. Ансоффа “продукт — ринок”;

— зміни у конкурентному середовищі за ознаками “можливості — загрози”;

— оцінювання впливу сукупності факторів макро- і мікросередовища на поведінку споживачів, на їх купівельну спроможність;

— розробка “дерева цілей” та альтернативних варіантів їх досягнення.

Основними *методами* прогнозування, які широко використовуються у стратегічному плануванні, є: а) методи екстраполяції (кількісних параметрів науково-технічного, ресурсного потенціалу, виробничих потужностей); б) експертні методи (метод “Дельфі”, метод типу “інтерв’ю”, метод “мозкової атаки”, колективні експертні оцінювання); в) методи моделювання (історичні аналоги, економіко-математичні, інформаційні, функціонально-ієрархічні моделі).

План стратегічних змін на промисловому підприємстві в цілому і кожен з його заходів у процесі їх виконання мають досягти певного результату, певної *мети*, яка виступає як ідеальний образ бажаного, можливого і необхідного стану підприємства чи окремої його складової. Мета у стратегічній діяльності підприємства відіграє орієнтаційне, стимулююче та контрольо-оцінююче значення.

Зміст цілей пов'язаний з тим, що вони визначають напрями бізнесу, формують напрями дій, встановлюють пріоритети діяльності, концентрують зусилля у конкретній сфері, визначають рівні для оцінювання результатів, відповідають суспільним цінностям.

До *принципів* формування цілей відносять: зрозумілість, конкретність, однозначність, ієрархічність, взаємоузгодженість, вимірюваність, множинність, досяжність, перспективність, мобілізаційність.

Ознаками розподілу цілей виступають: а) ознаки за сферою діяльності: виробничі, технічні, соціальні, економічні, організаційні; б) за ієрархією: загальнокорпоративні, ділові, функціональні, операційні; в) за ініціативою формування: особистісні, групові, колективні; г) за терміном реалізації: стратегічні, довгострокові, середньострокові, оперативні.

Основні правила побудови “дерева цілей”: 1) генеральна або основна мета має розподілятися на підцілі (першого, другого, третього і т.д. рівня); 2) генеральна ціль досягається за умови виконання підцілей; 3) розчленування генеральної мети завершується конкретним заходом (що, коли, хто, як).

Комерційно-господарську діяльність промислового підприємства важко оцінити за допомогою якогось одного показника (наприклад, прибутку). Зазвичай, доцільно використовувати сукупність кількісних та якісних характеристик мети: цільових установок (орієнтирів), цільових показників (індикаторів), цільових нормативів. *Цільова установка (орієнтир)* дає якісну характеристику мети і розглядається як якісно відображений орієнтир розвитку підприємства. *Цільовий показник (індикатор)* — це кількісна характеристика розвитку підприємства на конкретно визначений період. *Цільовий норматив* — це значення цільового показника, яке відповідає науково обґрунтованому рівню кінцевого або очікуваного стану об'єкта планування.

Наведемо *перелік цілей*, які може визначити для себе промислове підприємство: підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства та продукції; збільшення обсягів виробництва і продажу; зростання доходів; збільшення частки ринку; завоювання нових ринків; зростання грошових надходжень; більш високе та надійне положення в галузі; більш високі дивіденди; підвищення якості продукції; зниження собівартості продукції; збільшення прибутку на вкладений капітал; розширення та поліпшення номенклатури продукції; підвищення надійності облігацій та ставок з кредитами; поліпшення обслуговування споживачів; підвищення ціни акцій; більш диверсифікована база для отримання прибутку; лідерство у сфері технологій чи/та інновацій; підвищення продуктивності праці; розширення асортименту соціальних пільг.

Зазначені та інші цілі можна згрупувати таким чином: загальноекономічні, маркетингові, фінансові, науково-технічні, виробничі, кадрові, соціальні, організаційно-управлінські.

Маючи прогноз розвитку підприємства, визначившись у системі цілей, вище керівництво отримує можливість формувати “стратегічну піраміду”, яка охоплює такі складові (рис. 23.1):

— *корпоративну* стратегію, тобто стратегію для компанії, усіх сфер її діяльності в цілому;

— *ділові* стратегії, які передбачають формування плану дій для кожного окремого виду діяльності промислового підприємства;

— *функціональні* стратегії, які формують відповідні функціональні підрозділи підприємства (маркетингові, фінансові, НДДКР, виробничі і т.д.);

— *операційні* стратегії, тобто такі стратегії, які розробляються на рівні окремих виробничих структур (заводів, регіональних відділень, великих виробничих підрозділів).

Сутність *корпоративної стратегії* полягає у тому, що диверсифікована компанія реалізує свої ділові принципи у різних галузях, з різноманітними технологіями, каналами розподілу. Процес розробки загальнокорпоративної стратегії передбачає низку дій, а саме: 1) дії, спрямовані на досягнення диверсифікації, тобто визначення сфер діяльності, від яких необхідно поступово відмовитися, натомість освоївши нові перспективні галузі; 2) поліпшення загальних показників роботи у тих сфе-

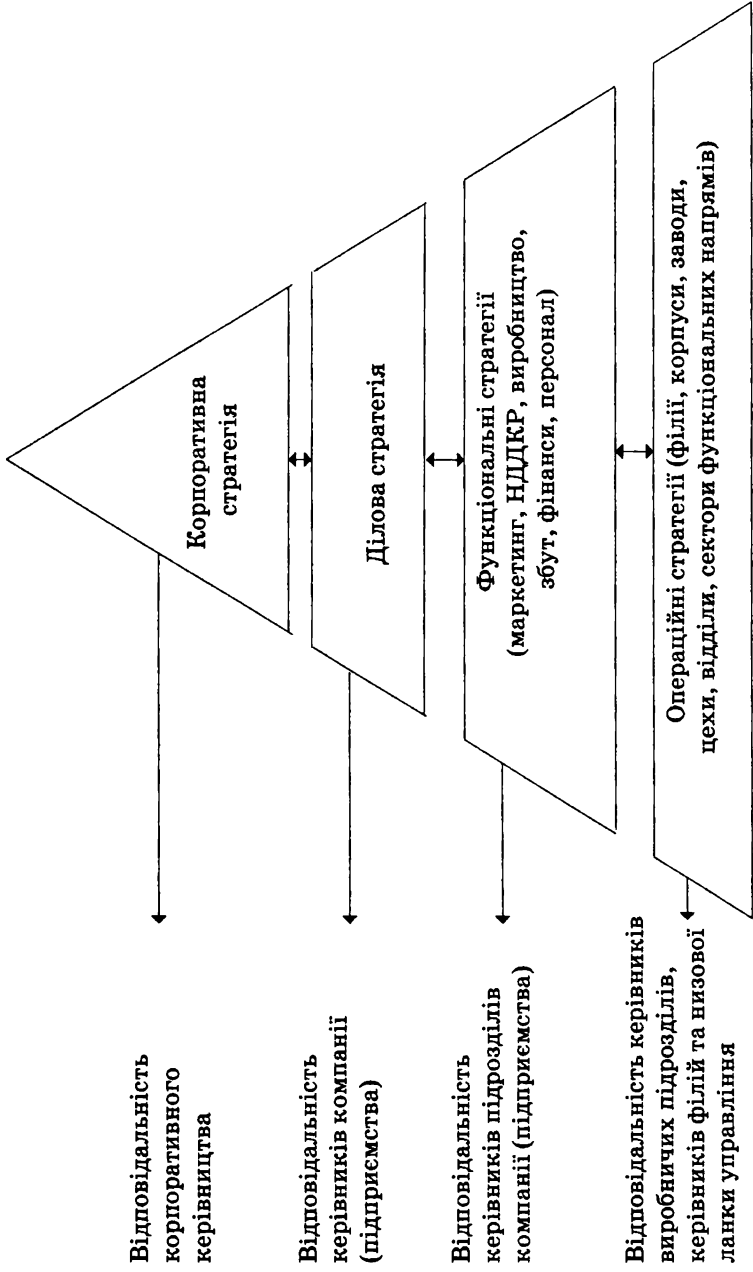


Рис. 23.1. Складові "стратегічної піраміди" диверсифікованого підприємства

рах діяльності, у яких працює підприємство; 3) знаходження шляхів отримання синергійного ефекту при розширенні сфер діяльності; 4) створення інвестиційних пріоритетів за рахунок переливання коштів у найбільш перспективні сфери бізнесу.

Загальнокорпоративна стратегія формується вищим керівництвом за участю ключових фігур у системі управління. Стратегічні рішення загальнокорпоративного характеру розглядаються і приймаються, зазвичай, радою директорів компанії.

Ділова або бізнес-стратегія передбачає створення комплексу стратегічних заходів в окремій сфері підприємницької діяльності, а саме: 1) реагування на зміни у конкурентному середовищі певної галузі, дію факторів макросередовища; 2) розробку низки заходів, реалізація яких принесе підприємству відчутні конкурентні переваги на ринку; 3) об'єднання стратегічних ініціатив функціональних відділів підприємства; 4) розв'язання стратегічних проблем ситуаційного характеру, тобто таких, що виникли спонтанно, але які можуть принести відчутні вигоди для підприємства. Відповідальність за ділову стратегію несе керівник відповідного напрямку діяльності підприємства.

Функціональні стратегії забезпечують виконання ділової та загальнокорпоративної стратегії та формуються відповідно до конкретних функцій управління (маркетинг, фінанси, матеріально-технічне постачання, НДДКР, виробництво, збут, персонал). Безумовно, подані стратегії мають бути узгоджені між собою, хоча здійснити це не так просто, оскільки кожен з функціональних керівників вважає свою сферу діяльності найважливішою на підприємстві. Вирішальне слово у процесі визначення пріоритетів функціональної діяльності, розподілу ресурсів — за вищим керівництвом.

Операційні стратегії належать до ще більш конкретних стратегічних ініціатив та підходів у керівництві оперативними одиницями: корпусами, регіональними відділеннями, цехами, великими дільницями. По суті, операційні стратегії лежать в основі піраміди стратегій. Саме тут формується собівартість продукції, продуктивність праці, використання виробничих потужностей та площ, ритмічність виробництва.

Процедура складання стратегічного набору починається швидше знизу, хоча ініціатором, ідеологом тут виступає вище керівництво, точніше, перший керівник. Зазначимо також, що ефек-

тивність реалізації стратегічних намірів визначається тим, наскільки далекоглядні орієнтири знаходять своє підкріплення оперативними діями.

Як стратегічний (на 3, 5, 10 років залежно від особливостей товарного асортименту, технологічних процесів), так і тактичний (наприклад, на рік) план може розроблятися за такою структурою (розділами):

- маркетинг;
- виробництво і реалізація продукції;
- технічний розвиток і організація виробництва;
- показники підвищення економічної ефективності виробництва;
- норми і нормативи;
- капітальні вкладення і капітальне будівництво;
- матеріально технічне забезпечення;
- праця і кадри;
- собівартість, прибуток і рентабельність виробництва;
- фінансовий план;
- соціальний розвиток колективу;
- екологічний план.

Процедуру складання стратегічного плану діяльності промислового підприємства можна представити у послідовності, поданій на рис. 23.2.

23.3. Тактичне планування виробничої діяльності підприємства

Термін “тактика” — військовий термін грецького походження, який означає маневрування силами, придатними для здійснення певних цілей.

Тактичне планування — це сукупність дій, прийняття рішень, спрямованих на досягнення поставлених цілей і завдань. Тактичне планування займає проміжне місце між стратегічним та оперативно-календарним плануванням і його можна представити як засіб реалізації стратегії підприємства. Призначенням тактичного планування є максимальне забезпечення взаємозв'язків цілей з можливостями підприємства, визначені пріоритетності, послідовності та способів їх досягнення.



Рис. 23.2. Процедура розробки та реалізації плану стратегічного розвитку підприємства

Метою тактичного планування є встановлення та розподіл завдань між функціональними і лінійними підрозділами підприємства, а також визначення їх ролі та місця у ланцюгу досягнення загальних цілей підприємства.

Між тактичним і стратегічним плануванням є певні відмінності. Призначенням стратегічного планування є здійснення глибокого масштабного впливу, розрахованого на довготривалу (10—20 років) перспективу. Наслідки цього планування підприємство відчує не відразу, але вони впливатимуть на результати його діяльності впродовж тривалого періоду. Тактичне планування, зазвичай, розраховано на короткий термін (частіше до одного року). Воно враховує поточну зовнішню і внутрішню ситуації, що впливають на діяльність підприємства. Тактичне планування конкретизує і доповнює стратегічний план, визначає усі необхідні заходи для того, щоб їх реалізація могла якнайшвидше принести підприємству відповідний результат.

Основне питання стратегічного планування — чого бажає досягти підприємство на певному етапі свого розвитку. Тактичне планування ж зосереджено на тому, яким чином підприємство має досягнути визначених цілей.

Є інші відмінності: стратегічне планування здебільшого здійснюється “зверху-вниз”, тобто стратегічні цілі розробляються на вищому рівні управління. Їх виконання передається на тактичний рівень управління — керівникам функціональних і лінійних підрозділів підприємства. На цьому рівні розробляються середньо- і короткотермінові плани реалізації стратегії підприємства.

Тактичне планування можна класифікувати за певними ознаками:

- *за часом*: довготермінове, середньотермінове, поточне;
- *змістом*: техніко-економічне, оперативно-календарне;
- *об’єктами*: виробництва, технічного розвитку, соціального розвитку;
- *суб’єктами*: підприємства, відділу, цеху.

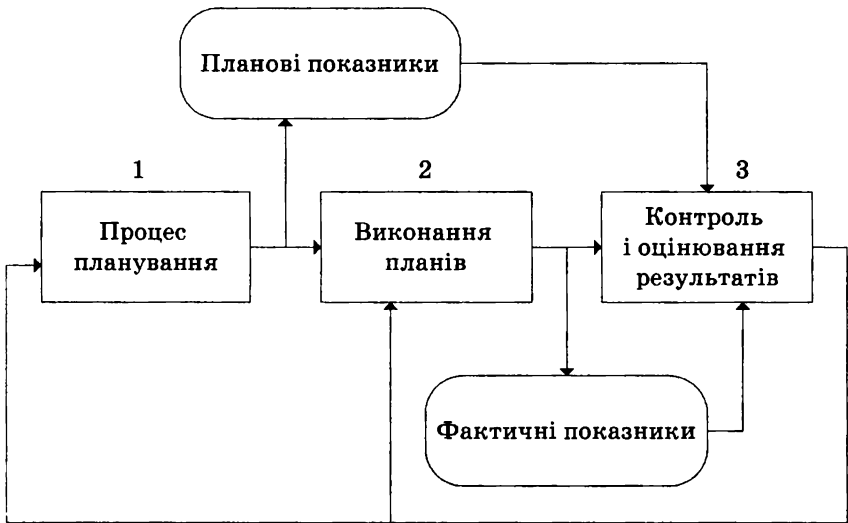
Зарубіжна і вітчизняна практика господарювання визначила як найбільш прийнятний для розробки тактичних планів період в *один рік*, що відповідає як календарному, так і господарсько-фінансовому періодам.

У вітчизняній практиці господарювання тактичний план має різні назви: “промфінплан”, “поточний план”, “річний техніко-

економічний план”, “план економічного і соціального розвитку підприємства” та ін. У подальшому цей вид плану будемо називати **поточним планом**.

Поточний план впливає на всі аспекти діяльності підприємства. Особливу увагу в ньому приділяють показникам ефективності та якості роботи, підвищенню конкурентоспроможності продукції, зростанню продуктивності праці, економії ресурсів, зниженню собівартості продукції. Добре обґрунтований план сприяє ефективному досягненню цілей підприємства, а не обґрунтований — призводить до проблем з фінансами, порушень ритмічного випуску продукції, проблем з її якістю тощо. Тому поточний план має бути реалістичним, цілеспрямованим, адресним, досяжним.

Діяльність підприємства з планування можна поділити на декілька основних етапів (рис. 23.3).



Зворотний зв'язок (коригуюча інформація)

Рис. 23.3. Діяльність підприємства з планування

1-й етап — складання планів, або безпосередньо процес планування, тобто прийняття рішень про майбутні цілі підприємства і засоби їх досягнення. Результатом процесу планування є система планів.

2-й етап — реалізація планових завдань. Результатом є досягнуті показники усіх сфер функціонування підприємства та його підрозділів.

3-й етап — контроль за ходом виконання планових завдань. Проводиться оцінювання та порівняння планових і фактичних результатів. Визначаються причини відхилень, здійснюється їх коригування. На цьому етапі можна дати оцінку ефективності господарювання та якості планування на підприємстві в цілому.

Процес планування є важливим етапом діяльності підприємства. Він вимагає від фахівців управлінської майстерності, вміння адаптуватися до змін у зовнішньому і внутрішньому середовищі, вносити корективи до планових завдань, що сприятимуть ефективному досягненню поставлених цілей.

Поточний план розробляється на підприємстві планово-економічним відділом спільно з економічними підрозділами цехів у листопаді — грудні попереднього року і має поквартальне розподілення усіх показників. До початку планового періоду відділ доводить обов'язкові розділи плану до структурних підрозділів підприємства і здійснює контроль за ходом їх виконання.

Підприємства самостійно визначають кількість підрозділів плану, їх зміст та механізм складання. Склад розділів і показників поточного плану залежить від специфіки, галузевої належності підприємства, ринкової кон'юнктури, методів управління.

Фахівці рекомендують розробку поточних планів діяльності підприємства здійснювати, враховуючи стратегічні цілі та орієнтуючись на результати маркетингових досліджень, у такому мінімальному складі:

- план виробничої діяльності;
- план організаційно-технічного розвитку;
- план матеріально-технічного забезпечення;
- план з персоналу та оплати праці;
- план собівартості продукції;
- фінансовий план.

За необхідності рекомендовані розділи поточного плану підприємства можуть доповнювати й інші розділи, наприклад:

- план маркетингової діяльності;
- план інноваційної діяльності;

- план капітальних вкладень та капітального будівництва;
- план зовнішньоекономічної діяльності;
- план природоохоронної діяльності тощо.

План виробничої діяльності включає: обґрунтування виробничої діяльності підприємства, визначення виробничої потужності підприємства, обґрунтування обсягу виробництва і реалізації продукції у натуральних, трудових і вартісних вимірниках.

План організаційно-технічного розвитку розробляється на основі даних аналізу технічного та організаційних рівнів підприємства, його порівняння зі світовими зразками, можливостей технічного переоснащення тощо. Він включає завдання зі створення та освоєння нових видів продукції, підвищення конкурентоспроможності продукції, яка випускається, впровадження прогресивних технологій, механізації і автоматизації виробництва, модернізації основних органів, зниження витрат виробничих ресурсів (сировини, матеріалів, трудових, енергетичних тощо), вдосконалення організації та управління виробництвом, стандартизації та уніфікації продукції, вдосконалення умов праці персоналу підприємства, соціального розвитку підприємства.

План матеріально-технічного забезпечення. Основною метою складання цього плану є визначення потреби в ресурсах, їх розподіл за видами робіт і в часі. У зміст планування матеріально-технічного забезпечення входить: визначення потреб у сировині, матеріалах, усіх видах палива і енергії, купованих напівфабрикатів, запасних частинах, інструменті тощо; розрахунок усіх видів запасів товарно-матеріальних цінностей на плановий період, регулювання забезпечення матеріальними ресурсами усіх виробничих підрозділів підприємства, оперативний облік, контроль та аналіз виконання планів матеріально-технічного забезпечення виробництва.

Основним завданням *плану з персоналу та оплати праці* є забезпечення ефективної зайнятості персоналу, підвищення продуктивності праці, зростання заробітної плати, підвищення добробуту працівників підприємства та їх сімей. Найважливішими показниками цього плану є: середньооблікова чисельність промислово-виробничого персоналу всього і за категоріями, зростання продуктивності праці, виробіток продукції на одного працівника, фонд оплати праці промислово-виробни-

чого персоналу всього і за категоріями, середня заробітна плата працівників, середній дохід на одного працівника.

План собівартості продукції та прибутку є складовою планування діяльності підприємства і містить систему техніко-економічних розрахунків, які відображають величину поточних витрат, що включають до складу собівартості валової продукції, а також інші витрати виробництва. Він містить також: розрахунки планової собівартості окремих видів товарної і реалізованої продукції, розрахунок кошторису витрат на виробництво, розрахунок витрат на 1 грн продукції, планування зниження витрат за техніко-економічними факторами.

Фінансовий план активно впливає на всі напрямки діяльності підприємства. Він тісно пов'язаний з кінцевими результатами виробництва, найважливішими з яких є загальний прибуток або сукупний дохід і рентабельність. До змісту фінансового планування на підприємстві входить: планування усіх видів прибутку, складання балансу доходів і витрат (бюджету підприємства), планування фінансових показників (показники ліквідності, заборгованості, прибутковості), оцінювання вигідності залучення кредитів, планування розподілу прибутку, планування потреби у зовнішньому фінансуванні.

При поточному плануванні важливо взаємопов'язати всі розділи плану в єдине ціле, розрахувати систему показників, яку можна розглядати як планову модель діяльності підприємства та його підрозділів.

23.4. План виробничої діяльності

Планування виробництва продукції є основним розділом поточного плану підприємства. Філософія планування випуску продукції базується на таких складових:

— аналізі виконання плану в звітному періоді щодо випуску і реалізації продукції за усіма показниками; вивченні причин, які впливають на невиконання планових показників; виявленні резервів подальшого зростання продуктивності праці та підвищення ефективності виробництва;

— аналізі використання виробничої потужності підприємства в цілому і його підрозділів у звітному періоді. У процесі

аналізу визначають досягнутий рівень використання виробничих потужностей, прогресивність техніки і технології, ступінь використання обладнання і виробничих площ підприємства, досягнутий рівень організації та управління;

— аналізі ринку продукції та “портфеля замовлень”; визначенні можливостей виробництва конкурентоспроможної продукції на діючих виробничих потужностях. На цьому етапі досліджується кон’юнктура ринку товарів, номенклатура та асортимент продукції, що користується попитом, оцінюється її конкурентоспроможність та визначаються методи встановлення ціни на продукцію;

— розробці варіантів проекту виробничої програми з урахуванням наявних потужностей та пропорцій щодо підвищення можливостей підприємства в результаті використання резервів та впровадження інноваційних проектів;

— обґрунтуванні та виборі оптимального варіанта виробничої програми підприємства;

— коригуванні виконання плану виробничої діяльності під впливом чинників зовнішнього і внутрішнього середовища;

— даних про наявність попиту на продукцію з урахуванням виробничих потужностей підприємства.

Виробнича потужність характеризує максимально можливий річний обсяг випуску продукції запланованої номенклатури та асортименту за умови повного використання усіх економічних ресурсів на основі застосування прогресивної технології та організації виробництва і праці.

Виробнича потужність визначає також величину резервів зростання випуску продукції. Вона вимірюється у натуральних, трудових і вартісних показниках, які враховують специфіку конкретного виробництва. Виробнича потужність підприємства визначається потужністю основних виробничих підрозділів. Виділяють такі види виробничої потужності: проектна, поточна (фактична) і резервна.

Проектна виробнича потужність — це величина максимально можливого випуску продукції умовної номенклатури, яка визначена на даний період.

Поточна виробнича потужність відображає фактичну можливість підприємства (структурного підрозділу) виробляти протягом календарного періоду максимальну кількість продукції згідно з конкретним номенклатурним планом підприємства

певного періоду. Вона має динамічний характер і змінюється відповідно до організаційно-технічного розвитку виробництва. Її характеризують показники, які часто розглядаються як види діючої потужності: виробнича потужність на початок періоду (вхідна); виробнича потужність на кінець періоду (вихідна); середньорічна виробнича потужність.

При визначенні *вхідної виробничої потужності* враховується максимально можливий обсяг виробництва продукції, яку можна виготовити на наявній технічній базі і за планового режиму роботи на початок планового року.

Вихідна виробнича потужність — максимально можливий обсяг продукції на кінець року, який визначається з урахуванням введення в дію нових потужностей, у тому числі за рахунок технічного переозброєння і вжиття заходів з підвищення ефективності виробництва.

Середньорічна виробнича потужність ($P_{\text{ср}}$) визначається з урахуванням фактора часу приросту та вибуття потужностей протягом року:

$$P_{\text{ср}} = P_{\text{вх}} + \sum_{i=1}^n \left(\frac{P_{\text{введ}_i} T_{\text{введ}_i}}{12} \right) - \sum_{i=1}^m \left(\frac{P_{\text{виб}_i} T_{\text{виб}_i}}{12} \right). \quad (23.1)$$

де $P_{\text{вх}}$ — вхідна потужність;

$P_{\text{введ}_i}$, $P_{\text{виб}_i}$ — відповідно потужність, яка вводиться і вибуває в i -му місяці;

$T_{\text{введ}_i}$ — кількість повних місяців використання потужності до кінця року;

$T_{\text{виб}_i}$ — кількість повних місяців до кінця року з моменту вибуття потужностей;

n , m — кількість заходів, пов'язаних з введенням і вибуттям потужностей.

Середньорічна виробнича потужність — один із важливих показників планування та оцінювання роботи підприємства. Вона обґрунтовує виробничу програму підприємства, визначає виробничі резерви відповідно до попиту.

Резервна виробнича потужність передбачається у виробництвах, які можуть отримати додаткове навантаження, або для підготовки виробництва та освоєння випуску нової продукції.

Під час розрахунку виробничої потужності часто використовують натуральні показники, але вони не завжди дають змогу здійснити порівняння й аналіз виробництва різних виробів за складністю, трудомісткістю тощо. Тому, крім натуральних показників, використовують також трудові й вартісні показники.

На виробничу потужність підприємства впливає ціла низка факторів, а саме: кількісний та якісний склад парку устаткування, який, зазвичай, лімітується розмірами виробничих площ; характеристика продукції, що виготовляється (конструктивно-технологічні особливості, тип виробництва); властивості та якість сировини, матеріалів і норми їх використання; кількісний та професійно-кваліфікаційний склад працівників. Перераховані фактори визначають фонд виробничого часу, трудомісткість продукції, завантаженість обладнання випуском продукції певної якості та виду.

У процесі розрахунків виробничої потужності визначається *пропускна здатність підприємства* — максимально можливий обсяг випуску продукції заданих номенклатури та асортименту. Пропускна здатність чисельно дорівнює мінімальній з виробничих потужностей основних підрозділів, за умов, що їх потужності визначаються в однакових одиницях виміру.

Оцінка виробничої потужності підприємства сприяє встановленню більш об'єктивних показників для вирішення завдань тактичного планування.

Важливим розділом поточного плану підприємства є *виробнича програма* або план виробництва і реалізації продукції. Виробнича програма визначає обсяг виробництва продукції в плановому періоді, який відповідає товарній номенклатурі, якості, вимогам плану тощо.

У процесі розробки плану виробництва продукції необхідно визначити систему досяжних взаємопов'язаних цілей і стимулювати погодження дій між окремими підрозділами підприємства. Вирішенню цього питання має сприяти система планових завдань, які характеризують: основні цілі виробничої діяльності підприємства та його підрозділів, терміни і обсяги виробництва продукції, збалансування обсягів виробництва з виробничими потужностями структурних підрозділів підприємства, розподіл робіт за цехами-виконавцями замовлень, обґрунтування форм і методів організації виробництва, контроль за ходом виконання плану виробництва і реалізації продукції.

Підприємства формують виробничу програму на основі державного замовлення, замовлень споживачів і потенційного попиту, виявлених у процесі вивчення ринку. Державне замовлення додається тим підприємствам, які випускають продукцію, що має важливе значення для економіки держави. Система державних замовлень поширена в усіх країнах з розвинутою ринковою економікою і не суперечить її принципам. Отримання державного замовлення проводиться на конкурсній основі і підвищує рейтинг підприємства.

Виробнича програма промислового підприємства розробляється за структурними підрозділами у порядку, зворотному до ходу технологічного процесу. Виробнича програма основних цехів підприємства використовується для розробки планових завдань допоміжних та обслуговуючих підрозділів (ремонтних, інструментальних, складських, транспортних) та управлінських служб (технологічної, виробничої, постачальницької, маркетингової тощо). При цьому обґрунтовуються обсяги і терміни виготовлення продукції. Виробнича програма підприємства складається з плану виробництва продукції в натуральних, вартісних та трудових показниках.

Натуральні показники виробничої програми використовуються при розрахунках обсягів виробництва, виробничої потужності, визначенні потреб підприємства у сировині, матеріалах, енергії, обладнанні, формуванні виробничих планів структурних підрозділів.

Однак плани в натуральних показниках не дають змогу визначити загальний обсяг і структуру на багатопрофільних (диверсифікованих) підприємствах, розрахувати витрати і прибуток підприємства від реалізації продукції. Тому розробляють план виробництва продукції у *вартісному вираженні*.

План виробництва продукції у вартісному вираженні містить такі показники: реалізована продукція, товарна продукція, валова продукція. Основним вартісним показником цього розподілу є реалізована продукція. *Реалізованою* вважається *продукція*, повністю виготовлена на підприємстві, відвантажена замовнику та оплачена ним. Вона визначається як добуток ціни за одиницю продукції та кількості одиниць реалізованої продукції.

Товарна продукція є практично скрізь застосовуваним вартісним показником, що дає змогу підсумовувати виготовлення

різних видів продукції та завдяки цьому визначати загальний обсяг виробництва на підприємстві. Товарна продукція включає вартість: запланованих до випуску готових виробів (прийнятих відділом технічного контролю, укомплектованих і зданих на склад готової продукції підприємства); напівфабрикатів, комплектуючих деталей і збірних одиниць, призначених на продаж; капітального ремонту, виконаного власними силами, а також виробів і запасних частин, виготовлених для капітального ремонту і капітального будівництва; інструментів і пристроїв для власного виробництва. Вона вимірюється в оптових цінах підприємства і в порівняних цінах. Перші використовуються для узгодження планів виробництва з фінансовим планом, другі — для визначення темпів, динаміки і зміни структури виробництва. Товарна продукція характеризує обсяг виготовленої готової продукції та використовується для розрахунків витрат на виробництво, визначення фінансових результатів, рентабельності та інших показників ефективності виробництва.

Валова продукція, окрім елементів, які входять до складу товарної продукції, включає також зміну залишків незавершеного виробництва, вартість сировини і матеріалів замовника та деякі інші елементи, залежно від галузевих особливостей виробничої діяльності підприємства. Причому динаміка незавершеного виробництва враховується лише на тих підприємствах машинобудування та металообробки, де тривалість виробничого циклу для переважної більшості видів продукції перевищує два місяці.

Показники товарної та валової продукції мають один спільний недолік: вони не дають повної уяви про власний внесок підприємства у загальний результат його діяльності. Це пояснюється тим, що до їх складу включається вартість матеріальних витрат, яка досягає на підприємствах деяких галузей 80—90 % загальної величини витрат. Ця умова викликає необхідність застосування показника *чистої продукції*, що включає заробітну плату з нарахуванням і прибуток.

Величина чистої продукції розраховується шляхом виключення з вартості товарної продукції матеріальних витрат (витрат на сировину, матеріали, паливо, енергію, комплектуючі вироби і напівфабрикати), а також амортизаційних відрахувань. Показник чистої продукції відображає наново створену на підприємстві вартість і завдяки цьому характеризує результати використання саме власного трудового потенціалу.

Особливу увагу при складанні плану виробничої діяльності слід приділяти *трудовам показникам* (нормо-годинам). Вони використовуються для визначення технологічної трудомісткості виробничої програми, рівня продуктивності праці, встановлення чисельності основних і допоміжних робітників, кількості технологічного обладнання, режиму роботи підприємства, цеху, устаткування. Технологічна трудомісткість виробничої програми підприємства розраховується як добуток норми часу на виготовлення одиниці продукції та обсягу виробництва певного виду продукції у натуральному вираженні. Об'єктивність використання трудових показників залежить від застосування на підприємстві науково обґрунтованих норм часу на виготовлення продукції чи виконання робіт.

23.5. Бізнес-планування

Розвиток підприємництва, його ефективність та успіх неможливі без планування виробничої діяльності. Саме у процесі планування визначається мета діяльності, стратегія, засоби та умови її досягнення. У світовій практиці плани реалізації підприємницьких задумів, проектів отримали назву **бізнес-планів**. **Бізнес-планування** — це комплекс маркетингових, науково-технічних, технологічних, економічних, організаційних, фінансових та інших обґрунтувань ефективності реалізації визначеного підприємницького проекту: створення нового або розширення діючого підприємства, освоєння виробництва нової продукції, освоєння нового ринку тощо.

Бізнес-план — це активний робочий інструмент управління, відправний пункт усієї планової та виконавчої діяльності підприємства. Це документ, який визначає оптимальні за часом і найменш ризиковані шляхи реалізації підприємницького проекту.

Специфіка бізнес-плану полягає у тому, що це комплексний документ, який відображає усі основні аспекти підприємницького проекту. У ньому висвітлюється широке коло проблем, на які може натрапити підприємець, та визначаються способи їх вирішення.

Конкретними *цілями розробки* бізнес-плану як комплексного багатофункціонального документа можна вважати:

— створення надійного, реального підґрунтя для побудови ділових, конструктивних взаємин між потенційними інвесторами і підприємцем;

— налагодження комунікацій між підприємцем і майбутніми постачальниками, продавцями та найманими працівниками;

— проектування системи управління реалізацією підприємницького проекту;

— своєчасне передбачення перешкод та запобігання проблемам на шляху до успіху;

— формування та розвиток управлінських якостей підприємця;

— можливість перевірки реалістичності підприємницької ідеї ще до її практичної реалізації.

Впровадження будь-якого підприємницького проекту потребує ретельної підготовчої роботи. У її рамках потрібно обґрунтувати реальність та економічну доцільність підприємницького проекту, опрацювати зважену програму його реалізації, переконати потенційних інвесторів, кредиторів та інших ділових партнерів у доцільності вкладання коштів у реалізацію певного проекту. Сам бізнес-план як комплексний і багатофункціональний документ стає обов'язковим елементом ефективного управління виробничою діяльністю підприємства.

Процес розробки високоякісного бізнес-плану необхідно розпочинати з формування інформаційного поля, тобто зі збирання інформації щодо запровадження підприємницького проекту. *Інформаційне поле бізнес-плану* — це сукупність документів чи даних політичного, науково-технічного, зовнішньоекономічного та соціального характеру, які забезпечують інформаційні потреби підприємця у процесі опрацювання бізнес-плану.

Для розробки бізнес-плану необхідна така інформація: *маркетингова* (конкуренти, споживачі, ціни, особливості просування на ринок); *виробнича* (технологія, устаткування, виробничі площі, сировина і матеріали, персонал); *фінансова* (дохідність і рентабельність, податки, кредити, страхування); *загальноекономічна і галузева* (економічна ситуація в країні, політичні та соціальні умови, законодавство, перспективи розвитку галузі).

Цінність бізнес-плану залежить від цінності інформації, яку він містить. Тому в процесі формування інформаційного поля бізнес-плану необхідно використовувати якісну інформа-

цію. Основними показниками якості інформації вважають: актуальність, об'єктивність (зрозумілість), очевидність.

Можливі такі джерела отримання інформації для розробки бізнес-плану: власний досвід виробничої діяльності; контакти безпосередньо з діловими партнерами; статистичні дані про стан і тенденції розвитку галузі, діяльність конкурентів, реклама, матеріали науково-практичних конференцій, семінарів, виставок, публікації з питань підприємницької діяльності.

Загальна методологія розробки бізнес-плану, зазвичай, охоплює три стадії: початкову, підготовчу та основну.

Початкова стадія: формується основна підприємницька ідея; здійснюється вибір сфери діяльності; обґрунтовується доцільна форма організації підприємницького проекту; приймаються рішення щодо способу започаткування бізнесу.

Підготовча стадія: формується інформаційне поле стосовно розробки та запровадження підприємницького проекту; виявляються сприятливі фактори та загрози з боку зовнішнього середовища підприємства; оцінюються його сильні й слабкі сторони; формується його місія (головна мета) та конкретні цілі; вибирається стратегія та можливі стратегічні альтернативи і способи їх реалізації.

Основна стадія — це безпосереднє опрацювання конкретного бізнес-плану. Головна мета цієї стадії — довести економічну доцільність розробки і реалізації підприємницького проекту. Ця стадія має переконати потенційних інвесторів чи кредиторів в ефективності вкладання грошей у запропонований проект.

Якщо бізнес-план розробляється для змін у вже діючому підприємстві, то необхідність у перших двох стадіях відпадає. Обґрунтовуючи проект удосконалення діяльності підприємства, можна обмежитися лише основною стадією.

Логіка розробки бізнес-плану передбачає послідовне здійснення таких етапів: вибір продукції для ринку, дослідження ринкового середовища майбутнього бізнесу; вибір місцезнаходження підприємства; прогнозування обсягів продажу продукції, визначення виробничих параметрів діяльності підприємства; розробка цінової та збутової політики стосовно нової продукції; обґрунтування вибору організаційної структури підприємства; опис потенційних ризиків майбутнього бізнесу і пошук дій для їх мінімізації, оцінювання очікуваних прибутків і збитків; написання резюме (стислих висновків) щодо основних положень бізнес-плану.

Можна окремо виділити етап презентації бізнес-плану. Його сутність полягає у доведенні основних положень документа до потенційних інвесторів, кредиторів, ділових партнерів і працівників підприємства. Сьогодні немає строго регламентованої форми подання та структури бізнес-плану.

До основних чинників, що визначають зміст і обсяг бізнес-плану можна віднести: аудиторію, на яку розраховано цей план, цілі його розробки, конкретно-функціональну спрямованість бізнес-плану, масштаби діяльності підприємства та обсяги початкового фінансування, найважливіші техніко-економічні характеристики майбутньої продукції.

Бізнес-план, орієнтований на залучення інвестицій у виробничу діяльність, зазвичай, включає такі логічно взаємопов'язані розділи:

1. *Титульний лист*: повна назва підприємства, адреса, телефон, факс, прізвище керівника, назва документа.

2. *Резюме* (1—2 сторінки тексту) включає найважливіші висновки з усього бізнес-плану і викладається так, щоб зацікавити читача докладніше вивчити цей план. У резюме вказують: сутність та ефективність підприємницького проекту, загальні відомості про підприємство, команду управління, план дій з реалізації проекту, джерела фінансування, план та гарантії повернення інвестицій.

3. *Галузь, підприємство*. Характеризує поточний стан та перспективи розвитку галузі; організаційну структуру, досягнення підприємства на ринку; найсуттєвіші конкурентні переваги підприємства, які мають місце або будуть створені внаслідок реалізації прийнятої стратегії.

4. *Продукція*. У цьому розділі бізнес-плану наводиться детальна характеристика продукту, який пропонується споживачам. Опис продукції підприємства включає її техніко-економічні, експлуатаційні та споживчі параметри, рівень готовності до виходу на ринок і привабливість для покупця. Характеризуючи продукцію підприємства, доцільно привернути увагу зацікавлених осіб до наявності патентів (авторських свідоцтв), “ноу-хау”, товарних знаків, умов продажу тощо. При розробці цього розділу постійно має підкреслюватися винятковість вашого товару. Дуже важливим є розробка наочного зображення продукції: фотографій, малюнків, схем.

5. *Дослідження ринку.* У цьому розділі наводиться загальна характеристика ринку продукту підприємства; досліджуються основні споживачі продукту, а також, де треба шукати основну масу споживачів (сегментування ринку). Розділ завершується дослідженням конкурентів, що допомагає з'ясувати власні переваги і недоліки. У результаті підготовки цього розділу формуються вихідні дані для розробки стратегічного плану маркетингу.

6. *План маркетингу.* У цьому розділі складається план виходу продукту на ринок. Задаються основні параметри у сфері цінової політики і просування продукції: вимоги до споживчих властивостей товару, конкуренція, ціна продукції, канали збуту, стратегія просування на ринок, цінова політика. Більшість розділів плану маркетингу (конкуренція, цінова політика, розподіл і просування продукції) можуть бути також самостійними розділами бізнес-плану. План маркетингу має практичне значення не тільки для потенційних інвесторів чи кредиторів. Він є інструментом контролю для самого підприємця за усіма показниками, пов'язаними зі збутом (обсяги продажу, ціни, канали збуту, параметри рекламної кампанії).

7. *Виробничий план.* Цей розділ плану розробляється тими підприємцями, які будуть займатися виробництвом. Головне завдання розділу — довести партнерам, що є всі можливості реально виробляти певний обсяг продукції високої якості у визначений термін. При розробці цього розділу всі операції виробничого процесу поділяються на ті, які будуть виконуватися власними силами, і ті, що будуть передаватися субпідряднику. Для умов власного виробництва складають схеми виробничих потоків, а для тих, що виконуються субпідрядниками, — на схемах вказують зв'язок з основним виробником.

Під час розробки виробничого плану рекомендується дотримуватися висвітлення таких питань: характеристика виробничого процесу в цілому та основних виробничих операцій, зокрема, перелік операцій, які передаються субпідряднику, потреба у виробничих будівлях та організаційно-технічні вимоги до них, потреба у виробничому обладнанні, його техніко-економічні характеристики і, перш за все, — продуктивність, потреба у сировині, матеріалах, енергії, джерела забезпечення матеріальними ресурсами, організація контролю якості продукції, характеристика засобів правового захисту нової продукції (па-

тенти, ліцензії, товарні знаки), утилізація відходів та охорона навколишнього середовища.

Ці дані доцільно приводити на 2—3-річну перспективу, а для великих підприємств — на 4—5 років. Завершується цей розділ оцінюванням можливих витрат виробництва та динамікою їх змін на перспективу.

8. *Організаційний план.* Відображає правове та кадрове забезпечення проекту, наявність державної підтримки та пільг, визначає порядок реалізації підприємницького проекту. Складається план організаційних заходів із залучення партнерів, найму персоналу, встановлюється управлінська структура. В організаційному плані висвітлюються такі питання: команда управління та провідні спеціалісти підприємства, кадрове забезпечення, правове забезпечення, партнери з реалізації проекту, організаційна структура реалізації проекту, характеристика активів підприємства, графік реалізації проекту.

9. *Фінансовий план.* Основне завдання цього розділу — узагальнити дані попередніх розділів і представити їх у вартісній формі і, таким чином, дати відповідь на головне питання — наскільки доцільно реалізувати певну підприємницьку ідею. Рекомендується такий типовий склад цього розділу: план прибутків та збитків, план руху грошових коштів, аналіз беззбитковості, плановий бухгалтерський баланс, оцінювання ефективності інвестицій. Фінансове планування діяльності підприємства рекомендується проводити щомісячно на перший рік діяльності підприємства; щоквартально — на другий рік, а на більш віддалений період — за роками.

Відповідно обґрунтований фінансовий план може бути використаний не тільки для залучення інвесторів і кредиторів, а й для оцінювання результатів діяльності підприємства. Фінансовий план є керівним документом, у якому треба чітко визначити звідки, коли та як залучатиметься та вибиратиметься необхідний капітал.

10. *Оцінювання ризиків і гарантій.* Основне завдання цього розділу продемонструвати здатність заздалегідь передбачити основні ризики, визначити джерела їх виникнення та розробити конкретні заходи з мінімізації їх негативного впливу. У цьому розділі мають бути відображені гарантії інвесторам і партнерам.

11. *Додатки.* У додатки виносяться документи та розрахунки, які мають другорядне значення і не були наведені раніше.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Що є складовою стратегічного управління підприємством?
2. На яких принципах базується стратегічне планування?
3. Назвіть основні школи стратегій. Розкрийте основні їх положення.
4. За якими ознаками можна класифікувати існуючі стратегії?
5. Що можна віднести до головних переваг стратегічного планування?
6. Які негативні риси можуть супроводжувати процес стратегічного планування?
7. Чому саме надається особливе значення в стратегічному управлінні та плануванні?
8. На які важливі питання допомагає відповісти стратегічний план підприємства?
9. У чому полягає сутність корпоративної стратегії?
10. Назвіть послідовність розробки плану стратегічного розвитку підприємства.
11. Що таке тактичне планування виробничої діяльності підприємства?
12. У чому відмінність між стратегічним та поточним плануванням?
13. За якими ознаками можна класифікувати тактичне планування?
14. Які основні завдання поточного плану?
15. У чому полягає сутність плану виробництва?
16. Як розраховується виробнича потужність підприємства?
17. Поясніть сутність, призначення та механізм розробки бізнес-плану.
18. Охарактеризуйте логіку розробки основних розділів бізнес-плану підприємства.

ПЛАНУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

24.1. Завдання і методи планування інноваційних процесів.

24.2. Сітьове планування, його сутність.

24.3. Методика розробки і розрахунку сітьового графіка.

24.4. Оптимізація сітьових графіків.

Ключові поняття: сітьове планування, сітьовий графік, робота, подія, критичний шлях, резерв часу, оптимізація сітьових графіків, лінійна діаграма

Студент повинен вміти: обирати метод планування інноваційного процесу, проектувати й розраховувати сітьовий графік; проводити оптимізацію сітьових графіків.

24.1. Завдання і методи планування інноваційних процесів

Основні завдання планування інноваційних процесів полягають у: 1) зниженні кількості змін та доповнень, які можуть вноситися після передачі результатів реалізації інноваційного проекту від попереднього етапу до наступного; 2) раціоналізації процесів послідовності фаз, стадій та етапів циклу системи створення та освоєння нової продукції (СОНП); 3) мінімізації затрат часу при виконанні усіх робіт та у процесі передачі результатів цих робіт з попередньої стадії на наступну.

Перше завдання успішно може вирішуватися інженерно-технічними методами, які забезпечують якість виконання кожного етапу робіт на належному рівні. Зазначене сприяє зниженню кількості переробок та повтору виконаних етапів, що, у свою чергу, підвищує загальний рівень якості та знижує собівартість реалізації проекту. Останнім часом під час використання цього методу все більше застосовуються апаратно-програмні комплекси та системи технічної підготовки. Вартість таких комплексів та систем є досить значною (десятки, сотні тисяч гривень). Проте їх застосування дає змогу суттєво знизити інші витрати, скоротити час виконання проекту. Зазначене є важливим у сучасних умовах господарювання, де термін виконання замовлення відіграє важливу роль у підвищенні рівня конкурентоспроможності продукції та підприємства на ринку.

Вирішення *другого завдання* можливе завдяки планово-координаційним методам, у тому числі методам сітьового планування. Основною особливістю методів є те, що раціональна координація стадій та етапів системи створення та освоєння нової продукції сприяє скороченню циклу і не впливає на трудомісткість процесів.

Для вирішення *третього завдання* використовуються організаційні методи, які впливають на тривалість циклу за рахунок зниження трудомісткості кожного з етапів і зміни характеру та термінів їх виконання. Ця група організаційних методів включає: уніфікацію, стандартизацію і типізацію технічних і організаційних рішень на стадіях СОНП; своєчасне виготовлення і поставку нового обладнання, оснастки, апаратури для но-

вого виробництва; механізацію, автоматизацію та комп'ютери-зацію праці робітників і управлінців, що займаються підготовкою виробничих процесів; автоматизацію технічних, технологічних, економічних розрахунків, математичне моделювання; проведення функціонально-вартісного аналізу; попереднє відпрацювання нової продукції у дослідному виробництві; використання гнучких автоматизованих ліній для скорочення часу освоєння нової технології чи продукції.

До традиційних методів планування належать стрічкові (лінійні) графіки (діаграми), використання яких виправдане для невеликих за обсягами і нескладних за кількістю елементів, що входять до виробу. Лінійні графіки використовуються за незначної кількості робіт (до 30—40). Проте для цих графіків характерний недолік: не простежується взаємозв'язок між роботами.

Процесу створення нового продукту передують розробка інноваційного проекту, який складається з комплексу документів, що визначають процедуру та комплекс усіх необхідних заходів стосовно створення і реалізації інноваційної продукції. До цього комплексу документів входить бізнес-план, технічне завдання, опис технологічних процесів, інші документи. Окремі інноваційні проекти можуть фінансуватися з державного бюджету. Їх називають пріоритетними інноваційними проектами та затверджують на законодавчому рівні. Такими проектами є і модернізація електростанцій; нові та відновлювані джерела енергії; новітні ресурсозберігаючі технології; машинобудування та приладобудування; розвиток високоякісної металургії; нанотехнології, мікроелектроніка, інформаційні технології, телекомунікації; вдосконалення хімічних технологій, нові матеріали, розвиток біотехнологій; високотехнологічний розвиток сільського господарства і переробної промисловості; транспортні системи; будівництво і реконструкція; охорона й оздоровлення людини, охорона навколишнього середовища; розвиток інноваційної культури суспільства.

Підприємство (чи об'єднання підприємств), що розробляє, виготовляє та реалізує інноваційну продукцію чи послуги, обсяг яких у грошовому вираженні перевищує 70 % загального обсягу його продукції (послуг), називається *інноваційним підприємством* (інноваційним центром, технопарком, технополісом, інноваційним бізнес-інкубатором тощо). Планування

інноваційного процесу для такого підприємства є складним завданням. Це пов'язано з необхідністю оперування значними обсягами інформації, яка є новою і характеризується значною мірою недостовірності. Можуть виникати проблеми з постачанням сировини, матеріалів, виготовленням окремих складових продукції на інших підприємствах (можливо вперше). Ринки збуту можуть бути неготовими прийняти новинку. Відсутність розгалуженої системи сервісу вносить свої корективи у процеси реалізації проектів.

Для зниження ризику здійснення інноваційних процесів можуть створюватися тимчасові об'єднання підприємств, організацій, установ, які надають послуги з забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні). Такі об'єднання створюють інноваційну інфраструктуру, діяльність якої спрямована на реалізацію проекту від задуму до його завершення. До функцій, що належать такій інноваційній інфраструктурі, належать: фінансове, кадрове та сировинне забезпечення, лобіювання проекту у відповідних інституціях.

Проте розширення кількості учасників проекту веде до ускладнення процесу планування в зв'язку з тим, що збільшується перелік одночасно виконуваних робіт і залежність часу початку окремо взятої роботи від певної кількості попередніх, без яких ця робота не може здійснюватися. Таким чином, від процесу планування вимагається узгодженість як робіт, що виконуються у кожній окремо взятій організації, так і взаємопов'язаність процесів між структурами, що беруть участь у реалізації проекту.

Особливо ефективним у діяльності таких структур є застосування сітьових моделей при плануванні й управлінні проектами створення нової продукції у поєднанні з широким використанням комп'ютерних технологій для здійснення трудомістких розрахунків.

24.2. Сітьове планування, його сутність

Система сітьового планування охоплює такі основні етапи планування та управління комплексом робіт:

- виявлення робіт, які необхідно виконати у процесі проектування і виготовлення продукції та встановлення зв'язку між цими роботами;
- побудова сітьового графіка;
- визначення кількісних оцінок для кожної роботи (час, вартість, необхідні ресурси);
- розрахунок параметрів сітьового графіка;
- аналіз та оптимізація сітьового графіка;
- використання сітьового графіка для управління комплексом робіт.

В основі сітьового планування лежить графічне зображення комплексу робіт у вигляді орієнтованого графа. *Граф* — це схема, яка складається із заданих точок (вершин), що з'єднуються певною системою ліній. Відрізки, що з'єднують вершини, називають *ребрами* (дугами) графа. Ребра відображають *роботи*, а вершини графа — *події*. *Орієнтованими* є такі графи, на яких стрілками вказані напрями для всіх дуг, немає контурів, кожне ребро має одну або декілька числових характеристик.

Основним плановим документом у сітьовому плануванні є **сітьовий графік**, який є математичною інформаційно-динамічною моделлю. У ній відображені взаємозв'язки, кількісні параметри часу та витрат ресурсів, а також результати робіт, необхідні для досягнення кінцевої мети.

Сітьовою моделлю називають створене на основі теорії графів зображення комплексу робіт чи операцій у логічній послідовності їх виконання з відображенням наявних технологічних та організаційних взаємозв'язків.

Сітьові моделі мають такі суттєві переваги:

- надають можливість чіткого відображення сукупності зв'язків між окремими роботами та подіями;
- виявляють роботи, від яких залежить загальна тривалість реалізації інноваційного проекту (роботи, що належать до критичного шляху);

— створюють умови для прогнозування процесу реалізації проекту та урахування рівня ризику на кожному етапі;

— при зміні окремих параметрів робіт на сітьовому графіку немає потреби у значній його перебудові;

— процес складання та розрахунку сітьового графіка передбачає участь виконавців робіт, що дає змогу використовувати їх знання й досвід, підвищити якість побудови і, як наслідок, якість реалізації проекту;

— наявні алгоритми, математичне і програмне забезпечення дають змогу комп'ютеризувати процеси розрахунку та оптимізації сітьових моделей.

Є три основні типи сітьових моделей: “вершини-події” (традиційні сітьові моделі); “вершини-роботи”; змішані сітьові моделі. У сітьових моделях типу “вершини-події” кожна робота зображується стрілкою, початок і закінчення якої фіксується подіями, тобто вершини орієнтованого графа будуть поєднувальними елементами робіт, що відіграють роль дуг, розміщених між подіями. У сітьовій моделі типу “вершини-роботи” вершини графа приймають за роботи, а взаємозв'язки між ними відображають стрілками (дугами).

Розглянемо традиційні сітьові моделі типу “вершини-події”. До основних елементів сітьової моделі (спрощено — сітки) належать робота, залежність і подія (рис. 24.1). На рисунку також зазначені основні параметри роботи та події.

Робота — це процес, який потребує затрат часу та ресурсів, чи дія, яку необхідно виконати для переходу від однієї події до іншої. Роботу на сітьовій моделі зображають суцільною стрілкою.

Подія — це факт завершення однієї роботи або сукупний результат кількох попередніх робіт, необхідний і достатній для початку наступних робіт. Подію зображають у вигляді кола, в якому вказують її номер, ранній термін завершення події, пізній термін завершення події, резерв часу. Кожна робота сітьової моделі має свій код, що складається із номерів її початкової (i) та кінцевої події (j). При цьому номер початкової події (i), з якої виходить робота, обов'язково має бути меншим за номер кінцевої події (j). Будуючи сітьову модель, для вихідної події здебільшого беруть № 1. При реалізації сітьової моделі за відповідним програмним забезпеченням номер подій принципового значення не має.

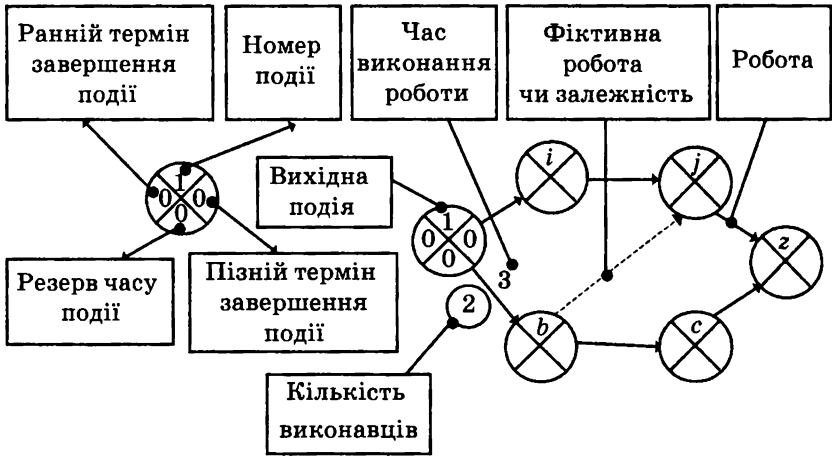


Рис. 24.1. Основні елементи сіткової моделі

Залежність (чи фіктивна робота) — це логічний зв'язок технологічного, ресурсного чи іншого характеру між результатами робіт (подіями), який не потребує затрат часу та ресурсів. Залежність відображується на графіку пунктирною стрілкою. Це може бути очікування наступної деталі для складання вузла, отримання дозволу тощо.

До специфічних елементів сіткових моделей належить *очікування* — процес, зумовлений технологічною або організаційною перервою між роботами. Очікування потребує тільки затрат часу. До них належать природні процеси сушіння фарби, випаровування, охолодження та ін. У сіткових моделях очікування зображається суцільною стрілкою із зазначенням тільки затрат часу.

Окрім основних елементів, розглянутих вище, у сіткових моделях використовуються такі поняття:

— подія 1, з якої починається сіткова модель, називається *вихідною*, а роботи (1 — i , та 1 — b), що починаються з неї, — *вихідними* (або *початковими*);

— роботи й залежності (1 — i), які безпосередньо передують роботі (i — j), називаються *попередніми*, а їх початкові події (1 — попередніми подіями);

— роботи й залежності ($j - z$), які безпосередньо слідуєть після закінчення (в події j) роботи, що розглядається ($i - j$), і виходять з її кінцевої події (j), називаються *наступними* (чи подальшими), а кінцеві події (z) цих робіт і залежностей — *наступними (подальшими)*;

— подія (z), якою завершується сітьова модель, є *завершальною*, а останні роботи й залежності, для яких завершальна подія (z) є (одночасно) і кінцевою, називають *завершальною*. Подія (z) не має наступних робіт та подій і відображає кінцеву мету комплексу робіт, що представлено у цій сітьовій моделі.

Будь-яка неперервна послідовність робіт між двома подіями називається *шляхом*. У сітьових моделях розрізняють такі види шляхів:

— *повний шлях* ($1 - z$) — неперервну послідовність робіт між вихідною (1) та завершальною (z) подіями;

— *неповний шлях* — неперервну послідовність робіт між двома будь-якими подіями у сітьовій моделі, наприклад, ($1 - j$), ($i - z$), ($b - z$);

— *попередній шлях* — неперервну послідовність робіт від вихідної (1) до даної події (j), (c);

— *наступний шлях* — неперервну послідовність робіт від даної події до завершальної ($i - z$), ($b - z$).

Характеризується шлях сітьового графіка сукупною тривалістю робіт, які його утворюють. Зазвичай, сітьовий графік складається з декількох повних шляхів, які відрізняються переліком робіт, що їх утворюють, та загальною тривалістю на кожному з них. Повний шлях, який характеризується найбільшою тривалістю, називається *критичним шляхом* сітьового графіка. Всі роботи і події, розташовані на критичному шляху, називаються *критичними*.

24.3. Методика розробки і розрахунку сітьового графіка

Під час створення сітьової моделі слід дотримуватися таких правил:

Правило 1. Форма сітки має бути за можливістю простою. Сітьовий графік будується зліва направо, від вихідної події до завершальної.

Правило 2. Кожна робота починається і закінчується подіями.

Правило 3. Довжина та нахил стрілок, за допомогою яких відображені роботи на графіку, значення не мають, проте усі вони мають зображатися у єдиному напрямі зліва направо, від попередньої події до наступної.

Правило 4. У сітьовому графіку не має бути контурів, тобто замкнених шляхів, що з'єднують подію саму з собою.

Правило 5. Сітьовий графік не повинен містити хвостових подій, тобто подій, до яких не входить жодна робота (окрім вихідної), та тупикових подій, з яких не виходить жодна робота (окрім завершальної).

Правило 6. Дві будь-які події можуть бути з'єднані лише однією роботою. Для усунення ситуацій, за яких дві події з'єднуються більшою кількістю робіт, вводяться додаткові події та фіктивні роботи. За ситуації, коли робота виконується після часткового виконання попередньої, попередню роботу необхідно розділити на частини, що розглядаються як самостійні роботи.

Правило 7. Для робіт сітьового графіка використовують ресурси, які перед їх початком слід доставити до місця здійснення роботи. Роботи з постачання називаються *зовнішніми*. Їх умовно, для спрощення сітьового графіка, зображають як “хвости” з початком у “хвостовій події” і закінченням у початковій події роботи, для якої призначене постачання.

Правило 8. Якщо під час побудови сітьової моделі виявилось, що має місце послідовність подій, з яких входять і виходять по одній залежності, подія і залежність можуть бути виключені з моделі як зайві. Зміст новостворених моделей об'єднує попередні.

Окремі правила побудови сітьових графіків зображено на рис. 24.2.

Методика створення сітьових моделей включає зазначені нижче етапи.

По-перше, виявляються роботи, що підлягають виконанню. Цими роботами є процеси, що обов'язково входять до реалізації проекту: розробка технічної документації; постачання сировини, матеріалів; технологічні процеси виготовлення складових виробу (обробка матеріалів, складання деталей у вузол, природні процеси); процеси проходження системи дозволів (ліцензування, акредитація, сертифікація); тестування складових виробу і продукції в цілому.

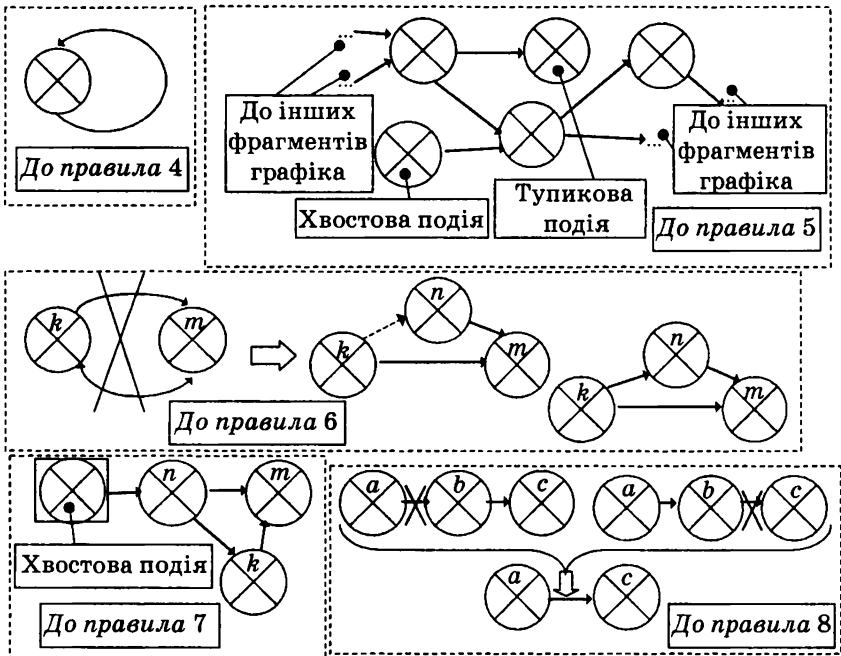


Рис. 24.2. Правила побудови сітєвих графіків

По-друге, визначаються технологічна й організаційна послідовності виконання робіт та формується їх картка-визначальник. На цьому етапі формується часова картина реалізації проекту, де визначається термін переходу від роботи до роботи, враховуючи технологічні залежності.

По-третє, здійснюється графічне розміщення робіт у черговості їх виконання.

По-четверте, виконується поєднання робіт за допомогою залежностей і подій.

По-п'яте, проводиться нумерація подій, розрахунок основних параметрів та оптимізація сітєвої моделі.

При визначенні робіт, які необхідно здійснити при виконанні проекту, постають питання стосовно тривалості кожної роботи. Скажімо, оцінка тривалості виконання робіт поділяється на *детерміновану*, тобто однозначно визначається з достатньою достовірністю, та *імовірнісну* — час виконання робіт коливається у досить широких межах і є випадковою величиною.

Для детермінованих сітьових моделей трудомісткість q_{i-j} є досить визначеною. Її величина розраховується за нормативним методом. Враховується кількість виконавців (працівників та їх рівень кваліфікації, машин та їх продуктивність тощо) n_{i-j} та $k_{\text{вн}}$ — запланований коефіцієнт підвищення норм виробітку, який, зазвичай, приймається таким, що дорівнює $1 \dots 1,1$. Отже, у детермінованих сітьових графіках тривалість виконання роботи визначається за формулою

$$t_{i-j} = \frac{q_{i-j}}{n_{i-j} k_{\text{вн}}}. \quad (24.1)$$

У ймовірнісних сітьових моделях тривалість виконання робіт є випадковою величиною, залежить від впливу багатьох випадкових факторів (технічних, технологічних, організаційних, кліматичних). Значний вплив має і новизна виробу, адже окремі роботи виконуються вперше чи складові виробу є унікальними. Також відносно невідомими є їх трудомісткість та тривалість виготовлення. У такому випадку тривалість роботи можна визначити за формулою

$$t_{i-j} = t(f_1, f_2, \dots, f_i \dots f_n), \quad (24.2)$$

де $f_1, f_2, \dots, f_i \dots f_n$ — вплив відповідного i -го фактора ($i = 1, 2 \dots n$).

На практиці в імовірнісних сітьових графіках вплив випадкових факторів на тривалість виконання роботи враховується трьома ($t_{\min}, t_{\text{ні}}, t_{\max}$) або двома (t_{\min}, t_{\max}) імовірнісними оцінками тривалості виконання роботи, де t_{\min} — мінімальний можливий час виконання роботи; $t_{\text{ні}}, t_{\max}$ — відповідно найбільш імовірний та максимальний час тривалості робіт. Тривалість виконання роботи, що очікується, ($t_{\text{ні}}$) визначають шляхом статистичної обробки спостережень чи методом експертних оцінювань. При використанні трьох оцінювань часу тривалість роботи визначають за формулою (24.3), при двох — за формулою (24.4)

$$t_{\text{оч}} = \frac{t_{\min} + 4t_{\text{ні}} + t_{\max}}{6}; \quad (24.3)$$

$$t_{\text{оч}} = \frac{3t_{\text{min}} + 2t_{\text{max}}}{5}. \quad (24.4)$$

У практиці сітьового планування найчастіше використовується формула (24.4). Тривалість робіт може оцінюватися у годинах, днях, тижнях, місяцях (далі — термінах).

Після визначення тривалості виконання робіт можна починати розрахунок параметрів подій, а потім — параметрів робіт. До основних параметрів часу належать такі: t_{i-j} — тривалість роботи ($i-j$); T_{i-j}^{pn} , T_{i-j}^{nn} — ранній і пізній початок роботи ($i-j$); T_{i-j}^{pa} , T_{i-j}^{na} — раннє й пізнє закінчення (завершення) роботи ($i-j$); $T_{\text{кр}}$ — тривалість критичного шляху; R_L — резерв часу шляху; R_{i-j} — загальний (повний) резерв (запас) часу роботи ($i-j$); r_{i-j} — вільний резерв часу роботи ($i-j$).

Ранній строк (термін) настання події i (T_i^{p}) — це термін, необхідний для виконання усіх робіт, що передують певній події, тобто цей термін настане тоді, коли будуть виконані всі роботи, які перебувають на максимальному тривалому шляху від вихідної події до події i :

$$T_i^{\text{p}} = \max\{T_{(i-l)}\}, \quad (24.5)$$

або

$$T_i^{\text{p}} = \max\{T_h^{\text{p}} + t_{h-i}\}, \quad (24.6)$$

де h — подія, що передує події i .

Отже, ранній строк настання події i (T_i^{p}) є максимальним із ранніх строків настання однієї із попередніх для i подій (T_h^{p}) та тривалості попередньої роботи (t_{h-i}), яка поєднує ці події ($h-i$). Вважається, що для вихідної події ранній термін настання дорівнює нулю ($T_i^{\text{p}} = 0$).

Пізній строк настання події (T_i^{n}) розраховується як різниця між тривалістю критичного шляху $T_{\text{кр}}$ і максимальною тривалістю з усіх можливих шляхів від завершальної події до даної:

$$T_i^{\text{n}} = T_{\text{кр}} - \max\{T_{L(i-z)}\}, \quad (24.7)$$

або

$$T_i^n = \min \{ T_j^n - t_{i-j} \}. \quad (24.8)$$

Тобто пізній строк настання події (T_i^n) дорівнює мінімальній з різниць пізнього строку настання однієї з наступних (за даною — i) подій (T_j^n) та тривалості роботи (t_{i-j}), що з'єднає ці події ($i - j$). Збільшення цього терміну призведе до затримки здійснення завершальної події, отже, і терміну реалізації всього проекту.

Під час побудови сітьової моделі та її аналізу варто звернути увагу на таке. По-перше, для будь-якої події, що перебуває на критичному шляху, ранній і пізній строки її настання однакові:

$$T_{i(\text{кр})}^p = T_{i(\text{кр})}^n. \quad (24.9)$$

По-друге, для завершальної події z сітьового графіка ранній та пізній строки її настання рівні між собою й дорівнюють тривалості критичного шляху:

$$T_z^p = T_z^n = T_{\text{кр}}. \quad (24.10)$$

Резерв часу події R_i показує, наскільки критичним є час настання події для виконання проекту за сітьовим графіком. Якщо це значення дорівнює нулю — подія критична. Зсув часу для неї буде впливати на результат виконання усього проекту — збільшиться термін виконання. Інші значення вказують на те, що є певна гнучкість у часі завершення події, зміна часу настання події до розрахованого значення не вплине на процес виконання усього проекту. Розраховується резерв часу за формулою

$$R_i = T_i^n - T_i^p. \quad (24.11)$$

Для першої, останньої події та для подій, що перебувають на критичному шляху, резерв часу дорівнює нулю: $R_1 = 0$; $R_z = 0$; $R_{i(\text{кр})} = 0$.

Окрім подій, резерви часу мають роботи. Різниця між тривалістю критичного шляху $t(L_{кр})$ та тривалістю шляху, що аналізується $t(L_i)$, називається *повним резервом часу шляху*:

$$R(L_i) = t(L_{кр}) - t(L_i). \quad (24.12)$$

Ранній початок роботи — це найбільш ранній час, коли робота може бути розпочата. Ранній початок роботи дорівнює ранньому строку настання її початкової події або найбільшому із ранніх завершень робіт, що передують даній, тобто T_{h-i}^{pa} . Тому

$$T_{i-j}^{pn} = T_i^p = \max \{T_{h-i}^{pa}\} = \max \{T_{h-i}^{pn} + t_{h-i}\}, \quad (24.13)$$

де T_{h-i}^{pn} — ранній початок роботи;

t_{h-i} — тривалість роботи, що передує даній. Ранній початок усіх робіт, що починаються з вихідної події, дорівнює нулю.

Раннє закінчення роботи T_{i-j}^{ps} дорівнює сумі її раннього початку (T_{i-j}^{pn}) і тривалості цієї роботи (t_{i-j}):

$$T_{i-j}^{ps} = T_{i-j}^{pn} + T_{i-j}. \quad (24.14)$$

Пізній початок роботи дорівнює різниці між її пізнім завершенням (T_{i-j}^{ns}) і тривалістю цієї роботи (T_{i-j}):

$$T_{i-j}^{nn} = T_{i-j}^{ns} - t_{i-j}. \quad (24.15)$$

Пізнє закінчення роботи — це найбільш пізній із можливих строків її завершення, за якого не буде змінюватися тривалість критичного шляху, отже, не зазнає змін і час виконання всього проекту. Пізній строк закінчення роботи дорівнює пізньому строку настання її кінцевої події (T_j^n), або найменшому із пізніх початків подальших робіт $\min \{T_{j-k}^{nn}\}$

$$T_{i-j}^{ns} = T_j^n = \min \{T_{j-k}^{nn}\} = \min \{T_{j-k}^{ns} - t_{j-k}\}. \quad (24.16)$$

Повний (загальний) резерв часу роботи R_{i-j} — це кількість часу, на яку можливо збільшити тривалість роботи ($i-j$), не змінюючи пізнього строку настання завершальної події з сільового графіка, тобто не змінюючи тривалості критичного шляху

($T_{кр}$). Повний (загальний) резерв часу роботи дорівнює різниці між пізнім та раннім закінченням роботи й визначається за формулою

$$R_{i-j} = T_{i-j}^{па} - T_{i-j}^{рп}, \quad (24.17)$$

або різниці між пізнім і раннім початком роботи:

$$R_{i-j} = T_{i-j}^{пн} - T_{i-j}^{рп}, \quad (24.18)$$

Вільний резерв часу роботи визначають як різницю між раннім початком наступної роботи ($T_{j-k}^{рп}$) та раннім закінченням даної роботи:

$$r_{i-j} = T_{j-k}^{рп} - (T_{i-j}^{рп} + t_{i-j}). \quad (24.19)$$

Для робіт, які перебувають на критичному шляху (тобто становлять критичний шлях) і називаються “критичними”, повний і вільний резерви часу дорівнюють нулю: $R_{i-j} = r_{i-j} = 0$.

Розрахунок сітвової моделі здійснюється у такій послідовності.

1. Будують таблицю розрахунку сітвового графіка (табл. 24.1). Кількість рядків таблиці відповідає кількості робіт та залежностей у сітвовій моделі. Розрахунок ведеться за формулами (24.3—24.16).

Таблиця 24.1. Результати розрахунку сітвової моделі

Зміст роботи	Шифр роботи (i-j)	Тривалість робіт				Ранні періоди		Пізні періоди		Резерви	
		t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{норм}}$	T_{i-j}	початку $T_{i-j}^{рп}$	закінчення $T_{i-j}^{ра}$	початку $T_{i-j}^{пн}$	закінчення $T_{i-j}^{па}$	повний R_{i-j}	вільний r_{i-j}
	1,2										
	y-z										

2. До таблиці заносять коди робіт та їх тривалість. Роботи заносяться відповідно до порядку зростання номерів їх початкових і кінцевих подій.

3. У випадку імовірнісного оцінювання тривалості роботи ($t_{оч}$) її числове значення розраховують за формулами (24.3—24.4).

4. Розраховуються послідовно терміни робіт $T_{i-j}^{рп}$, $T_{i-j}^{рз}$, $T_{i-j}^{рпз}$, починаючи від першої події до останньої.

5. Розрахунок резервів часу подій R_{i-j} здійснюється за формулами (24.17) та (24.18).

Аналіз таблиці полягає в остаточному контролі та перевірці складеного графіка. При цьому необхідно перевірити правильність та доцільність поділу всього процесу на окремі роботи, їх послідовність та взаємозв'язок. Також варто проаналізувати можливість скорочення критичного шляху, витрат ресурсів, зменшення зайвих резервів. Процеси аналізу дають змогу оцінити доцільність структури графіка, визначити ступінь складності виконання кожної роботи, ймовірність здійснення події у заданий термін, зайнятість виконавців робіт на усіх етапах реалізації проекту. Зазначені процеси передують етапам оптимізації сітьового графіка.

24.4. Оптимізація сітьових графіків

Оптимізація сітьових графіків здебільшого зводиться до скорочення тривалості критичного шляху та досягнення рівномірного завантаження виконавців на роботах.

Для скорочення тривалості критичного шляху слід проводити послідовне перетворення сітьового графіка за рахунок:

- скорочення тривалості робіт на критичному шляху через перерозподіл або залучення додаткових трудових ресурсів;
- зміни технологічного процесу виконання робіт, що перебувають на критичному шляху.

Зазначені процеси продовжують доти, поки не буде одержано очікуваний результат, який задовольняв би як технологів, так і був економічно доцільним.

Для рівномірного розміщення виконавців упродовж всього терміну здійснення проекту слід реалізувати такі кроки:

— перерозподіл працівників між роботами таким чином, щоб загальна кількість виконавців кожного періоду була однакова. Це, у свою чергу, потребує зміни тривалості робіт, що може призвести до збільшення критичного шляху;

— переміщення початку здійснення роботи у межах резерву часу для цієї роботи.

Для оптимізації сітьового графіка слід побудувати лінійну діаграму у масштабі часу, де роботи розташовані за своїми ранніми початками. Дані для побудови такої діаграми можна взяти з таблиці розрахунку сітьового графіка чи графічного зображення, де числові значення внесено у відповідні сектори подій (див. рис. 24.1). Нумерація подій може починатися з 0 чи 1, що суттєвого значення не має. За великого комплексу робіт, зазвичай, окремі групи робіт і подій можуть виділятися і розраховуватися окремо. У цьому випадку вихідна подія може мати будь-який номер. Умовно приймаємо нумерацію вихідних подій з 1.

Отже, на лінійній діаграмі зображають роботу так: кожна робота відображається відрізком (рис. 24.3). Початок цього відрізка встановлюється у координату із значенням на осі часу, яка відповідає ранньому початку роботи. Довжина відрізка — це тривалість самої роботи у періодах, прийнятих для конкретного проекту (години, дні, тижні). Закінчення робіт позначаються номерами відповідних подій. Зазвичай, роботи, що перебувають на критичному шляху, зображують потовщеною лінією.

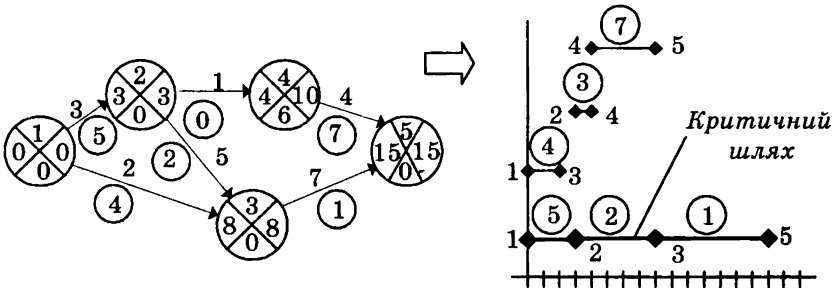


Рис. 24.3. Побудова лінійної діаграми за сітьовою моделлю

Розпочинати побудову лінійної діаграми необхідно з роботи, яка виходить з початкової події та перебуває на критичному шляху. На рис. 24.3 це робота 1—2. Наступною буде інша робота критичного шляху — це робота 2—3. Таким чином, першим етапом є зображення на лінійному графіку всіх робіт критичного шляху (1—2, 2—3, 3—5).

Побудова робіт, що не належать до критичного шляху, провадиться таким чином. Спочатку визначається час початку кожної роботи та її тривалість. Далі початок роботи зображується на діаграмі дещо вище кінця відрізка тієї роботи критичного шляху, до якої має відношення робота, що розглядається. На рис. 24.3 — це робота 1—3. Вона розпочинається, як робота 1—2, з події 1.

Під час побудови кожної роботи проставляється нумерація як початку, так і кінця відповідно за номером подій, до яких стосується певна робота. Над роботою у колі зазначається кількість працівників, що виконують певну роботу (окрім фіктивних робіт). Таким чином побудову лінійного графіка завершено.

Для оптимізації необхідно здійснити таке. Підраховуємо кількість працівників кожного періоду. Для підрахунку слід підсумувати кількість працівників кожної роботи на той чи інший період. Ці значення суми записуються для кожного періоду комплексу робіт (рис. 24.4).

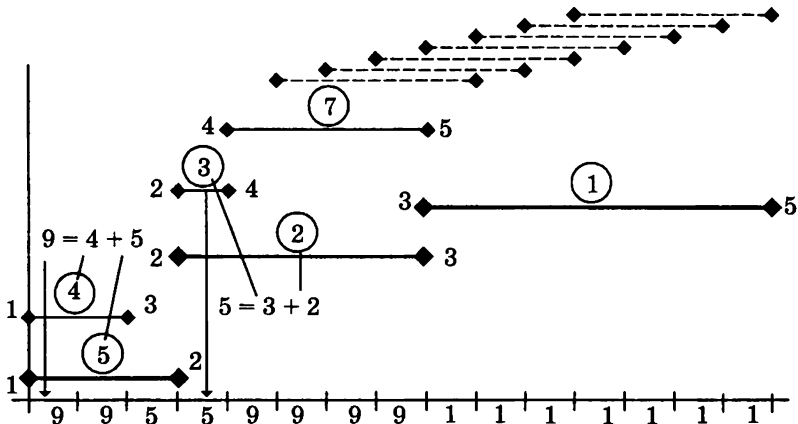


Рис. 24.4. Графічний розрахунок кількості працівників за періодами виконання комплексу робіт

Як видно з рис. 24.4, для кожного періоду кількість працівників різниться від 9 до 1 особи. Такий стан не може задовольняти керівництво. Для зміни ситуації проводиться оптимізація шляхом перерозподілу кількості працівників на кожній роботі чи переміщення початку виконання робіт, для яких це можна реалізувати. З рис. 24.4 видно, що є можливість скоротити роботу 3—5, збільшивши кількість виконавців. Проте, умовно будемо вважати, що зазначена робота не може бути скорочена за технологічними вимогами.

Критерієм оптимізації є найменше значення суми квадратів кількості працівників на кожному періоді. Для випадку, що розглядається, сума квадратів становить:

$$S = 9^2 + 9^2 + 5^2 + 5^2 + 9^2 + 9^2 + 9^2 + 9^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 = 543.$$

Розглядаємо ті роботи, що мають резерв часу. Цей резерв визначається таким чином. Якщо на лінійній діаграмі спостерігається певна розбіжність подій у часі для двох робіт, одна з яких — це робота, що перебуває на критичному шляху, а інша — виходить з іншої події, то між закінченням однієї та початком наступної є певний проміжок у періодах. Ця робота може бути перенесена на декілька поділок шкали часу. На рис. 24.4 можливі варіанти перенесення роботи 4—5 зображені пунктиром.

Для розрахунку періодів перенесення певної роботи використовується метод, за якого розраховується оптимальне значення кількості періодів перенесення робіт. Для реалізації цього методу будується таблиця з 4 стовпців та n рядків, де n — кількість періодів перенесення конкретної роботи. За рис. 24.4 для роботи 4—5 необхідно 7 рядків. Перший стовпець заповнюється числами, що відповідають кількості працівників кожного періоду, починаючи з першого дня, який настає з закінченням роботи 4—5, і закінчуючи останнім значенням можливості перенесення цієї роботи. Для роботи 4—5 цей період буде збігатися із закінченням роботи 3—5, що перебуває на критичному шляху. Наступний стовпець формується з чисел, які відповідають кількості працівників на відрізок від початку до кінця роботи, що розглядається (у нашому випадку — це робота 4—5) за винятком тих працівників, які безпосередньо зайняті на певній роботі (7 осіб). Для нашого прикладу це буде два робітники, тому

що загалом у ті періоди, під час яких виконується робота 4—5 ще здійснюється робота 2—3, на якій працює дві особи.

Третій стовпець формується як різниця між значеннями першого і другого числа кожного рядка. Четвертий стовпець будується таким чином. Перше значення дорівнює числу першого рядка третього стовпця, наступні є сумою чисел, що стоять вище чарунки та зліва від тієї чарунки, що розраховується у даний час. Послідовність побудови і результат представлено на рис. 24.5.

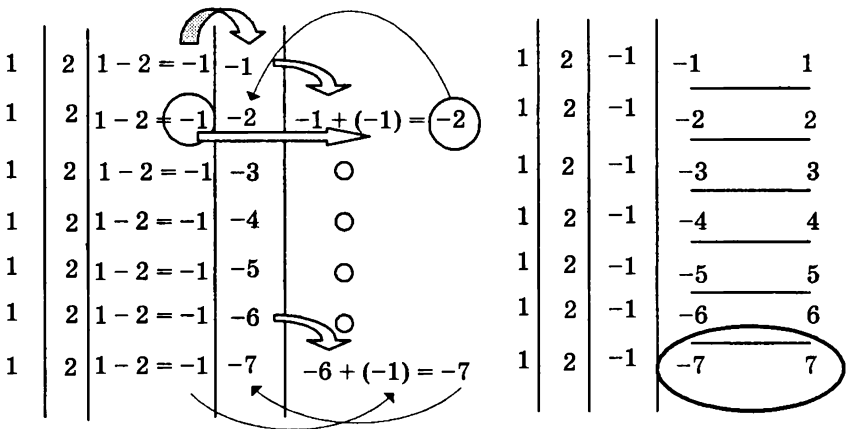


Рис. 24.5. Розрахунок кількості періодів перенесення роботи

За результатами розрахунку (див. рис. 24.5) визначаємо найменше число у четвертому стовпці. Для випадку, що розглядається, це число 7. Для визначення кількості періодів для перенесення роботи 4—5 необхідно визначити, на який період припадає це мінімальне число. Для сітьової моделі, яка розглядається, це 7-й період (див. рис. 24.4, 5 стовпець праворуч). Отже, для роботи 4—5 оптимальним є перенесення початку і кінця зазначеної роботи на 7 періодів. При перенесенні знову розраховуються відповідні значення чисельності працівників на кожному періоді. Рис. 24.4 трансформується у рис. 24.6.

Аналіз розподілу працівників за періодами дає змогу дійти висновку, що необхідна кількість виконавців зменшилася, а саме до оптимізації нагально було розподіляти за роботами

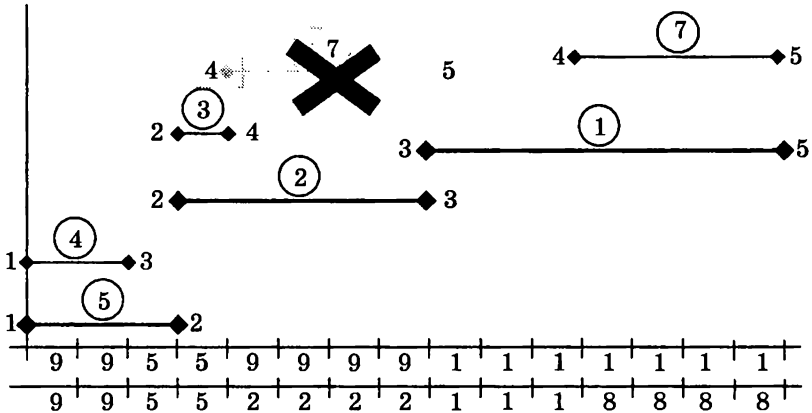


Рис. 24.6. Частково оптимізована лінійна діаграма

9 осіб на 6 днів, після оптимізації тільки на два дні слід залучити 9 осіб. Частково зникла незначна кількість працівників упродовж значних відтинків часу.

До оптимізації по 1 робітнику працювало 7 днів, після проведення оптимізації — тільки 3 дні. За критерієм оптимізації маємо:

$$S = 9^2 + 9^2 + 5^2 + 5^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2 = 487.$$

Це значення менше, ніж попереднє ($543 < 487$).

Досліджуючи оптимізовану за першим етапом лінійну діаграму, можна помітити, що з'явилася можливість оптимізувати роботи 2—5 чи 1—3. Після оптимізаційних процедур і для зазначених робіт варто знову проаналізувати діаграму на можливість оптимізації.

Окрім оптимізації методом перенесення робіт, використовується розподіл чи перерозподіл кількості працівників за роботами. Якщо робота при проектуванні сітьової моделі потребує N працівників за часу виконання T періодів, то можна розглянути можливість виконання цієї роботи за $2T$ при чисельності виконавців $N/2$. Звичайно, такий перерозподіл може виконуватися тільки за технологічних можливостей, враховуючи ресурсний потенціал та інші фактори. Як альтернатива за-

значеному вище, можливий і інший розподіл за часом і кількістю, наприклад, $2N$ і $T/2$, $N/3$ і $3T$, або інші варіанти.

Розглянемо оптимізацію методом перерозподілу працівників для сітьової моделі (див. рис. 24.4). Для скорочення чисельності працівників є можливості для робіт, що не лежать на критичному шляху, зменшити кількість працівників. Скажімо, для роботи 1—3, яку виконують 4 працівники, пропонується скоротити їх до 2 і збільшити термін виконання удвічі. Для роботи 2—4 залишити одного працівника і подовжити виконання у 3 рази. Виконання роботи 4—5 збільшити за часом удвічі з кількістю виконавців 4. Таким чином, лінійна діаграма має вигляд, представлений на рис. 24.7 з наступним розрахунком кількості працівників на кожному періоді.

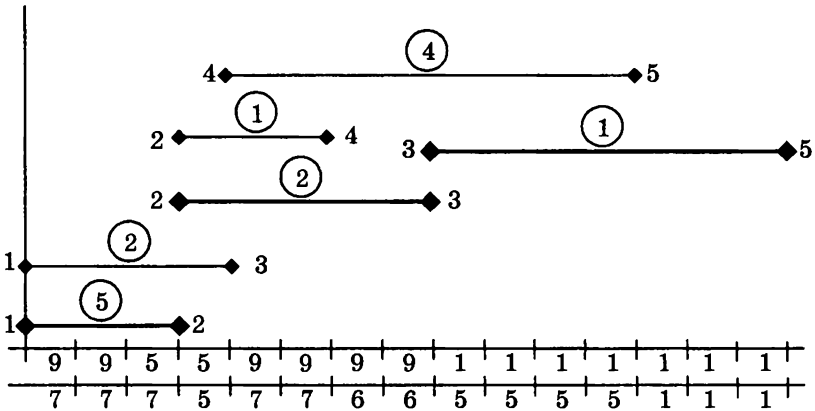


Рис. 24.7. Графічний розрахунок кількості працівників за періодами виконання комплексу робіт

Аналіз чисельності працівників у кожному періоді дає змогу зробити висновок, що різниця між максимальною чисельністю (9 осіб) протягом 6 періодів і мінімальною (1 особа) зменшилася до 7 осіб упродовж 5 періодів і 1 особи — протягом 3 періодів. Рівномірність розподілу суттєво покращилася.

За критерієм оптимізації маємо:

$$S = 7^2 + 7^2 + 7^2 + 5^2 + 7^2 + 7^2 + 6^2 + 6^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 = 445.$$

Це значення менше ніж попереднє ($445 < 487 < 543$).

Аналізуючи графічне зображення лінійної діаграми, можна дійти висновку, що є ще можливість скорочення часу виконання всього комплексу робіт. Змінюючи технологію, за можливості, і збільшуючи кількість виконавців на роботі 3—5, що належить до критичного шляху, з однієї особи до двох, можливе скорочення часу реалізації цієї роботи удвічі (у нашому випадку на 3 періоди, до завершення роботи 4—5). Такий перерозподіл працівників за періодами виконання робіт надає можливість поступово досягти оптимальної завантаженості працівників і мінімізації часу виконання усього комплексу робіт.

У зв'язку з тим, що кожна операція зміни кількості періодів і кількості працівників трансформує сітьовий графік, виникає необхідність переглядання його структури, адже можлива зміна робіт, що лежать на критичному шляху. За кожного перерозподілу робітників змінюється рівномірність працівників за періодами. У зв'язку з цим виникає необхідність перенесення початків і закінчень робіт для вирівнювання зайнятості працівників протягом усього комплексу робіт, і навпаки, стан кожної роботи, у свою чергу, дає можливість зміни часу виконання роботи. Графік удосконалюється. Закінченням процесу удосконалення можна вважати такий розподіл робіт і працівників на кожній роботі, який задовольняє усі служби, залучені до виконання комплексу робіт.

Проте ідеальна модель сітьового графіка з погляду часу виконання комплексу робіт, завантаженості виконавців може не задовольнити вимоги технологічного процесу. При проектуванні та оптимізації сітьових моделей варто враховувати такі чинники:

- період, який використовується у розрахунках сітьових графіків необхідно брати такий, який є кратним і доцільним для усіх робіт, що входять до комплексу;

- розраховуючи необхідну кількість працівників на кожній роботі, належним чином треба аналізувати особливості цього виду роботи;

- склад персоналу за професіями і рівнем кваліфікації на кожній роботі має відповідати рівню складності й трудомісткості цієї роботи;

- при перерозподілі робітників між різними роботами враховується їх кваліфікаційний рівень, професія та необхідність такого переміщення;

— зміна часу виконання робіт має обґрунтовуватися з погляду технологічної можливості та наявних людських і матеріальних ресурсів, кадрового потенціалу;

— зменшення часу виконання окремих робіт може бути неможливе у зв'язку з тим, що конкретна робота містить у своєму складі природні процеси, які проходять за певний проміжок часу (сушіння фарби, полімеризація, термопрогонка);

— кількість часу, яку варто заощадити, включаючи у роботу кожного додаткового працівника, може нелінійно залежати від їх кількості, і навпаки, вилучення виконавця також нелінійно впливатиме на збільшення часу виконання роботи;

— в окремих випадках вилучення виконавця зменшує час виконання роботи, а залучення додаткового може збільшити цей час;

— специфічні роботи можуть виконуватися тільки певними професіоналами чи групами працівників (відділами, бригадами), перерозподіл може бути не доцільним чи неможливим;

— оптимізуючи час виконання і кількість працівників, слід пам'ятати, що будь-який зовнішній чи внутрішній фактор може суттєво вплинути як на час (доставку матеріалів із запізненням, непередбачені затримки у роботі), так і на зміну кількості працівників (хвороба, перехід на іншу роботу), отже, варто для кожної роботи мати резерви часу і трудових ресурсів.

Підсумовуючи зазначене вище, варто зазначити, що побудова й оптимізація сітьових графіків є трудомістким процесом, на який впливає певна кількість факторів. Сам процес реалізації проекту, розрахований методом сітьового планування, потребує постійного перегляду строків і виконавців і під час виконання.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Назвіть основні завдання планування інноваційних процесів.
2. Дайте визначення поняття “сітьова модель”, “сітьовий графік”, “сітьове планування”.
3. Опишіть основні типи сітьових моделей.
4. Наведіть назву основних і специфічних елементів сітьової моделі.
5. Дайте визначення критичного шляху для сітьової моделі.
6. Наведіть основні правила побудови сітьової моделі.
7. Зазначте різницю між детермінованими та імовірнісними оцінками тривалості часу виконання роботи.
8. Наведіть послідовність розрахунку сітьової моделі.
9. Назвіть основні методи оптимізації сітьових графіків.
10. Вкажіть чинники, які слід враховувати при проектуванні та оптимізації сітьових моделей.

Завдання з розв’язанням

Побудуйте, розрахуйте та оптимізуйте (за кількістю виконавців та за тривалістю критичного шляху) сітьову модель виготовлення приладу. Для реалізації проекту необхідно виконати 7 робіт. Склад роботи, залежності, кількість виконавців та час виконання наведені у табл. 24.2.

Таблиця 24.2. Вихідні дані для реалізації проекту

№ з/п	Зміст роботи	Назва роботи	Кількість виконавців	Час виконання, дні
1	2	3	4	5
1	Розробка технічного завдання	1—2	2	3
2	Підготовка документації	1—3	1	4

Закінчення табл. 24.2

1	2	3	4	5
3	Набір і підготовка персоналу	2—3	3	2
4	Виготовлення вузла А	2—4	4	4
5	Комплектація вузла Б	3—4	3	1
6	Складання	4—5	2	3
7	Виготовлення упаковки	3—5	1	5

Розв'язання

За даними табл. 24.2 визначаємо логічну залежність робіт і будуємо сітьовий графік (рис. 24.8).

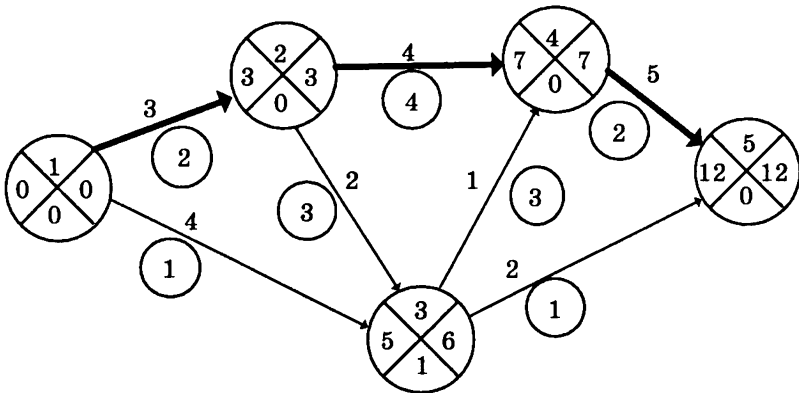


Рис. 24.8. Сітьова модель проекту виготовлення приладу

За аналізом графіка маємо критичний шлях за подіями 1—2—4—5, загальний час виконання проекту становить 12 днів. Для аналізу завантаженості працівників необхідно побудувати лінійну діаграму сітьової моделі (рис. 24.9) та розрахувати кількість виконавців, які виконують роботи кожного дня. Як видно з діаграми, кількість виконавців змінюється від 2 до 8, що не може повною мірою задовольнити керівництво.

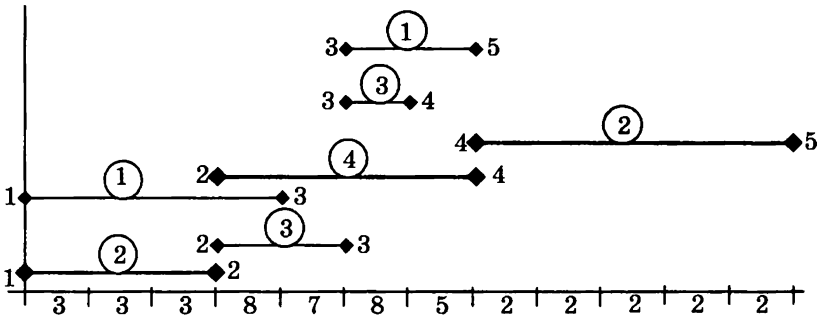


Рис. 24.9. Лінійна діаграма сітьової моделі виготовлення приладу

Одна із робіт (2—4), що лежить на критичному шляху, може мати меншу тривалість. Адже збільшення кількості працівників на виготовленні вузла А спричинить скорочення цієї роботи. У зв'язку з цим пропонується розмістити на зазначеній роботі 5 виконавців. Припускаємо, що робота скоротиться на 1 робочий день і буде становити 3 дні. Зображаємо діаграму з урахуванням змін (рис. 24.10).

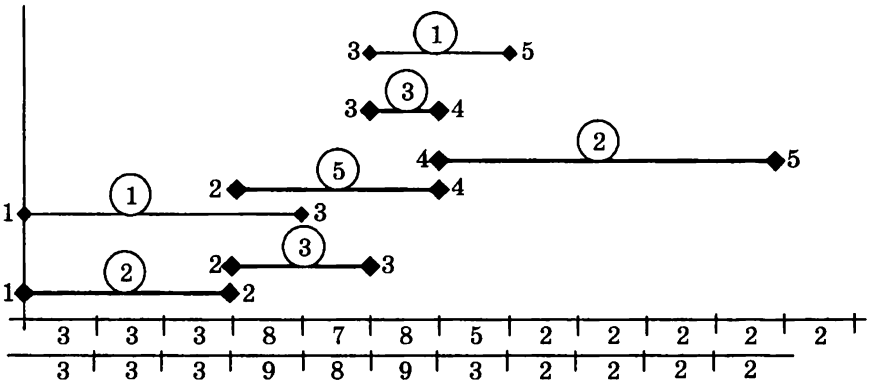


Рис. 24.10. Лінійна діаграма сітьової моделі при скороченні критичного шляху для роботи 2—4

У цьому випадку кількість працівників змінюється від 2 до 9, що погіршило рівномірність виконавців за періодами роботи, проте на 1 день зменшився термін виконання всього проєк-

ту. Для оптимізації перерозподілу робіт за днями побудуємо таблиці, у яких розрахуємо кількість днів перенесення робіт, які мають резерви часу. Такими роботами є 1—3 та 3—5. Роботу 1—3 можна перенести тільки на 1 день, адже роботи 2—3 та 3—4 після зменшення тривалості роботи 2—4 вже є критичними. Як бачимо з рис. 24.10, перенесення роботи 1—3 суттєвого покращання не дасть. За таких умов першого дня буде працювати 2 особи, а 5-го дня не 8, а 9. За такого перенесення: при будь-якому збої у виконанні роботи 1—3 може зірватися кінцевий термін реалізації проекту, адже подія 3 під впливом різних факторів також може переміститися у часі. Розглянемо оптимізацію роботи 3—5. Її можна перемістити на 1, 2, 3 і 4 дні. Таблиця матиме такий вигляд (табл. 24.3):

Таблиця 24.3. Розрахунок для роботи 3—5

2	8	-6	-6	1
2	2	0	-6	2
2	2	0	-6	3
2	2	0	-6	4

За аналізом таблиці робимо висновок, що є можливість переміщувати роботу на 1, 2, 3 чи 4 дні (мінімальне від'ємне значення належить всім дням, що розглядаються для оптимізації). За різних від'ємних значень обрали б найменше. Припускаємо, що доцільно перемістити роботу 3—5 на 1 день (подвійна рамка). Результат перенесення представлено на рис. 24.11. Після цієї ітерації залишився тільки один день, коли залучено 9 робітників.

Нарешті, пропонується скоротити роботу 4—5 з 5 до 3 днів шляхом залучення додаткових виконавців. Таким чином, оптимізована лінійна діаграма сітьового графіка має вигляд, показаний на рис. 24.12.

Завершальним етапом є побудова сітьової моделі з урахуванням змін оптимізації (рис. 24.13).

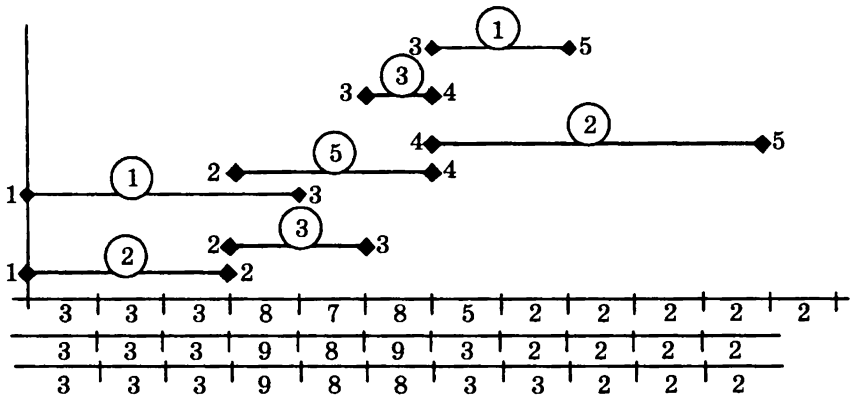


Рис. 24.11. Лінійна діаграма сітрової моделі при оптимізації роботи 3—5 методом перенесення

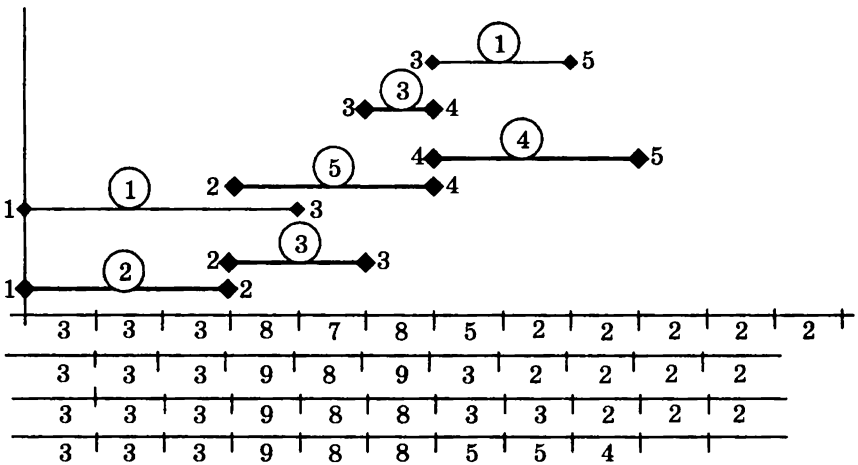


Рис. 24.12. Оптимізована лінійна діаграма сітрової моделі виготовлення приладу

Отже, процеси оптимізації дали змогу більш рівномірно розподілити виконавців (зменшити відношення кількості працівників за днями з 4 разів до 3) та зменшити термін виконання проекту з 12 до 9 днів, що вважаємо за задовільний результат. Для поліпшення результату ще можна зменшити час виконання робіт 1—2 і 2—3. Проте такий зміст завдань, що вирішують-

ся в процесі робіт 1—2 та 2—3, звичайно, не може залежати від кількості виконавців на зазначених роботах за своєю специфікою. Побудова та оптимізація сітвової моделі завершена.

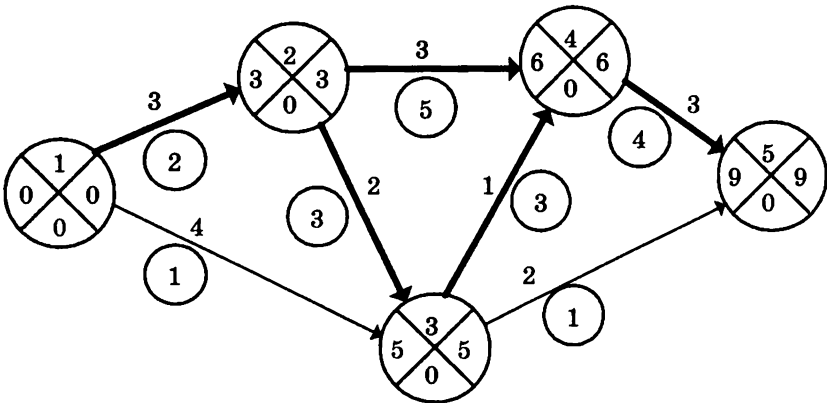


Рис. 24.13. Оптимізована сітвової моделі проекту

Завдання для самостійного розв'язання

1. Побудуйте сітвовий графік за приведеними взаємозв'язками робіт. Роботи Е і Ж починаються після закінчення роботи А, робота Д — після закінчення робіт Б і Е. Робота Г — після закінчення робіт Б і Е. Робота Ж — після закінчення робіт Г, Д, З.

2. Розрахуйте основні параметри сітвової моделі, що зображена на рис. 24.14.

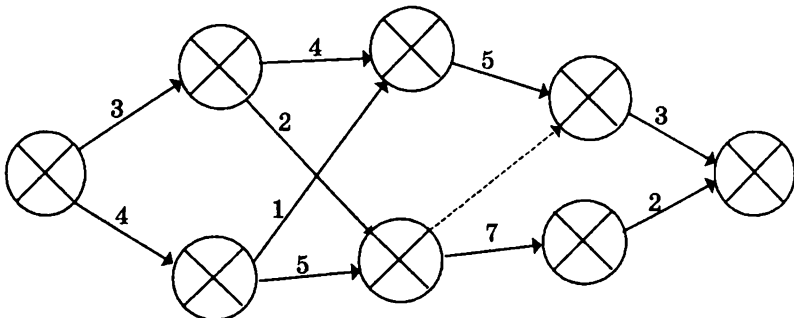


Рис. 24.14. Сітвової моделі

3. Проведіть оптимізацію за приведеною лінійною діаграмою (рис. 24.15).

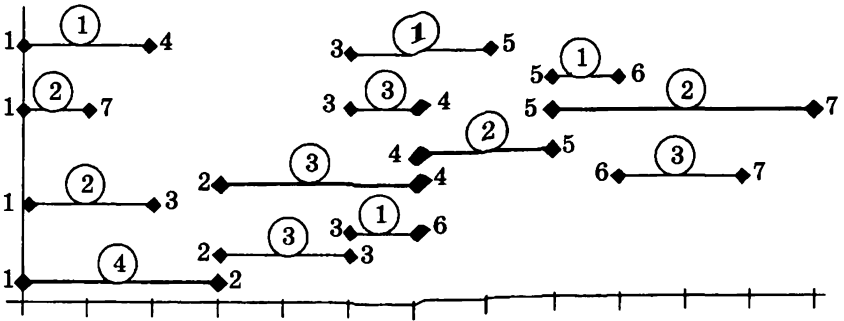


Рис. 24.15. Лінійна діаграма сітрової моделі

4. Виправте помилки у побудові сітрової моделі проекту А (рис. 24.16).

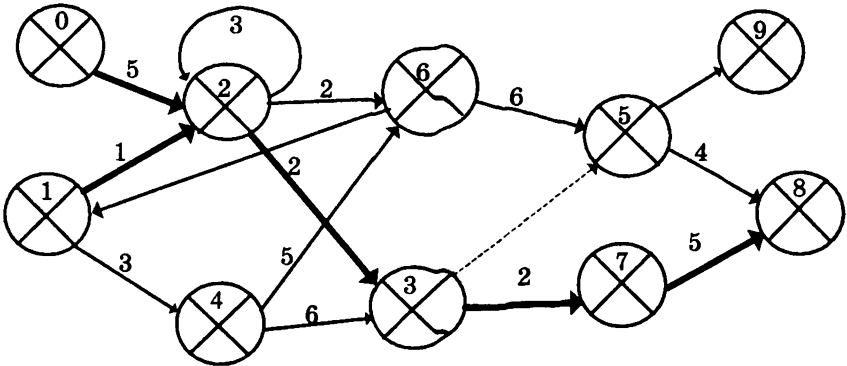


Рис. 24.16. Сітвova модель проекту А

5. Спростіть сітьовий графік проекту Б (рис. 24.17).

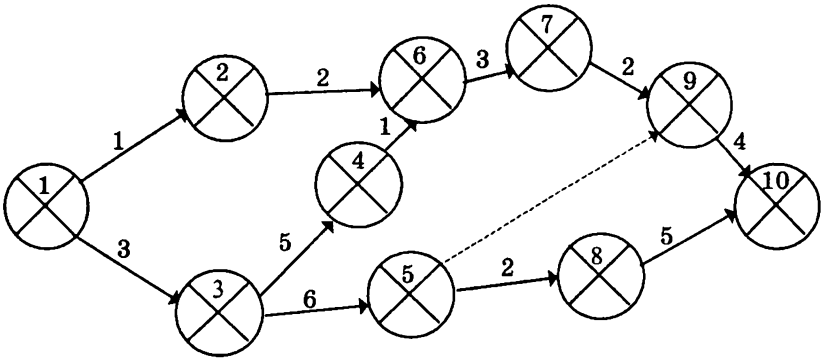


Рис. 24.17. Сітьова модель проекту Б

ОПЕРАТИВНО-КАЛЕНДАРНЕ ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

- 25.1. *Сутність, завдання і зміст оперативно-календарного планування.*
- 25.2. *Системи оперативно-календарного планування виробництва та основні календарно-планові нормативи.*
- 25.3. *Особливості оперативно-календарного планування в умовах різних організаційних типів виробництва.*
- 25.4. *Організація диспетчерування руху виробництва.*

Ключові поняття і терміни: *оперативно-календарне планування; система оперативно-календарного планування; календарно-планові нормативи; величина партії предметів праці; періодичність запуску-випуску партії предметів праці; тривалість виробничого циклу виготовлення замовлення (виробу); диспетчерування*

Студент повинен вміти: *характеризувати сутність оперативно-календарного планування; формулювати завдання та зміст функцій оперативно-календарного планування; розрізняти найпоширеніші системи оперативно-календарного планування; характеризувати зміст і призначення основних календарно-планових нормативів; формулювати сутність диспетчерування та його основних функцій.*

25.1. Сутність, завдання і зміст оперативно-календарного планування

Оперативно-календарне планування, яке ще називають оперативно-виробничим або просто оперативним, завершує загальний процес внутрішньовиробничого планування на підприємстві та становить систему заходів, спрямованих на конкретизацію стратегічного і тактичного (поточного) планів у часі та просторі.

Головне завдання оперативного планування полягає в організації злагодженої, ритмічної та комплексної роботи усіх ланок підприємства (цехів, служб, дільниць, бригад, робочих місць) з метою своєчасного випуску продукції у встановленому обсязі та номенклатурі при найбільш ефективному використанні усіх виробничих ресурсів.

Важливими завданнями оперативно-календарного планування на виробничому підприємстві є:

- конкретизація і доведення виробничих завдань цехам, дільницям, бригадам, робочим місцям;
- розробка календарно-планових нормативів руху виробництва;
- складання графіків руху предметів праці у часі та просторі;
- своєчасне забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, комплектуючими виробами, оснащенням, інструментом, технічною документацією;
- координація роботи суміжних підрозділів;
- контроль і регулювання процесу виробництва;
- створення можливостей для розвитку і впровадження прогресивних форм організації праці та виробництва: колективних форм організації праці, предметно-замкнених дільниць, групових та типових технологічних процесів.

Весь комплекс робіт з оперативно-календарного планування на підприємстві виконує виробничо-диспетчерський відділ та відповідні бюро (групи) у цехах і службах. На великих машинобудівних підприємствах, крім вказаних структур, створюється ще центральне диспетчерське бюро на чолі з головним диспетчером, основною функцією якого є регулярний оператив-

ний контроль руху виробництва і координація роботи усіх ланок підприємства.

Робота підрозділів оперативно-календарного планування підприємства здійснюється у такій послідовності:

1. Розробка прогресивних календарно-планових нормативів руху предметів праці у виробничому процесі.

2. Деталізація і розподіл виробничої програми за місцем і часом її виконання (цехам, службам, дільницям, бригадам, робочим місцям) відповідно до кварталів, місяців, декад, п'ятиденок, діб, змін, годин.

3. Складання графіків руху предметів праці у просторі й часі та доведення їх до виконавців.

4. Організація забезпечення виробничого процесу сировиною, матеріалами, заготовками, деталями, вузлами, інструментом, технологічним оснащенням, пристосуваннями, запчастинами.

5. Здійснення безперервного контролю і регулювання руху виробничого процесу.

Використовуючи функціональний підхід до оперативно-календарного планування як процесу, останній можна уявити як низку безперервно повторюваних функцій або підпроцесів: планування, організація, облік, контроль, аналіз і регулювання.

Особливість оперативно-календарного планування полягає у тому, що розробка взаємопов'язаних планових завдань для всіх виробничих ланок безпосередньо і органічно пов'язується з організацією їх виконання.

На більшості підприємств зі складною виробничою структурою, багатодетальними виробами і багатоопераційними технологічними процесами, оперативно-календарне планування може бути ефективним тільки у тісній взаємодії з плануванням та організацією технічної та матеріальної підготовки виробництва; безперервним удосконаленням виробничої структури підприємства, його цехів і дільниць; наполегливим відпрацюванням внутрішньовиробничих зв'язків; раціоналізацією складського та транспортного господарства тощо. Тільки системний підхід забезпечить достатню ефективність оперативно-календарного планування як одного із найважливіших інструментів управління виробництвом.

25.2. Системи оперативно-календарного планування виробництва та основні календарно-планові нормативи

Залежно від організаційного типу виробництва, тривалості виробничого циклу виготовлення виробів, стабільності виробничої програми та інших факторів на вітчизняних підприємствах використовується чимала кількість систем оперативно-календарного планування виробничої діяльності. Характеристика найбільш поширених із них наведена у табл. 25.1.

Таблиця 25.1. Характеристика найбільш поширених систем оперативно-календарного планування

Найменування систем	Планово-облікові одиниці	Основні календарно-планові нормативи	Сфера використання
1	2	3	4
1. Позамовна	Замовлення або його частина	1. Тривалість виробничого циклу виготовлення замовлення або його частини. 2. Міжцехові випередження	Одиничне та дрібносерійне виробництво
2. Сітьового планування	Окремі роботи або їх комплекси	1. Тривалість виробничого циклу виготовлення замовлення. 2. Строки початку та закінчення окремих робіт	Одиничне виробництво зі значною тривалістю виробничого циклу та великою кількістю підрозділів-виконавців

	1	2	3	4
3. Комплектні	3.1. Комплектно-вузлова	Вузловий комплект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тривалість виробничого циклу виготовлення комплекту. 2. Міжцехові випередження 	Дрібносерійне виробництво зі значною тривалістю виробничого циклу
	3.2. Машинокомплектна	Цеховий машинокомплект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величини партій предметів праці. 2. Періодичність запуску-випуску партій. 3. Тривалість виробничого циклу виготовлення партій 	Дрібносерійне та середньосерійне виробництво з широкою номенклатурою виробів
	3.3. Комплектно-технологічна	Група подібних деталей, які обробляються за груповою технологією	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величини партій предметів праці. 2. Періодичність запуску-випуску партій. 3. Тривалість виробничого циклу виготовлення партій 	Дрібносерійне та середньосерійне виробництво зі сталою номенклатурою продукції
	3.4. Плановокомплектна	Група деталей з приблизно загальним терміном подавання до складального цеху	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величини партій предметів праці. 2. Періодичність запуску-випуску партій. 3. Тривалість виробничого циклу виготовлення партій 	Дрібносерійне та середньосерійне виробництво зі сталою номенклатурою продукції

Закінчення табл. 25.1

	1	2	3	4
3. Комплектні	3.5. За добовими комплектами	Добовий комплект деталей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величини партій предметів праці. 2. Періодичність запуску-випуску партій. 3. Тривалість виробничого циклу виготовлення партій 	Середньосерійне та великосерійне виробництво
	4. Подетальна	Заготовка, деталь або вузол	<ol style="list-style-type: none"> 1. Такт запуску-випуску предметів праці. 2. Величини партій предметів праці. 3. Періодичність запуску-випуску партій. 4. Тривалість виробничого циклу виготовлення партії 	Масове та великосерійне виробництво

Крім вказаних, відомі такі системи, як планування на склад (система “мінімум-максимум”), за заділами, за тактом випуску, за випередженням тощо.

На підприємствах машинобудівного комплексу найчастіше використовують такі *календарно-планові нормативи*:

- величина партій предметів праці;
- періодичність запуску-випуску цих партій;
- тривалість виробничого циклу виготовлення партій;
- тривалість виробничого циклу виготовлення замовлення, його частини або окремого виробу та випередження запуску цих планово-облікових одиниць за цехами;
- такт запуску-випуску предметів праці на потоковій лінії.

Розглянемо сутність та методику визначення зазначених календарно-планових нормативів.

Партія предметів праці — це сукупність предметів одного найменування, кількість яких встановлена наперед і котрі обробляються або складаються безперервно на робочому місці з одноразовою витратою підготовчо-підсумкового часу.

При збільшенні величини партії заготовок, деталей або інших предметів праці зростає продуктивність праці, підвищується рівень використання основних фондів, але, з іншого боку, знижується ефективність використання оборотних коштів. На підставі цього при розробці оперативних планів визначають таку нормативну величину партії предметів праці (n), яка б наближалася до оптимальної.

За деталями, які мають незначну матеріало- та трудомісткість, завдяки чому величина партії не впливає на зв'язування оборотних коштів, найчастіше використовують двохетапний метод. На першому етапі розраховується мінімально припустима величина партії (n_{\min}):

$$n_{\min} = \frac{T_{\text{пн}}}{\alpha t_{\text{ш}}}, \quad (25.1)$$

де $T_{\text{пн}}$ — підготовчо-підсумковий час на всю партію;

α — максимально припустима частка підготовчо-підсумкового часу в загальному часі зайнятості робочих місць;

$t_{\text{ш}}$ — штучний час з провідної операції технологічного процесу обробки предмета праці, у якої відношення $T_{\text{пн}}/t_{\text{ш}}$ — найбільше.

Максимально припустимі значення частки підготовчо-підсумкового часу в загальному часі зайнятості робочих місць (α) для деяких різновидів обробки такі: свердлильна — 0,02—0,03, токарна — 0,03—0,05, фрезерна — 0,04—0,06, револьверна — 0,07—0,09, автоматна — 0,10—0,12.

На другому етапі здійснюється коригування розрахованого n_{\min} і визначення нормативної величини партії предметів n . Найбільш важливими коригуючими факторами є такі:

— використання уніфікованих значень періодичності запуску-випуску партій;

— технологічна стійкість штампу, пресформи, кокілю або іншого технологічного оснащення, яка визначається кількістю

предметів, виготовлених між черговими ремонтами відповідного оснащення;

— наявність вільних виробничих площ для розміщення партії;

— маса та габарити предметів праці;

— необхідність кратності прийнятої нормативної величини партії загальній величині замовлення або річній (квартальній) програмі певних предметів.

Якщо за основу уніфікації періодичності запуску партій взяти як найбільш зручну одноденну потребу в предметах праці, то при коригуванні розрахованого n_{\min} і встановленні нормативної величини партії предметів праці n , рекомендовані такі значення уніфікованих періодичностей (табл. 25.2).

Таблиця 25.2. Уніфіковані значення періодичності запуску-випуску партій предметів праці та розрахунок відповідних величин партій предметів праці

Періодичність запуску-випуску партій	У місяцях	—	—	M/8	M/4	M/2	M	3M	6M	12M
	У днях	1	2	2,5	5	10	21	63	126	252
Розрахунок нормативної величини партій, де $N_{\text{річ}}$ — річна програма з відповідних предметів праці		$\frac{N_{\text{річ}}}{252}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{126}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{96}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{48}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{24}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{12}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{4}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{2}$	$\frac{N_{\text{річ}}}{1}$
		252	126	96	48	24	12	4	2	1

Нормативна величина партії предметів, що характеризуються значною трудомісткістю, масою та високою вартістю вихідних матеріалів, має наближатися до такого оптимального значення, що передбачає мінімальні сумарні витрати, пов'язані як із переналадками, так і зі зберіганням заділу. Для цього використовують формулу

$$n = \sqrt{\frac{2BN_{\text{річ}}}{C_{\text{пов}}\eta}}, \quad (25.2)$$

де B — витрати на запуск однієї партії предметів, грн;

$N_{\text{річ}}$ — величина річної програми або замовлення, шт.;

$C_{\text{пов}}$ — повна собівартість одного предмета праці, грн;

η — коефіцієнт, який враховує втрати від зв'язування оборотних коштів у незавершеному виробництві й складається з плати за відтягування коштів з обороту та витрат на утримання незавершеного виробництва (близько 0,3).

Нормативна періодичність *запуску-випуску* партій при їх обробці (Π) у днях визначається як відношення прийнятої нормативної величини партії (n) до середньодобової потреби виробництва у певних предметах ($N_{\text{сд}}$) у штуках:

$$\Pi = \frac{n}{N_{\text{сд}}}. \quad (25.3)$$

Розрахунки тривалості виробничих циклів здійснюються для кожної партії предметів праці, для окремих виробів та для всього замовлення (або його частини).

У загальному вигляді *тривалість виробничого циклу* ($T_{\text{ц}}$) *виготовлення партій предметів у цеху* (дільниці) визначається так:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{ц}}^{\text{тех}} + \sum_{i=1}^{m-1} t_{\text{мо}_i}, \quad (25.4)$$

де $T_{\text{ц}}^{\text{тех}}$ — тривалість технологічного циклу виготовлення партій предметів праці (розрахунки наведені у гл. 5);

m — число операцій технологічного процесу обробки партії;

$t_{\text{мо}_i}$ — міжопераційний час, який витрачається на технічний контроль, транспортування, оформлення супроводжувальної документації, очікування обробки чи складання.

У разі коли серійне виробництво відрізняється багатомоделлювальною та нестабільною виробничою програмою, розрахунки усіх календарно-планових нормативів потребують чималих затрат часу. У цьому разі можна використовувати спеціальні номограми, за допомогою яких просто і швидко розраховуються величини партій предметів праці, періодичність їх запуску-

випуску та тривалість виробничих циклів виготовлення. Такі номограми наводяться у відповідних довідниках плановика-економіста, майстра, технолога інших спеціалістів.

Розрахунки тривалості виробничого циклу виготовлення виробів, замовлення або його частини проводять у порядку, зворотному до перебігу технологічного процесу, тобто від моменту передачі продукції на склад готової продукції до початку першої операції, яка найчастіше здійснюється у заготівельних цехах підприємства.

Тривалість складальної фази виготовлення замовлення, його частини або окремого виробу визначають шляхом побудови стрічкового графіка чи сітьової моделі. При використанні сітьової моделі розраховують її параметри, і визначають критичний шлях, який становить тривалість окремих складальних робіт (комплексів складальних операцій) і розраховується на основі нормативної трудомісткості операцій складального процесу ($T_{\text{ц}}^{\text{ск}}$):

$$T_{\text{ц}}^{\text{ск}} = \sum_{i=1}^m \frac{t_{\text{ш}_i}^{\text{ск}}}{P_i K_{\text{вн}}}, \quad (25.5)$$

де $T_{\text{ц}}^{\text{ск}}$ — тривалість складальної роботи, год;
 m — число операцій окремих складальних робіт;
 P_i — число слюсарів-складальників, зайнятих на i -й операції, осіб;
 $K_{\text{вн}}$ — плановий коефіцієнт виконання норм у складальному цеху (дільниці).

Наступним етапом розрахунку тривалості виробничого циклу виготовлення виробу або замовлення є визначення тривалості механічної, термічної та гальванічної обробки усіх необхідних деталей. Цей розрахунок здійснюється з метою встановлення терміну початку запуску деталей в обробляючих цехах і забезпечення їх своєчасного виготовлення та подачі на складальні роботи відповідно до сітьового або стрічкового графіка. Тривалість знаходження деталей в обробляючих цехах встановлюється за провідними деталями виробу або замовлення. При цьому передбачається, що виготовлення усіх інших деталей відповідного виробу (замовлення) може бути здійснено паралельно з обробкою провідної деталі. Провідна деталь обирається із числа деталей, які очікують на складальних роботах у першу чергу. Вона має відрізнятись найбільшою трудоміст-

кістю та багатоопераційністю обробки. Провідні деталі визначаються за кожним обробляючим цехом, що комплектує складання певного виробу. Тривалість перебування деталей у термічних і гальванічних цехах встановлюється найчастіше збільшено залежно від особливостей технологічного процесу.

Визначення тривалості виробничого циклу виготовлення заготовок здійснюється за тими ж принципами, що наведені вище, і стосується обробляючих цехів.

Маючи дані про тривалість циклу складання виробу, обробки деталей та виготовлення заготовок, можна визначити загальну тривалість виготовлення виробу чи замовлення. Для цього складають цикловий графік виконання замовлення або окремого виробу, який є документом міжцехового оперативного планування в одиничному та серійному виробництві. При складанні цього графіка враховують міжцехові перерви, які мають страховий характер (тривалість 2—5 діб), і визначають календарні випередження вказаних часткових процесів виготовлення виробу стосовно до терміну його випуску. Спрощений цикловий графік виготовлення виробу (замовлення) наведено на рис. 25.1.

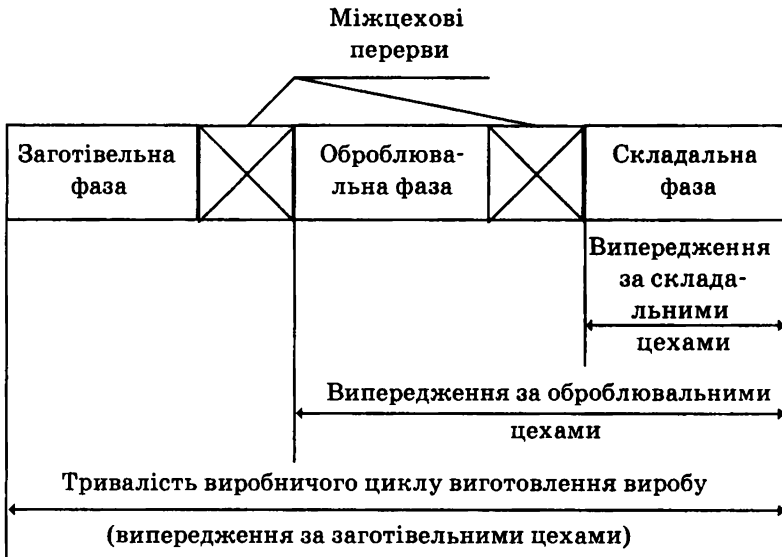


Рис. 25.1. Спрощений цикловий графік виготовлення виробу (виконання замовлення)

Щодо розрахунку *такту запуску-випуску предметів праці* на потокових лініях, який становить основний календарно-плановий норматив у масовому та великосерійному виробництвах, то це питання розглянуто у гл. 16.

25.3. Особливості оперативно-календарного планування в умовах різних організаційних типів виробництва

Одиничне виробництво відрізняється виготовленням різноманітної продукції одиницями або невеликими серіями, що не повторюються. За таких умов в одних замовленнях чи виробках у структурі трудомісткості переважають зварювальні роботи, у других — ливарні, у третіх — фрезерні. На основі цього першочерговим завданням оперативно-календарного планування є таке групування виготовлення замовлень і виробів у часі та просторі, щоб забезпечити рівномірне завантаження основних цехів підприємства.

Провідним календарно-плановим розрахунком в одиничному виробництві є розрахунок тривалості виробничого циклу виготовлення замовлень і встановлення випереджень за ним у роботі окремих цехів.

Наступним етапом є побудова зведеного графіка запуску-випуску усіх замовлень і виробів відповідно до виробничої програми на черговий плановий період (місяць, квартал, рік). Відправними моментами під час побудови зведеного графіка мають бути намічені терміни випуску замовлень і виробів за угодами. При цьому в процесі розробки календарних планів намагаються:

- забезпечити максимально можливе використання виробничих потужностей цехів і діляниць у кожному плановому періоді;
- мінімізувати незавершене виробництво шляхом ущільнення виробничих циклів виготовлення виробів і замовлень;
- створити умови для організації ефективної ритмічної роботи і рівномірного випуску продукції у натуральному і вартісному вираженнях;

— скоротити номенклатуру продукції, що виробляється одночасно;

— паралельно виготовляти замовлення і вироби, які, з одного боку, мають максимальну науково-технологічну спільність, щоб скоротити затрати часу на налагодження, а з другого, доповнюють один одного за специфічності, забезпечуючи повне та комплектне завантаження обладнання і робітників.

Такий розподіл виробництва замовлень і виробів у межах планово-календарних періодів становить найбільш багатопаріантне завдання, яке практично вирішують за допомогою поступових коригувань і отримання найбільш раціонального варіанта розподілу виробничої програми у часі. Комп'ютерна оптимізація дає змогу прискорити цю роботу та отримати більш раціональні варіанти оперативно-календарного плану (ОКП).

В умовах одиничного виробництва практично впроваджені знайшли три системи ОКП: позамовна, сітьового планування та комплектно-вузлова.

Для серійного, виробництва характерними ознаками є обробка заготовок, деталей та інших предметів праці партіями і складання та випуск готових виробів серіями.

Під *серією* розуміють кількість виробів одного найменування, яка періодично складається і випускається складальним цехом відповідно до оперативно-календарного плану підприємства.

Планові розрахунки у серійному виробництві починають розподілу річної програми за кварталами та місяцями для складального цеху (цехів). При цьому намагаються отримати такий набір номенклатури виробів у кожному плановому періоді, якого будуть забезпечені узгодженість вартісних і натуральних показників програми і найкраще використання виробничих потужностей цехів та дільниць.

Процедура календарного розподілу виробництва продукції зводиться до таких дій. Перш за все розподіляють за кварталами і місяцями ті вироби, випуск яких заплановано рівномірно протягом року. Частіше за все річна програма ділиться на число планових періодів, тобто на 12 при визначенні місячного обсягу випуску і на 4 — при розрахунку квартального випуску. Бажано, щоб величина серії була достатня для безперервної роботи бригади (дільниці) складальників протягом хоча б

одного робочого тижня. У таких умовах складальники набувають необхідних навичок виконання складальних робіт, що веде до зростання продуктивності праці.

На наступному етапі розподіляють вироби, випуск яких прив'язаний до конкретних календарних періодів. У цю групу включають вироби з договірними термінами випуску, а також ті, за якими встановлені терміни постачання дорогих матеріалів і покупних комплектуючих виробів.

Після закінчення розподілу вказаної номенклатури, визначають недовикористані залишки фондів складального цеху за вартістю і трудомісткістю в кожному календарному періоді. Величина залишків фондів визначається як різниця між відповідними плановими фондами календарного періоду і вартістю та трудомісткістю виготовлення виробів, що включені до плану певного періоду.

Відповідно до залишків вказаних фондів дорозподіляється номенклатура продукції, яка залишилась.

Із викладеного зрозуміло, що розподіл виробничої програми за плановими періодами для складального цеху є досить непростим завданням. У практичній діяльності використовують математико-логічні та просто логічні способи, які враховують накопичений досвід вирішення таких завдань. При виконанні цієї роботи не виключається використання комп'ютерних технологій для вирішення часткових завдань.

Після розробки календарних планів випуску виробів для складального цеху розробляють номенклатурно-календарний план випуску заготовок, деталей та складальних одиниць (ДСО) заготівельними та оброблюючими цехами. При розподілі ДСО за плановими періодами для кожного цеху будуть до уваги ті ж принципи, що і при розподілі виробів.

Процес формування номенклатурно-календарних планів охоплює такі етапи:

- встановлення для кожного цеху номенклатури ДСО на річний, квартальний та місячний періоди на підставі схеми складання виробів, номенклатури та числа ДСО в них;

- розрахунок величини завдання з кожної номенклатурної позиції плану;

- проведення об'ємних розрахунків, які виконуються для встановлення відповідності номенклатурно-календарних планів виробничим потужностям цехів;

— перерозподіл номенклатури ДСО за плановими періодами року з метою забезпечення рівномірного завантаження обладнання і виробничих площ та створення сприятливих умов для організації ритмічної роботи підрозділів.

Після розробки номенклатурно-календарних планів для виготовельних і оброблюючих цехів для них складаються і виробничі програми. Основою для їх складання слугують: скоригований після перерозподілу номенклатурно-календарний план запуску-випуску заготовок і деталей; календарно-планові нормативи руху виробництва, інформація про склад технологічного обладнання та виробничих площ, відомості про стан незавершеного виробництва, плановий обсяг випуску готової продукції складальним цехом, укомплектованість кадрами та деякі інші дані.

Календарно-плановими нормативами, які визначають ритм серійного виробництва, є нормативна величина партії заготовок або деталей, періодичність запуску їх у виробництво та тривалість виробничого циклу виготовлення цих партій. Методика розрахунку вказаних нормативів наведена у попередньому розділі.

Обмежена номенклатура продукції за значних обсягів її виробництва у масовому виробництві дає змогу використовувати в оперативно-календарному плануванні спрощену подетальну систему, де планово-обліковими одиницями є заготовки, деталі, складальні одиниці (вузли) та власне вироби. Виготовлення продукції здійснюється на потокових лініях або великими партіями. Розрахунки таких календарно-планових нормативів, як такт і ритм, що характерні потоковим лініям, розглянуті у гл. 17, а розрахунки нормативів, характерних для виготовлення продукції партіями, наведені у підрозділі 25.2 цієї глави.

25.4. Організація диспетчерування руху виробництва

Ефективна виробнича діяльність підприємства може бути забезпечена лише за умови чіткого поєднання у часі та просторі матеріальних, трудових, фінансових, технологічних та інформаційних ресурсів. Досягти цього непросто, оскільки під час виробничої діяльності на окремих робочих місцях неминую-

че виникають відхилення від показників раніше складених планів, що потребує їх коригування, а головне — координації діяльності взаємопов'язаних ланок підприємства. Причини відхилення від нормативного виробничого регламенту дуже різні, серед них:

— затримка поставок сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, запасних частин, устаткування, оснащення постачальниками вказаних ресурсів;

— невихід на роботу працівників через хворобу або з інших причин;

— вихід з ладу електромереж та їх обладнання, поломка устаткування, оснащення, пристосувань, транспортних засобів;

— недотримання планових термінів ремонту або технічного обслуговування устаткування;

— несвоєчасна підготовка технічної документації інженерними підрозділами;

— виникнення браку продукції з причин невідповідності властивостей сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, неякісної технічної документації.

З огляду на викладене на виробничому підприємстві об'єктивно виникає необхідність оперативного реагування на всі зміни і відхилення руху виробництва. Цей комплекс управлінських робіт, який включає централізований неперервний облік, контроль і оперативне регулювання руху виробництва називають **диспетчеруванням**.

Основним завданням диспетчерування є забезпечення повсякденного і ритмічного виконання виробничих оперативно-календарних планів, для чого на підприємствах створюється спеціальна диспетчерська служба. Її структура залежить від масштабів підприємства, організаційного типу виробництва, складності продукції та інших виробничих факторів. На великих машинобудівних підприємствах створюється спеціальний підрозділ — центральне диспетчерське бюро та групи диспетчерів у цехах і службах. На більшості середніх та невеликих підприємств функції диспетчерування виконує виробничо-диспетчерський відділ (бюро).

Основними функціями диспетчерської служби є:

— систематичний облік і контроль наявності заділів на рівні встановлених нормативів у цехах і на дільницях, руху виробництва, виконання графіків здавання готової продукції чи виконання робіт (надання послуг);

— аналіз результатів контролю і прогнозування руху виробничих процесів;

— вжиття комплексних заходів з попередження та усунення порушень руху виробничих процесів;

— залучення основних підрозділів та допоміжних служб підприємства до ліквідації відхилень фактичного руху виробництва від нормативного;

— координація роботи з забезпечення цехів і дільниць необхідною робочою силою, сировиною, матеріалами, комплектуючими виробами, обладнанням, оснащенням, транспортними, та вантажно-розвантажувальними засобами, технічною документацією, іншими ресурсами;

— проведення щоденних диспетчерських нарад;

— підбиття підсумків роботи і оцінювання діяльності підрозділів підприємства з виконання виробничих планів випуску продукції (робіт, послуг).

Реалізація вказаних функцій може бути здійснена тільки за умов своєчасності надходження, повноти і вірогідності виробничої інформації, що досягається шляхом створення автоматизованої системи оперативного обліку на підприємстві.

Зазначена система має відповідати таким вимогам:

— мати достатньо високу оперативність у зборі та обробці інформації;

— забезпечувати попередню обробку інформації в місцях її збору та можливість синтезування для цілей управлінського обліку;

— виключити повністю або звести до мінімуму ручну працю при веденні облікової документації.

Найбільш активною і результативною формою координації роботи усіх ланок виробництва, спрямованих на організацію виконання оперативно-календарних планів, є проведення, зазвичай, щоденних диспетчерських нарад (рапортів). Проводять такі наради начальник виробництва, начальник виробничо-диспетчерського відділу, головний диспетчер, головний менеджер та інші керівники виробництва.

Типовий сценарій диспетчерської наради такий: підбиття підсумків виконання виробничих завдань підприємством за минулий робочий день та виконання рішень, прийнятих на попередніх нарадах; повідомлення керівників основних та допоміжних підрозділів про виконання ними тижнево-добових

завдань (графіків) виконання робіт; в ході повідомлень керівників підрозділів вирішуються їх претензії один до одного. Прийняті в процесі наради рішення і вказівки керівників підприємства оформлюються у спеціальному журналі або записуються на диктофон чи відеокамеру. Перевірка вироблених управлінських рішень здійснюється методом подвійного контролю, що означає отримання підтвердження про виконання прийнятого рішення як від підрозділу-виконавця, так і від зацікавленої структури.

До диспетчерського персоналу, і насамперед, до головного (старшого) диспетчера висуваються високі вимоги щодо особистих якостей. Керівником диспетчерської служби може бути тільки досвідчений виробничник із достатнім стажем роботи на керівних посадах в основних підрозділах підприємства. Весь персонал диспетчерської служби повинен мати організаторські здібності, рішучість, наполегливість, цілеспрямованість, гарну пам'ять і швидку реакцію.

НАВЧАЛЬНИЙ ТРЕНІНГ

Контрольні питання

1. Що таке оперативно-календарне планування? Які основні завдання воно вирішує?
2. З яких основних етапів складається комплекс робіт з оперативно-календарного планування?
3. У чому полягають відмінності між окремими системами оперативно-календарного планування?
4. Дайте коротку змістовну характеристику календарно-планових нормативів, які використовуються в ОКП.
5. У чому полягає методика визначення нормативної величини партії предметів праці, які мають незначну матеріало- та трудомісткість?
6. Як визначається нормативна величина предметів праці, що мають високу цехову собівартість їх виготовлення?

7. Поясніть сутність нормативу “періодичність запуску-випуску партії предметів праці” і принципи його визначення.

8. З якою метою і яким чином розраховується норматив “тривалість виробничого циклу виготовлення партії предметів праці”?

9. Поясніть зміст і послідовність етапів встановлення тривалості виробничого циклу виготовлення замовлення чи виробу.

10. У чому полягають основні особливості ОКП в одиничному виробництві?

11. Яким чином здійснюється розподіл виробничої програми у серійному виробництві?

12. Що таке диспетчерування виробництва?

13. У чому полягає зміст основних функцій диспетчерської служби підприємства?

Завдання з розв’язанням

Визначити нормативну величину партії деталей (n) у механічному цеху, періодичність запуску-випуску цих партій (Π) у виробництво, а також тривалість технологічного циклу ($T_{\text{ц}}^{\text{тех}}$) виготовлення партії за умов паралельного виду руху предметів праці.

Найменування операцій технологічного процесу виготовлення деталей, число задіяних робочих місць на кожній операції (C_i), штучний час ($t_{\text{ш}_i}$), загальний підготовчо-підсумковий час на партію ($T_{\text{пп}}$) та допустимі втрати робочого часу на підготовчо-підсумкові елементи до загального часу зайнятості робочого місця (α_i) представлені у табл. 25.3.

Річна програма за даними деталями становить 1600 шт.

Таблиця 25.3. Вихідні дані для розрахунку

Найменування операції технологічного процесу	C_i	$t_{\text{ш}_i}$	$T_{\text{пп}}$	α_i
1. Розточна	1	4,6	18	0,04—0,06
2. Фрезерна	1	6,1	12	0,03—0,05
3. Свердлильна	1	1,2	3	0,02—0,03
4. Шліфувальна	2	9,0	12	0,03—0,05
5. Контрольна	1	1,8	5	0,02—0,04

Розв'язання

Встановлюємо провідну операцію, розраховуючи співвідно-

шення $\frac{T_{\text{оп}}}{t_{\text{оп}_i}}$ за всіма операціями:

$$— \text{розточна } \frac{18}{4,6} = 3,9;$$

$$— \text{фрезерна } \frac{12}{6,1} = 2,0;$$

$$— \text{свердлильна } \frac{3}{1,2} = 2,5;$$

$$— \text{шліфувальна } \frac{12}{9,0} = 1,3;$$

$$— \text{контрольна } \frac{5}{1,8} = 2,8.$$

Таким чином, провідною операцією технологічного процесу виготовлення деталі буде розточна, бо їй відповідає найбільше

значення співвідношення $\frac{T_{\text{оп}}}{t_{\text{оп}_i}}$.

1. Розраховуємо значення мінімально допустимої величини партії деталей:

$$n_{\text{min}} = \frac{T_{\text{оп}}}{t_{\text{оп}} \alpha} = \frac{18}{4,6 \cdot 0,05} = 78 \text{ штук.}$$

2. Встановлюємо нормативну величину партії деталей і періодичність запуску-випуску цієї партії у виробництво. При цьому враховуємо, що нормативна величина партії предметів праці не може бути меншою, ніж мінімальна величина (n_{min}), а періодичність запуску (Π) має відповідати одному із уніфікованих значень цього календарно-планового нормативу.

Орієнтуючись на рекомендовані уніфіковані значення величини партії деталей:

— при періодичності 6М (запуск-випуск двічі на рік) нормативна величина партії (n) становитиме: $\frac{1600}{2} = 800$ шт.;

— при періодичності 3М (запуск-випуск один раз на квартал) $n = \frac{1600}{4} = 400$ шт.;

— при періодичності М (запуск-випуск один раз на місяць, тобто 12 разів на рік) $n = \frac{1600}{12} = 134$ шт.;

— при періодичності М/2 (запуск-випуск двічі на місяць, тобто 24 рази на рік) $n = \frac{1600}{24} = 67$ шт.

Порівнюючи отримані значення з установленою раніше мінімальною величиною (78 шт.), робимо висновок, що нормативна величина має дорівнювати 134 шт., оскільки це значення найближче до мінімального і перевищує його. Тоді періодичність запуску-випуску нормативної величини партії деталі дорівнюватиме один місяць.

3. Розраховуємо нормативну тривалість технологічного циклу виготовлення прийнятої партії деталей за умов паралельного виду їх руху в часі:

$T_{\text{ц}}^{\text{тех}} = (4,6 + 6,1 + 1,2 + \frac{9,0}{2} + 1,8) + (134 - 1) 6,1 = 829,5$ хв,
або 13,8 год.

Завдання для самостійного розв'язання

Завдання 1

Розрахувати тривалість виробничого циклу виготовлення будівельної металоконструкції за таких умов. У заготівельному цеху здійснюється нарізка заготовок для металоконструкції. Нормативна тривалість цього виробничого процесу становить 2 доби. Надалі заготовки передаються до складально-зварювального цеху, де здійснюється зварювання елементів металоконструкції на спеціальному стенді. Цю роботу виконує спеціалізована бригада у складі чотирьох робітників, які працюють в одну зміну. Загальна трудомісткість складально-зварювальних робіт з виготовлення металоконструкції, які виконуються спеціалізованою бригадою, дорівнює 160 людино-годин за досягнутого рівня виконання норм виробітку в цеху 125 %.

Нормативна тривалість міжцехової перерви становить одну добу. Тривалість робочої зміни 8 годин.

Відповідь: 7 діб.

Завдання 2

У ливарному цеху на формувально-заливному конвеєрі, який працює у дві зміни, відливається корпус насоса. Добова програма випуску корпусів з урахуванням браку становить 1800 шт. В одну опоку формується чотири виливки. Регламентовані перерви на обслуговування конвеєра становлять 30 хв на зміну. Тривалість виробничої зміни 8 год.

Встановити, з яким тактом має працювати зазначена конвеєрна лінія.

Відповідь: 2 хвилини.

Завдання 3

Визначити величину випередження у механічному цеху для виробу, нормативна тривалість виробничого циклу складання якого дорівнює 2,5 доби. Машинокомплект механічного цеху цього виробу включає 6 деталей, тривалість виробничого циклу виготовлення яких становить:

- деталь А — 1,5 доби;
- деталь Б — 0,5 доби;
- деталь В — 0,5 доби;
- деталь Г — 0,25 доби;
- деталь Д — 0,25 доби;
- деталь Е — 0,1 доби.

Нормативне значення міжцехових перерв на підприємстві дорівнює одній добі.

Відповідь: 5 діб.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Афанасьев Н.В., Гончаров А.Б.* Экономика предприятия: Учеб. пособие. — Х.: ИНЖЭК, 2004. — 528 с.
2. *Васильков В.Г.* Організація виробництва: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. — 524 с.
3. *Грещак М.Г., Гребешкова О.М., Коцюба О.С.* Внутрішній економічний механізм підприємства: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2001. — 228 с.
4. *Глухов В.В.* Организация прокатного производства. — СПб.: Изд-во “Лань”, 2001. — 368 с.
5. *Глухов В.В., Барыкин С.Е.* Экономика электроэнергетического комплекса: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. — 205 с.
6. *Зінь Е.А., Турченко М.О.* Планування діяльності підприємства: Підручник. — К.: Професіонал, 2004. — 320 с.
7. *Економіка підприємства: Навч. посіб. / За заг. ред. В.Г. Герасимчука, А.Е. Розенплентера.* — К.: ІВЦ “Вид-во “Політехніка”, 2003. — 264 с.
8. *Економіка підприємства: Підручник / За ред. Й.М. Петровича.* — К.: Новий світ, 2004. — 680 с.
9. *Економіка підприємства: Підручник / За ред. С.Ф. Покропівного.* — 2-ге вид., перероб. та доп. — К.: КНЕУ, 2004. — 528 с.

10. Економіка підприємства: Підручник / За ред. А.В. Шегди. — К.: Знання, 2006. — 614 с.
11. *Кожекин Г.Я., Сеница Л.М.* Организация производства: Учеб. пособие. — Минск: ИП “Экоперспектива”, 1998. — 334 с.
12. *Лафта Дж.К.* Теория организации: Учеб. пособие. — М.: ТК “Велби”: Изд-во “Прспект”, 2005. — 416 с.
13. *Мельник Л.Г., Корінцева О.І.* Економіка підприємства: Навч. посіб. — Суми: ВТД, 2004.— 412 с.
14. *Багрова І.В.* та ін. Організація виробництва: Навч. посіб. — К.: ЦНЛ, 2005. — 248 с.
15. Організація виробництва: Навч. посіб. / За ред. Й.М. Петровича. — К.: ЦНЛ, 2005. — 336 с.
16. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. — М.: Высш. шк., 2003. — 470 с.
17. *Лыч Н.М., Розенплентер А.Э.* и др. Организация и планирование приборостроительного производства. Управление предприятием: Учеб. пособие. — К.: Выща шк., 1986. — 344 с.
18. *Разумов И.М.* и др. Организация, планирование и управление предприятием: Учебник. — М.: Машиностроение, 1982. — 944 с.
19. *Туровец О.Г.* и др. Организация производства и управление предприятием: Учебник. — М.: ИНФРА, 2005. — 544 с.
20. *Орлов О.О.* Планування діяльності промислового підприємства: Підручник. — К.: Скарби, 2002. — 336 с.
21. *Петров И., Мермерска Л., Ганкова Ц.* и др. Экономика на труда. — Габрово: ТУГАБ, 2001. — 216 с.
22. *Петрович Й.М., Захарчин Г.М.* Організація виробництва: Підручник. — Л.: Магнолія плюс, 2004. — 398 с.
23. Планування діяльності підприємства: Навч.-метод. посіб. / За ред. В.Є. Москалюк. — К.: КНЕУ, 2002. — 252 с.
24. *Плоткин Я.Д., Янушкевич О.К.* Организация и планирование приборостроительного производства. — Л.: Світ, 1992. — 324 с.
25. *Примак Т.О.* Економіка підприємства: Навч. посіб. — 3-тє вид., перероб. і доп. — К.: Вікар, 2003. — 176 с.
26. *Прудюс Ю.И.* Экономика предприятия: Учеб. пособие. — Х.: Одиссей, 2004. — 416 с.
27. *Тоцький В.І., Лавриненко В.В.* Організаційний розвиток підприємства: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2005. — 247 с.

28. *Фатхутдинов Р.А.* Организация производства: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2003. — 672 с.
29. *Чирков В.Г.* Эффектометрия: Популярные очерки. — К.: Феникс, 2005. — 240 с.
30. *Чейз Р.Б., Эквилайн Н.Дж., Роберт Ф.* Производственный и операционный менеджмент: Пер. с англ. — 8-е изд. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001. — 704 с.
31. Экономика организации (предприятия): Учебник / Под ред. В.Я. Горфинкель. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 608 с.
32. Экономика предприятия: Учеб. пособие / Под общ. ред. П.А. Орлова. — Х.: ХГЭУ, 2000. — 400 с.
33. Экономика предприятия: Учебник / Под. ред. проф. О.И. Волкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2004. — 601 с.
34. *Горфинкель В.Я.* и др. Экономика предприятия: Учебник. — М.: ЮНИТИ, 1998. — 372 с.
35. Экономика предприятия: Пер. с нем. / Под ред. Ф.К. Беа, Э. Дихтла, М. Швайцера. — М.: ИНФРА-М, 1999. — XVI, 928 с.
36. Экономика приборостроительной промышленности: Учебник / Под общ. ред. С.В. Моисеева. — М.: Машиностроение, 1988. — 264 с.
37. Экономика радиотехнической промышленности: Учебник / Под ред. В.К. Беклешова. — М.: Высш. шк., 1987. — 264 с.
38. Экономика и организация управления вузом: Учебник / Под ред. В.В. Глухова. — 3-е изд., испр. и доп. — СПб.: Изд-во “Лань”, 2004. — 608 с.
39. Экономика и управление в энергетике: Учеб. пособие / Под ред. Н.Н. Кожевникова. — М.: Изд. центр “Академия”, 2003. — 384 с.