

2007

Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості



Матеріали конференції

Красноармійськ
КІІ ДонНТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

ГЕОТЕХНОЛОГІЇ І ОХОРОНА ПРАЦІ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
регіональної науково-практичної конференції**

16 травня 2007 р.

УДК 622 (06)

Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості: Зб. матеріалів регіональної наук.-практ. конф., Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 16 травня 2007 р. – Донецьк: ООО «Норд Компьютер», 2007. – 150 с.

У збірнику представлені праці учасників регіональної науково-практичної конференції, яку проводила кафедра геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту. Основні напрямки роботи конференції - технологія розробки родовищ корисних копалин, екологія і охорона праці у гірничій промисловості, механізація і автоматизація гірничих робіт, організація гірничого виробництва, проблеми підготовки гірничих інженерів. Матеріали відображають стан розвитку досліджень наукового та освітнього потенціалу Красноармійського вуглепромислового регіону.

Оргкомітет конференції:

к. т. н Следь М. М.
к. т. н Ляшок Я. О.
Бачурін Л. Л.

Комп'ютерна верстка:

Бачурін Л. Л.

ЗМІСТ

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Лобков Н. И., Сергиенко А. И. Аналитические исследования сдвижения горного массива над выработанным пространством	6
Кольчик Е. И., Ревва В. Н., Голубев Е. И., Молодецкий А. В. Повышение устойчивости выемочных выработок	13
Рязанцев Н. А., Рязанцева Н. А. Расчет паспорта БВР с учетом глубины разработки и энергоемкости разрушения горных пород	17
Фурман С. О., Куцерубов В. М. Вплив гірничо-геологічних умов розробки пласта вугілля на вибір способу управління покрівлею в очисному вибої	21
Ляшок Я. А., Исаенков А. А., Бачурин Л. Л. Совершенствование способов управления кровлей в лавах пологих пластов	25
Куцерубов В. М., Надєєв О. Л. Обґрунтування технологічних параметрів, що забезпечують стійкість і повторне використання виймальних виробок	29

ЕКОЛОГІЯ І ОХОРОНА ПРАЦІ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Следь Н. Н., Триллер Е. А. Рациональное использование каптируемой метановоздушной смеси в условиях шахты «Красноармейская-Западная № 1»	36
Брюханов А. М., Манжос Ю. В. Галиакберова Ф. Н., Бида Н. Ю. Взрывозащита горных выработок при ведении взрывных работ	39
Гого В. Б., Малеев В. Б., Сименченко А. К., Булыч А. С., Москаленко С. В. Принципы автоматизации управления системами экологической безопасности шахт	46
Нестеренко В. Н., Вилянская А. И. Борьба с пылью на угольных шахтах	49
Скрипка В. М. Впровадження комплексу оздоровлюючих заходів для профілактики захворювань органів дихання на гірничому підприємстві	52
Браташ Е. А. Безопасность труда горнорабочих в экстремальных микроклиматических условиях	55
Медведь Я. П. Экологические последствия закрытия угольных шахт	59
Булыч А. С. Энерготехнологический комплекс угольной шахты	64
Браташ Е. А. Перспективы добычи и использования шахтного метана в Донбассе	67

Нестеренко В. Н., Нимеровская М. И. Задачи и проблемы нормализации теплового режима глубоких шахт	70
Дяченко Н. О. Правові засади державного управління охороною праці	74

МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ

Триллер Е. А. Обзор способов стыковки конвейерных лент	78
Надеев Е. И., Ганза А. И. Регулятор стабилизации режимов работы эрлифта	84
Романуша В. А., Лизан И. Я., Горб В. А. О результатах применения высокочастотного вибрационного грохота для сухой классификации тонкодисперсных и трудногрохотимых материалов	87

ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

Ляшок Н. Ю. Формирование действенного механизма мотивации эффективного использования трудового потенциала работника	91
Школяренко О. О. Маркетингові дослідження – напрямок підвищення ефективності організації гірничого виробництва	95

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ГІРНИЧИХ ІНЖЕНЕРІВ

Яцюк М. М. До історії заснування красноармійської філії дпії	98
Сергиенко Л. Г., Ляшок Я. А. Оптимизация процесса обучения фундаментальным дисциплинам во ВТУЗе	100
Пуханов А. А. Использование логистических моделей при проектировании систем шахтного транспорта в процессе обучения студентов горных специальностей	104
Вінник О. О. Розвиток професійних якостей студентів під час вивчення інформатики	107
Данильчук О. М. Організація самостійної роботи студентів	109
Ісаєнков О. О., Ляшок Я. О., Бачурін Л. Л. Інформаційні технології – ефективний засіб реалізації активних методів навчання в післядипломній освіті	112
Придятько С. П. Про необхідність систематичного і об'єктивного оцінювання результатів навчальних досягнень студентів	118
Мальцева В. Д., Бессонова Т. В. Качество – главная проблема подготовки горных инженеров	119

Сергиенко Л. Г. Роль учебно-методической литературы в формировании самостоятельной познавательной активности студентов	122
Лізан І. Я., Коваленко С. О., Астапов С. В., Алексєєв І. А. Фізико-математичне моделювання педагогічних систем за допомогою удосконаленого метода функціональних аналогій	126
Сергиенко Л. Г., Сергиенко Н. И. Методологические аспекты компьютеризации технического образования будущих инженеров	131
Ушакова Т. О. Активізація самостійної роботи студентів гірничих спеціальностей	135
Чикунів П. О., Лізан І. Я. Про деякі аспекти професійної комунікації в віртуальних інформаційних співтовариствах	138
Яцюк М. М. Підготовка перших гірничих інженерів у КП ДонНТУ	142
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	148

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 622.831.27

ЛОБКОВ Н. И., СЕРГИЕНКО А. И.
(ИФГП НАН України, Донецьк)

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СДВИЖЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА НАД ВЫРАБОТАННЫМ ПРОСТРАНСТВОМ

Розглянуті аналітичні дослідження зсуву гірничого масиву над відпрацьованим простором та наведена альтернативна методика прогнозування і поведінки порід покрівлі.

По мере выемки угля над выработанным пространством лав происходит сдвигение горных пород, в результате которого растет опорное давление и происходит обрушение кровли в зоне опорного давления на крупные блоки или мелкие фракции. Высыпание пород в призабойное пространство, сдвигение блоков, приводящих к посадке крепи «нажестко», останавливает процессы по выемке угля. В этих случаях кроме потерь добычи и увеличения себестоимости угля, снижается безопасность ведения добычных работ. Прогнозирование указанных явлений в процессе подготовки фронта очистных работ, позволит заблаговременно предусмотреть мероприятия, направленные на существенные снижения завалов лав. Поэтому, актуальной на сегодняшний день задачей является разработка метода прогноза поведения пород кровли над очистным забоем.

Целью исследования является: установление закономерности сдвигения породных слоев над выработанным пространством. Для достижения цели решаются следующие задачи:

- установление очередности обрушения слоев;
- определение характера взаимодействия слоев;
- установление зоны сдвигения горных пород;
- изучение механизма формирования и определение максимального опорного давления;

- разработка методики прогнозирования и поведения пород кровли над очистным забоем.

Исследованию сдвижения породного массива над выработанным пространством посвящено много работ ученых-горняков. Однако до сих пор не определено, сколько и какие породные слои участвуют в формировании опорного давления, т. е. не определена методика прогнозирования характера поведения породного массива при отработке угольных пластов. Для определения прогибов каждого слоя, возникает необходимость расчета тонкой плиты, под действием собственного веса, с соответствующими краевыми условиями. По мере отхода лавы от разрезной печи слои прогибаются под собственным весом, и ведут себя как тонкая плита, жестко защемленная с 4-х, 3-х и 2-х сторон (рис. 1а, б, в).

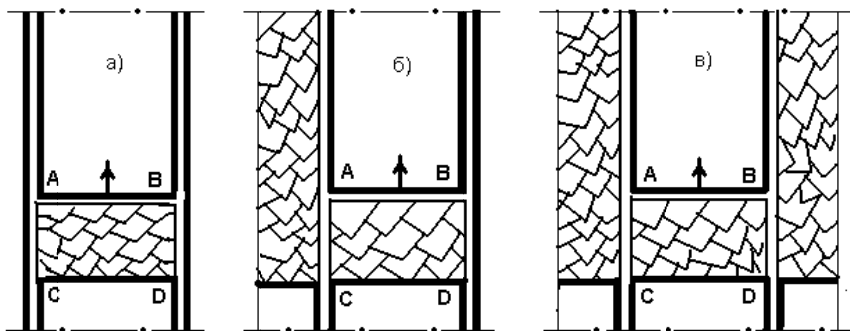


Рис. 1 – Схемы примыкания лавы к выработанному пространству

Известно, что теоретические методы определения напряжений вокруг горных выработок основаны на использовании положений теории упругости и пластичности. При решении задач геомеханики, для упрощения решения приходится принимать породу как однородную, изотропную и упругую среду. При исследовании изменения напряжений в элементарном объеме, изъятых из породного массива, находящегося в состоянии равновесия, используют основные уравнения теории упругости [1]:

- три уравнения равновесия;
- шесть уравнений неразрывности деформаций, отражающее то, что в процессе деформирования сплошность среды не нарушается;
- дополнительные уравнения, связывающие деформации с напряжениями, отражающие физические особенности развития деформаций для изотропной среды (обобщенный закон Гука).

Так как, мощность слоя на порядок меньше размеров выработанного пространства, т. е. его сторон, это позволяет нам рассматривать прогиб слоя, как прогиб тонкой плиты или пластины. При исследовании прогибов плиты были установлены следующие положения: при отношении сторон плиты больше

или равной 2, прогиб плиты приравнивается к прогибу балки единичной ширины, отнесенной к меньшей стороне плиты. Это же показал в своих аналитических исследованиях И. Г. Бубнов [2]. Это дает нам возможность при исследовании прогибов слоев применять расчет прогиба балки, или решать плоскую задачу при определении сдвижения породных слоев над выработанным пространством. Таким образом, необходимо смоделировать такой горный массив, чтобы он состоял из породных слоев, имеющих между собой контакт. Слои должны быть способны отслаиваться друг от друга и прогибаться над выработанным пространством. По мере сдвижения слои кровли и почвы также должны контактировать между собой. Контактное сцепление слоев, по мнению автора [3], составляет до 2 МПа, в крепких ненарушенных породах до 3 МПа. Это значит, что слои будут отслаиваться друг от друга раньше, нежели начнет протекать их процесс разрушения.

Для реализации такой модели использовались горно-геологические данные шахты «Красноармейская-Западная № 1» по скважине № 2789.

Рассмотрим плоскую упругую задачу слоистого горного массива, с помощью метода конечных элементов, используя программный комплекс ANSYS [4]. Все слои имеют между собой контактные элементы. В пределах каждого слоя массив изотропный, в целом весь горный массив – анизотропный.

На рисунке 2 показаны вертикальные смещения, подрабатываемых слоев горного массива, при различных отходах лавы, в момент очередного опускания группы слоев. Процесс моделирования отхода лавы начинается с разрезной печи, через каждые 20м. Здесь можно заметить очередность и характер взаимодействия слоев при опускании их на почву в зависимости от отхода лавы. Данные результатов программы ANSYS, были сравнены с данными полученными программой «Предельный пролет», разработанная авторами статьи по методике [5]. Программа моделирует отход лавы, разделяет слои на группы (несущие и слои пригрузки) и определяет прогноз посадки каждой группы слоев. В данной программе были заложены условия прочности. Так как расчет, с помощью программы ANSYS, велся без учета механики разрушения, то все слои, прогибаясь над выработанным пространством, ложились на почву не разрушаясь. При сдвижении кровли, слои разделяются на группы, в состав которых входят: несущий слой и слои пригрузки. Опускание слоев происходит по группам. Сравниваются результаты: очередности обрушения и взаимодействия слоев.

Таким образом, на основании результатов моделирования слоистого горного массива была определена очередность обрушения (опускание) и характер взаимодействия слоев (рис.2). Установлен прогноз шага первичной посадки кровли для данного горного массива. Можно определить при каком отходе лавы произойдет обрушение слоев, и какая группа слоев будет участвовать (рис.3).

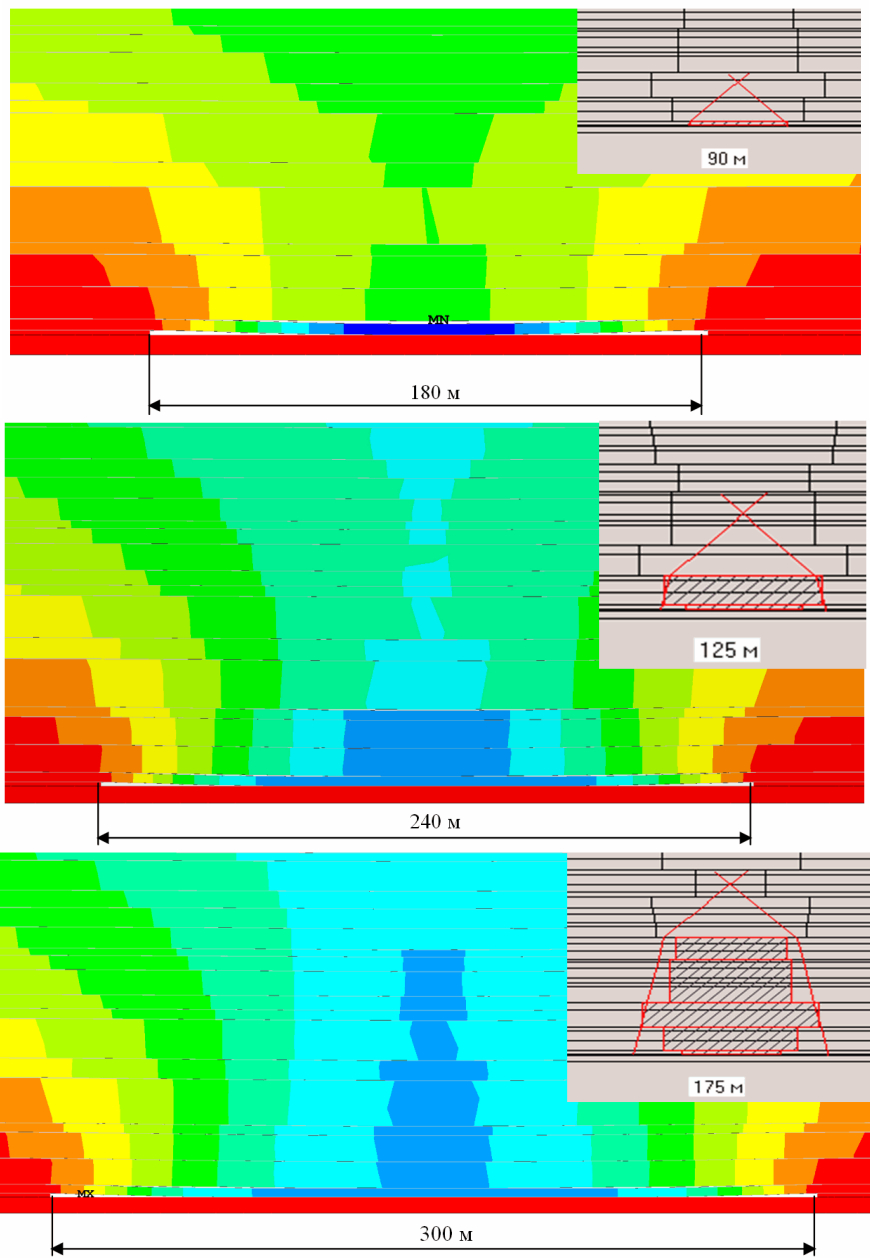


Рис. 2 – Вертикальные смещения породных слоев кровли в момент опускания на почву.

Отход лавы	Номер обрушенных групп слоев
89	1
123	2
172	3, 4, 5
191	6, 7
199	8
207	9
211	10, 11
236	12
242	13
248	14
262	15
265	16

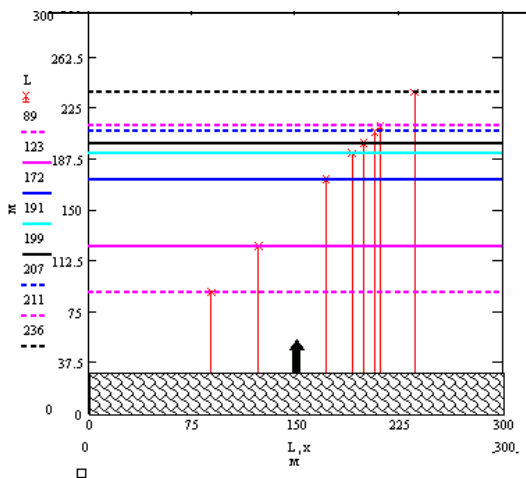


Рис. 3. – Прогноз первичных посадок групп слоев для горно-геологических условий шахты «Красноармейская-Западная № 1», полученный с помощью программы «Предельный пролет»

Зона сдвижения слоев – это зона, охватывающая слои, которые потеряли между собой контакт и отслоились. На рисунке 4 мы видим изменения контактного давления от ширины выработанного пространства. Зона сдвижения охватывает слои без контактного давления, это значит, что произошло отслоение пород.

Определение зоны сдвижения пород над выработанным пространством, по мере отхода лавы от разрезной печи, дает возможность:

- определить количество групп породных слоев, оказывающих решающее влияние на формирование опорного давления;
- определить точки начала отслоения, это даст возможность считать слой как жестко закрепленную балку с двух концов;
- определить горизонтальные напряжения в каждом слое, возникающие от изгиба слоя;
- рассчитать величину опорного давления на кровлю очистного забоя.

На рисунке 4 показано, какую форму принимает зона сдвижения по мере увеличения выработанного пространства, и сколько слоев участвует в ней. Зная точки начала отслоения, слои можно считать, как балки, жестко закрепленные с двух сторон. Это позволит рассчитать горизонтальные напряжения, действующие от изгиба слоя. А по весу слоев участвующих в зоне сдвижения определить максимальное опорное давление.

Таким образом, можно определить горизонтальные напряжения, в каждом слое (рис. 5), возникающие от изгиба слоя, и определить точки начала разрушения кровли пласта.

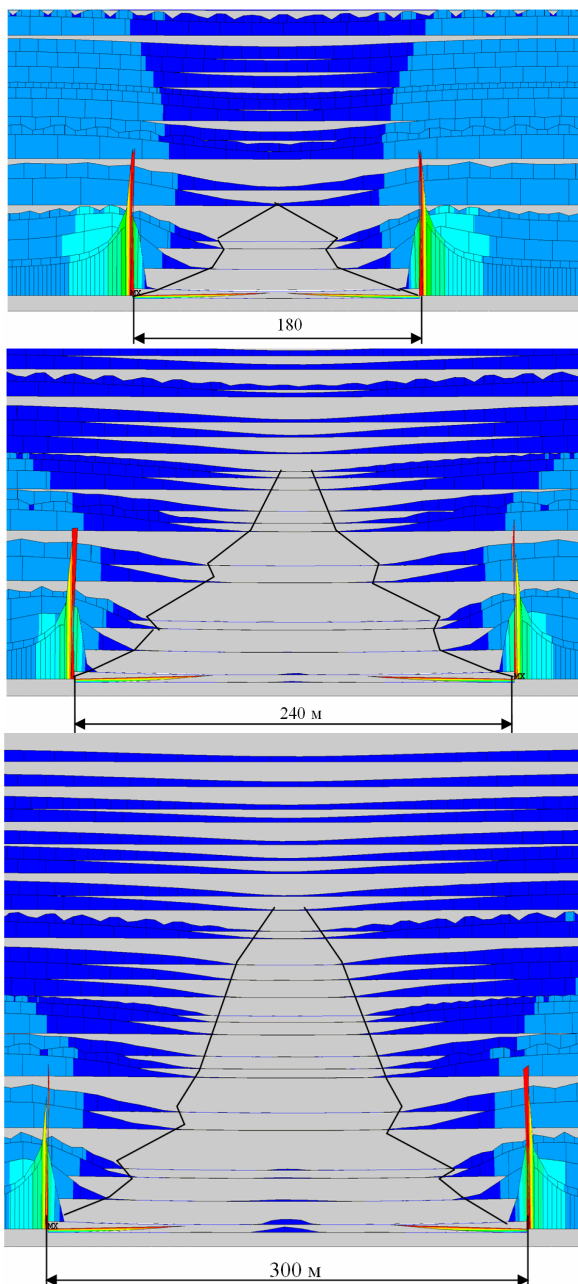


Рис. 4. – Формирование зоны сдвижения горных пород над выработанным пространством.

На рисунке 6 показаны графики изменения вертикальных и горизонтальных изменений в кровле пласта.

До того, как слой опустится на почву, происходит рост вертикальных напряжений в нижней части непосредственной кровли пласта. После опускания происходит падения напряжения до 10 %. Такая закономерность наблюдается при опускании последующих групп слоев.

Если установить критерий разрушения слоя (рис 6) по предельно-допустимым напряжениям на растяжение и сжатие, то можно определить момент начала разрушения кровли над очистным забоем. Характер обрушения кровли над очистным забоем можно установить, в зависимости от того, какое предельно-допустимое напряжение возникнет в слое раньше.

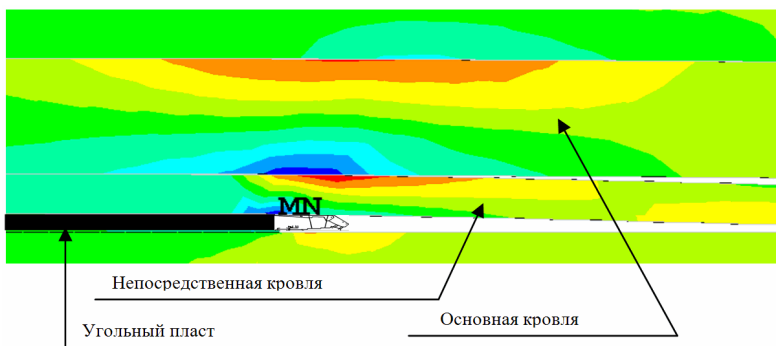


Рис. 5. – Распределения горизонтальных напряжений в кровле пласта.

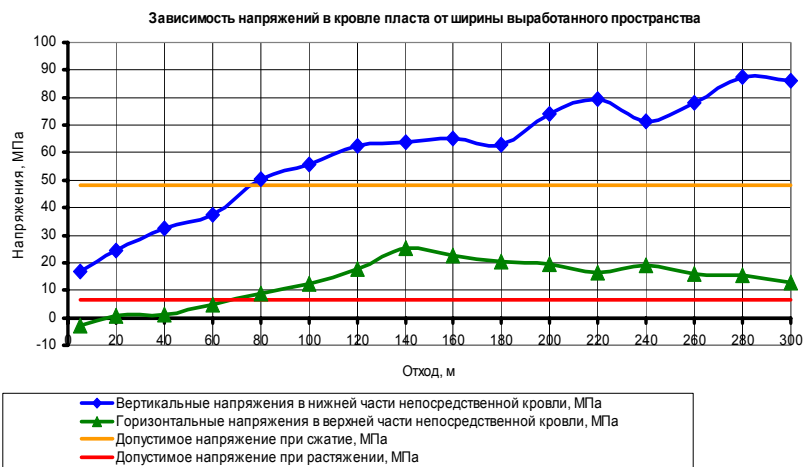


Рис. 6. – Механизм формирования напряжений в непосредственной кровле пласта.

Если при изгибе слоя, горизонтальные напряжения на разрыв в кровле пласта превысят допустимые, раньше, чем сжимающие вертикальные напряжения, произойдет обрушение крупными блоками. Если наоборот, то произойдет высыпание мелкими фракциями. В данном случае горизонтальные напряжения превысили допустимое значения раньше, а это значит, что произошло обрушение слоев крупными блоками.

Выводы.

Таким образом, установив очередность обрушения слоев, характер взаимодействия, зону сдвижения слоев, определив механизм формирования напряжений в кровле пласта, можно прогнозировать поведение кровли над очистным забоем.

Литература:

1. Тимошенко С. П. Курс теории упругости. К., «Наук. думка», 1972. 506 с.
2. И. Г. Бубнов. Труды по теории пластин. – М., Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1953.–423 стр. с ил.
3. Фисенко Г. Л. Предельные состояния горных пород вокруг выработок. – М.: Недра, 1976,-272с.
4. Чигарев А. В., Кравчук А. С., Смалюк А. Ф. ANSYS для инженеров: Справочное пособие. М.: Машиностроение-1, 2004. 512 с.
5. Носач А. К., Лобков Н. И. Процессы подземных горных работ в очистных забоях. Учебное пособие. – Донецк: РВА ДонНТУ, 2001. – 180 с.

УДК 622.831.24

КОЛЬЧИК Е. И., РЕВВА В. Н., ГОЛУБЕВ Е. И., МОЛОДЕЦКИЙ А. В.
(Институт физики горных процессов НАН Украины, Донецк)

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫЕМОЧНЫХ ВЫРАБОТОК

Наведені результати досліджень за стійкістю виїмкових виробок при великій швидкості посування лав

От состояния горных выработок существенно зависит производственная мощность шахты [1-3]. В особо сложных условиях находятся выемочные выработки, которые в процессе эксплуатации могут находиться не только в массиве, но и зоне влияния очистных работ.

Для обеспечения высокой нагрузки на очистной забой при разработке газоносных угольных пластов необходимо применение комбинированных систем разработки с прямоточным проветриванием и повторным использованием выемочных выработок. Повторное использование выемочных выработок по-

звolyет снизить затраты на проведение за счет ликвидации присечных выработок.

Однако при повторном использовании выемочных выработок возникает необходимость их поддержания в зоне интенсивного смещения пород и в зоне установившегося горного давления (на контакте с выработанным пространством). Условия поддержания выработок в этих зонах еще более ухудшаются при больших скоростях подвигания лав и наличии мощных породных слоев в подрабатываемом горном массиве. Поэтому вопрос сохранения устойчивости выемочных выработок является важным и актуальным.

Способ охраны и поддержания выемочных выработок на контакте с выработанным пространством с помощью литой полосы зарекомендовал себя как один из самых надёжных и эффективных [3, 4]. Однако при больших скоростях подвигания очистных забоев литая полоса набирает свою прочность на расстоянии 100–168 м от лавы. В связи с этим литая полоса в зоне интенсивного смещения пород, где породные слои прогибаются, не является опорой для пород кровли и они у места расположения полосы смещаются на большую величину. Смещения пород у контура выработки (со стороны выработанного пространства) приводят к деформациям и полому основной крепи выработки.

Возрастания величины опускания пород в зоне интенсивного смещения приводят и к большим смещениям в зоне установившегося горного давления. В этом случае на устойчивость выработки оказывает влияние значительно больший объём расслоившихся и нарушенных пород.

Следовательно, при охране и поддержании выработок позади очистного забоя с помощью литой полосы возникают трудности из-за продолжительности затвердения смеси. Так, при использовании смеси [4, 5] с таким составом: портландцемент марки 400 – 30 %; ускоритель схватывания в виде обезвоженных солей хлористого кальция – 2 %; дробления карбонатная порода фракции 0 – 2 мм – 2 %. Кроме этого в состав смеси добавляется сахар в количестве 0,05 – 0,15 % от массы цемента и вода – 21 % от массы смеси.

У данной смеси через два часа после укладки в полосу предел прочности на одноосное сжатие составляет всего 2,5–3,0 МПа. Через сутки предел прочности пород на одноосное сжатие увеличивается до 9–12 МПа, через семь суток – до 28 МПа, а через 28 суток – до 39–45 МПа.

К недостатком данной смеси можно отнести то, что у неё относительно не высокая прочность и большой срок набора прочности.

Полоса из фосфогипсовой смеси при водовязущем отношении 0,35 набирает прочность несколько быстрее, чем предыдущая смесь. Так, через сутки предел прочности на одноосное сжатие составляет 17–19 МПа, через семь суток – 30–31 МПа.

Прочность литой полосы из фосфогипсовой смеси не высокая и время схватывания (затвердения) довольно большое.

Ангидритовая быстротвердеющая смесь [4, 5] имеет более высокую прочность, чем фосфогипсовая. В её состав входят: полу зернистый природной ангидрит гранулометрического состава (зёрна крупностью: до 0,25 мм – 25–30 %;

0,25–10 мм – 20–35 %; 1,0–3,0 мм – 15–20 %; 3,0–6,0 мм – 30–35 %) с влажностью при подаче в шахту не более 5 %; водный раствор сульфатных солей (сульфат натрия, сульфат железа, калий серноокислый) – 10–12 % от массы ангидрита.

Начало схватывания данной смеси происходит через 2–3 мин. Предел прочности материала через сутки составляет 12–15 МПа, а через семь суток – 40 МПа.

Данный материал также имеет невысокую прочность и довольно продолжительное время затвердевания.

В результате выполненных исследований на шахте «Красноармейская – Западная № 1» установлено, что при охране выработок позади лавы с помощью литой полосы из материала «БИ - крепь» конвергенция пород кровли с почвой в зоне интенсивного смещения пород может достигать 93–152 см. При этом скорость подвигания лавы изменялась с 1,1 до 8,1 м/сут. Такое увеличение смещений происходит под влиянием зависающей в выработанном пространстве консоли мощного песчаника, длина которой увеличивается с возрастанием скорости подвигания очистного забоя.

Такие смещения пород вызваны тем, что материал литой полосы набирает прочность длительное время и очистной забой успеваает продвинуться за время схватывания на расстояние 20–30 м. В связи с этим на расстоянии до 20 м от забоя (из-за низкой несущей способности литой полосы) происходят большие смещения пород кровли.

Уменьшить величину смещений пород в зоне интенсивного смещения пород в зоне интенсивного смещения и в 30 – не установившегося горного давления можно путём устройства у контура выработки жестких опор чередующихся по длине штрека с литой полосой (рис. 1).

Жесткие опоры сооружаются из железобетонных блоков. Вверху опора имеет два блока с полостями, куда помещается упругий и увеличивающийся в объёме твердеющий материал [6]. При этом верхний блок входит в ниже лежащий блок, а при затвердении, помещенного в полость материала, выдвигается и создает распор опоры между кровлей и почвой пласта.

В этом случае зависающая породная консоль первоначально опирается на жесткие опоры, что дает возможность затвердеть материалу литой полосы. После затвердения материала литой полосы всё охранное сооружение полностью воспринимает вес зависающей породной консоли. Данный способ охраны выработок позволяет предотвратить расползание и разрушение пород кровли на контракте с выработанным пространством, что способствует снижению величины смещений пород.

Из изложенного можно сделать вывод, что использование комбинированной охранной полосы (железобетонные блоки и литая полоса) позволит предотвратить расслоение пород кровли до затвердения материала литой полосы, что уменьшит конвергенцию пород в выемочных выработках и повысит их устойчивость.

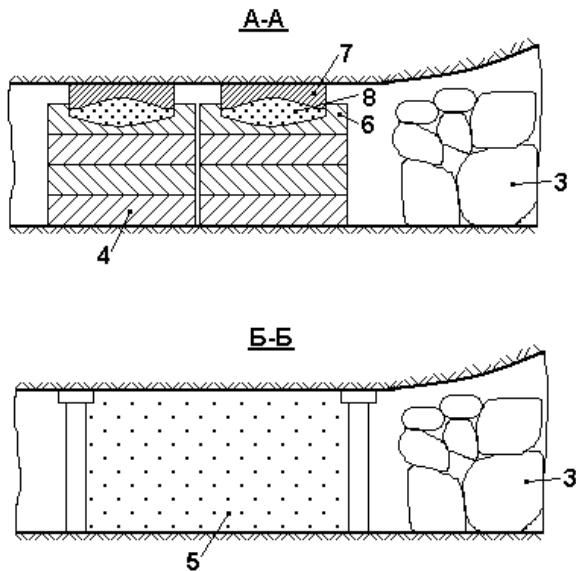
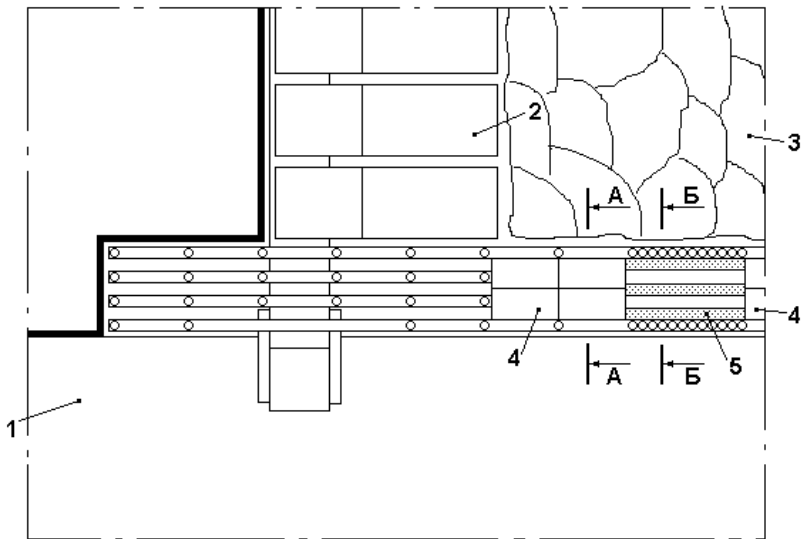


Рис. 1 – Схема расположения охранной полосы:

1 – откаточный штрек; 2 – механизированная крепь; 3 – выработанное пространство;
 4 – железобетонные блоки; 5 – литая полоса; 6 – блок для помещения расширяющихся
 при затвердевании веществ; 7 – верхний блок; 8 – расширяющиеся при затвердевании
 вещества.

Литература:

1. Результаты внедрения анкерных систем для поддержания горных выработок на шахте «Добропольская» / В. А. Плетнев, Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко и др. // Геотехнологии и управления производством XXI века. – Том 1. – Донецк: ДонНТУ. – 2006. – С. 39–49.
2. Черняк И. Л. Повышение устойчивости подготовительных выработок. – М.: Недра, 1993. – 256с.
3. Борзых А. Ф., Зюков Ю. Е., Княжев С. Н. Содержание, ремонт и ликвидация выработок угольных шахт. – Алчевск: ДонГТУ. – 2004. – 614с.
4. Временный технологический регламент по охране подготовительных выработок угольных шахт литыми полосами из твердеющих материалов. – Днепропетровск: РИА «Днепр - VAL». – 2004. – 33с.
5. Охрана штреков литыми полосами при разработки пологих пластов средней мощности // Байсаров Л. В., Демченко А. И., Ильяшов М. А. и др. / Уголь Украины. – 2001. - № 9. – С. 3–6.
6. Мороз В. Д., Кольчик Е. И., Костюк И. С. Крепь для охраны подготовительных выработок. – А. С. № 1064004, Е21Д11/08. – Опубл. 30.12.83. – Бюл. 48.

УДК 622.235:622.271

РЯЗАНЦЕВ Н. А., РЯЗАНЦЕВА Н. А. (КИИ ДонНТУ)

РАСЧЕТ ПАСПОРТА БВР С УЧЕТОМ ГЛУБИНЫ РАЗРАБОТКИ И ЭНЕРГОЕМКОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Рассмотрено влияние энергоемкости разрушения горных пород и глубины разработки на параметры паспортов буровзрывных работ при проведении горных выработок.

В настоящее время расчет паспортов БВР при проведении горных выработок производится исходя из горнотехнических параметров горных пород: крепости пород по Протодяконову и взрываемости. При этом крепость оценивается, как правило, по данным геологоразведочного бурения и определений прочности пород на одноосное сжатие $\sigma_{сж}$ по формуле:

$$f = 10^{-1} \sigma_{сж};$$

Взрываемость определяется опытными взрывами при получении нормальной воронки выброса при взрыве сосредоточенного заряда или разрушения блоков пород до определенной крупности и оценивается по удельному расходу эталонного взрывчатого вещества (ВВ) для пород различной крепости.

Следует, однако, сказать, что при разрушении пород взрывом показатели прочности и крепости пород мало пригодны. Напряжения, возникающие в породе при реальном взрыве, во много раз превышают пределы прочности по-

род, поэтому использование показателей прочности и крепости для количественной характеристики процесса взрыва лишает его всякого физического смысла и содержания. В этих условиях важен не сам факт разрушения, который произойдет неизбежно, а то количество энергии, которое нужно затратить на дробление материала. Поэтому расчет паспортов БВР должен быть основан на оценках передаваемой породе энергии взрывчатого вещества и энергоёмкости разрушения пород при определенной степени дробления.

Кроме того, следует отметить, что табулированный удельный расход ВВ определяется только крепостью пород и совершенно не учитывает глубину их залегания и напряженное состояние горного массива. В то же время энергоёмкость разрушения горных пород при увеличении напряжений всестороннего сжатия с ростом глубины существенно изменяется.

Таким образом, проблема, затронутая в работе, является весьма актуальной.

Согласно закону дробления Ребиндера, плотность энергии, затрачиваемой на разрушение горной породы можно записать в виде:

$$W = m + \gamma/\Gamma_{\text{пр}};$$

где m – плотность энергии, затрачиваемой на зарождение трещин, Дж/м³;

γ – удельная поверхностная энергоёмкость разрушения (затраты энергии на распространение трещин и образование единицы новой поверхности), Дж/м²;

$\Gamma_{\text{пр}}$ – приведенный радиус разрушенного материала, характеризующий степень дробления, м.

В объемном поле сжимающих напряжений, которое характерно для горного массива, плотность энергии, затрачиваемой на зарождение трещин, можно представить в виде:

$$m = m_0 + \mu_\sigma A_v - A_f/(1 + \mu_\sigma^2);$$

где m_0 – энергия активации трещины, $m_0 = (5-6)$ МДж/м³;

A_v – плотность энергии изменения объема, Дж/м³;

A_f – плотность энергии изменения формы, Дж/м³;

μ_σ – параметр вида напряженного состояния (параметр Надаи-Лоде), $-1 \leq \mu_\sigma \leq 1$.

Для обобщенного сжатия, когда $\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$

$$m = m_0 + A_v - A_f/2;$$

Для обобщенного растяжения, когда $\sigma_1 = \sigma_2 > \sigma_3$

$$m = m_0 - A_v - A_f/2;$$

Для обобщенного сдвига, когда $\sigma_2 = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$

$$m = m_0 - A_f;$$

При сжатии, растяжении и сдвиге существенно отличается также степень дробления породы. В непосредственной близости от заряда (примерно десять радиусов заряда) происходит смятие породы и раздавливание ее до пылеподобного состояния $r_{пр}=(10^{-6}-10^{-7})$ м, на большем расстоянии развиваются радиальные и концентрические трещины за счет сдвига и отрыва. При сдвиге (сколе) $r_{пр}=(10^{-5}-10^{-6})$ м, при отрыве $r_{пр}=(10^{-4}-10^{-5})$ м.

Оценка энергоемкости разрушения горных пород при различных видах напряженного состояния показывает, что для инженерных расчетов, при $\sigma_3 \rightarrow 0$, может быть использовано приблизительное соотношение:

$$W_{сдв.} \approx 0,1W_{сж.}; W_p. \approx 0,04W_{сж.};$$

Примерно такое же различие энергоемкости разрушения пород наблюдается при взрывании шпуров различных групп. Разрушение пород при взрыве врубовых шпуров происходит в условиях сжатия, вспомогательных – в условиях сдвига с отрывом (скола), оконтуривающих – в основном за счет отрыва.

Чтобы определить радиусы разрушения вокруг шпуров различных групп, составим баланс энергии при взрыве.

Энергия, выделяющаяся при взрыве 1 п. м. заряда взрывчатого вещества составит:

$$A_3 = \pi d_3^2 \Delta k_3 Q_v^3 / 4e;$$

где d_3 - диаметр заряда, м;

Δ - плотность патронирования, т/м³;

k_3 – коэффициент заполнения шпура;

Q_v^3 – количество энергии, выделяемое при взрыве 1 кг эталонного ВВ, для аммонита № 6ЖВ $Q_v^3 = 4,3$ МДж/кг;

e – коэффициент, учитывающий отличие работоспособности фактически принятого ВВ от работоспособности эталонного.

Энергия разрушения породы вокруг заряда на 1 м шпура:

$$A_{п} = W_{сж} R_{сж}^2;$$

где $R_{сж}$ – радиус разрушения пород вокруг заряда при сжатии, м.

С учетом канального эффекта (потери энергии при взрыве за счет того, что диаметр заряда меньше диаметра шпура) баланс энергии можно записать:

$$\pi d_3^2 \Delta k_3 Q_v^3 / 4ek_k = W_{сж} R_{сж}^2;$$

где $k_k = d_3^2 / d_{ш}^2$; а $d_{ш}$ - диаметр шпура, м.

Тогда радиус разрушения пород при различных видах разрушения будет:

$$R_i = d_3^2 / d_{ш} (\Delta k_3 Q_v^3 / eW_i)^{1/2};$$

где i – вид разрушения (сжатие, сдвиг, отрыв).

Отношение $\pi/4$ условно принято равным 1.

Расстояние между шпурами различных групп

$$a_i \leq 2R_i;$$

Расположение шпуров в забое между рядами шпуров определяется суммой радиусов разрушения шпуров различных групп.

Удельный расход ВВ

$$q_{\text{расч.}} = \frac{12000\gamma W_{\text{всп}} e^{\gamma} \sqrt{d_3}}{Q^3 \theta D (W_{\text{всп}} - m_0)};$$

где θ – коэффициент дилатансии (разрыхления), $\theta = 0,06$;

D – максимально возможный размер кусков разрушенного материала по возможностям погрузочной и транспортной техники, м.

При отсутствии данных о величине удельной поверхностной энергии разрушения породы ориентировочно ее можно принимать

$$\gamma = 8,7 + 3 \sqrt{7,03 + 0,64f};$$

Для вспомогательных шпуров

$$W_{\text{всп}} = 0,5(W_{\text{сдв}} + W_p);$$

Число шпуров в забое

$$N = \frac{12,7q_{\text{расч}} S_{\text{пр}} \eta}{d_3^2 \Delta k_3},$$

где $S_{\text{пр}}$ – сечение выработки в проходке, м²;

η – коэффициент использования шпура.

Анализ расчетов показывает, что за счет учета влияния глубины на энергоемкость разрушения пород и ограничения максимального размера куска, удельный расход ВВ, количество шпуров и общий расход ВВ может изменяться (в большинстве случаев уменьшается). Такая методика расчета является дифференцированной и экономичной.

ФУРМАН С. О., КУЦЕРУБОВ В. М.
(КП ДонНТУ)

ВПЛИВ ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВ РОЗРОБКИ ПЛАСТА ВУГІЛЛЯ НА ВИБІР СПОСОБУ УПРАВЛІННЯ ПОКРІВЛЕЮ В ОЧИСНОМУ ВИБОЇ

Авторами розглянуто різні гірничо-геологічні умови та їхній вплив на поведінку порід покрівлі пласта при його розробці.

Особливістю сучасної розробки вугільних пластів Донбасу є ускладнення гірничо-геологічних умов із збільшенням глибини. Глибина гірничих робіт істотно впливає на характер проявлення гірничого тиску в товщі порід. Із збільшенням глибини розробки всі види деформації земної поверхні зменшуються. Гірничий тиск, навпаки, збільшується, концентрація деформацій і напружень на окремих ділянках стає більш небезпечною. Розміри зон опорного тиску збільшуються пропорційно глибині розробки. Тому, глибина ведення гірничих робіт є одним з об'єктивних нерегульованих факторів розробки родовищ корисних копалин.

Усі фактори, що оказують помітний вплив на процес зміщення гірничих порід і формування гірничого тиску можна розділити на дві групи. До першої групи відносяться фактори, що можуть змінюватись людиною. Їх називають «регульовані». Фактори, що не піддаються змінненню штучним шляхом, відносять до «заданих». До регульованих факторів можна віднести потужність що виймається, спосіб управління гірничим тиском, розмір виробленого простору, швидкість посування очисного вибою, порядок ведення гірничих робіт. До заданих факторів можна віднести наступні: кут падіння пласта, механічні властивості і структурні особливості гірничих порід.

Потужність що виймається і спосіб управління гірничим тиском відносяться до числа основних факторів, які визначають розміри зон зміщення і деформації гірничих порід. Із збільшенням потужності що виймається збільшується висота зони зміщення порід та число шарів що приходять до руху. Зменшення потужності що виймається або зменшення величини можливого опускання порід покрівлі досягається шляхом неповної виїмки пласта, або шляхом закладки виробленого простору.

У зв'язку з широким використанням механізованого кріплення спосіб управління покрівлею повним обваленням став основним. В теперішній час на шахтах Донбасу з повним обваленням працюють 85 % лав, з плавним опусканням – менше 2 % та частковою закладкою – більше 13 %.

Особливу увагу при виборі способу управління гірничим тиском приділяють поведінці порід безпосередньої і основної покрівлі. При цьому врахо-

вують здатність порід до обвалення, висоту зони обвалення, розміри і час збереження стійких оголень.

Спосіб управління покрівлею повним обваленням є одним з найбільш економічних, ефективних і безпечних. При його застосуванні переслідують двояку мету. По-перше, визивають штучне розвантаження масиву, в результаті чого привибійне кріплення звільняється від високого статичного навантаження, зменшується величина опорного тиску. По-друге, внаслідок заповнення виробленого простору обваленою та розрихленою породою усувається небезпека динамічних навантажень в оточуючому масиві.

При застосуванні цього способу потужні і міцні породи обвалюються великими блоками, виводять з ладу привибійне кріплення. Найбільш інтенсивний рух порід відбувається під час первинної посадки покрівлі. З метою зниження інтенсивності проявлення гірничого тиску виконують примусове обвалення шарів порід що важко обвалюються, використовуючи для цього торпедування або гідро розрив порід.

Із збільшенням глибини розробки до 1000 і більше метрів відбувається зміцнення порід. В цих умовах до важкообвалюємих порід можуть бути віднесені навіть глинясті та піщані сланці. Буріння та заряджання свердловин для торпедування або гідро розриву в глинястих породах представляють важку задачу, тому для зниження інтенсивності зрушень покрівлі застосовують часткову закладку виробленого простору.

Спосіб часткового обвалення порід майже аналогічний за технологією застосування способу управління покрівлею частковою закладкою, але менш ефективний, ніж повне обвалення. Тому в наш час майже не застосовується.

До найбільш дорогих відноситься спосіб управління гірничим тиском повною закладкою виробленого простору. Він застосовується в тих випадках, коли інші способи не забезпечують безпеки робіт або технічно неможливі.

В умовах порід, здатних до плавного опускання застосовують спосіб управління гірничим тиском утриманням покрівлі при вибійного простору на кострах.

Швидкість посування очисного вибою в значній мірі визначає плинність та інтенсивність процесу зрушення порід. Питання впливу швидкості посування вибою на величину і інтенсивність опускання покрівлі вивчений досить повно. Встановлено, що швидке посування вибою приводить до більш інтенсивного опускання покрівлі, але при цьому опускання на один метр посування лави зменшується. Із збільшенням швидкості посування вибою тріщинуватість в породах розвивається повільніше, породи менше деформуються, завдяки чому збільшується стійкість оголених площин покрівлі і покращуються умови її управління.

Швидкість посування очисного вибою впливає не тільки на інтенсивність та величину зміщення покрівлі, але і на віджим вугілля, який збільшується із зменшенням швидкості посування і навпаки.

Із збільшенням глибини розробки порядок ведення робіт істотно впливає на поведінку покрівлі. Напрямок виїмки, розвиток гірничих робіт у відповід-

ності з напрямком тріщин природного кливажа забезпечують стійкість порід або сприяють їх руйнуванню за привибійним кріпленням.

Кут падіння пластів обумовлює вибір технології виїмки і є одним з основних факторів, що визначають кутові параметри процесу зрушення і розподілення деформації породної товщі.

Механічні властивості і структурні особливості гірничих порід впливають на всі параметри і показники зрушення.

Найбільш важливою фізичною характеристикою гірничих порід є їх пористість. Як відомо, пористість впливає на міцність і деформаційні властивості, визначає водо- і газопроникненість, вологомісткість, газонасиченість і т. і., тобто всі основні характеристики порід. На міцність порід помітно впливає їх вологість. Збільшення вологості помітно знижує міцність порід. Із збільшенням глибини залягання вологість порід знижується, причому найбільш інтенсивна втрата вологості спостерігається до глибини 700м. Збільшення міцності порід з глибиною пов'язане із зменшенням їх пористості та природної вологості, а також з збільшенням ступеня метаморфізму.

Вважаючи на все вище написане, можна зробити такий висновок: на інтенсивність гірничого тиску впливають технологічні фактори, а також фізико-механічні властивості порід. Збільшення глибини розробки приводить до збільшення міцності гірничих порід, сприяє зависанню шарів на значних площинах, а отже, підвищує інтенсивність проявлення гірничого тиску і значно ускладнює процес виїмки вугілля.

Особливості проявлення гірничого тиску на пластах з важкообвалюємою покрівлею вивчені недостатньо. До нашого часу виконаний значний обсяг наукових та лабораторних досліджень, що дозволяють виявити ряд особливостей в проявленні гірничого тиску при важкообвалюємих породах. Перш за все потрібно відмітити відмінність в характері формування і проявлення гірничого тиску в період первинної посадки в порівнянні з звичайними умовами. Крок обвалення безпосередньої покрівлі до первинної посадки важкообвалюємих порід основної покрівлі у 2-3 рази перевищує розміри кроку її обвалення в періоди між наступними посадками. Це може призвести до посадки привибійного кріплення «нажоретко».

Із збільшенням глибини розробки збільшується число пластів, в покрівлі яких є міцні породні шари сланців та пісковиків, які здатні зависати у виробленому просторі на значних площинах. Крім того, для більшості порід Донбасу потужні шари безпосередньої покрівлі безладно обвалюються лише частково. На рисунку 1 показано характер руйнування та обвалення безпосередньої покрівлі за привибійним кріпленням.

Руйнування покрівлі відбувається попереду очисного вибою в зоні опорного тиску. Шар порід безпосередньої покрівлі знаходиться під тиском стискаючих напружень, які визвано тиском верхніх шарів що вигинаються, які формують опорний тиск. Максимальна величина опорного тиску ($P_{оп}^{max}$) знаходиться в 3-5 метрах попереду вибою лави. Крім того, у верхньому перетині шару безпосередньої покрівлі діють напруження що розтягують (σ_p), що виз-

вані вигином шару, максимум яких знаходиться на верхній кромці шару. Такий стан порід називають складнонапруженим станом стисканням з розтягом. При перевищенні діючих напружень гранично допустимих для матеріалу породи відбувається руйнування останньої.

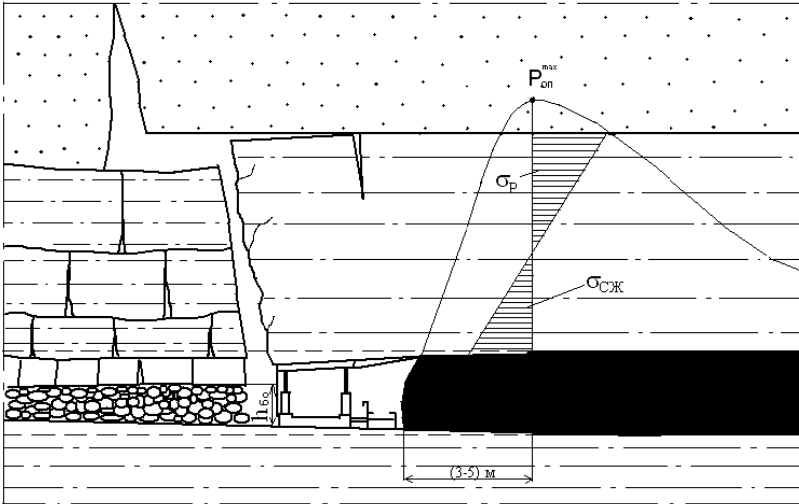


Рис. 1 – Характер руйнування покровілі в привибійному просторі

В нижній частині шару породи знаходяться в стані всебічного стиснення, причому вертикальна складова перевищує горизонтальну. Під дією стискаючих напружень вертикальних дотичних, нижня частина шару може розшаруватися і руйнуватися на дрібні фракції.

У міру посування лави і пересування кріплення зруйнована тріщинами порода обвалюється у вироблений простір за кріпленням. Потужність безладно обвалених порід (h_{60}) незначна і в залежності від міцності порід і виймаємої потужності пласта складає 0,5-1,1 м.

Над цією обваленою породою спостерігається упорядковане обвалення породи у вигляді блоків, розмір яких зростає з віддаленням від пласта по вертикалі і залежить від міцностних властивостей.

При заляганні в покровілі пласта потужних і міцних породних шарів (A_3 та A_4), породи здатні зависати та обвалюватись блоками значних розмірів.

Особливо характерні такі явища при первинній посадці покровілі. Крупні блоки здатні створювати тиск на кріплення, що перевищує її несучу здатність. Тому, на великих глибинах при міцних важкообвалюємих бічних породах краще рекомендувати часткове закладання виробленого простору, або попереднє знеміцнення порід покровілі.

Великий вплив на процеси зрушення порід покровілі має швидкість посування вибою. Із збільшенням швидкості посування лави тріщинуватість в по-

родах розвивається повільніше, породи менше деформуються, завдяки чому збільшується стійкість оголених прольотів покрівлі та покращуються умови її управління.

Аналітично встановлено та підтверджено на практиці в шахтних умовах, що зміщення покрівлі зменшується при збільшенні швидкості посування вибою до 3-4 м/добу. Подальше збільшення швидкості практично не впливає на величину зміщень.

Література:

1. О. К. Носач, Н. І. Лобков Процеси підземних гірничих робіт в очисних вибоях. Учебний посібник для ВУЗів в питаннях і відповідях. – Донецьк, ДонНТУ, 2001. – 180 с.
2. А. С. Бурчаков, Н. К. Гринько, Д. В. Дорохов та ін. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых – М.: Недра, 1983. – 487с.
3. Лобков М. І. Определение основных параметров управления кровлей при разработке пластов в сложных условиях глубоких шахт Донбасса. Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук – Донецьк: ДПІ, 1985. – 156 с.
4. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт – М.: Недра, 1976. – 304 с.

УДК 622.831.

ЛЯШОК Я. А., ИСАЕНКОВ А. А., БАЧУРИН Л. Л.
(ДонНТУ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ КРОВЛЕЙ В ЛАВАХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ

Обширный комплекс научных исследований проявлений горного давления в условиях глубоких шахт, проведенный научными сотрудниками основных угледобывающих стран Европы и Азии позволил выявить и обобщить основные положения механизма деформирования боковых пород в очистных забоях в окрестности приконтурной части лавы.

При применении традиционных способов ведения очистных работ естественным следствием увеличения глубины разработки является существенное повышение горного давления. Так на глубинах свыше 1000 м геостатическое давление достигает 25 - 30 МПа, а опорное давления превышает 60 - 80 МПа. При таких значительных нагрузках боковые породы в зонах опорного давления в условиях трехосного сжатия подвергаются напряжениям, превышающим их прочностные характеристики, что сопровождается дезинтеграцией локальных участков пород в виде образования различных систем технологической трещиноватости, которые впоследствии накладываясь на трещины естествен-

ного происхождения, определяют процесс вывалообразования. Следует отметить, что рост числа трещин горного давления, а следовательно и вывалов пород непосредственной кровли наблюдается с увеличением длины зависающей над выработанным пространством консоли пород основной кровли, что объясняется возрастанием нагрузки на опорный контур пласта. Согласно исследованиям В. П. Зубова [1] интенсивность эксплуатационной трещиноватости в призабойном пространстве может быть снижена путем применения способов основанных на снижении и перераспределении напряжений в массиве вокруг очистной выработки. В качестве одного из направлений предлагается ослаблять краевую часть угольного пласта путем создания разгрузочных щелей или скважин, что по мнению авторов способа способствует перемещению максимума опорного давления вглубь массива и уменьшает нарушенность кровли в пределах призабойного пространства.

Многолетний опыт ведения очистных работ на пологих пластах показывает, что уменьшить напряжений над опорным контуром пласта возможно путем применения полной или частичной закладки выработанного пространства. Однако, учитывая локальный характер расположения вывалоопасных зон, на наш взгляд целесообразнее управлять выработанным пространством не по всей длине лавы, а на ограниченных участках, приуроченных к зонам ослабления непосредственной кровли, путем возведения за мехкрепью опорных конструкций (четырёхстоечных деревянных кустов, расположенных в определенной последовательности).

Исследования напряженно-деформированного состояния пород в окрестности очистного забоя при различных способах управления кровлей на моделях из эквивалентных материалов показали достаточно высокую эффективность предлагаемых технологических решений.

Цель этих исследований заключалась в изучении характера распределения опорного давления впереди забоя лавы; выявлении особенностей протекания деформационных процессов в зависимости от длины консоли пород основной кровли зависающей над выработанным пространством лавы; установлении степени влияния возводимых в выработанном пространстве лавы опорных конструкций на состояние пород кровли в призабойном пространстве и определении в первом приближении шага их установки по ходу очистного забоя.

При этом масштаб моделирования составил 1:100, исследования проведены на плоском стенде с линейными размерами 1,0×0,8м. Поскольку стенд позволяет имитировать толщу мощностью не более 100м, при проведении экспериментов использован приближенный метод моделирования глубины разработки, при котором давление вышележащего горного массива создавали с помощью пневматических баллонов, подключенных к компрессору. Для уменьшения влияния граничных условий в модели производилось отделение слоев эквивалентного материала от боковых стенок стенда. Эквивалентный материал изготавливали из кварцевого песка с добавлением в качестве связующего комбинаций парафина и канифоли.

Компрессионные характеристики опор подбирали так, чтобы они соответствовали деформационным характеристикам деревянных кустов, которые предполагалось использовать в натуральных условиях. В качестве материала для имитации последних использовали поролон, пропитанный 80 % водным раствором игдантина.

В двух отработанных моделях воспроизводили геологический разрез толщ пород применительно к отработке пласта I₃ шахты им. А. Г. Стаханова. После каждой заходки (выреза пласта) измеряли датчиками трения удельные давления и смещения пород кровли по двум рядам реперов (один ряд в непосредственной кровле, второй – в основной). Кроме того, осуществляли фотографирование картин расслоения и разрушения пород кровли, фиксировали образование различного рода трещин. Ширина выреза (заходки) 2,5см соответствовала суточному подвиганию лавы в натуральных условиях (2,5м/сут).

При применении традиционного способа управления кровлей (полным обрушением) установлено, что зависание больших консолей труднообрушаемых песчаников основной кровли приводит к увеличению уровня опорного давления в призабойной зоне пласта (впереди забоя лавы) и смещений пород кровли, поддерживаемых в пределах ширины призабойного пространства. При моделируемой глубине разработки около 1000м и установившемся режиме обрушений пород кровли максимум опорного давления достигает 350-360 кПа и располагается на расстоянии 5-6см (в натуре 5-6м) от груди забоя движущейся лавы, рис.1. Характерно, что величины смещений пород непосредственной кровли в среднем в 3 раза больше по сравнению со смещениями песчаников основной кровли. В пределах шага обрушения (примерно 30м) зависающих консолей песчаников основной кровли уровень временного опорного давления впереди движущейся лавы возрастает в среднем на 20 %. Над поддерживаемым призабойным пространством в подработанной толще расслоение пород наблюдается на высоту, величина которой примерно равна 3-4 мощностям отработываемого пласта. Стало быть, породы непосредственной кровли типа глинистых и песчаных сланцев теряют связь с песчаниками основной кровли. При многократном воздействии передвижек механизированной крепи (разгрузки и распора секций) они будут в еще большей мере терять свою способность к сохранению устойчивости. Позади забоя движущейся лавы (в пределах призабойного пространства), разрушение пород непосредственной кровли осуществляется с одной стороны изгибающимися песчаниками основной кровли, а с другой – многообразным механическим воздействием применяемой механизированной крепи.

При модернизированном способе управления кровлей опоры позади секций мехкрепи устанавливали через 5см (в натуре 5м), поскольку экспериментально было установлено, что при расстояниях между опорами 3-5см не наблюдается заметного увеличения фиксируемых величин проявлений горного давления.

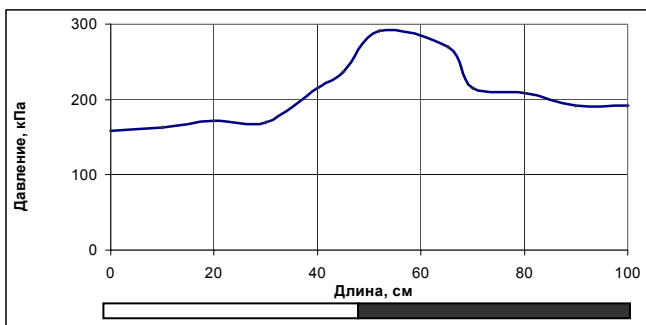


Рис. 1 - График распределения напряжений в модели при управлении кровлей полным обрушением

Обработка модели показала следующие особенности поведения и состояния вмещающих пород. Величина максимального опорного давления впереди движущейся лавы уменьшается примерно на 25-30 %. Место приложения максимума опорного давления перемещается (отодвигается) в глубину массива на 1-2м. Над призабойным пространством лавы наблюдается меньшее расслоение поддерживаемых пород кровли (по данным модели смещения уменьшаются в 2 раза). В выработанном пространстве лавы в местах установки опор наблюдается увеличение удельного давления на подстилающие породы почвы пласта. Максимальное давление воспринимают опоры, расположенные на расстоянии 15-20м от призабойного пространства лавы, рис.2

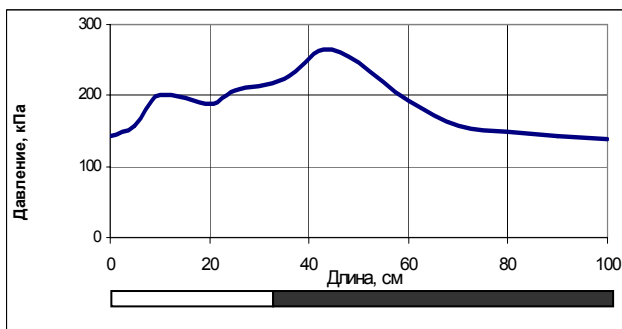


Рис. 2- График распределения напряжений в модели при применении опорных конструкций

В целом выявленные путем моделирования особенности изменения проявлений горного давления свидетельствуют, что в реальных условиях шахт следует ожидать лучшей устойчивости поддерживаемых пород непосредственной кровли пласта.

Таким образом, в процессе отработки моделей установлено, что возведение опорных конструкций на локальных участках выработанного пространства оказывает благоприятное воздействие на состояние пород кровли в призабойном пространстве. При этом величина напряжений в зоне опорного давления снижается в среднем на 25-30 % (430-450МН с опорными конструкциями и 560-580МН без опорных конструкций), что позволяет уменьшить смещения непосредственной кровли над призабойным пространством примерно в два раза (15-30мм - при установке опор и 30-80мм - без них). Определенный в первом приближении шаг установки опорных конструкций по ходу движения лавы составил 5м.

Литература:

1. Зубов В. П. Особенности управления горным давлением на больших глубинах разработки.- Л.: Издательство Ленинградского университета, 1990.- 224с.
2. Моделирование проявлений горного давления // Кузнецов Г. Н., Будько М. Н., Васильев Ю. И., Шклярский М. Ф., Юревич Г. Г.-М.: Недра, 1968.- 280с.
3. Глушихин В. П., Злотников М. С. Эквивалентные материалы для моделирования горного давления // Экспресс-информация ЦНИЭИуголь.- М.,1978.- 33с.

УДК 622.831.3

КУЦЕРУБОВ В. М., НАДЕСВ О. Л.
(КП ДонНТУ)

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ СТІЙКІСТЬ І ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВИЙМАЛЬНИХ ВИРОБОК

Енергетика відіграє дуже важливу роль у збереженні національної безпеки держави та є стратегічною частиною її економіки, забезпечує свободу та стабільність будь-якої нації. Саме тому вугільна галузь повинна займати головне місце в паливно-енергетичному комплексі України.

Збільшення видобутку вугілля – головної енергетичної сировини України, та забезпечення рентабельності вугільної галузі можливо лише шляхом збільшення ефективності праці вугільних шахт, для чого необхідно:

- 1) вдосконалення гірничого господарства шахт;
- 2) розробка прогресивних технічних і технологічних рішень для забезпечення стабільного відтворення ліній очисних вибоїв, зменшення витрат та інтенсивного нарощування об'ємів видобутку вугілля;

В свою чергу, інтенсифікація очисних робіт, шляхом збільшення навантаження на лави, поставила завдання збільшення темпів і об'ємів проведення виймальних виробок при одночасному зменшенні витрат на їх підтримання.

Тому важливого значення набувають розробка та упровадження ресурсоекономічних способів і технології кріплення та підтримання підготовчих виробок, які забезпечили б повторне їх використання.

Необхідно зазначити, що інтенсифікація видобувних робіт супроводжується необхідністю збільшення не тільки темпів проходки, але і перетину гірничих виробок, що неодмінно потребує вирішення задач по їх підтриманню.

При щорічних об'ємах проходки виробок 600-700 км в особливо важкому стані знаходяться ділянки виробок, розташованих поблизу сполучення з очисними вибоями, де втрати перетину досягають 60-80 %. Майже 30 % виробок в зоні впливу очисних робіт перекріплюються, а 60 % необхідно ремонтувати. Аналіз свідчить, що із збільшенням глибини розробки умови підтримання виробок погіршуються. Це призводить до збільшення трудомісткості робіт, яка складає 82-85 чол./змін на 1000 т середньодобового видобутку.

При підтримці підготовчих виробок частіше застосовують піддатливе кріплення зі спецпрофілів СВП-27 і СВП-33, маса якої на одному метрі виробки складає 600-1000 кг, а середній показник по Донбасу складає 650 кг високоякісного металевого профілю. Враховуючи, що гірничотехнічні умови розробки вугільних родовищ Донбасу характеризуються як вкрай складні, очевидна актуальність задачі ресурсозбереження при підтримці та охороні гірничих виробок.

Робимо висновок, що витрати та шкода, пов'язана з підтриманням і ремонтом виробок, обумовлені комплексом факторів, основні з яких:

- невідповідність конструкцій кріплення умовам їх застосування, невелика якість їх виготовлення, порушення регламентів зведення кріплення;
- недостатнє врахування геомеханічних особливостей породного масиву, що оточує виробку, при виборі робочих характеристик охоронних конструкцій;
- недостатня вивченість геомеханіки взаємодії системи «кріплення – охоронна конструкція – породний масив», що затримує вибір раціональних деформаційно-силових характеристик базових, посилюючих і додаткових охоронних систем;
- відсутність стандартних методик техніко-економічної оцінки ресурсних витрат на кріплення та ремонт виробок.

Фундаментальні наукові дослідження в області механіки породного масиву дозволяють стверджувати, що повторне використання виробок повинно забезпечуватись не за рахунок застосування кріплення з важкого спец профілю, а головним чином за рахунок керуемого мало енергоємного впливу на породний масив та залучення його до робочої охоронної вантажнесучої конструкції, яка забезпечує полі компенсацію зміщень на різних етапах експлуатації виробки (під час проходки, відробці першої та другої лав при повторному використанні).

Технологічні рішення, які застосовуються в вітчизняній і закордонній практиці щодо підтримання сполучень «штрек - лава» та виробок повторного користування можна підрозділити на наступні групи:

- використання штрекового кріплення високої несучої здатності в поєднанні зі спеціальними елементами підсилення чи кріпленням сполучення;
- регулювання довжини очисних вибоїв і консолей основної покрівлі, що обвалюється;
- поєднання рамного кріплення з анкерними системами;
- управління розвантаженням породного масиву та його зміцнення;
- застосування способів з повним або частковим закладенням виробленого простору;
- застосування приштрекових охоронних конструкцій з різноманітним поєднанням скріплюючих елементів.

На шахтах, які відпрацьовують пологі пласти в нестійких бічних породах, застосовують комплекс способів і технічних засобів, що скеровані на посилення штатного аркового металевих кріплення, який включає зведення охоронних конструкцій у лавній частині штреку, змінення фізико-механічних властивостей порід, анкерування покрівлі та інше.

Охоронні конструкції в лавній частині штреку: бутові смуги, дерев'яні та пневматичні костри, закладені масиви, залізобетонні елементи, литі смуги, породні масиви, утворені шляхом підривання порід покрівлі та підшви у виробленому просторі лави та інші засоби.

Суттєвим фактором при створенні охоронних приштрекових смуг є конструктивна якість матеріалу, з якого вони будуються. Розробка рецептури складів та дослідження структуроутворення штучних будівельних конгломератів, незважаючи на успіхи в промисловості будівельних матеріалів, залишаються актуальними через наступні причини:

- 1) мінеральні композиції, що застосовуються для створення приштрекових смуг, повинні задовольняти характеристикам матеріалів з заданими показниками фізико-механічних властивостей, які вони отримують в певний час;
- 2) вони повинні мати консистенцію, що забезпечило б її транспортування по трубопроводах;
- 3) при високих технологічних характеристиках, мінеральні суміші повинні виготовлятися на основі місцевих будівельних матеріалів і бути економічно вигідними.

Перспективним напрямком в охороні повторно використовуємих виробок при виробі палогих пластів в умовах інтенсивного гірничого тиску, є розробка комбінованих способів їх підтримання. Тобто, поєднання чи розташування двох чи декількох підсистем комбінованої системи. Найбільш характерним поєднанням в такій системі можуть бути штрекове рамне кріплення, анкерні системи, кріплення посилення, охоронні приштрекові смуги, які споруджуються паралельно до штреків. Визначаючи первинність або попередність одного еле-

менту іншому, в комбінованому способі підтримання виробок ієрархічну впорядкованість можна визначити наступною послідовністю: рама – анкер – літа смуга.

Призначення засобів для змінення напруженого стану порід покрівлі, підшви і боків штреку є в зменшенні впливу гірничого тиску, а також рівномірному його розподілу на всі несучі конструкції. Для підвищення несучої здатності аркового кріплення використовують вузли піддатливості різноманітних конструкцій.

Велике значення для охорони виймального штреку має надійне підтримання кромки пласта, так званої берми, після проходу лави. Результати досліджень свідчать, що біля боків виробки з сторони цілика конвергенція після проходу лави складає від 10 до 50 % потужності пласта, а з боку виробленого простору – 30-80 %. Завданням способів охорони штреку збоку виробленого простору є забезпечення мінімальної різності в конвергенції з обох боків виробки.

Один із способів охорони – спорудження приштрекових смуг, який доволі ефективний, якщо кромка покрівлі пласта вдовж штреку не обвалюється після проходу лави, а спирається на смугу. Пристосування смуг до різних гірничо-геологічних умов рекомендують досягати за рахунок їх ширини. Якщо в підшві пласта залягають слабкі породи, рекомендується вдовж штреку споруджувати дві смуги, причому примикаюча до штреку смуга повинна бути менша за шириною, а відстань між смугами - в межах 0,5-1,5 м.

При двосторонній відробці штреку (повторному використанні) конвергенція досить значна. В таких умовах жорсткі порідні смуги можуть сильно вдавлюватися в бокові породи або обтискатись останніми. В цьому випадку рекомендують застосовувати дерев'яні костри або накатники, що викладаються з обох боків виробки. Відставання приштрекової смуги від лави повинне бути мінімальним.

Для поліпшення роботи аркового кріплення штреку ефективно використовують анкерування. Анкерні шури бурять під кутом 45° до нашарування. Необхідну відстань між анкерами визначають з фактичного навантаження на них, відповідно до несучої здатності анкера.

Аналіз способів і засобів охорони виймальних штреків свідчить про наступне:

- більшість технологій спрямована на збереження цілісності масиву, при цьому найефективнішими є підтримка покрівлі приштрековими смугами, а також підвищення несучої здатності штатного кріплення;
- при якісному виконанні охоронних заходів повторне використання штреків можливо в породах 1-й і 2-й категорій стійкості;
- для повторного використання виймальних штреків в нестійких породах необхідно оптимізувати способи і засоби з урахуванням геомеханічних особливостей формування напружено-деформованого стану в масиві.

Економічний аспект в підтримці виробок повторного використання виявляється в реалізації декількох технічних передумов.

По-перше, базове кріплення (рамна), що забезпечує первинне функціональне призначення виробки, повинна вибиратися з можливо меншого спецпрофілю і зводиться з оптимальною щільністю.

По-друге, додаткове анкерне кріплення, як компонента базової, повинна мати параметри економічно виправдані за геомеханічним чинником.

І, нарешті, конструкція охоронної смуги, що забезпечує стійкість штреку, що регламентується, повинна обґрунтовуватися виходячи з економічності вживаних матеріалів і технології зведення.

Найбільш прогресивними способами охорони виймальних штреків для їх повторного використання є комбіновані, одним з яких є комбінований спосіб охорони з опорною смугою і анкеруванням бічних порід.

Даний спосіб охорони й підтримки виймальних виробок є варіантом спільного застосування основного кріплення й штучних споруджень, призначених для збереження стійкості виробок при їхньому повторному використанні.

Спосіб призначений для застосування на пластах пологого й похилого падіння, що відпрацьовують за допомогою стовпвої або комбінованої систем розробки без залишення ціликів вугілля. Він складається у зведенні у виробці змішаного постійного кріплення (металевого аркового кріплення й анкерних систем), спорудженні за лавою з боку виробленого простору литої смуги, а поперед лави з боку масиву – опорної смуги.

Спосіб забезпечує стійкість виробки при її повторному використанні, дає можливість застосовувати прямоточне провітрювання на виймальній дільниці, що сприяє підвищенню навантаження на лаву, і може застосовуватися в наступних умовах:

- потужність пласта – 1,2-2,5 м;
- кут падіння – до 35°;
- глибина розробки – до 1200 м;
- категорія порід – А₂–А₄; Б₂–Б₅; П₂–П₃;
- категорія шахти по газі – будь-яка.

Металеве аркове податливе кріплення встановлюється у виймальній виробці із кроком 0,8-0,95 м і для поліпшення взаємодії з масивом підсилюються анкерним кріпленням. Параметри анкерного кріплення визначаються відповідно до вимог нормативних документів.

Лита смуга споруджується згідно технологічного регламенту.

Матеріал для зведення литої смуги повинен задовольняти наступним вимогам:

- міцність матеріалу, не менш — 10 МПа через добу після укладки й 20 МПа через 28 діб після укладання;
- стійкість до шахтної води – стійкий;
- можливість транспортування – у сухому виді й у вигляді розчину;
- токсичність матеріалу – нетоксичний;
- схильність до горіння – негорючий.

Ширина литої смуги приймається рівною 0,7 потужності пласта для легкообрушуємих порід основної покрівлі, 1,0 потужності пласта при середній обрушаємості покрівлі й 1,2 потужності пласта при складнообрушуємих порід основної покрівлі. У всіх випадках ширина смуги повинна бути не менш 1,0 м. Відставання смуги від очисного вибою не повинне перевищувати 3,0 м. При стійких породах допускається відставання до 6,0 м.

Смуга при міцності порід до 40 МПа розташовується від контуру виробки на відстані, рівній відстані від ґрунту виробки до пласта в місця заливання смуги. При міцності порід більше 40 МПа ця відстань може бути зменшена на 40 %.

Опорна смуга споруджується в боці виробки з боку масиву поперед зони тимчасового опорного тиску, створюваною діючою лавою (рис. 1).

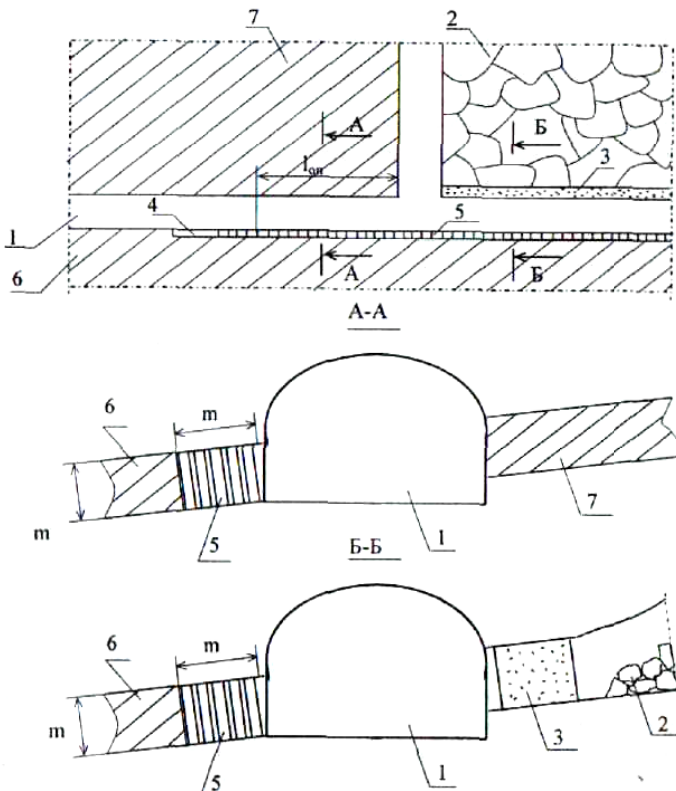


Рис. 1. Схема охорони виробки за допомогою опорної смуги:

1 – штрек; 2 – вироблений простір; 3 – лита смуга; 4 – смуга вийнятого пласта; 5 – опорна смуга; 6 – виймальне поле суміжного по падінню ярусу; 7 – пласт, що відпрацьовується діючою лавою.

Ліквідація опорної смуги провадиться поперед другої лави в міру її посування дільницями довжиною, рівною добовому посуванню очисного вибою. На ділянці ліквідованої опорної смуги зводиться індивідуальне кріплення, передбачене паспортом установки на кінцевих ділянках лав.

Найбільший ефект, що проявляється в зниженні інтенсивності розвитку розвантаженої зони навколо виробок, досягається при використанні рамно-анкерного кріплення в сполученні з опорною смугою, що споруджує поперед очисного вибою, і литою смугою, що споруджують за очисним вибоєм.

Із приведених роздумів необхідно зробити висновок, що зі збільшенням глибини розробки вугільних пластів даний напрямок з охорони гірничих виробок є перспективним і потребує подальшого експериментальних та наукових досліджень.

Література:

1. Л. В. Байсаров, М. А. Ильяшов, А. И. Демченко «Геомеханика и технология поддержания повторно используемых выработок», Днепропетровск 2005.
2. А. С. Бурчаков, Н. К. Гринько, И. Л. Черняк «Процессы подземных горных работ», Москва «Недра», 1983 – 422 с.

ЕКОЛОГІЯ І ОХОРОНА ПРАЦІ У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 622.831

СЛЕДЬ Н. Н. (КИИ ДонНТУ), ТРИЛЛЕР Е. А. (Шахта «Красноармейская-
Западная № 1»)

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАПТИРУЕМОЙ МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КРАСНОАРМЕЙСКАЯ-ЗАПАДНАЯ № 1»

В целях обеспечения повышенного уровня безопасности в высокопроизводительных очистных забоях шахт Донбасса принято выполнять дегазацию угольных пластов, выполнение которой позволяет существенно понизить выделение метана и увеличить производительность выемочных машин. Не исключение составляет и шахта «Красноармейская-Западная № 1», в которой ежегодно бурится 100...110 км дегазационных скважин диаметром 93 и 120 мм. Как правило, бурение скважин производится на верхние пласты спутники d_4^1 и d_4^2 . Длина дегазационных скважин составляет от 50 до 120 м. Каждая скважина подключается к трубопроводам общешахтной дегазационной сети, по которым метановоздушная смесь вакуумными насосами откачивается на поверхность.

В настоящее время из указанных скважин каждые сутки каптируется (отсасывается и транспортируется на поверхность) около 290 тис. м³ метановоздушной смеси со средним содержанием метана 33 %. Теплотворная способность извлеченного метана за сутки эквивалентна сжиганию 110 тонн условного твердого топлива.

В 2001 году на нашей шахте, впервые на Украине, метановоздушная смесь начала применяться для сжигания в топке газового котла общешахтной котельной с целью обеспечения тепловой энергией калориферных установок, отопления зданий и сооружений.

В настоящее время, в сравнении с 2001 годом, дебит каптируемой метановоздушной смеси возрос более чем в два раза. Появились излишки метана, ко-

торые выбрасываются в атмосферу. Сжигать всю капируемую метановоздушную смесь нет необходимости, так как полученную тепловую энергию просто нет возможности рационально использовать, особенно в летний период, когда тепловая энергия нужна только для работы прачечной и приготовления горячей воды для шахтерских бань.

Известно, что метан относится к парниковым газам, который для планеты Земля, как одеяло, в 21 раз «теплее» углекислого газа. По протоколу, подписанному в г. Киото (Япония) выбросы метана в атмосферу должны быть резко сокращены всеми странами мира.

Сегодняшние прогнозы ученых на будущее отнюдь не радужные. Если наращивание парниковых газов в атмосфере будет происходить такими же темпами, то уже через 200 лет население Земли сократится до 2,3 млрд. человек. Причиной тому послужат серьезные климатические изменения, в результате которых уровень мирового океана существенно поднимется, и многие участки суши окажутся под водой. Некоторые территории станут непригодными для существования из-за слишком высоких температур.

По Киотскому протоколу для стимулирования процесса снижения выбросов парниковых газов в атмосферу предприятиям выдаются льготные кредиты, а также могут оплачиваются квоты за такие снижения. Согласно этому международному документу страны, в которых уровень выбросов в атмосферу углекислого газа (в суммарном пересчете) ниже показателей 1990 г., имеют право продавать свой недобор (квоту) государствам, в которых уровень загазованности не снижается.

Украина, ратифицировавшая Киотские соглашения в феврале этого года, принадлежит к числу потенциальных продавцов квот. Как утверждает первый заместитель министра охраны окружающей среды Сергей Довгань, Украина могла бы ежегодно предлагать квоты на выброс 300 млн. т парниковых газов, что эквивалентно \$1,5 млрд. Но говорить о реальных деньгах можно будет после того, как Киотский протокол вступит в силу с 01.01.2008 г. А для этого его должны ратифицировать страны, на которые приходится более 55 % от всех выбросов парниковых газов. Решающее слово в данном вопросе остается за Россией – до недавнего времени Москва активно критиковала Киотские соглашения, но в ходе последних переговоров по ВТО россияне пообещали ратифицировать документ.

Для того чтобы «зарабатывать деньги на дыме», Украина должна не только ратифицировать Киотский протокол, но и провести инвентаризацию выбросов, создать национальный регистратор принадлежности и движения квот, а также регулярно предоставлять секретариату Киотской конвенции отчет о выбросах. Далеко не все эти требования сегодня выполнены, соответственно на данный момент мы даже формально не вправе торговать квотами.

Наши соседи, шахта им. Засядько, уже разработала и частично реализовала проект сокращения выбросов метана в атмосферу. В основу проекта шахты Засядько положено сжигание метановоздушной смеси в газопоршневых двига-

телях (когенерационных установках), которые способны вырабатывать электрическую и тепловую энергии.

В настоящее время на шахте «Красноармейская-Западная № 1» интенсивно ведутся работы, связанные с выбором иностранного поставщика когенерационных установок. В частности, представители немецкой фирмы Дойтц уже приезжали на шахту и в «Донецксталь», рассказывали о своих установках и провели предварительные работы по заключению договора на поставку оборудования для когенерации и тригенерации метановоздушной смеси.

Планируется внедрение когенерационных и тригенерационных установок осуществлять поочередно. В первую очередь будут внедряться когенерационные установки на главной промплощадке шахты. Общая мощность установок по электроэнергии составит 16 МВт, а по тепловой энергии 17 МВт.

Электрической мощности когенерационных установок будет достаточно, чтобы обеспечить электроэнергией обогатительную фабрику и частично разгрузить главную поверхностную подстанцию шахты. Суммарный объем выработанной электроэнергии за год установками составит 128 млн. кВт·ч. При себестоимости электроэнергии около 8 коп за кВт·ч, годовой экономический эффект от внедрения установок только по электроэнергии составит 39,6 млн. гривен.

Вторая очередь тригенерационных установок будет связана с вводом в эксплуатацию промплощадки ВПС-2. Ожидается, что суммарная электрическая мощность этих установок составит не менее 30 МВт, а тепловая мощность более 32 МВт.

Избыток тепловой мощности на промплощадке ВПС-2 будет использован для выработки «холода», который по трубопроводам будет подаваться в шахту и охлаждать воздух непосредственно в подготовительных и очистных забоях.

Примером реализации такого проекта может служить польская шахта Пниовек, которая по уровню добычи и глубине отработки угольных пластов похожа на шахту «Красноармейскую-Западную № 1». В 2000 году на этой шахте за счет тригенерации метановоздушной смеси на поверхности были применены газопоршневые установки фирмы Дойтц в комплексе с двумя абсорбционными холодильными машинами. «Холод» вырабатывался за счет избыточной тепловой энергии выхлопных газов от газопоршневых установок. Холодильные машины охлаждали обычную воду до +1,5 °С. Эта вода по теплоизолированным трубопроводам доставлялась в забои, где, пройдя теплообменные аппараты, охлаждала воздух до требуемых норм +28 °С, после чего она возвращалась на поверхность шахты для выполнения следующего цикла. Мощность холодильной установки составляла 5 МВт.

В условиях нашей шахты «Красноармейская-Западная № 1» температура вмещающих пород горизонта 815 м ВПС-2 составляет 35, а на глубине 1000 м будет достигать 42 °С. В таких условиях применение холодильной техники или специальных технологий, обеспечивающих снижение температуры воздуха до +28 °С, будет обязательно.

Из изложенного следует, что перед шахтой «Красноармейская-Западная № 1» стоят задачи:

- по расширению работ по дегазации угольных пластов очистных забоев с целью увеличения производительности очистной техники и повышения уровня безопасности при ее эксплуатации;
- о рациональном использовании энергии метановоздушной смеси, капируемой участком «Дегазация»;
- о получении собственной электроэнергии, чтобы в будущем стать предприятием, обладающим меньшей энергетической зависимостью от электрических систем Донбасса.

УДК 622.232

БРЮХАНОВ А. М., МАНЖОС Ю. В. (МакНИИ),
ГАЛИАКБЕРОВА Ф. Н., БИДА Н. Ю. (ДонНТУ)

ВЗРЫВОЗАЩИТА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ ВЕДЕНИИ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

В предлагаемой работе рассмотрены вопросы обеспечения безопасности ведения взрывных работ в угольных шахтах, опасных по газу и разрабатывающих угольные пласты, опасные по взрывам пыли. Показаны существующие виды взрывозащиты и намечены пути их совершенствования.

Взрывные работы являются на сегодняшний день неотъемлемым процессом горного производства. Вместе с тем они являются источником повышенной опасности.

С одной стороны опасность эта связана с применением веществ и изделий, обладающих значительной чувствительностью к внешним воздействиям преждевременный (не санкционированный) взрыв которых приводит к тяжелым последствиям.

С другой стороны при ведении взрывных работ нередко возникают ситуации, когда в призабойном пространстве образуется взрывоопасная среда (метано или пылевоздушная смесь) которая может поджигаться продуктами взрыва шпуровых зарядов.

В конце 19 века добыча угля в России была сосредоточена в основном в Донецком бассейне, где добывалось 95 % всего угля. Первые случаи выделения метана в горные выработки Российских шахт были зафиксированы в 1878 году. Первая катастрофа на Шахтах Донбасса произошла в 1891 году. Для изучения причин воспламенения рудничной атмосферы и разработке мер борьбы с этим явлением в России в 1901 году была создана специальная комиссия. (Первая такая комиссия, названная антигризутной была создана во

Франции в 1877 г.) С этого момента начинается история разработки и создания технических средств борьбы со взрывами метана и угольной пыли при ведении взрывных работ в угольных шахтах.

На сегодняшний день взрывозащиту горных выработок при взрывных работах можно условно разделить на четыре линии защиты.

1. Это применение взрывчатых веществ и средств взрывания, которые называются предохранительными и при взрыве в определенных условиях не воспламеняют взрывоопасную среду.
2. Применение специальных видов забоечных материалов, которые будучи выброшенными из шпура в призабойное пространство флегматизируют (ингибируют) находящуюся там взрывоопасную атмосферу.
3. Применение сосудов с водой или ингибиторным порошком, которые распыляются взрывом специального заряда и создают в призабойном пространстве инертную среду.
4. Применение в горных выработках заслонов, в том числе и автоматических, которые в случае зарождения и распространения взрыва газа и пыли по горным выработкам срабатывают и гасят взрыв.

Рассмотрим подробнее каждую линию защиты.

Первая и основная линия защиты это применение высокопредохранительных ВВ и средств взрывания. Над созданием таких ВВ ученые всего мира работают уже много лет.

Разработка предохранительных взрывчатых веществ (ВВ) началась еще в конце 19 века [1].

Результатами исследований по определению температуры самовоспламенения газов было открыто явление задержки воспламенения метана. Наличие такой задержки позволило обосновать возможность применения ВВ для ведения взрывных работ в шахтах, опасных по газу и пыли. Кроме того Французские ученые Маляр и Ле-Шателье в своих экспериментах установили, что если температуру взрыва динамита снизить до 2150°C то взрыва метана не происходит.

На основании результатов исследований Маляра и Ле-Шателье, Французская антигризутная комиссия установила, что все взрывчатые вещества, которые предполагается использовать при ведении взрывных работ в угольных шахтах должны иметь температуру продуктов взрыва не более 1900°C для работ по породе и не более 1500°C для работ по углю.

Взрывчатые вещества, удовлетворяющие приведенным выше условиям были созданы двумя способами:

- ВВ на основе аммиачной селитры, имевшие большой отрицательный или большой положительный кислородный баланс.
- ВВ, содержащие в своем составе значительное количество инертных добавок (сода, сульфат калия, поваренная соль и др.).

ВВ с содержанием инертных добавок в частности поваренной соли используются и в настоящее время, хотя область их применения существенно

ограничена. Применение таких ВВ не устранило опасность взрывов и вспышек метана, которые происходили хотя и в меньших количествах.

Одним из этапов развития предохранительных ВВ было создание предохранительных оболочек из различных пламегасителей, в которые помещались патроны ВВ. Некоторые виды предохранительных оболочек делали активными, т. е. взрывающимися (например, в ФРГ). Применялись такие оболочки практически во всех угледобывающих странах. К сожалению, применение предохранительных оболочек не решило проблему безопасного применения ВВ.

К концу сороковых годов 20 века был накоплен большой объем экспериментальных данных, который позволил разработать новые принципы создания предохранительных ВВ. Такие взрывчатые вещества получили название эквивалентных, поскольку их предохранительные свойства соответствовали предохранительным свойствам ВВ в оболочках. Эквивалентные ВВ постепенно вытеснили ВВ в предохранительных оболочках и к 1955 – 1960 годам применение таких ВВ достигло около 75 % от общего количества ВВ, применявшихся в угольных шахтах.

Следующим этапом совершенствования предохранительных ВВ было создание ионообменных взрывчатых составов. В работах многих исследователей было показано, что наиболее эффективными пламегасителями в составах ВВ являются галогены щелочных металлов. Причем чем мельче фракционный состав ингибитора, тем большее воздействие он оказывает на метановоздушную смесь [2]. В тоже время, чем мельче фракционный состав инертного вещества в составе ВВ, тем хуже его детонационная способность.

Разрешить указанное противоречие удалось благодаря разработке ионообменных взрывчатых смесей. В этих взрывчатых составах ингибитор образуется в результате химической реакции взрывчатого превращения. В состав таких ВВ входят, как правило, NH_4Cl и NaNO_3 . В результате взрыва ВВ протекает в том числе и следующая реакция:



Размеры частиц хлористого натрия, образующегося в результате реакции, имеют очень малые размеры, сопоставимые с размером молекул.

В результате такие ВВ имеют очень высокие предохранительные свойства. Однако работоспособность таких составов не могла быть достаточно большой.

Дальнейшие исследования показали, что высокая работоспособность у высокопредохранительных ВВ может быть, только если они созданы на принципах селективной детонации. У таких ВВ выделение энергии при взрывчатом превращении зависит от того, в каких условиях данное ВВ взрывается. Так, например, если заряд ВВ расположен в замкнутом объеме шпура с надежной забойкой, то в результате взрывчатого превращения выделяется полная потенциальная энергия данного состава. Если заряд ВВ взрывается в шпуре без забойки, то выделяется только часть энергии.

Выгорания шпуровых зарядов до недавнего времени были одной из основных причин воспламенения метана и пылевоздушных смесей при взрывных работах.

Если внутри шпура по каким либо причинам вместо нормальной детонации шпурового заряда происходит его выгорание то вероятность воспламенения взрывоопасной среды резко возрастает.

Особая опасность выгорающего шпурового заряда ВВ определяется тем, что горение ВВ происходит в течении длительного времени (в некоторых случаях, наблюдавшихся на практике, горение продолжалось несколько десятков минут). Этого времени вполне достаточно для выделения метана из отбитой горной массы и образования в призабойном пространстве выработки взрывоопасной среды.

В настоящее время все высокопредохранительные составы для угольных шахт, как в Украине, так и за рубежом создаются ионообменными, селективно детонирующими и защищенными от выгораний.

Второй линией взрывозащиты от взрывов и вспышек метана и угольной пыли при ведении взрывных работ служит забойка шпуров. По данным лабораторных исследований наличие забойки в шпурах значительно снижает вероятность воспламенения метановоздушных смесей взрывами зарядов ВВ.

Роль забойки шпуровых зарядов в предотвращении воспламенений метана и пыли очень велика. Проиллюстрировать сказанное можно простым примером. До 1976 года ГОСТ по испытанию ВВ IV класса на предохранительные свойства предусматривал взрывание в канальной мортире 600 грамм ВВ с глиняной забойкой, перекрывающей устье мортиры толщиной 10 мм. При проведении 20 опытов не должно было быть не одного воспламенения. ГОСТ 7140-98, действующий в настоящее время предусматривает взрывание в канальной мортире 300 г ВВ без забойки. При этом допускается до 50 % воспламенений метановоздушной смеси. Применение 10 мм забойки при увеличении заряда в 2 раза сводит вероятность воспламенения практически к нулю.

Единые правила безопасности при взрывных работах предписывают обязательное заполнение шпуров забойкой. Причем длина забойки не должна быть менее 0,5 м.

Одним из путей повышения безопасности взрывных работ является применение в шпуровом заряде специальных забоечных материалов, которые с одной стороны могли бы поглощать излишнюю энергию продуктов взрыва и тем самым способствовать быстрому их охлаждению.

На протяжении многих лет при взрывных работах в угольных шахтах применялась гидрозабойка в виде полиэтиленовых ампул, наполненных водой, в сочетании с запирающей забойкой из глины.

Однако, такая забойка не всегда обеспечивает необходимую безопасность. Во-первых, ампулы гидрозабойки не перекрывают все сечение шпура. В результате чего продукты взрыва могут прорываться из шпура в призабойное пространство. Во-вторых, вода может вытечь из гидроампул в результате их

повреждения или через обратный клапан. В таких случаях безопасность взрывных работ не может быть гарантирована.

В последние годы разрабатывалось новое направление в области забоечных материалов – создание ингибиторной пластичной забойки, которая с одной стороны будет обеспечивать безопасность ведения взрывных работ. С другой стороны, как можно дольше удерживать продукты взрыва в зарядной камере шпура, что позволит повысить коэффициент полезного действия взрыва, и еще больше охладить продукты детонации, способствуя тем самым повышению безопасности.

Институтами УкрНИИпроект и МакНИИ, совместно с Донецким казенным заводом химических изделий и ООО «Ингибитор» проведена научно-исследовательская работа по разработке ингибиторных составов нового технического уровня, которые по таким показателям как ингибирующие свойства забоечного материала, изготовленного из специального состава, удельный вес забоечного материала, его запирающая эффективность значительно (как минимум в 1,5 раза) превосходят применяемые в настоящее время забоечные материалы.

Кроме того компоненты забоечного материала поглощают значительную часть токсичных газов взрыва, что положительно сказывается на экологическом состоянии рабочей зоны призабойного пространства.

Разработанный забоечный материал допущен к постоянному применению и выпускается под маркой ИПЗ-1.

Третья линия защиты – это создание в призабойном пространстве перед взрывом шпуровых зарядов инертной среды. В качестве предохранительной (инертной) среды в настоящее время применяют:

- Водораспылительные завесы.
- Водяные завесы длительного действия.
- Завесы из порошка-ингибитора.
- Заполнение призабойного пространства инертным газом.
- Высокократную воздушно-механическую пену.

Наибольшее распространение на сегодняшний день получили водораспылительные завесы, которые применяются в большинстве забоев, опасных по газу и (или) пыли.

Способ создания инертной среды в призабойном пространстве с помощью водяных аэрозолей был разработан в МакНИИ под руководством Галаджия Ф. М., который впервые предложил идею [3] и Стикачева В. И., продолжил исследования и разработал способ создания предохранительной среды за счет взрывного распыления воды из полиэтиленовых сосудов [4].

В специальные сосуды, заполненные водой, помещают патрон ВВ (200 г), снаряженный ЭД мгновенного действия. Шпуровые заряды взрываются через 15 – 30 мс после взрыва распыляющего заряда. За это время водяной аэрозоль заполняет призабойное пространство.

Водяные завесы длительного действия. Такие завесы образуются за счет распыления воды из специальных устройств, которые называют генераторами

водяных аэрозолей. Они включаются перед началом ведения взрывных работ. По данным работы [4] при диаметре капель воды до 50 микрон и водности завесы 160 г/м^3 метановоздушная смесь не воспламеняется даже от такого мощного источника как открытый заряд аммонита IV класса массой 300 г.

Завесы из порошка-ингибитора используют в тех условиях, когда использование воды невозможно или затруднено, например, в районах вечной мерзлоты. Распыление порошка производят из полиэтиленовых сосудов взрывом распыляющего заряда.

Четвертая линия защиты – это создание специальных устройств, которые в случае возникновения и развития взрыва смогут локализовать и погасить его. Первыми такими устройствами стали сланцевые заслоны.

В настоящее время по сети горных выработок устанавливаются пассивные сланцевые и водяные заслоны [5]. Для защиты выработок в соответствии с [5] сланцевые заслоны устанавливаются на расстоянии не менее 60 м и не более 300 м от сопряжения, а водяные не менее 75 м и не более 250 м.

Вместе с тем, [5] (п. 3.6.20) предписывает осуществлять взрывозащиту горных выработок автоматическими системами локализации взрывов и вспышек метана и угольной пыли.

Первая такая система для защиты горных выработок угольных шахт от распространения взрыва метана и (или) пыли была разработана в МакНИИ группой ученых под руководством Галаджия Ф. М.

Однако этот заслон имел целый ряд недостатков, которые в дальнейшем послужили причиной снятия его с эксплуатации.

В дальнейшем во многих странах делались попытки создать надежную и эффективную систему подавления взрывов.

Анализ таких систем и их технические данные приведены в работе [6]. Приводим некоторые технические данные этих систем (табл. 1, 2).

Заключение

Из изложенного выше видно, что только комплексное применение всех перечисленных линий взрывозащиты горных выработок от взрывов и вспышек метана может обеспечить безопасность ведения взрывных работ в особоопасных забоях.

Учитывая требования НПА ОП 10.0 – 1.01 – 05 Правила безопасности у угльных шахтах [13] необходима разработка новых высокочувствительных к взрывам метана и пыли систем взрывозащиты (имеющих минимальное время обнаружения очага воспламенения) и эффективно подавляющих такие взрывы.

Таблица 1

Основные показатели
отечественных систем обнаружения и подавления взрывов

<i>Показатели</i>	<i>«Аннибар»</i>	<i>АСЛП-1</i>	<i>АВП-1</i>	<i>СЛВА-1</i>	<i>«Радуга»</i>
<i>Место применения</i>	технолог. аппараты	наземные хранилища	горные выработки при ВР	горные выработки на комбайнах	технологическое оборудование
<i>Способ обнаружения</i>	оптический	оптический	оптический	оптический	датчик давления
<i>Подавляющий агент</i>	огнетушащая жидкость	огнетушащий порошок	огнетушащий порошок	огнетушащий порошок	огнетушащая жидкость
<i>Способ распыления</i>	пирозаряд	пирозаряд	взрывчатые вещества	пирозаряд	пирозаряд
<i>Время обнаружения, мс</i>	5-7	5-7	1	1	5-7
<i>Время начала распыления, мс</i>	40-80	1500	3-7		до 80

Таблица 2

Техническая характеристика
зарубежных систем обнаружения и подавления взрывов

<i>Показатели</i>	<i>«Тремения»</i>	<i>«Сершар»</i>	<i>«Иннекс»</i>	<i>Барбара</i>	<i>Фирмы Тоталь</i>	<i>ЕСМ 13</i>	<i>АСВП-ЛВ</i>
<i>Место применения</i>	горные выработки	горные выработки	горные выработки	горные выработки	горные выработки	угольные комбайны	горные выработки
<i>Способ обнаружения</i>	термо-электрический	оптич. УФ	датчик термо давления	оптич. ИК	термо, оптич. датчик	оптич. ИК	датчик давления.
<i>Подавляющий агент</i>	вода	вода	порошок	вода	порошок	порошок	порошок
<i>Способ распыления</i>	взрывч. вещ. ДШ	взрывч. вещ. ДШ	взрывч. вещ. ДШ	взрывч. вещ. ДШ	взрывч. вещ. ДШ	взрывч. вещ. ДШ	сжатым газом
<i>Время обнаружения, мс</i>	н. д.	до 7	н. д.	1	1	1	н. д.
<i>Начало распыления, мс</i>	2-4	2-4	2-4	6-11	6-11	н. д.	6-10

Литература:

1. Андреев К. К., Беляев А. Ф. Теория взрывчатых веществ.- М., Оборонгиз, 1960. – 500 с.
2. Дубнов Л. В., Бахаревич Н. С., Романов А. И. Промышленные взрывчатые вещества.- М., Недра, 1973. – 320 с.
3. Галаджий Ф. М. Безопасность взрывных работ в шахтах.- М., Госгортехиздат, 1962.- 135 с.
4. Стикачев В. И. Создание предохранительной среды при взрывных работах.- М., Недра, 1972. – 112 с.
5. НПАОП 10.0 – 1.01 – 05 Правила безпеки у вугільних шахтах.
6. Кудинов Ю. В. Совершенствование взрывозащиты шахтных дегазационных систем.-Макеевка-Донбасс, 2006. -286 с.

УДК 622.8.7

ГОГО В. Б. (КИИ ДонНТУ), МАЛЕЕВ В. Б., СИМЕНЧЕНКО А. К.,
БУЛЫЧ А. С., МОСКАЛЕНКО С. В. (ДонНТУ)

ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ШАХТ

Розглянуто концепцію використання ефективних автоматичних систем управління при зниженні енергетичної та, пов'язаної з нею, екологічної напруженості в умовах вугільних підприємств Донбасу.

Современное состояние энергетики Украины имеет ряд проблем, которые обусловлены несоответствием между существующими объемами потребления и объемами предложения собственных первичных энергоресурсов, а также низкой эффективностью их использования при напряженном воздействии на окружающую среду. Парадоксально, но в топливно-энергетическом комплексе угольная шахта, добывающая первичный энергетический ресурс – уголь, испытывает трудности в энергообеспечении своих технологических процессов. Поэтому необходимо разрабатывать и внедрять новые концептуальные решения по энергетическому обеспечению предприятий по добыче угля.

Генеральной идеей предлагаемой концепции является снижение энергетической и, взаимосвязанной с ней, экологической напряженности в условиях угольных предприятий Донбасса на основе децентрализации производства электроэнергии путем перехода к локальной (автономной) системе комбинированной выработки необходимых видов энергии (тепловой, электрической, механической и т. п.) на основе использования собственных топливных ресурсов, а также низкосортных и высокозольных углей, отходов углеобогащения, капируемого шахтного метана и т. п. на месте их добычи и как следствия,

формирования на базе существующих угольных предприятий шахтных автономных технолого-энергетических комплексов (ШАТЭК) с эффективной автоматической системой управления (АСУ) и экологической безопасности. Как следствие реализации данной концепции возникает проблема разработки эффективной АСУ ШАТЭК и принципов моделирования ее процессов.

Известен ряд методов построения математических моделей тепловых объектов на основе описания обыкновенными дифференциальными уравнениями [1,2]. В тоже время многие аспекты методологии физико-математического описания объектов ШАТЭК, как объектов управления, остаются открытыми.

Автоматизация АСУ ШАТЭК – это далеко не создание электронно-технической системы. В природе своей - это технологическая система, в которой субъективные факторы играют весьма важную роль в объективном управлении. Поэтому уже на стадии формирования основных принципов организации АСУ ШАТЭК необходимо исходить из характера работы объектов, совместимости технических решений с социальной структурой производства угольных шахт Донбасса.

Формирование принципов автоматизации объектов управления ШАТЭК требует решения ряда задач: обеспечения наибольшей точности, наглядности и максимального быстродействия, чтобы перевести системы комплекса из одного состояния в другое.

На основании выше изложенного мы предлагаем следующие принципы автоматизации управления полиэнергетическими объектами и системами экологической безопасности угольных шахт.

1. Модельное описание тепловых объектов управления ШАТЭК. На стадии теплотехнических расчетов объектов ШАТЭК можно с достаточной степенью точности получить уравнения их статического состояния. Описание динамики объектов ШАТЭК возможно, если в качестве аналогов взять процессы, происходящие на угольных электрических станциях и промышленных котельных в квазистатических процессах.

Динамические свойства этих сходных объектов можно описать наиболее общими по форме дифференциальными уравнениями с решением во времени. Составление этих уравнений основано на физических законах однозначно определяющих процессы в системах. Например, описание котлоагрегатов базируется на уравнениях теплового и материального балансов, уравнениях теплообмена и теплопроводности и т. д., которые имеют конкретное выражение основных физических законов сохранения энергии, массы, количества движения, основ термодинамики и молекулярной физики в пространстве и во времени.

2. Принципы математического описания термодинамических объектов и систем управления ШАТЭК. При построении математических моделей автоматических систем регулирования термодинамических объектов ШАТЭК удобно использовать простейшие системы обыкновенных линейных дифференциальных уравнений не выше второго порядка. К примеру, аналитическое выражение типовой характеристики интегрирующего линейного звена управления ШАТЭК можно представить в виде:

$$y(t) = k \int_0^t x(t) dt ,$$

где $k(t)$ – коэффициент передачи динамической системы;
 $x(t)$ – переменный параметр.

Представив комплексную частотную характеристику в виде:

$$W(j\omega) = kW^{-1} \exp(-j \frac{\pi}{2}) ,$$

получаем изображение по Лапласу выходной величины передаточной функцией $W(p)$, т. е.:

$$y(p) = W(p) \cdot x(p) .$$

При заданном входном параметре $x(p)$ можно определить выходную величину $y(t)$ во времени, используя известные методы операционного исчисления.

3. *Принципы оптимизации динамических режимов работы объектов управления ШАТЭК.* Исходя из отмеченных выше задач, можно предложить общую форму математической модели объекта управления ШАТЭК как векторное дифференциальное уравнение такого типа:

$$dy = f(y, u) dt ,$$

где y - многомерный вектор выходных переменных;

u - многомерный вектор управляющих воздействий;

f - многомерная векторная функция векторных аргументов.

По физической сущности, заложенной во всех объектах ШАТЭК, а именно трансформации и передачи энергии, управляющие воздействия $u(t)$ ограничиваются кусочно-непрерывными управлениями с ограниченными компонентами. Задача оптимизации при этом может быть определена следующим образом: отыскать такое значение $u(t)$, чтобы перевести объект (систему) из состояния $y(0)$ в заданное состояние $y(T)$, т. е.

$$I = \int_0^T f_0 [y(t), u(t)] dt = \min .$$

В конкретном случае можно использовать принцип максимума Понтрягина, который позволяет установить необходимые условия оптимальности. Учитывая, что ряд физико-математических моделей объектов управления ШАТЭК нестационарны, то оптимизация может быть осуществлена методом динамического программирования.

Выводы.

Сформулированы следующие положения методологии физико-математического описания АСУ ШАТЭК и экологической безопасности:

- принципы моделирования тепловых объектов управления ШАТЭК и систем экологической безопасности;
- принципы математического описания моделей термодинамических объектов и систем управления ШАТЭК;
- принципы оптимизации динамических режимов работы объектов управления ШАТЭК и экологической безопасности.

Литература:

1. Ротач В. Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами, М.: Энергоатомиздат. - 1985.
2. Гого В. Б. Концептуальные положения автономного энергоснабжения угольных шахт и экологической безопасности //Известия Донецкого горного института: Всеукраинский научно-технический журнал горного профиля / Под. ред. Александрова С. Н. – Донецк: ДонГТУ- № 2, - 2000. - 118с.

УДК 622. 807: 622.33

НЕСТЕРЕНКО В. Н., ВИЛЯНСКАЯ А. И.
(КИИ Дон НТУ)

БОРЬБА С ПЫЛЬЮ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Рассмотрены вопросы использования способов и средств борьбы с пылью в угольных шахтах Украины в современных условиях добычи угля.

Техническое перевооружение предприятий промышленности и интенсификация производственных процессов имеют тенденцию к постоянному увеличению пылеобразования и запыленности воздуха в горных выработках. Поэтому дальнейшее совершенствование средств и способов подавления пыли в шахтах остается одной из важнейших задач по улучшению санитарно-гигиенических условий труда горнорабочих и повышению безопасности работ.

Академик А. А. Скочинский указывал, что борьба с запыленностью воздуха в угольных шахтах может быть эффективной лишь при последовательном и комплексном решении следующих вопросов изучение процессов образования и распространения пыли, разработка мероприятий по уменьшению образования пыли при добыче, транспортировании и переработке горной массы, а также борьба с уже образовавшейся пылью.

Наиболее эффективным способом предупреждения пылеобразования при разработке угольных пластов является их предварительное увлажнение, которое осуществляется путем нагнетания жидкости в пласт в режиме влагонасыщения.

В соответствии с Правилами безопасности предварительное увлажнение может не производиться только в случаях [1]:

а) если естественная влажность угля составляет 12 % и более;

б) если содержание пыли в воздухе на рабочих местах устойчиво поддерживается в пределах санитарных норм с помощью других средств (орошения, пылеотсоса);

в) когда горно-геологические и горнотехнические условия в выемочном столбе (лаве) делают нагнетание жидкости невыполнимым, бесполезным или вредным (пласт практически не принимает воду либо характеризуется существенной обводненностью, сам процесс создает опасные условия труда за счет ослабления кровли и почвы и т. д.).

Эффективность предварительного увлажнения угольного массива с целью снижения запыленности воздуха при работе выемочных комбайнов в существенной степени зависит от свойств нагнетания в пласт жидкости. Практикой установлено, что эффективность предварительного увлажнения пластов при использовании воды составляет в среднем 45 %, раствора смачивателя ДБ – 75 %, раствора хлористого натрия – 78 % и раствора жидкого стекла – 82 %.

Эффективность предварительного увлажнения – это отношение остаточной запыленности воздуха после увлажнения пласта к начальной запыленности до увлажнения.

Эффективность пылеподавления при применении любых мероприятий определяется по формуле [2]:

$$\mathcal{E} = N_0 - N/N_0, \%$$

где N , N_0 – соответственно начальная и конечная запыленность воздуха.

Однако в практике наиболее удобно пользоваться не величиной \mathcal{E} , а показателем относительной остаточной запыленности:

$$P_0 = 1 - \mathcal{E}$$

Основным способом борьбы с пылью, образующейся при работе добычных и проходческих комбайнов, а также при других производственных процессах, является орошение. Большую роль в деле борьбы с пылью играет эффективная вентиляция. При некоторых производственных процессах, в первую очередь на стационарных, а также подвижных закрытых источниках пылеобразования, значительное снижение запыленности воздуха достигается при применении пылеотсоса и пылеулавливания.

Применение указанных способов борьбы с пылью с соблюдением рекомендуемых параметров позволяет значительно улучшить пылевую обстановку в горных выработках. Однако при некоторых, наиболее пылеобразующих процессах и, в первую очередь, при работе добычных и проходческих комбайнов не удается обеспечить снижение запыленности воздуха до предельно допустимой концентрации. Поэтому проводится большой объем исследований по совершенствованию существующих и разработке новых способов и средств борьбы с пылью.

В 1970-1980гг. на шахтах при орошении угля в качестве ПАВ широко использовали смачиватель ДБ, изготавливаемый в России (продукт обработки дитретичных бутелфинолов оксидом этилена, жидкость желто-коричневого цвета, концентрация 0,1-0,3 % водного раствора) [3]

В 1997-1999гг. предприятием АОЗТ Стин (г. Киев) с участием МакНИИ разработан и уже испытан смачиватель ПУ (ТУ У 23469691.001-98) для систем пылеподавления при выемке, погрузке, транспортировании угля, а также при орошении уже отложившейся угольной пыли. Смачиватель ПУ – это смесь анионоактивных и неогенных поверхностно-активных веществ, однородная жидкость от белого до коричневого цвета, показатель концентрации водородных ионов от 6 до 10,5 ед., массовая доля сухого вещества не менее 20 %, нелетучий.

По степени воздействия на организм – продукт относится к веществам малоопасным.

В МакНИИ смачивающую способность определяли методом пленочной флотации, сущность которого состоит в установлении времени погружения навески угольной пыли в водный раствор смачивателя. Пыль готовили из угля пласта м3 шахты «Чайкино» ГХК «Макеевуголь», применяли фракцию 0,075 мм. Результаты показали, что продукт по смачивающей способности не хуже, чем продукт производимый в России, но на 25-30 % дешевле смачивателя ДБ.

Промышленная проверка смачивателя ПУ проводилась в комплексно механизированной разгрузочной лаве пласта м3 шахты им. Засядько. Запыленность воздуха замеряли при принятых на шахте технологиях выемки угля и способах орошения на комбайне ГШ-68 и ленточных конвейерах. Концентрация смачивателя в воде составила 0,35 %. Замеры запыленности производились с помощью аспиратора АЭРА (в лаве) и экспрес-пылемера ИЗША. Пробы воздуха отбирали непрерывно в течении выемки полосы угля по всей длине лавы (по направлению движения вентиляционной струи). В целях исключения крупнодисперсной пыли при отборе проб патрон с фильтром располагали входным отверстием в сторону движения воздуха.

Анализ показал, что применение смачивателя ПУ позволяет снизить концентрацию витающей тонкодисперсной пыли в лаве на 30, а в конвейерной выработке на 44 %. Запыленность воздуха в лаве и в 300 м. от нее (на исходящей струе) уменьшилась в сравнении с орошением водой соответственно на 29 и 35 %.

В настоящее время ОАО Красноармейским машиностроительным заводом разработана и поставлена на производство дозирующая передвижная мобильная установка ДСУ-4М.00.000. ТУ, которая дает возможность использовать смачиватель ПУ на участках как выделения так и скопления пыли.

Таким образом, смачиватель ПУ рекомендован для орошения, увлажнения угля в массиве и смачивания отложившейся угольной пыли. В настоящее время его успешно внедряют на шахтах Донбасса и Львовско-Волынского бассейна. Применение смачивателя ПУ на шахтах Украины позволит значительно

сократить количество витающей в горных выработках пыли, что в свою очередь позволит снизить профзаболеваемость горнорабочих и уменьшить пылевзрывоопасность в шахтах.

Литература:

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. К: Основа, 2005, 398с.
2. Гельфонд Ф. М. и др. Новые способы борьбы с пылью в угольных шахтах. М., Недра, 1975, 284с.
3. Мальцев В. Н. и др. Новый смачиватель для борьбы с угольной пылью. Уголь Украины № 1, 2002.

УДК 622.87

СКРИПКА В. М.
(КП ДонНТУ)

ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ОЗДОРОВЛЮЮЧИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ ДИХАННЯ НА ГІРНИЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Розглянуто результати проведеного аналізу впливу захворювань верхніх дихальних шляхів і гострих респіраторних захворювань підземних робітників на їх фонд робочого часу і продуктивність праці на шахті ім. О. Г. Стаханова та пропонувані заходи для профілактики цих захворювань.

Основне завдання, яке має вирішуватися при плануванні та здійсненні працезохоронної діяльності на всіх рівнях управління, полягає в пошуку відповідей на два ключові питання: яку суму коштів доцільно витратити на охорону праці, та яким чином розподілити цю завжди обмежену суму між окремими напрямками працезохоронної діяльності для досягнення найбільшого ефекту?

Тому в кожному конкретному випадку виникає необхідність визначення загального обсягу фінансування, який повинний базуватися на концепції припустимого рівня ризику нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві.

Виділити кошти на зниження рівня ризику означає відволікти їх від посереднього виробництва продукції для фінансування за їх рахунок робіт, на перший погляд таких, що не дають миттєвого результату. Проте детальний аналіз показує, що ефект від такого рішення виявляється в зниженні збитків від аварій, нещасних випадків на виробництві, а також витрат, пов'язаних із зростанням кількості захворювань і смертності людей.

Оскільки основним напрямком ефективного впливу на рівень виробничого травматизму й професійної захворюваності, і на рівень ризику виробництва є його профілактика (попередження), то від правильного визначення суми вкладень у неї вирішальною мірою залежить успіх працезахоронної діяльності в цілому.

Відомо, що несприятливі умови праці підземних працівників, а саме запиленість робочих місць, некомфортний температурний режим, підвищена вологість і швидкість повітряного струменя провокують до частих простудних і хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів, що приводить як до тимчасової так і до стійкої втрати працездатності. Як наслідок ростуть витрати на виплати допомоги з тимчасової й стійкої непрацездатності.

Розглядаючи цю проблему я проаналізував вплив захворювань верхніх дихальних шляхів і гострих респіраторних захворювань підземних робітників на їх фонд робочого часу і продуктивність праці на шахті ім. О. Г. Стаханова, користуючись «Звітом з праці» за 2006 рік і даними відділу праці та заробітної плати, розрахункового відділу та контрольного табеля. Результати аналізу наведені в таблиці 1

Таблиця 1

№ п/п	Назва	Од. вим.	Кількість
1.	Втрати робочого часу на протязі року по тимчасовій непрацездатності, викликані несприятливими умовами праці до впровадження після впровадження	дні	65800
		дні	47000
2.	Виплати грошової допомоги по тимчасовій непрацездатності	грн.	241000
3.	Виплати, пов'язані з виробничими травмами і профзахворюваннями	грн.	43300
4.	Виплати допомоги по інвалідності	грн.	6670
5.	Компенсація на придбання ліків	грн.	5120
6.	Компенсація на санітарно-курортне лікування	грн.	6400
7.	Річний фонд робочого часу одного працівника	дні	220
8.	Середньоспискова чисельність робітників	чол.	4080

Для профілактики, а також зниження витрат, пов'язаних із зростанням кількості захворювань пропонується впровадження на підприємстві наступних оздоровчих заходів по скороченню захворюваності органів дихання у робітників шахти:

1. Останнім часом активно пропонують нетрадиційні методи лікування хронічного бронхіту - гипокситерапію й галатерапію. У деяких випадках вони дійсно ефективні. Гипокситерапія - це тренування «гірським повітрям», коли

хворий дихає газовою сумішшю зі зниженим змістом кисню. Вважається, що організм так адаптується до більш складних для нього умов. Для галатерапії стіни, підлогу, стелю спеціальної палати викладають сіллю, у повітрі розпо-рошується сольова аерозоль. Вдихання такого повітря сприяє відходженню мокроты - а це саме те, що потрібно.

Для цього пропонується облаштувати один з кабінетів медпункту та при-дбати медичні препарати для фіз. кабінету (рідкий кисень для коктейлів, фіз-розчини, соляні розчини).

2. Придбання прищеплень від грипу та інших інфекційних захворювань органів дихання для профілактики цих захворювань.

Одноразові витрати на провадження цих заходів за моїми підрахунками складуть 60800 гривень.

Визначимо економічний ефект впровадження комплексу оздоровлюючих заходів на підприємстві за даними приведеними в табл 1.

Визначимо середньодобовий розмір втрат, завданих підприємству у зв'яз-ку з захворюваннями викликаними несприятливими умовами праці

$$V_{\text{ср}} = (241000 + 43300 + 6670 + 5120 + 6400) / 65800 = 4,59 \text{ грн.}$$

Визначимо втрати робочого часу:

$$V_{\text{р. ч.}} = 65800 - 47000 = 18800 \text{ днів}$$

Річна умовна економія у зв'язку зі скороченням інфекційних захворювань і професійних захворювань органів дихання:

$$E_{\text{н}} = 18800 \cdot 4,59 = 86292 \text{ грн.}$$

Умовна річна економія чисельності дорівнює:

$$E_{\text{ч}} = 18800 : 220 = 85 \text{ чол.}$$

Визначимо приріст продуктивності праці:

$$\Pi = 85 \cdot 100 / (4080 - 85) = 2,13 \%$$

При цьому річний економічний ефект дорівнює:

$$E_{\text{р}} = 86292 - 0,16 \cdot 60800 = 76564 \text{ грн.}$$

Період окупності єдиновременних витрат дорівнюватиме:

$$\Pi_{\text{сл}} = 60800 / 76564 = 0,8 \text{ року}$$

0,16 – нормативний коефіцієнт зрівнюваної економічної ефективності.

Зробивши розрахунок економічної ефективності видно, що в результаті впровадження комплексу оздоровлюючих заходів по скороченню захворюваності органів дихання у робітників шахти продуктивність праці робітника зрос-те на 2,13 % при цьому економічний ефект дорівнюватиме - 76564 грн. Одно-разові витрати на провадження цих заходів за - 60800 гривень. Період окупно-сті витрат дорівнюватиме 0,8 року.

БРАТАШ Е. А.
(КИИ ДонНТУ)

БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ГОРНОРАБОЧИХ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Розглянуто мікроклімат в підземних гірничих виробках шахт та засоби захисту гірничих робітників від його негативного впливу.

Важнейшим фактором, определяющим самочувствие и работоспособность горняков, является микроклимат в подземных выработках шахт. Основными параметрами которого есть температура, относительная влажность и скорость движения воздуха.

Температура и влажность воздуха в глубоких шахтах и на поверхности существенно отличаются. Нагревание воздуха происходит в результате его сжатия с увеличением глубины теплообмена с окружающими породами, изменения содержания влаги в воздухе, выделения тепла от транспортируемой горной массы, выделения тепла работающими механизмами и т. д.

При нормальных климатических условиях в организме здорового человека поддерживается постоянная температура $36,5 \pm 0,5$ °С. При отклонении температуры от нормы на несколько градусов ухудшаются окислительно-восстановительные процессы, нарушается жизнедеятельность организма. Организм человека вырабатывает определенное количество тепловой энергии, которая расходуется на поддержание обмена веществ и отдается окружающей среде. Чрезмерный перегрев организма ухудшает работоспособность, резко учащает пульс и дыхание, нарушает водно-солевой баланс, замедляет мыслительную деятельность, рассеивает внимание, что может привести к несчастным случаям, вызывает опасные сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные и другие заболевания. Наиболее тяжелые последствия перегрева – тепловой удар, а иногда – смерть. Установлено, что при температуре больше 30 °С резко падает производительность труда. При переохлаждении тела человека также падает работоспособность, теряется координация движений, появляется сонливость, заторможенность центральной нервной системы, что в свою очередь приводит к негативным последствиям.

Чтобы физиологические процессы в организме человека осуществлялись нормально, выделяемое им тепло должно полностью отводиться в окружающую среду. Для нормальной жизнедеятельности организма человека следует обеспечить соответствующие санитарным нормам температуру рудничного воздуха, относительную влажность и скорость движения воздуха, при которых будет соблюдаться тепловой баланс.

Согласно Правилам безопасности в угольных шахтах температура воздуха в выработках, где находятся люди, при относительной влажности 75 % и ско-

рости воздуха более 1 м/с, должна составлять 22-26 °С [1]. Если эти требования не выполняются, то следует применять мероприятия предотвращающие перегревание организма горнорабочих. Обеспечение нормальных микроклиматических условий труда в горных выработках осуществляется путем: совершенствования вентиляции (увеличение количества воздуха, подаваемого в шахту, сокращение пути его движения от ствола к забою, применение нисходящего проветривания очистных забоев, проветривание забоев подготовительных выработок с увеличенными скоростями движения воздуха); снижения влажности воздуха; общешахтного кондиционирования воздуха; подачи охлажденного воздуха к рабочим местам; размещения оборудования, выделяющего тепло, в выработках с исходящей струей воздуха; применения средств индивидуальной противотепловой защиты и т. д. [2].

В большинстве забоев угольных шахт температура существенно превышает установленные нормы. В настоящее время 50 % шахт в Украине работает в экстремальных микроклиматических условиях (температура рудничного воздуха 27-38 °С при влажности до 100 %, а 38 % имеет протяженность выемочных полей 1000 м и более), что приводит к перегреванию организма и негативным последствиям [3].

Условия работы при подземной добыче (повышенное давление, высокая влажность и температура воздуха, частые перепады этих показателей по технологическим причинам) отрицательно сказываются на здоровье шахтеров. На глубоких шахтах только в Донецкой области за 1990-2002 гг. зарегистрировано 330 тепловых ударов, из них 217 острых и 113 хронических перегревов (около 4 % с тяжелой степенью нарушений). В среднем, в год 1-2 человека из тысячи умирает на рабочем месте или по окончании смены после выезда с глубоких горизонтов с высокой температурой воздуха в выработках. Их смерть квалифицирована как результат проявления острой сердечной недостаточности [4]. Именно температура воздуха принимается как основной фактор, влияющий косвенно или непосредственно на травматизм.

В большинстве горнодобывающих стран мира работы в глубоких шахтах и рудниках разрешаются при температурах, превышающих максимально допустимые для угольных шахт Украины, где максимально допустимые нормы для глубоких шахт являются слишком жесткими, так как на глубине более 1000 м во многих случаях они не могут быть соблюдены по техническим причинам. Требуется выполнение комплекса мер по противотепловой защите. В нормативных документах не указана предельно допустимая температура, при превышении которой нужно прекратить работу, чтобы не допустить ухудшения здоровья горняков. Основы норм микроклимата угольных шахт были разработаны тогда, когда вопрос о перегревах не был так актуален как сейчас, поэтому они требуют пересмотра. Анализ и обобщение мирового опыта нормирования шахтного климата [4], исследования норм времени при выполнении работ в различных микроклиматических условиях глубоких шахт показывают, что необходимо запрещать ведение горных работ при температуре более 32 °С до осуществления мер по нормализации температурных условий, согласован-

ных с научно-исследовательскими организациями по разрешению Госнадзорхрантруда.

При превышении фактической температуры над нормативной, в определенных случаях, нормативными документами временно разрешается выполнять горные работы. Поэтому наиболее актуальной является разработка технических средств противотепловой защиты и методов подготовки горнорабочих, обеспечивающих эффективную и безопасную работу в экстремальных микроклиматических условиях.

Зачастую, работать в экстремальных микроклиматических условиях приходится членам ВГК (вспомогательных горноспасательных команд) в процессе аварийно-спасательных работ и ликвидации аварий на начальной стадии. Как свидетельствуют статистические данные, процент ликвидированных аварий на начальной стадии членами ВГК невелик, что связано с неудовлетворительным обеспечением средствами противотепловой защиты, а также отсутствием нормативов допустимой продолжительности работы в зоне повышенных температур. Особенность противотепловой защиты является защита наиболее уязвимых участков тела: головы, кистей рук, стоп ног, туловища. С этой целью НИИГД «Респиратор» разрабатывает индивидуальные средства противотепловой защиты: противотепловые куртки с капюшонами, костюмы, рукавицы и стельки с расположенными в них замороженными охлаждающими элементами, другое техническое обеспечение [5].

На примере ОП «Шахта им. Ф. Э. Дзержинского» ГП «Ровенькиантрацит» подсчитан экономический эффект от применения комплекта средств индивидуальной противотепловой защиты горнорабочих, а также членов ВГК, (куда входят: охлаждающий жилет горнорабочих, газотеплозащитный и противотепловой костюмы, быстроразъемный костюм экстренного охлаждения пострадавших при перегревании, водолеянные охлаждающие элементы, теплоизолирующий контейнер и морозильная установка) и от снижения ущерба при ликвидации пожаров в начальной стадии. Годовой экономический эффект подсчитан в сравнении с такими мероприятиями, как общешахтное кондиционирование воздуха, сооружение специальных камер с кондиционированием воздуха, подача охлажденного воздуха вентиляторами местного проветривания к рабочим местам, который составил, соответственно, около 1741, 1042 и 899 тыс. гривен [3]. Следовательно, применение индивидуальных средств охлаждения в большинстве случаев дешевле общешахтного или местного кондиционирования, так как эти способы дорогие и энергоемкие, но применение индивидуальных средств противотепловой защиты сопровождается необходимостью поддержания их на должном уровне и требует экономическое обоснование их внедрения.

Лабораторией средств противотепловой защиты НИИГД «Респиратор» разработана система защиты горнорабочих от воздействия высокой температуры «Отдых» (охлаждение тела, дыхания в периоды кратковременного отдыха при работе в условиях повышенной температуры), которое позволяет увеличить энергозатраты горнорабочих при стабильном допустимом тепловом со-

стоянии организма человека, обеспечить нормальную производительность труда, и которое отличается от других разработок меньшими первоначальными и эксплуатационными расходами, так как исключена доставка охлаждающих элементов на рабочее место [6]. Экономический эффект может быть получен вследствие меньшей заболеваемости и текучести рабочей силы, что позволит в большом объеме окупить первоначальные и эксплуатационные расходы.

Наряду с выполнением технических мер по нормализации тепловых условий труда все большее значение имеют разработка методов и средств профотбора, повышенной тепловой устойчивости, адаптации горнорабочих и членов ВГК к нагрузкам, рациональные режимы труда и отдыха, проведение обучения правилам поведения в экстремальных микроклиматических условиях. Эффективным средством поддержания высокой работоспособности являются короткие, но частые перерывы в течение смены, двухдневные выходные дни в течение рабочей недели, двухразовые тарифные отпуска в году, что поможет более полному восстановлению работоспособности, снятию утомления и функционального напряжения организма.

Выполнение предложенных мероприятий, ведение новых разработок по нормализации параметров микроклимата, создание индивидуальных средств защиты на более высоком уровне с применением новых материалов и технологий обеспечит эффективную и безопасную работу горнорабочих в экстремальных микроклиматических условиях.

Литература:

1. Правила безопасности в угольных шахтах: ДНАОП 1.1.30-1.01-00. – К.: Госнадзорхрантруда, 2000.
2. Охрана труда: Учебник для вузов / Под ред. К. З. Ушакова. – М.: Недра, 1986. – 624 с.
3. Марийчук С. И., Онасенко А. А. Экономический эффект от внедрения комплекта средств противогазотепловой защиты / Уголь Украины. – 2006. – № 10.
4. Мартынов А. А., Брюханов А. М., Мухин В. В. Предельно допустимая температура воздуха и профилактика тепловых поражений в глубоких шахтах / Уголь Украины. – 2004. – № 11.
5. Землянский И. Я. Индивидуальные средства противотепловой защиты / Уголь Украины. – 2006. – № 12.
6. Землянский И. Я. Система противотепловой защиты горнорабочих / Уголь Украины. – 2006. – № 1.

МЕДВЕДЬ Я. П.
(КИИ ДонНТУ)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАКРЫТИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Розглянуто питання закриття вугільних шахт і проблеми розвитку небезпечних еколого-геологічних процесів, що впливають на стан навколишнього середовища.

Еще несколько десятков лет назад Донбасс отличался мощным развитием тяжелой индустрии, и, прежде всего – работой предприятий угольной промышленности, на которые приходилось около 60 % общего объема производства. Сейчас же многие шахты работают на устаревшей технике, имеют непроизводительную инфраструктуру и стали настолько убыточными, что государство не в состоянии покрывать эти убытки. Такие шахты согласно Государственной программе закрытия неперспективных шахт и разрезов Украины, утвержденной постановлением № 280 Кабинета Министров от 28 марта 1997 года, подлежат ликвидации.

Процесс реструктуризации угледобывающей отрасли развивается весьма стремительно. По данным аналитического отчета Агентства регионального развития «Донбасс» в нашем регионе находятся на стадии закрытия 51 шахта и 1 обогатительная фабрика. Общая стоимость проектов закрытия, по данным этой же организации, составляет 3,75 млрд. грн.[1]

Проблема реструктуризации угледобывающей отрасли рассматривается, в основном, в экономической плоскости. О ее экологических последствиях почему-то вспоминают в последнюю очередь. Однако понятие реструктуризации, предполагающее разработку четкого механизма закрытия шахт, включает не только технические вопросы прекращения работы шахты, но и, в обязательном порядке, вопросы обеспечения экологической безопасности. Таким образом, непременным условием реструктуризации является превращение шахты в безопасный с точки зрения экологии объект, поскольку экологический ущерб от закрытия шахт намного превышает потери от их функционирования.

В настоящее время проблема развития опасных эколого-геологических процессов, влияющих на состояние природной среды, приобрела неконтролируемый и непрогнозируемый характер. Экологическая ситуация в Донбассе становится все более угрожающей. Ликвидация угольных шахт зачастую осуществляется и осуществляется без учета прогнозных оценок экологических последствий и с частыми нарушениями природоохранного законодательства. Кроме того, финансирование этого процесса проходит зачастую по остаточному принципу, и это приводит к осложнению экологической ситуации в угледо-

бывающих районах, так как известно, что закрытие шахт вызывает изменения окружающей среды еще большие, чем их сооружение.

Отметим, что в практике закрытия шахт используется три основных способа их физической ликвидации:

- «сухая» ликвидация (консервация) – это способ закрытия, когда подземные ходы соединяются таким образом, что вода, затопливая шахту, все же остается на большой глубине и не смешивается с грунтовыми водами;
- «полусухая» консервация предполагает сохранение шахтного водоотлива и постоянное откачивание воды из шахты, как и в рабочем режиме;
- «мокрая» консервация заключается в полном затоплении шахты водой, которая откачивалась во время ее работы.

Заметим, что последний способ закрытия наиболее широко применяется в Украине – на сегодня 90 % шахт консервируется «мокрым» способом, что и приводит к возникновению экогеологических проблем, поскольку при затоплении горных выработок существенно увеличивается техногенная нагрузка на геологическую среду и гидросферу. Процессы загрязнения практически необратимы. Происходит подтопление, заболачивание в пониженных участках рельефа, как в пределах шахтного поля, так и в непосредственной близости к нему (радиус влияния может превысить 1-1,5 км). Кроме этого, следует учитывать, что закрытые шахты гидравлически связаны с действующими. Материалы исследований, выполненных специалистами ГПП «Донбассгеология», позволяют утверждать, что затопление обособленных шахт в Донбассе неизбежно повлияет на гидрогеологические условия добычи угля на соседних шахтах. Вода будет поступать в действующие шахты по зонам тектонических нарушений, по зонам обрушения над сближенными или одноименными пластами, а также по трещинам выветривания (на глубине 100-150 метров). [2]

В целом, вывод шахты из эксплуатации вызывает следующие основные природно-техногенные процессы:

- подъем уровня подземных вод, часто с затоплением подземных сооружений и коммуникаций;
- обводнение грунтов, изменение их физико-механических свойств и, как следствие, просадку и набухание грунтового основания под зданиями и сооружениями;
- интенсификацию газовыделения и скопления газов в подземных сооружениях;
- оседания, провалы, образование крупных трещин.

Остановимся подробнее на некоторых из них.

Как уже было отмечено ранее, весьма актуальной и сложной проблемой при закрытии угольных шахт, особенно по варианту их полного затопления, является обеспечение экологической безопасности, связанной с предотвращением подтопления земной поверхности и загрязнения подземных вод. По сво-

им масштабам и последствиям проблема подтопления территорий населенных пунктов промышленных зон является наиболее опасной.

Ошибки в прогнозах здесь наиболее ощутимы. Так, при закрытии шахты им. С. Тюленина (г. Краснодар) прогноз возможного подтопления территории через 5-6 лет не оправдался. Ситуация развивалась чрезвычайно быстро и уже через несколько месяцев около 20 гектаров поверхности было залито водой.

Исследования, проводимые Академией горных наук Украины, по вопросу геоэкологической ситуации на полях ликвидируемых шахт ГП «Львовуголь» показали, что при закрытии предприятий Львовско-Волынского угольного бассейна, в частности шахт «Великомостовская» № 5 и «Бендюгская», просадки дневной поверхности на шахте «Великомостовская» № 5 достигают до 5,5 м, что привело к образованию 800 га затопленных и подтопленных территорий. Подтоплены села Городище, Волсвин, Груд и др. В воде колодцев намного выше предельно допустимой концентрации (ПДК) содержание нитратов, фосфора, никеля, свинца, фенолов. Она непригодна для питьевого водоснабжения. На поле шахты «Бендюгская» просадки дневной поверхности до 4 м. Затоплено примерно 114 га, подтоплено 300 га. Вода в колодцах непригодна для питья. Из восьми водозаборных скважин Бендюгского водозабора вода соответствует нормам только в двух. В остальных шести токсикологический показатель загрязнения по 1-му и 2-му классам опасности составляет 6,1-17,1 при норме 1; в воде, намного превышая ПДК, находятся бор, барий, литий, бром и др.

Прогнозы возможных изменений геологической среды и гидросферы в этом бассейне также неблагоприятны. После восстановления гидродинамической системы шахтных полей уровни подземных вод карбона и сенона установятся на отметках, которые были в естественном состоянии, однако следует учитывать, что просадки дневной поверхности после полного затопления шахты и стабилизации уровня режима могут еще больше увеличиться за счет перераспределения горного и гидростатического давления и вторичного тектогенеза. Поэтому уровни вод в карбоне и сеноне могут оказаться намного выше дневной поверхности, способствуя затоплению территорий, особенно в зонах тектонических нарушений. Общая площадь затопленных территорий увеличится до 1975 га. Еще более ухудшится качество грунтовых вод в колодцах, минерализация возрастет до 1,8-2,8 г/л при ПДК=1 г/л. Причем вода с минерализацией выше 2,5 г/л, по данным лаборатории экологии почв Луганского института агропромышленного производства, непригодна не только для питья, но и для полива земельных приусадебных участков. Минерализация сенонских вод Бендюгского водозабора может увеличиться до 1,6-2,2 г/л; в этой воде содержание брома составит 1,6-2,35 мг/л (ПДК=0,2мг/л), бора 3,14-4 (ПДК=0,5), фтора 6,2-7 (ПДК=1,5), лития 0,3-0,4 (ПДК=0,03), железа 1,85-2,5 мг/л (ПДК=0,3).[3]

В Красноармейском угольном регионе ситуация несколько лучше. Но уже сейчас в действующие шахты поступает большое количество подземных вод из затопленных ранее шахт «Новатор» и им. Шевченко. Так, исследования,

выполненные той же Академией горных наук Украины, показали, что в настоящее время на шахте им. Димитрова приток воды составляет 300 м³/ч, из них 229 м³/ч – за счет перетока из смежных затопленных шахт; на шахте «Центральная» приток 490 м³/ч, причем из затопленной смежной шахты «Новатор» поступает 260 м³/ч воды. Выводы показывают, что на полях действующих шахт им. Димитрова, «Центральная», им. Стаханова и на прилегающих территориях возможны следующие изменения:

- интенсификация загрязнения и засоления водного комплекса верхнего карбона и водоносного горизонта неогеновых песков вдоль Центрального надвига, Центрального, Новогородовского и Глубокоярского сбросов;
- загрязнение подземных вод и деформации дневной поверхности в зонах тектонических разрывов, на крутых крыльях складок, в зонах повышенной трещиноватости и на пологих участках;
- рост к 2014 г. минерализации воды в балках Орсовская и Дьяконов Яр до 3,24-3,84 г/л;
- ухудшение качества воды в реке Казенный Торез в 2014 г. (при невыполнении природоохранных мероприятий) – до минерализации 3,9-4,1 г/л; увеличение фильтрационного ложа этой реки в 1,52 раза, что может существенно снизить ее способность к биологическому очищению в весеннее время.[4]

Таким образом, при разработке проектов закрытия шахт необходимо внедрять современные инженерные решения, обеспечивающие безопасность объектов поверхности, предотвращающих вредное экологическое воздействие на земную поверхность, существенно не изменяя сложившийся гидрогеологический режим, включая сброс шахтных вод в гидрографическую сеть.

Еще одной немаловажной проблемой при закрытии шахт является предотвращение неорганизованного проникновения газа на поверхность. По завершении работ по выемке угля газоотдача из горного массива постепенно сокращается, но остается довольно высокой в течение нескольких десятилетий.

Прекращение проветривания, засыпка стволов и затопление выработок способствуют повышению давления газа в замкнутых объемах и стремлению его найти выход на поверхность. Выходя на поверхность, газ может скапливаться в подвалах, других помещениях, что неоднократно было причиной пожаров, взрывов и травмирования людей.

В этой связи в проектных решениях на основе анализа горно-геологических и горно - технических условий необходимо определять условия проникновения метана на земную поверхность через вскрывающие выработки, тектонические и другие нарушения, выходящие на поверхность. Необходимо также устанавливать наиболее вероятные зоны возможного проникновения газа на поверхность и степень их опасности. Места возможного проникновения газа на поверхность определяются в соответствии с «Инструкцией по защите зданий и сооружений от проникновения метана».

Особую опасность при ликвидации шахт и их затоплении представляет метан, вытесняемый к земной поверхности водой. В этих условиях увеличива-

ется число опасных зон. Так, в результате обследования территорий горных отводов закрытых шахт Стахановского региона Луганской области специалистами МакНИИ и замерами, произведенными службами шахт, доказано, что количество опасных и угрожаемых зон по выделению метана на поверхность значительно превысило определенное ранее проектами, а их границы постоянно расширяются. В угрожаемых и опасных зонах шахт «Центральная Ирмино», «Замковская», «Брянковская» оказалось около 2000 жилых и 300 административных зданий. В заглубленных частях этих зданий выявлены взрывоопасные концентрации метана, а в почвенном воздухе они составляют 15-25 %, достигая в отдельных случаях 40-60 %.

Для предотвращения неконтролируемого выхода шахтных газов на поверхность, поступления их в подземные сооружения, подвалы, погреба осуществляется организованный их отвод через дегазационные трубопроводы, закладываемые при ликвидации стволов, а также через специально пробуренные дегазационные скважины в опасных и угрожаемых зонах.

Опыт Англии, Германии, Франции и Бельгии показал, что интенсивность и объемы извлечения метана из выработанных пространств закрытых шахт настолько велики, что использование его в качестве источника энергии экономически оправдано.

В Донбассе же извлечение и использование метана целесообразно только в определенных условиях – расположение выработок на антиклиналях и куполах с высокой трещиноватостью пород, большие объемы незатапливаемых выработок, высокая газообильность шахты в последний год ее эксплуатации (более 20 м³/мин). Но такие условия имеют не более 10 % шахт, планируемых к ликвидации в ближайшие годы.

Таким образом, массовое закрытие шахт коренным образом меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду.

С одной стороны, прекращается отчуждения земель под породные отвалы, подработка поверхности, выбросы угольной пыли и вредных веществ в атмосферу и др., но, с другой стороны, на ликвидируемых шахтах продолжают горно-механические процессы, связанные с подработкой горного массива, причем их характер существенно изменяется в связи с полным или частичным затоплением шахт. Продолжается оседание поверхности, случаются провалы, происходит подтопление территорий, загрязнение водозаборов и водоемов, наблюдается неконтролируемый выход газов на поверхность.

Большинство отрицательных экологических явлений проявляется не сразу, а спустя месяцы и годы после прекращения работ на шахте.

Для предупреждения неблагоприятных экологических последствий закрытия шахт является система экологического мониторинга, обеспечивающего получение информации для принятия своевременных, целенаправленных и эффективных решений по защите и восстановления окружающей среды.

Специалисты-экологи рекомендуют провести комплексное обследование регионов, инвентаризацию имеющихся материалов для регионального экологического районирования, обоснования состава и первоочередности проведе-

ния природоохранных мероприятий. Полезно было бы сформировать информационную картографическую и фактографическую базу данных с использованием современных компьютерных технологий. И, наконец, создать постоянно действующие комплексные геолого-гидрогеологические модели наиболее сложных участков с целью анализа и прогноза ситуации для оптимизации управленческих решений.

Литература:

1. Магда Я. Быть или не быть? Эколого-геологические последствия массового закрытия шахт.// Энергетическая политика Украины.-2005.-№ 2
2. Технология закрытия (ликвидации) угольных шахт: Учеб. пособие для вузов/ под редакцией д. т. н. проф. Ярембаша И. Ф. – Донецк: Норд-Пресс.2004,-238с.
3. Руднев Е. Н. Геоэкологическая ситуация на полях ликвидируемых шахт ГП «Львовуголь» и рекомендации по минимизации их негативного воздействия.//Уголь украины.-2005.-№ 7
4. Руднев Е. Н. Решение эколого-гидрогеологических проблем на шахтных полях ГП «Красноармейскуголь».// Уголь Украины. – 2006. - № 4

УДК 622.87

БУЛЫЧ А. С.
(ДонНТУ)

ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

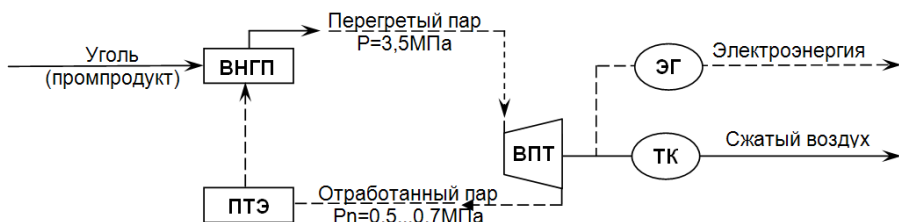
Розглянуто концепцію комплексного використання шахтних паливних ресурсів, зокрема – вторинних, шляхом створення шахтних автономних технологічно-енергетичних комплексів.

В настоящее время самым важным для Украины становится вопрос обеспечения промышленных и бытовых предприятий теплом и электроэнергией. Украина практически не имеет собственных запасов нефти и газа, а Чернобыльский синдром не позволяет делать решающую ставку на атомную энергетику. Поэтому единственная возможность выхода из топливно-энергетического кризиса – это развитие угольной энергетики. Парадоксально, но шахта, добывающая первичный энергоресурс – уголь, испытывает энергетические трудности, основу которых составляет нерациональная организация энергосбережения шахты. Для шахтного технологического процесса в основном нужны два вида энергии - электрическая и тепловая, которые вырабатываются из одного и того же угля, но в разных условиях. Электрическая энергия производится на тепловой электростанции, расположенной в сотнях километров от шахты, а тепловая – на шахтной котельной, по месту добычи угля. Зна-

чительная удалённость теплоэлектростанции от шахты требует весомых затрат на транспортирование угля, а затем передачу электроэнергии.

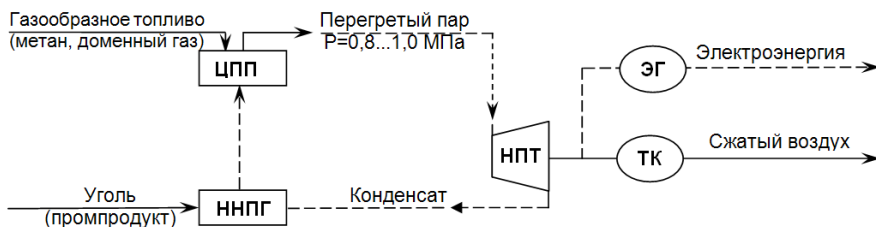
Мировой опыт жизнедеятельности старопромышленных регионов, подобных Донбассу, таких как Рур, Селезня, Лотарингия и др., показывает, что альтернативным, экономически эффективным путём энергоснабжения угольных предприятий является путь электротеплоэнергетической автономизации на основе создания на месте добычи топлива локальных энергопроизводящих комплексов.

Нами разработана концепция комплексного использования шахтных топливных ресурсов, в том числе и вторичных, путём создания на основе шахтных автономных технологическо-энергетических комплексов (ШАТЭК), совмещающих технологические процессы генерации тепловой и электрической энергии на основе паротурбинных (газотурбинных) установок (мини-ТЭЦ), как на существующих, так и реконструируемых котельных (рис.1, рис.2), с обеспечением экологической безопасности эффективными гидродинамическими системами очистки дымовых газов.



ВНГП – высоконапорный парогенератор; ВПТ – высоконапорная паровая турбина; ЭГ – электрогенератор; ТК – турбокомпрессор; ПТЭ – потребитель тепловой энергии.

Рис. 1 – Основной фрагмент схемы шахтного автономного технологическо-энергетического комплекса на основе высоконапорных паровых турбин



ННПГ – низконапорный парогенератор; ЦПП – центральный парогенератор; НПТ – низконапорная паровая турбина; ЭГ – электрогенератор; ТК – турбокомпрессор.

Рис. 2 – Основной фрагмент схемы шахтного автономного технологическо-энергетического комплекса на основе низконапорных паровых турбин

Важным аспектом данного направления является возможность использования вторичных энергоресурсов в энергопроизводстве, что подтверждается опытом развитых государств. Фундаментом этой концепции является оптимальный энергетический баланс всех видов энергии, необходимых для угольной шахты, первично создаваемых в форме теплоты котельными агрегатами с низкотемпературным кипящим слоем, позволяющими сжигать низкокачественные угли.

В этом случае целесообразно создать шахтный автономный технологический энергетический комплекс, который позволит решать проблемы горняцких поселков в теплоснабжении и обеспечении их технической водой за счет опреснения шахтных минерализованных вод. Кроме того, помимо энергетического использования некондиционных топливных отходов возможно извлечение из них ценных компонентов с последующей утилизацией переработанных отходов в строительной индустрии и других отраслях промышленности.

Для достижения этой цели необходимо решить комплекс задач: разработать топливно-энергетический баланс шахты; определить объемы топливных ресурсов, в том числе некондиционных; установить факторы, закономерности и параметры, необходимые для разработки ШАТЭК; выбрать принципиальных схемы ШАТЭК, варианты компоновки агрегатов и взаимодействия с существующими системами и инфраструктурами шахты; обосновать и выбрать систему экологической безопасности ШАТЭК.

Энергообеспечение угольной шахты на основе ШАТЭК будет эффективнее, чем существующая система энергоснабжения шахты, так как требует минимальных затрат первичного энергоносителя. С ростом термодинамического совершенства агрегатов комплекса растёт эксергический КПД ШАТЭК. Таким образом, использование угля для производства энергии на месте добычи является рациональным для энергоснабжения угольной шахты [1].

Исходя из всего вышеизложенного, основным преимуществом предлагаемой стратегии энерготехнологического развития угольной шахты, в сравнении с существующей, является экономия топлива и снижение суммарных выбросов вредных веществ в окружающую среду - обеспечение экологической безопасности угольной шахты.

Литература:

1. Гого В. Б. Концептуальные положения автономного энергоснабжения угольных шахт и экологической безопасности //Известия Донецкого горного института: Всеукраинский научно-технический журнал горного профиля / Под. ред. Александрова С. Н. – Донецк: ДонГТУ- № 2, - 2000. – 118 с.

БРАТАШ Е. А.
(КИИ ДонНТУ)

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНОГО МЕТАНА В ДОНБАССЕ

Розглянуто питання доцільності видобутку та використання шахтного метану в Донбасі.

Десятилетиями геологоразведочные организации изучали газоносность в целях получения данных для расчетов газопритоков. При этом газы рассматривались как опасный и вредный фактор, осложняющий добычу и создающий угрозу безопасности труда шахтеров, но накопленные данные убедили исследователей, что метан – это ценное энергетическое сырье, а из угольных месторождений можно добывать газ попутно с углем и в качестве самостоятельного полезного ископаемого.

В настоящее время в атмосферу выбрасывается 95 % метана, выделившегося в выработки шахт. С точки зрения экологии метан существенно влияет на создание парникового эффекта и за 100 лет способен удержать в 21 раз больше тепла в атмосфере, чем то же количество углекислого газа. Добыча и использование шахтного метана может существенно сократить объемы его выделения в атмосферу угольными предприятиями. Реализация проектов по добыче метана даст возможность существенно сократить число аварий и несчастных случаев на шахтах, причинами которых могут быть внезапные выбросы угля и газа, вызванные высокой газоносностью угля и пород, или взрывы в результате повышения концентрации метана в шахтной атмосфере. Кроме того, удаление метана из выработок увеличит производительность труда. Так как Украина в значительной мере зависит от импорта газа, любой дополнительный источник этого топлива внутри страны будет способствовать повышению энергетической независимости страны.

В угольных месторождениях метан содержится в свободном, сорбированном и растворенном состоянии, большая часть (более 80 %) сорбированна углем сосредоточена в пластах и рассеяна в породном массиве, около 10 % газа в свободном состоянии заполняет поры и трещины, незначительное количество растворено в воде. Опыт передовых добывающих стран свидетельствует, что извлечение метана возможно на всех стадиях разработки угольного месторождения: до начала выемки угля (в процессе разведки), в процессе выемки, после завершения выемки (техногенные скопления). Метановоздушная смесь, которая удаляется вентиляционными системами или дегазацией является реальным источником энергии. Особенно это актуально для шахт с высокой газообильностью.

В процессе метаморфизма органического вещества и формирования

угольных пластов часть образовавшегося метана выходила по трещинам в атмосферу, а в случаях, когда породы с высокой трещиноватостью перекрывались породы с низкой проницаемостью, образовывались «газовые ловушки», в которых накапливались большие объемы метана под давлением. Технология добычи из таких структур подобна технологии извлечения из месторождений природного газа [1].

Многие залежи метана уже исчерпаны, но при разведке угольных месторождений находят новые геологические структуры, содержащие большое количество свободного метана. В частности, Донецкий бассейн, в условиях дефицита топливно-энергетических ресурсов, рассматривается как комплекс перспективных газовых месторождений. За последние 15-25 лет донецкими геологами проведены исследования по прогнозированию скоплений углеводородных газов в угленосных отложениях юго-западной части Донбасса. В ходе этих работ проанализированы особенности геологического строения месторождений, выявлены факторы, определяющие газоносность угленосных толщ, построены карты основных горизонтов песчаников Красноармейского, Южно-Донбасского и Донецко-Макеевского геологических промышленных районов. Установлено, что практически во всех регионах Юго-Западного Донбасса в благоприятных условиях возможно развитие природных скоплений углеводородных газов, а наиболее перспективны Красноармейский, Южно-Донбасский геолого-промышленные районы, а также западная и центральная части Донецко-Макеевского района, что связано с широким развитием тектонических, структурных и структурно-тектонических ловушек. Касательно Красноармейского района широко распространены гидродинамические и литологические ловушки, а тектонические ловушки наиболее развиты в Центральной (поля шахт «Краснолиманская», им. А. Г. Стаханова, участок Северо-Родинский 2 и др.) и крайней северной частях района, а структурно-тектонические приурочены к флексурным перегибам в висячих крыльях Добропольского, Центрально- и Селидовского надвигов. Согласно оценке авторов, прогнозируемые ресурсы свободных углеводородных в Южно-Донбасском районе составляет 12-14, в Красноармейском – около 29, в Донецко-Макеевском – около 30 млрд. м³. Залежи расположены на глубине 220-2000 м при пластовых давлениях от 2-2,5 до 10-20 МПа. Дебиты скважин от 1,5-2 до 30-35 тыс. м³/сут. Хорошие перспективы по нахождению углеводородных газов имеют также северо-западное замыкание Главной антиклинали в Центральном районе, Северо-Западные окраины Донбасса в частности Константиновская антиклиналь) [2].

То есть угленосные отложения Юго-Западного Донбасса имеют хорошие перспективы на самостоятельное и попутное извлечение углеводородных газов, которые могут использоваться для местного газоснабжения городов и поселков или для переработки. Причем при разумном извлечении возможна длительная эксплуатация скоплений в связи с регенерацией залежей за счет высокого общего газонасыщения угленосной толщи.

Возможность утилизации шахтного газа зависит от концентрации метана. Известны следующие способы непосредственного использования каптирован-

ного метана: сжигание в котельных для получения теплоты и пара, применение в качестве топлива для газовых двигателей или турбин, получение тепловой энергии для работы абсорбционных холодильных машин, разложение метана на каталитических поверхностях для выделения теплоты, получение биомассы с использованием специальных штаммов бактерий, которые превращают метан с CO_2 в биомассу. Первые два способа технически опробованы, остальные являются теоретически возможными, но еще не реализуемыми.

Объем использования шахтного метана, как энергоносителя, незначителен, хотя ресурсы Донбасса оцениваются в 6-13 трлн. м^3 . Выделяют четыре источника извлечения метана: из дегазационных скважин, концентрация метана 94-97 % дебит до $30 \text{ м}^3/\text{мин}$ и давление до 10 МПа; дегазации метановоздушной смеси, где содержится 15-60 % объема метана, расход 20-70 $\text{м}^3/\text{мин}$; из вентиляционного шахтного воздуха, где всего 0,3-1 % метана. Весь метан, выделяющийся в шахты Донбасса, составляет 1,6 % по потребности страны в газе, существующие технологии не позволяют использовать для сжигания смесь, содержащую менее 25 % метана [3].

В 2004 году насчитывалось 17 шахт, в которых содержание метана позволяло применять прямое его сжигание, 12 шахт уже используют часть извлеченного газа как топливо для котельных и в качестве горючего для транспорта (шахты ГП «Донецк-уголь», ГП «Макеевуголь», ГП «Добропольеуголь», ОАО «Краснодонуголь», им. Засядько, «Красноармейская-Западная № 1», «Краснолиманская» и др.). Добыча угля этими шахтами составляет 76,6 % всей добычи дегазуемых шахт, а метана извлекается 84,6 % общего дебита дегазационных систем Донбасса, при средней эффективности дегазации 37 % (достигая 76 % в ОАО «Краснодонуголь» «Суходольская-Восточная») [1].

Системы дегазации используются для добычи метана из газоносных пород во время и после добычи угля в зависимости от нужд шахты. Дегазация позволяет снизить стоимость проветривания горных выработок, сократить простой оборудования и повысить безопасность работ. Она выполняется бурением вертикальных скважин с поверхности, подземных горизонтальных или наклонных скважин.

Одним из способов улучшения качества шахтного метана и увеличения объема извлечения – дегазация подрабатываемого угленосного массива скважинами пробуренными с поверхности, а при комплексной дегазации (скважины пробурены с поверхности и из выработок) эффективность составляет 70-80 %, но необходимы затраты на реконструкции дегазационных систем.

Из закрытых шахт в течение нескольких лет продолжается выделение метана на земную поверхность, что может создавать опасность, поэтому избежать этого можно путем отсасывания газа по скважинам, пробуренным с поверхности. Из зарубежного опыта известны случаи извлечения газа пригодного для использования, но для Донбасса данный способ в большинстве случаев неприемлем, поэтому целесообразность добычи метана должна устанавливаться на стадии разработки проекта ликвидации шахты.

Более перспективно, все же, извлечение метана из отработанных горизонтов действующих шахт, о чем свидетельствует опыт шахты им. А. Ф. Засядько, где реализуется проект комплексного использования метана угольных месторождений. Уровень научно-технических разработок в Украине не уступает зарубежным, но эффективность внедрения современных технологий по добыче метана сдерживается недостаточным финансированием и отсутствием базы сведений о них. Учитывая большие возможности по использованию шахтного метана, существующий опыт нужно применять и на других шахтах, чему должно способствовать государство, оказывая поддержку этим предприятиям.

Таким образом, целенаправленный поиск залежей метана экономически оправдан и его необходимо развивать, используя методы разведочной геофизики и радиофизики. Донбасс обладает большими запасами шахтного метана, его эффективное использование будет способствовать увеличению нагрузки на очистные забои, улучшению условий труда шахтеров, снижению выбросов в атмосферу, решит топливно-энергетическую проблему региона.

Литература:

1. Бокий Б. В. Извлечение и использование шахтного метана / Уголь Украины. – 2006. – № 5.
2. Авдеева А. М., Зося А. Н. О скоплениях (залежах) свободных газов в угленосных отложениях Юго-Западного Донбасса / Уголь Украины. – 2004. – № 11.
3. Мирончак О. П., Хохотва А. И. Эффективность отбора газа из углепородного массива и утилизация метана / Уголь Украины. – 2006. – № 1.
4. Анциферов А. В., Голубев А. А., Анциферов В. А. Перспективы развития Донбасса как комплексного углегазового бассейна / Уголь Украины. – 2004. – № 8.
5. Красник В. Г., Торопчин О. С. Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине / Уголь Украины. – 2005. – № 11.

УДК 622.807:622.33

НЕСТЕРЕНКО В. Н., НИМЕРОВСКАЯ М. И.
(КИИ ДонНТУ)

ЗАДАЧИ И ПРОБЛЕМЫ НОРМАЛИЗАЦИИ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ГЛУБОКИХ ШАХТ

Обобщены сведения и отмечены достоинства и недостатки способов регулирования теплового режима в горных выработках шахт.

При разработке месторождений полезных ископаемых в условиях горных пород с большим геотермическим градиентом возникает необходимость регулирования теплового режима в горных выработках [1]. На освоенных в Дон-

бассе глубинах разработки угольных пластов 1000-1300м температура горного массива составляет 40-50°C [2].

Тепловыделение пород, транспортируемого угля, работающих электрических машин и механизмов, шахтной воды, а также сжатие воздуха при движении вниз определяют нагрев воздушной струи, поступающей как на проветривание лав и тупиковых выработок, так и призабойных рабочих зон. Температура воздуха в выработках выемочных и проходческих участков без принятия эффективных мер может достигать 32-38°C [2,3]. Сочетание высокой температуры и влажности воздуха в глубоких шахтах создают неблагоприятные условия для возможности терморегуляции организма, безопасности и производительности труда [4].

До последнего времени основным способом нормализации тепловых условий в выработках наиболее высокотемпературных шахт являлось искусственное охлаждение воздуха с помощью стационарных холодильных установок [2]. Последние оборудовались преимущественно турбокомпрессорными холодильными машинами ХТМВ-248-4000, ХТМФ-235М-2000, 20ТХМФ-400-2, размещаемыми на поверхности шахт [1,5]. В качестве рабочего вещества в турбокомпрессорных машинах использовался холодильный агент R-12 (хладон-12). В связи с прекращением в 1996 г. производства хладона-12, относящегося согласно Монреальскому соглашению к озоноразрушающим агентам, эксплуатация шахтных холодильных машин и установок приостановлена до решения вопроса о модернизации холодильных машин, связанной с переводом на озонобезопасные хладагенты [5].

ОАО «Одесское производственное объединение «Холодмаш»серийно выпускает оборудование для кондиционирования воздуха КППШ 130-2-0 (R-22), а также выпустило в 2002г. опытную установку, которая по устройству, размещению в выработках и принципу работы аналогична 21ШМКТ 820-2-0. Эта установка включает водоохлаждающую холодильную машину мощностью 1000кВт с винтовым компрессором, воздухоохладители для отвода теплоты конденсации агента, вентиляторы и др.[2,6]

До освоения серийного выпуска отечественных холодильных машин большей производительности может применяться холодильное оборудование Германии фирм «Gesellschaft fur Warmetechnik»и «Wende und Malter» [2].

Одним из способов кондиционирования воздуха без применения фреонов является метод предварительного тепловлагонасыщения (ПТНВ), сущность которого состоит в следующем. Известно, что нагрев рудничного воздуха при движении по выработкам от воздухоподающего ствола к действующим добычным и подготовительным забоям сопровождается интенсивным его увлажнением. Поэтому относительная влажность во всех выработках достигает, как правило, высокого значения (85-95 %.) В результате чего, только 1/3 величины теплоприращения воздуха связана с его нагревом, а 2/3 - обусловлены увлажнением.

Принципиальной основой способа ПТНВ для регулирования теплового режима [4] глубокого горизонта шахты является предварительный нагрев и

увлажнение свежей струи воздуха в околоствольном дворе за счет избыточного тепла воздуха, достигшего участков. Это позволит понизить теплосодержание воздуха на добычных участках и повысить в выработках околоствольного двора. Кроме того, это приводит к значительному снижению количества тепла и влаги, усвояемых струей воздуха из окружающей среды, так как снижаются температурный нагрев и напор парциальных давлений водяного пара между вентиляционной струей и окружающим горным массивом в выработках, ведущих к добычным участкам.

Предлагаемый способ перераспределения тепловлажностного потенциала [6] предусматривает различные варианты размещения подземной системы кондиционирования воздуха (СКВ) в шахте:

- циркуляционная СКВ (замкнутая);
- циркуляционная СКВ (с подсевением холодоносителя);
- комбинированная СКВ;

СКВ состоит из водоохладителей, трубопроводов, насосов, аккумулятора.

Достоинства: отсутствие холодильных установок и переохлаждения рабочих, меньшая энергопотребляемость.

Недостатки: низкая эффективность, значительные размеры установки.

Кроме установки искусственного охлаждения воздуха и перераспределения тепловлажностного потенциала существует метод теплоизоляции стенок выработок. Сущность способа заключается в уменьшении нагрева рудничного воздуха за счет теплообмена с окружающим массивом [7].

Теплоизоляционный слой на стенках горных выработок может изготавливаться с использованием сыпучих или волокнистых материалов или путем сооружения дополнительных ограждающих конструкций. К теплоизоляционным материалам предъявляются следующие требования: низкий коэффициент теплопроводности, легкость, дешевизна, негорючесть.

Этим требованиям отвечают доменные и котельные шлаки.

Термоизоляционный слой используется как рамное крепление, забутовка, межрамное ограждение.

Рамное крепление помимо крепости, податливости, экономичности должно удовлетворять еще и дополнительным требованиям: минимальное аэродинамическое сопротивление, огнестойкость, герметичность, теплоизоляционные свойства.

В качестве межрамных ограждений используют плоские деревянные и железобетонные затяжки.

Для улучшения тепловой изоляции применяют забутовку с использованием сыпучих (глино-шламовых, извесьяко-цементно-шламовых, керамзитовых) смесей. Приготовление составов и заполнения ими закрепленного пространства может осуществляться обычными тамповочными установками. Работы по теплоизоляционному тампонированию горной выработки может совпадать с операциями по возведению постоянного крепления или выполнять их с отставанием.

Недостатками данного способа является недолговечность (2-3года –при металлическом креплении, а при деревянном до 10 месяцев), значительные затраты при больших протяженностях выработок, в некоторых случаях повышается аэродинамическое сопротивление выработок, ограниченность применения этого способа по фактору влажность.

Преимущества: лучшие температурные условия, в некоторых случаях допускается многоразовое использование.

В качестве межрамных ограждений для повышения теплоизоляции используется пенная масса воздушной полимеризации, которая образуется при смешивании и нанесении различных компонентов на поверхность стенок выработки специальной пневматической установкой МНШ-3 и пистолета-распылителя НДМСС.

Преимущества: повышение в 8-10 раз теплоизоляционных свойств межрамных ограждений, простота нанесения теплоизоляционных покрытий, понижение аэродинамического сопротивления выработок, долговечность, стойкость к агрессивным средам.

Недостатки: неогнестойкая, выделение ядовитых веществ при горении.

Этот недостаток устраняется при использовании фенолформальдегидного пенопласта Виларес-РНП-БН, изготовление и нанесение на стенки выработок которого выполняется непосредственно в выработке.

Следующий вид теплоизоляции – это воздушно-механическая пена [7]. Она образуется с помощью пенногенераторной установки, которая состоит из емкости, пакета сеток, эжектора. Слой наносится на поверхность забоя и на стенки призабойной части проходимой выработки. Пенной также покрывается свежесбитая масса, которая находится после взрыва в забое. Периодичность нанесения пены – 1 раз за технологичный цикл после взрывных работ перед загрузкой горной массы.

Достоинства: обеспечение эффективной теплоизоляции породы от окружающей атмосферы и снижение нагрева воздуха в забое; не препятствует уборке породы, снижает пылеобразование; возможность повторного использования, экономичность.

Среди многочисленных способов нормализации теплового режима глубоких шахт отсутствуют эффективные и в то же время экономичные пути решения проблемы. Однако существующие традиционные и альтернативные методы могут служить научной и информативной базой для создания новых.

Литература:

1. Воропаев А. Ф. Тепловое кондиционированиерудничного воздуха в глубокихшахтах. М., «Недра», 1977.359с.
2. Мартынов А. А., Лунев С. Г. Кондиционирования воздуха в действующих глубоких шахтах. Уголь украины, май 2002.
3. Алабьев В. Р., Кузин В. А. Прогноз и разработка мер по регулированию тепла глубоких шахт на персональных ЭВМ. М., «Недра», 1985.364с.

4. Бондаренко В. И. О разработке и внедрении новой технологии кондиционирования рудничного воздуха, М., «Недра», 1987.215с
5. Алексеенко С. А. и др. Альтернативные способы кондиционирования воздуха в глубоких шахтах и рудниках. Москва, 1981.220с.
6. Информационный отчет о выполнении этапа № 4. Разработка способов тепловой изоляции. Днепропетровск, НГУ, 2000.

УДК627.4

ДЯЧЕНКО Н. О.
(КП ДонНТУ)

ПРАВОВІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ

Проаналізовано правове забезпечення державного управління охороною праці.

Охорона праці – один з центральних інститутів трудового права, який має практичне значення. Високі вимоги до системи охорони праці та її законодавчого забезпечення обумовлені тим, що порушення правил безпеки праці створює не тільки проблеми для здоров'я і життя окремих працівників, але впливають в цілому на суспільство. Тому законодавці передбачають широку систему заходів по забезпеченню охорони праці безпосередньо на виробництві, де сконцентровані технічні, техногенні, соціально-психологічні та інші процеси, тісно пов'язані з трудовою діяльністю.

Згідно статті 1 Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці» від 17 грудня 2002 року охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних та лікувально-профілактичних методів і засобів, яка направлена на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. [1]

Ця система та управління нею забезпечується низкою відповідних нормативно-правових актів, які не тільки забезпечують впровадження вищеназваних методів і засобів, але і встановлюють спеціальні правила охорони праці в окремих галузях і для окремих категорій працівників.

В сучасних умовах діє три центри управління охороною праці: державне, управління з боку працедавця і управління з боку працівників підприємства.

Згідно Закону України «Про охорону праці» державне управління охороною праці в Україні здійснюють Кабінет Міністрів України, Державний комітет із нагляду за охороною праці, міністерства і інші центральні органи державної виконавчої влади, місцева держадміністрація; асоціації, концерни, корпорації і інші об'єднання підприємств.

В спрощеному вигляді будь-яку систему управління можна підрозділити на 2 підсистеми: ту, що управляє, і ту, якою управляють. У свою чергу, в системі управління виділяють об'єкт, яким управляють, і орган, який здійснює це управління. Останній, на основі аналізу отриманої інформації (зовнішньої або внутрішньої) розробляє і видає управлінську інформацію.

До зовнішніх органів управління охороною праці відносяться:

- 1) Кабінет Міністрів України;
- 2) міністерства і відомства;
- 3) Держнагляддохоронпраці;
- 4) Виконавча дирекція;
- 5) Фонд соціального страхування від нещасних випадків;
- 6) місцева держадміністрація;
- 7) профспілки.

Ці органи взаємодіють з підприємством шляхом видання законодавчих, нормативно-правових актів і розпоряджень і отримання звітної документації.

СУОП - складова частина загальної системи управління підприємством. Задачі служби охорони праці висловлені в «Типовому положенні про службу охорони праці», яке затверджене наказом Комітету Держнагляддохоронпраці від 03.08.93 р. № 73.

Нормативно-правовою основою СУОП є Конституція України, Закон України «Про охорону праці», Гірничий закон України, Кодекс законів про працю України, Кодекс України про надра, Закони України «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного і епідеміологічного благополуччя населення», Правила технічної експлуатації вугільних і сланцевих шахт, Правила безпеки у вугільних шахтах, Єдині правила безпеки про підривні роботи, Закон України «Про аварійно-рятувну службу», Укази Президента України, Ухвали Кабінету Міністрів України, накази Міністерства палива і енергетики, Госуглепрома і Держнагляддохоронпраці.

Управління СУОП здійснюється галузевою Постійно діючою комісією (ПДК) по охороні праці у вугільній промисловості Міністерства палива і енергетики України. Контроль за виконанням вимог охорони праці здійснює Держнагляддохоронпраці.

Головним в системі СУОП є те, що вона дає можливість в кожному структурному підрозділі галузі виявити технічні, економічні, соціальні і організаційні можливості для удосконалення. На думку В. М. Ярошевської, існує більше 110 функцій СУОП: їх можна об'єднати по основних напрямках, які визначатимуть зміст профілактичної роботи по охороні праці:

1. Розробка і впровадження організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів.
2. Контроль за станом безпеки праці, оцінка роботи посадовців по охороні праці.
3. Навчання безпечній праці і інструктаж різних рівнів.
4. Наради і збори.
5. Розслідування нещасних випадків.

6. Суспільний вплив на порушників правил безпеки.
7. Матеріальна і моральна винагорода.
8. Звітність по охороні праці. [4, с.11]

У В. Ц. Жідецького виділено 6 основних функцій: прогнозування і планування робіт; організація і координація робіт; облік показників стану умов і безпеки праці; аналіз і оцінка стану умов і безпеки праці; контроль за функціонуванням СУОП; стимулювання діяльності по охороні праці.

Таким чином, в сучасній Україні здійснюються соціально-політичні і соціально-економічні реформи. Наша країна переживає етап відмирання централізовано-розподільчих форм господарювання і народження економічних відносин у сфері праці, властивих соціально – ринкової моделі управління. При цьому неминуче цей процес зачіпає і охорону праці – невіддільну частину будь-якого виробництва, а, отже, і систему управління охороною праці. Цей процес вимагає і спеціального законодавства, пов'язаного з даним процесом.

Головним змістом законодавчих актів, регулюючих створення СУОП, є створення на всіх підприємствах вугільної промисловості безпечних умов праці. Високі вимоги до системи охорони праці обумовлені тим, що порушення правил безпечної праці створюють проблеми не тільки для життя і здоров'я окремих працівників, але певною мірою впливають на суспільство в цілому.

Законодавство, регулює питання по створенню СУОП, на думку дослідників, знаходиться у стадії формування. Особливо це відноситься до вугільної промисловості.

Створення законодавчої бази системи управління охороною праці в Україні пов'язують з розвитком і вдосконаленням наступних нормативно-правових розділів, а саме: Законів України; Державних нормативних актів про охорону праці (ДНАОП); Державних стандартів України (ДСТУ); Міжнародних стандартів (ГОСТ ССБТ); санітарних норм і правил; будівельних норм і правил тощо.

Романчук А. в одній з своєї статі задається питанням: чому у багатьох випадках не виконуються вимоги нормативно-правових актів і неефективно функціонує СУОП? Відповідаючи на це питання, указує ряд причин: 60-80 % виробничих фондів вугільних підприємств гранично зношено; інформація СУОП не доходить до працюючих, до того ж вони не зацікавлені ні морально, ні матеріально у виконанні законів охорони праці; немає обліку і проблем, пов'язаних з соціально-психологічним кліматом, який при позитивних характеристиках є чинником успішності СУОП. [3, с.16]

Підводячи підсумок, можна відзначити наступне:

- законодавча база СУОП у промисловості проходить стадію формування, незважаючи на численність і якісно-змістовну відмінність нормативно-правових документів;
- законодавча база повинна формуватися в залежності і взаємозв'язку з модернізацією галузі;
- численність органів СУОП і різноманіття повноважень цих організацій ускладнюють здійснення покладених на них функцій.

Література:

1. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»// Голос України. – 2002. – 17 грудня.
2. Жидецький В. С., Джигирей В. С. Основи охорони праці: Підручник. – Львів: Афіша, 2000. – 416 с.
3. Романчук А. Нові форми управління охороною праці.// Охорона праці. – 2006. - № 1.
4. Ярошевська В. М, Чабан В. Й. Охорона праці в галузі. – К.: ВД «Професіонал», 2004. – 288 с.

МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ

ТРИЛЛЕР Е. А.
(Шахта «Красноармейская-Западная № 1»)

ОБЗОР СПОСОБОВ СТЫКОВКИ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Основным видом транспорта горной массы по выработкам шахты «Красноармейская-Западная № 1» являются ленточные конвейера. На 1-е марта 2007 г стационарных конвейеров насчитывалось 28 шт., в том числе 8 шт. конвейеров типа ЛЛУ-120. На конвейерных штреках лав и подготовительных забоях дополнительно эксплуатируется конвейера типа ЛЛ 100 - 8 шт., ЗЛТ 100 - 12 шт. и ЛТП 800 - 15 шт.

Суммарный привод указанных конвейеров составляет около 11535 кВт. Если принять, что конвейера работают в сутки по 18 часов, то годовые затраты по электроэнергии составят около 12,0 млн. грн.

Для обновления изношенных конвейерных лент, а также для ввода в эксплуатацию новых конвейерных линий шахта в 2006 году приобрела лент различной ширины на сумму около 20,4 млн. грн., длиной более 41 км.

На 1-е мая 2007 г на подотчете участков числилось 130 км ленты шириной от 800 до 1200 мм. Если взять первоначальную длину нового отрезка ленты перед навеской равной 0,3 км, то на шахте эксплуатируется не менее 433 стыков. Учитывая, что один стык, выполненный с помощью П-образных стальных скоб, служит около 2-х месяцев, то за один год обновляется и переклепывается не менее 2600 шт. При среднем расходе ленты на один стык 1,2 м, только на переклепку соединительных стыков лент расходуется в год около 3-х км ленты. Годовые затраты по шахте только по потере ленты на переклепку стыков составляют около 1,5 миллиона гривен.

Надежность ленточного конвейерного транспорта горной массы в первую очередь определяется качеством стыковых соединений конвейерных лент. Уже более 7-ти лет как шахта отказалась от применения тросовых конвейерных лент. Поэтому будем рассматривать только стыковку резиноканевых лент. Следует отметить, что к настоящему времени изобретено и опробовано достаточно много способов стыковки таких лент. Разберем только наиболее распро-

страненные. С использованием холодной и горячей вулканизации, П-образных или крючкообразных скоб, а также способы, основанные на оснастке импортных производителей.

Холодная вулканизация осуществляется с использованием самовулканизирующего клея типа Тип-Топ, который наносится несколько раз на предварительно обработанную поверхность концов лент (рис 1). Достоинство способа – высокая прочность стыкового соединения до 90 % от разрывного усилия ленты. Недостаток – относительно большая длительность времени изготовления стыка (5 часов), необходимого для полимеризации клея, а также снижение прочностных характеристик соединения при транспортировании влажного материала. Во влажной среде клей разлагается, поэтому в условиях угольных шахт срок службы таких стыков не превышает 6 месяцев.

Горячая вулканизация выполняется с использованием специальных пресов, продолжительность вулканизации составляет не менее 12-ти часов. Стыки горячей вулканизации имеют несколько меньшую механическую прочность в сравнении со стыками холодной вулканизации, но они не боятся влаги.

Стыковка с использованием П-образных скоб нашла широкое применение на шахте «Красноармейская-Западная № 1». Скобами из стальной оцинкованной мягкой проволоки Ø 4 мм стыкуются все ленты независимо от их ширины. В литературных источниках описывается стыковка лент с использованием скоб из проволоки Ø 2 мм (рис 1). Этот рисунок должен рассматриваться работниками шахты, как пример, как нельзя выполнять такие соединения.

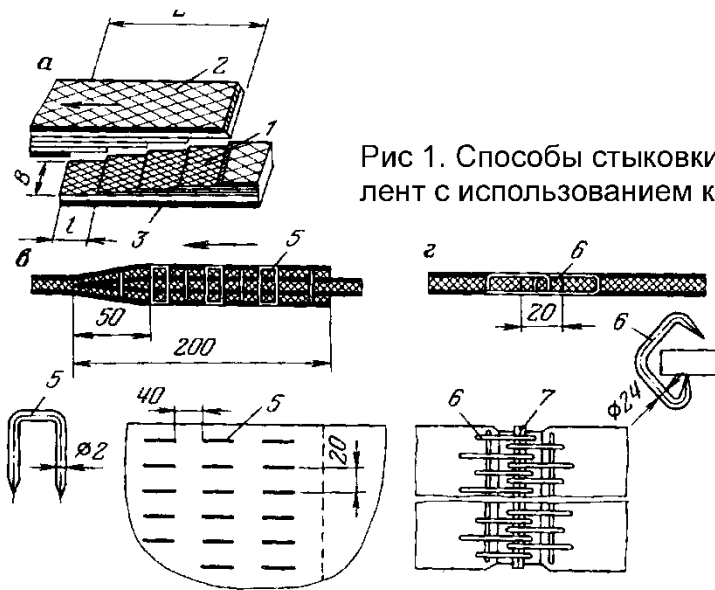


Рис 1. Способы стыковки концов лент с использованием клея и скоб

Для условий угольных шахт проволока $\varnothing 2$ мм слишком тонкая и надлежущим образом не сможет сжать стыкуемые концы лент. На рис. 1 показано, что скобы располагаются вдоль оси ленты, что нельзя делать. При таком расположении скоб, они на барабанах изгибаются и через сравнительно короткий промежуток времени будут разрушены, и стык потеряет свою механическую прочность.

Однако, несмотря на всю кажущуюся простоту стыка, выполненного из П-образных скоб, он обладает сравнительно небольшой долговечностью. В большинстве случаев такие стыки в условиях шахты на лентах шириной 800...1000 мм служат не более 1...3-х месяцев. Стыки начинают разрываться, начиная от начала стыка. Такое явление можно только объяснить динамическими нагрузками, возникающими в стыках при прохождении приводных барабанов. Линейная скорость несущей ленты при постоянной частоте вращения в отсутствие стыка определяется по формуле $\vartheta = 2\pi Rn$, а при появлении стыка должна определяться по формуле

$$\vartheta = 2\pi \left(R + \frac{B}{2} \right) n.$$

При изменении скорости всегда возникают динамические усилия, которые определяются зависимостью $F = m \cdot \frac{d\vartheta}{dt}$.

Следует сказать, что при прохождении первого приводного барабана возникающие динамические нагрузки гасятся в упругой верхней ветви ленты. Однако при прохождении стыка через второй барабан, приводимый от одного и того же редуктора, ситуация резко изменяется. Возникающие динамические нагрузки могут гаситься только за счет проскальзывания ленты по одному из барабанов (это относится только к конвейерам 1Л 1000 и 1ЛТП 800К).

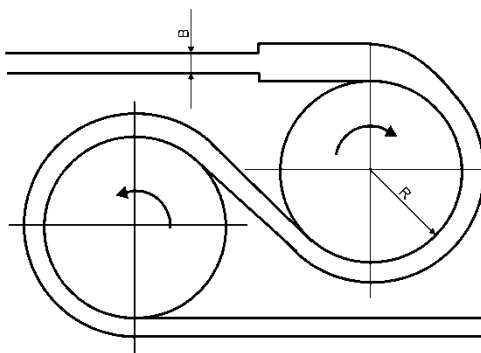


Рис 2. Схема возникновения динамических усилий в стыке при прохождении приводных барабанов

Опыт показывает, что срок службы стыков на конвейерах с разнесенными приводными барабанами, имеющими независимый привод, всегда больше, чем на конвейерах с сочлененными барабанами. Этот опыт подтверждается эксплуатацией стыков до 6 месяцев на конвейерах 1Л 120, у которых привода разнесены на расстояние не менее 20 м.

Несмотря, что срок службы стыковых соединений резинотканевых лент, выполненных П-образными скобами, на разнесенных приводах больше, чем таких же соединений при сочлененных барабанах, можно сказать, что трудоемкость эксплуатации ленточных конвейеров во всех случаях очень высокая, при высоких потерях ленты (не менее 1,2 м на один стык), расходуемой на изготовление новых стыков.

В Луганске более 10-ти лет работает совместное украинско-немецкое предприятие «Углемеханизация-МАТО», которое изготавливает и внедряет механические соединители МАТО для резинотканевых лент (см. рисунок 3). Схемы предлагаемых соединителей можно использовать для лент различной прочности и толщины. Для лент наименьшей толщины (до 13 мм) и механической прочности (до 1000 Н/мм) рекомендуется использовать разъемные соединители К 20, а для лент толщиной до 18 мм – соединители U30. Прочность стыкового соединения, выполненного на базе соединителей К28, изготовитель определяет как 70 % от разрывного усилия ленты.

Наибольшее распространение за рубежом получила стыковка резинотканевых лент с использованием механических шарнирных соединителей FLEXCO. Шарнирные соединители выпускаются в США для лент прочностью от 600 до 2600 Н/мм.

Принципы соединения лент одного и другого механического соединителя представлены на рисунках, помещенных далее.

Следует сказать, что шарнирный соединитель FLEXCO уже появился на шахте. Внедрению соединителей FLEXCO способствовали различные практические занятия и публикации в шахтных изданиях. Для ленточных конвейеров, монтируемых для новых лав, используются только соединители FLEXCO. Однако опыт работы этих соединителей показывает, что они не достаточно надежны. Разрывает соединение по перфорационным отверстиям (заклепкам). Оказалось, что прочность такого соединения не более 50 % от разрывного соединения ленты. Поэтому при ремонте таких стыков вместо их часто применяют П-образные скобы.

Приобретать соединители «Углемеханизация-МАТО» шахта отказалась, так как опыт зарубежных фирм показывает, что они обладают меньшей надежностью, чем соединители FLEXCO.

Анализ работы натяжных устройств ленточных конвейеров шахты показал, что ни на одном из натяжных устройств не работает механизм измерения силы натяжения ленты. Все механизмы отключены, поэтому резинотканевые ленты излишне натягиваются, что в большинстве случаев приводит к разрушению стыковых соединений независимо от их конструктивного исполнения. Чтобы повысить надежность стыковых соединений необходимо на натяжных

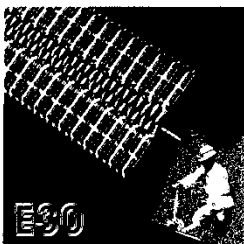
головках всех конвейеров шахты восстановить механизмы измерения силы натяжения лент.



Разъемные соединители U 30

для соединения лент прочностью до 3500 кН/м

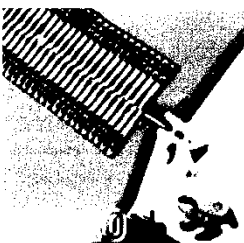
- толщина лент до 18 мм.
- минимальный диаметр барабана 500 мм.



Разъемные соединители E 30

для соединения лент прочностью до 1400 кН/м

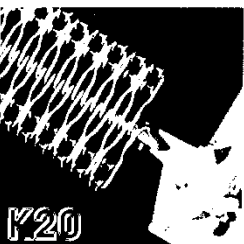
- толщина лент до 16 мм.
- минимальный диаметр барабана 350 мм.



Разъемные соединители MN 20

для соединения лент прочностью до 1400 кН/м

- толщина лент до 14 мм.
- минимальный диаметр барабана 250 мм.



Разъемные соединители K 20

для соединения лент прочностью до 1000 кН/м

- толщина лент до 13мм.
- минимальный диаметр барабана 250 мм.

Рис. 3 – Механические соединители для резиноканевых лент MATO

Механический шарнирный соединитель FLEXCO



Область применения: Стыковка резиноканевых и поливинилхлоридных лент конвейеров на открытых и подземных угольных разработках, рудниках, ГОКах, карьерах стройматериалов, обогаительных фабриках, сталелитейных и деревообрабатывающих предприятиях, дорожных машин, питателей и т. п.

Типо-размер соединения	Прочность ленты, Н/мм	Толщина ленты, мм	Типо-размер заклепки	min Ø барабана, мм	Материал соединения	Устойчивость*				
						абразивная	химическая	к коррозии		
R2	600	5 – 6	AA	125	сталь оцинков. сталь нерж.	X	C	B		
		6 – 8	A			X	B » X	X		
		7 – 10	B							
R5	800	6 – 8	A	230	сталь оцинков. сталь нерж. сплав RustAlloy	X	C	B		
		7 – 10	B			X	B » X	X		
		9 – 11	C			X	X	X		
R5 ½	1250	8 – 9	B	300	сталь оцинков. сплав RustAlloy	X	C	B		
		9 – 10,5	C/D						X	X
		10,5 – 12	D							
		11 – 13,5	E							
R6/R8	1600/2000	10 – 11	C/D	450	сталь оцинков. сплав RustAlloy	X	C	B		
		11 – 13	D							
		12 – 14	E							
		13,5 – 16	F							
RAR 6LP (низкий профиль)	1600	14,5 – 16,5	F	450	сплав RustAlloy	X	X	X		
		16 – 18	G							
RAR8	2600	10,5 – 11	C/D	450	сплав RustAlloy	X	X	X		
		10,5 – 13	D							
		12 – 14	E							
		13,5 – 16	F							
		15 – 17	G							
		16-18	H							

X – хорошая, C – слабая, B – благоприятная



Выводы:

1. Для повышения надежности работы ленточных конвейерных линий и снижения затрат ручного труда на стационарных конвейерах необходимо начать применение горячей вулканизации стыков.

2. Для повышения надежности работы и снижения затрат ручного труда на проходческих и очистных ленточных конвейерах необходимо применять клееные стыки с использованием клея Тип-Топ.

3. Стыки, выполненные с использованием П-образных скоб, применять только в аварийных ситуациях как временные соединения, которые подлежат обязательной замене при дальнейшей эксплуатации.

4. На всех ленточных конвейерах должны быть установлены механизмы контроля усилий натяжения лент.

УДК 622.245.5 (088.8)

НАДЕЕВ Е. И. (Шахта «Родинская»), ГАНЗА А. И. (КИИ ДонНТУ)

РЕГУЛЯТОР СТАБИЛИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭРЛИФТА

Разработано устройство автоматического регулирования производительности эрлифтной установки по расходу сжатого воздуха

Эрлифтные установки находят все более широкое применение в горнодобывающей промышленности для транспортирования жидкости с включением твердых составляющих допустимых размеров. Эти установки отличаются простотой устройства, высокой степенью надёжности, продолжительным сроком службы и часто, при транспорте по вертикальным траекториям гидросмесей с включением абразивных материалов, не имеют аналогов.

Эрлифтные установки отличаются плавающими расходными характеристиками и их производными (кривыми удельных расходов, кривыми К. П. Д. и др.). Положение перечисленных характеристик в плоских системах координат в значительной степени определяется глубиной погружения узлов смещения гидросмеси со сжатым воздухом. Эрлифты, как средства подъёма гидросмесей, обладают такой особенностью как свойство самовыравнивания или саморегулирования, что существенно упрощает построение систем автоматического управления их расходными параметрами.

Однако, эрлифтные гидроподъёмы отличаются и существенным недостатком, таким как высокая энергоёмкость и большой удельный расход энергии связанный с неуправляемым расходом сжатого воздуха в подъемной трубе эрлифта.

Разработанное устройство обеспечивает регулирование по воздуху рабочего процесса в эрлифте при любом режиме работы и может быть использова-

но при проектировании систем автоматического регулирования производительности эрлифтов в горнодобывающей, нефтяной и химической промышленности, в строительстве и других отраслях народного хозяйства.

Общий вид устройства регулирования приведен на рис. 1.

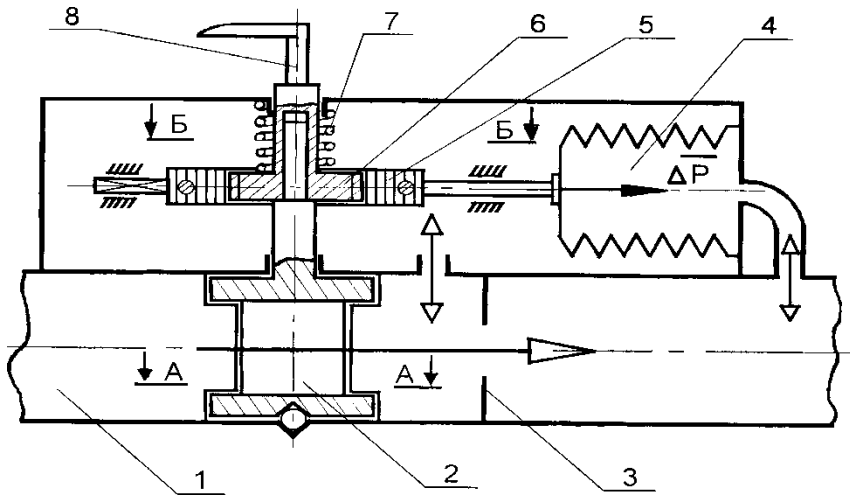


Рис. 1. Общий вид устройства регулирования.

К смесителю эрлифта (эрлифтная установка на чертеже не показана) подключен трубопровод 1 для подачи сжатого воздуха с регулирующим органом 2. Для управления режимом движения воздуха на трубопроводе установлена расходомерная шайба 3 соединенная с сильфонным дифманометром 4, который через линию связи, зубчатая рейка 5 и шестерня 6, воздействует на регулирующий элемент 2. Рукоятка 8 и пружина 7 предназначены для настройки регулятора на выбранный режим работы эрлифта.

Работает регулирующее устройство следующим образом. В смеситель эрлифтной установки через регулируемый элемент 2 подается сжатый воздух, в котором он смешивается с жидкостью, смесь поднимается к воздухоотделителю и происходит запуск эрлифта. С помощью рукоятки 8 шестерня 6 выводится из зацепления с рейкой 5, производится настройка производительности эрлифта поворотом рукоятки 8, которая контролируется расходомером жидкости, установленным после воздухоотделителя. После настройки рукоятка 8 возвращается совместно с шестерней 6, пружиной 7 в зацепление с зубчатой рейкой 5, которая приведена сильфонным дифманометром 4 в положение расчетного режима работы эрлифта в соответствии с перепадом давления на расходомерной шайбе 3. Обратной связью служит воздуховод 1 между управляемым элементом 2 и расходомерной шайбой 3 и непосредственно управляемый

элемент 2. Обратная связь может устанавливаться элементом 2 положительной или отрицательной. Если установить, рис.2. а, регулируемый вентиль поворотом по ходу часовой стрелки, то при увеличении расхода сжатого воздуха, в результате воздействия внешних факторов, перепад давления Δp на расходомерной шайбе возрастает, сильфон дифманометра 4 сжимается, зубчатая рейка 5 переместится слева на право и повернет шестерню 6, подвижно связанную с управляемым элементом 2, уменьшится проходное сечение управляемого элемента 2 и упадет расход сжатого воздуха уменьшится перепад давления Δp на расходомерной шайбе 3, сильфон дифманометра 4 выпрямится и в обратном порядке регулятор установит заданный режим работы. В случае уменьшения расхода воздуха все повторится в регуляторе со сдвигом по фазе 180° . Таким образом установка рукояти 8 регулятора по ходу часовой стрелки будет соответствовать регулированию с отрицательной обратной связью. Если установить регулирование рукоятью 8 против хода часовой стрелки, рис.2. б, то это будет соответствовать регулированию с положительной обратной связью. Система регулятор – эрлифт будет работать стабильно в режиме автоколебаний. Глубину регулирования можно изменять, меняя диаметр шестерни 6 и расположение зубчатой рейки 5.

Регулирующее устройство с отрицательной обратной связью целесообразно использовать при последовательной работе системы эрлифтных установок, так как с уменьшением погружения эрлифта будет уменьшаться расход воздуха и наоборот, чего добиваются от системы регулирования последовательно работающих эрлифтов.

Регулирующее устройство с положительной обратной связью желательно устанавливать на эрлифтных водоотливных установках, где их можно использовать в самых экономичных автоколебательных режимах.

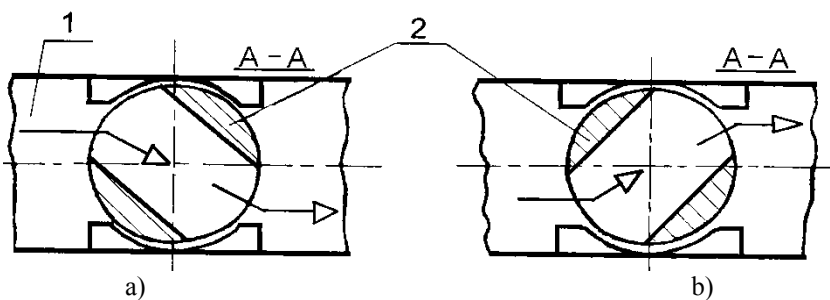


Рис. 2. Узлы регулятора.

Существуют запатентованные регуляторы работы эрлифта. Так регулятор работы (а. с. № 1377467А/, F04F 1/00, 1988 г.) имеет следующие недостатки: система регулирования настроена на давление после клапана, но не на приращение давления на расходомерной шайбе, которое является определяющим для стабилизации расхода газа. Близким к предложенному регулятору является

устройство автоматического регулирования работы эрлифта (а. с. № 883369 М. КЛ³. Е21В 43/00 1981 г.). Его недостатком является ограниченная область применения, связанная с транспортированием жидкостей или растворов незначительной вязкости, так как на пути потока имеется отбойная емкость, которая может частично или полностью закупориться при попадании в нее твердой фазы. Поэтому предложенный регулятор режима работы эрлифта выгодно отличается от известных прототипов, так как снижается расход воздуха, повышается К. П. Д. и надежность установки, вследствие стабилизации работы эрлифта, которая будет препятствовать непроизводительным прорывам сжатого воздуха через подъемную трубу.

Экспериментальные исследования, проведенные в лабораториях Красноармейского филиала ДонГТУ, позволяют утверждать, что предложенное устройство стабилизирует работу эрлифтной установки и позволяют поддерживать ее работу в заданном режиме.

Среднее снижение расхода воздуха на подъем гидросмеси в данной области режимов работы составляет 14,3 %.

Литература:

1. Иванов А. А. Теория автоматического управления и регулирования. М.: Недра, 1964.– 275 с.
2. Ключев А. С. Автоматическое регулирование. М.: Энергия, 1967.– 344 с.

УДК 658.567

РОМАНУША В. А., ЛИЗАН И. Я., ГОРБ В. А.
(Украинская инженерно-педагогическая академия, Артемовск)

О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ВИБРАЦИОННОГО ГРОХОТА ДЛЯ СУХОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ И ТРУДНОГРОХОТИМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Безопасность любого государства (экономическая, энерготехнологическая, экологическая и т. д.), в значительной мере зависит от обеспеченности собственными (независимыми) энергетическими и минерально-сырьевыми ресурсами, а также от качественного уровня используемых технологий по их добычи и переработки, то есть их рационального использования. Применяемые в настоящее время технологии добычи и переработки полезных ископаемых являются в значительной мере энергоемкими (большие затраты электроэнергии на 1т сырья) и ресурсозатратными (большие потери, затраты воды и специальных реагентов на 1т сырья), особенно в части подготовительных (классификация, дробление, измельчение) и заключительных (обезвоживание, пылеулав-

ливание) процессов. В тоже время ухудшение горно-геологических условий и возросший уровень механизации добычных работ привел к резкому ухудшению гранулометрического состава добываемого сырья (количество мелких пылевидных фракций возросло) и его качества (растет засоренность исходного сырья посторонними фракциями), что в последующем приводит к увеличению затрат на переработку и значительным потерям в процессе обогащения, ухудшению экологической обстановки в горнодобывающих районах (за счет увеличения площади породных отвалов и хвостохранилищ), потери земель сельскохозяйственного назначения.

В связи с этим одной из актуальных задач при обогащении полезных ископаемых является совершенствование технологии подготовительных процессов в процессе обогащения.

Цель работы: определение параметров и совершенствование технологии и оборудования для классификации тонкодисперсных и трудногροхотимых материалов методом сухого грохочения.

Объектом исследований являлся каолин сырец добываемый открытым способом (карьер) месторождение Белая балка, Волновахского района, Донецкой области, Украина, кварцит из отвала карьера «Толкачевский», Овручевского района, Житомирской области, Украина, строительные смеси изготавливаемые Павлоградским заводом строительных смесей, г. Павлоград, Днепропетровской области, Украина.

Машины выпускаемые для классификации различных полидисперсных материалов в основном предназначены для классификации продуктов по крупности разделения более 3-5 мм. При классификации на этих же машинах материалов по крупности менее 3-5 мм, наблюдается «засев» просеивающей поверхности и производительность резко падает. Причиной этого является наличие сил сцепления между частицами просеиваемого материала, а также между частицами и просеивающей поверхностью.

Эти силы можно преодолеть за счет сил инерции частиц при воздействии на них вибрирующего сита.

$$F = m \cdot a = \rho \frac{\pi d^3}{6} a, \quad (1)$$

где m - масса зерна, a - ускорение сита, ρ - плотность материала, d - диаметр частицы.

Величина сил сцепления определяется природой их происхождения и объясняет различное поведение материалов при тонком грохочении. Нами выполнены оценки этих сил при наличии в материале влаги. В реальных условиях, если сырье поступает из карьера или открытых складов влажность его 3-8 %.

На рисунке 1, показана зависимость сил сцепления от диаметра частиц и силы воздействия вибрирующего сита при фиксированном ускорении для материала плотностью 2,5 г/см. Видно, что если амплитуда ускорения сита

меньше 10g (100 м/с²), то рассев по границе менее 1 мм будет не эффективным.

Амплитуда ускорения ситовой поверхности

$$a = a = 44 \pi^2 f^2 A$$

где f - частота, Гц,

A- амплитуда колебаний сита, м.

Таблица 1

Зависимость критического ускорения и критической частоты колебаний просеивающей поверхности от границы разделения.

d, мм	0,2	0,8	1,2	2,5
$a_{кр}$, м/с ²	4900	306	136	31,4
$a_{кр}/g$	490	31	14	3,2
$f_{кр}$, Гц	1115	139	76	25

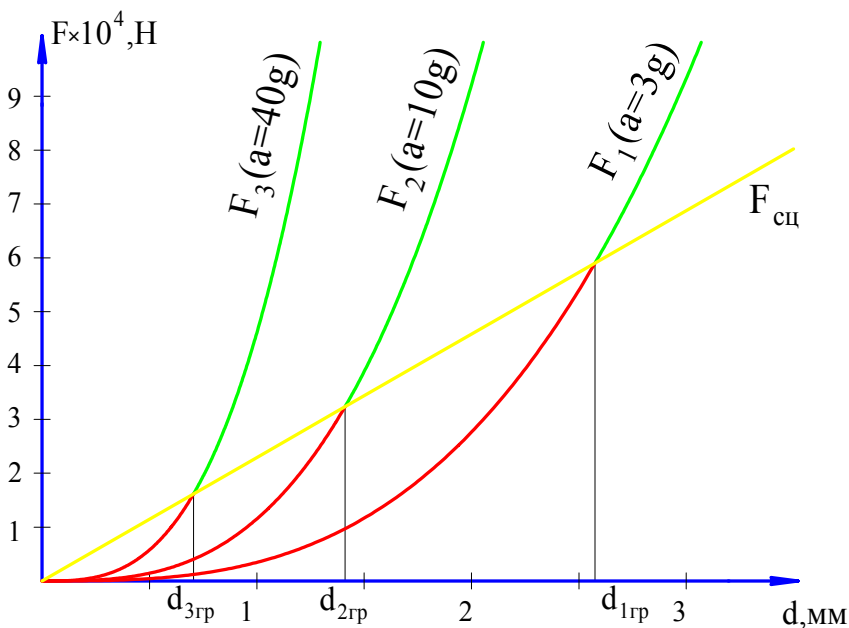


Рисунок 1. – Зависимость от величины зерен сил сцепления и сил инерции при различных виброускорениях просеивающей поверхности

При уменьшении границы разделения материалов по классам крупности необходимо увеличивать частоту колебаний ситовой поверхности. Для дости-

жения таких параметров сита виброгрохота должно быть «жестким». Жестким в том смысле, что при выведении его из положения равновесия должны появляться большие усилия восстанавливающие равновесную форму просеивающей поверхности.

На всех грохотах этого пытаются достичь за счет большего натяжения сетки, что приводит к увеличению зон застоя вдоль кромок сита и уменьшения срока их службы. Мы эту задачу решили, сделав сито не плоским, как во всех грохотах, а придав ему слабовыраженную седлообразную форму. Этим был решен вопрос о жесткости сита и ряд других попутных проблем, в частности увеличилась зона распространения колебаний сита от точки их возбуждения, исчезли зоны застоя вдоль кромок сита, появилась возможность меньшего натяжения сетки и более эффективного способа передачи колебаний от вибратора просеивающей поверхности. Вследствие меньших усилий натяжения возможно применение сеток из полимерных материалов.

Опыт применения виброгрохотов нашей конструкции показал, что они успешно справляются с задачей классификации материалов по крупности вплоть до 0,2 мм. Ускорения сита достигаемые на наших грохотах 40g, при частоте колебаний 100 Гц. Производительность при классификации по границе 0,2 мм, например, молотого кварцевого песка - более 2 т/ч, каолина по границе 0,5 мм - более 8 т/ч, каменной соли по границе 1,2 мм - более 15 т/ч, для кварцита из отвала карьера «Толкачевский» по границе 3,3 мм, при влажности до 8 % производительность грохота около 15 т/час*м². При этом мощность, потребляемая вибраторами грохота 0,8 кВт, что значительно ниже по отношению к существующим.

Выводы.

Использование грохота предлагаемой конструкции позволяет осуществлять рассев тонкодисперсных и трудногрохотимых материалов методом сухого грохочения с высокой степенью эффективности.

Использование грохота данного типа значительно снижает энергозатраты (0.1- 0.4 кВт/т) по сравнению с существующими аналогами в данном диапазоне классификации.

Применение данного типа грохотов позволит значительно упростить водношламовую схему горнообогатительных комбинатов и фабрик.

ОРГАНІЗАЦІЯ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

УДК 658.3

ЛЯШОК Н. Ю. (КИИ ДонНТУ)

ФОРМИРОВАНИЕ ДЕЙСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА МОТИВАЦИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РАБОТНИКА

Розглянуто проблеми та напрямки формування механізму матеріального стимулювання ефективного використання трудового потенціалу працівника

Последние годы наука и практика управления сталкиваются с постоянным усложнением внешней среды организации, жесткостью конкуренции на внутренних и мировых рынках. Формирование рыночной среды в Украине и обострение конкуренции заставляют политиков и управленцев кардинально изменять взгляды на источники и факторы экономического роста национальной экономики в целом и предприятий в частности. Из всех организационных ресурсов именно людские ресурсы имеют наибольшие скрытые резервы для повышения эффективности функционирования современной организации.

Мировой опыт убеждает в том, что в условиях конкурентной среды любая стратегия повышения конкурентоспособности обречена на неудачу, если механизм ее реализации не предусматривает увеличение инвестиций в человеческий капитал, стимулирование развития творческих способностей персонала, достойную оценку труда. Повышение технологического уровня и сложности современного производства, рост удельного веса конкурентоспособной продукции невозможны без соответственного совершенствования научно-технического и инновационного развития предприятий. Это, в свою очередь, требует не только разработки государственных и региональных научно-технических программ, но и предусматривает капиталовложения в подготовку и переподготовку кадров, адекватное поощрение высококвалифицированного персонала, поддержание стремлений работников к постоянному обновлению знаний, высокой личной заинтересованности в эффективном внедрении новых проектов и технологий, обеспечении эффективного труда.

Результаты исследований показывают, что преобладающее большинство наемных работников в Украине не ощущают непосредственной тесной связи между уровнем образования и полученным заработком, что связано с деформациями в материальном стимулировании, несоответствием между реальной стоимостью рабочей силы и заработной платой. В комплексе всё это не работает на пользу экономической мотивации индивида к образовательно-квалификационному росту на предприятии. Такая ситуация полярно отличается от практики активного инвестирования в подготовку конкурентоспособных кадров, присущей фирмам и корпорациям в странах рыночной экономики.

Механизм мотивации в Украине является устаревшим и неэффективным, он не отвечает потребностям сегодняшнего дня. Системы оплаты труда, которые используются на предприятиях Украины, не отвечают требованиям рыночной экономики, поскольку являются негибкими, не владеют мотивационным эффектом и недостаточно стимулируют рост производительности труда.

В современных условиях изменяются и усложняются задачи мотивации в сфере труда: оказывается недостаточным побуждать работника только к росту производительности труда, возникает необходимость постоянного профессионального совершенствования, овладения новыми знаниями, необходимость в мотивации работников к труду, результатом которого становится конкурентоспособная продукция. Существующая теория и практика мотивации не позволяет достигать комплексного решения задач такого уровня на современном этапе развития Украины.

В условиях формирования конкурентной среды экономическая наука стоит перед необходимостью изменения механизма мотивации эффективного труда, что в первую очередь предполагает совершенствование самой философии мотивации, т. е. переход от мотивации производительного труда к мотивации конкурентоспособного труда.

Мотивация конкурентоспособного труда должна приобрести двойственный характер: с одной стороны, формировать стремления работника к постоянному обновлению знаний, профессиональному самосовершенствованию, повышению конкурентоспособности своей рабочей силы, а с другой, - к производительному и эффективному труду, результатом которого становятся новая продукция, услуги, которые пользуются спросом и имеют конкурентные преимущества.

Рычагами побуждения работников к эффективному конкурентоспособному труду должны стать

- заработная плата, которая учитывает сложность, творческий подход, результативность труда, выполняет воспроизводственные, стимулирующие, регулирующие функции;
- тесная связь между уровнем образования и получаемым доходом;
- материальное и моральное поощрение роста конкурентоспособности работника;
- развитие корпоративной культуры;
- совершенствование системы нормирования.

Формирование действенного механизма мотивации работников к конкурентоспособному труду предусматривает, прежде всего, повышение цены рабочей силы, что может быть одним из самых важных рычагов достижения конкурентоспособности.

Практический опыт работы промышленных предприятий позволяет выделить следующие основные направления в совершенствовании существующих и разработке новых перспективных методов материального поощрения за эффективный труд:

1. Определение критериев и показателей оценки результативности труда, обеспечивающего повышение доходности и конкурентоспособности производства, минимизацию затрат, поиск нестандартных решений.

2. Повышение заинтересованности работников в их профессиональном росте, развитии инициативности в работе на основе творческого подхода, развития их способностей, поддержания стремления накапливать опыт и навыки в труде.

3. Совершенствование тарифной системы, прежде всего, на основе ее контрактной формы с целью гарантирования достаточного воспроизводственного уровня заработной платы, поддержания высокого уровня трудовой дисциплины, исполнительности, ответственности, установления социально-трудовых отношений на правовой основе.

4. Развитие стимулирующих систем, повышающих материальную и моральную заинтересованность работников в конечных коллективных результатах труда и эффективности использования своего трудового потенциала.

На данном этапе переходного периода к рыночным методам хозяйствования практика промышленных предприятий выявила приоритетность методов планирования фондов оплаты труда (ФОТ) рабочих-сдельщиков, как категории с высочайшей интенсивностью труда. Формирование ФОТ других категорий работников поставлено в зависимость от ФОТ сдельщиков, как доли в совокупном фонде предприятия. Поэтому целесообразно устанавливать соответствующие нормативные коэффициенты для каждой категории работающих, как отношение к уровню оплаты сдельщиков.

Зарплата каждой категории работающих может быть определена (Z_i) по бестарифной системе с учетом квалификационного коэффициента, отработанного времени и коэффициента трудового участия (КТУ):

$$Z_i = \Phi_{зн} \times K_{ki} \times T_i \times K_{ТУ} / \sqrt[n]{K_{ki} \times T_i \times K_{ТУ}^i};$$

где $\Phi_{зн}$ – фонд заработной платы работников, рассчитанной по предлагаемой методике, тыс. грн.;

n – численность работников, чел.;

K_{ki} – квалификационный коэффициент;

T_i – отработанное время, час.

Квалификационный коэффициент может определяться с использованием многоразрядной тарифной сетки трехуровневой тарифной ставки: минималь-

ной, средней, максимальной, на основании чего устанавливаются месячные тарифные ставки.

Квалификационный уровень устанавливается по бальной системе, с учетом качества труда и профессионального уровня работников так же, как и тарифная ставка, по трем уровням: высокий, средний и низкий. Указанный коэффициент присваивается или подтверждается работнику во время ежегодной аттестации.

Совершенствование стимулирующих систем осуществляется преимущественно с использованием зарубежного опыта. В этой связи наиболее популярными являются системы «Раккера» и «Скенлона». Эти системы предусматривают участие персонала в прибылях и являются частью системы оплаты труда на основе единой тарифной ставки и оценочных показателей результативности индивидуального и коллективного труда.

Альтернативой традиционным системам оплаты труда является принципиально новый тип тарификации, который ориентирован на конкретные характеристики работника, его индивидуальные показатели в труде, специфические особенности квалификации, отличающие его от всех остальных. В основу систем заработной платы положена трудовая тарифная ставка. Использование сетки трудовой ставки исключает автоматический рост заработной платы, прямо согласуя денежное вознаграждение конкретного работника с эффективностью его труда. Результаты работы (выполнение норм, качественные показатели) оцениваются ежегодно методом аттестации либо конкурсной системы. Поэтому даже в рамках одной и той же квалификации каждый работник получает возможность непосредственно и самостоятельно влиять на размер своего заработка.

Важным моментом в совершенствовании поощрительных систем является установление зависимости размера стимулирующих выплат от размера фондов оплаты, формируемых из различных источников, и прежде всего прибыли, остающейся в распоряжении предприятия. Иными словами, выплаты ставят в зависимость от экономических возможностей предприятия.

Гибкость стимулирующих систем обеспечивается применением плавающих коэффициентов для корректирования базовых тарифных ставок, дифференцируемых по цехам и участкам в зависимости от объема работ, отработанных нормо-часов, качества труда.

Мировая практика материального стимулирования работников представлена многими системами, главной целью которых является своевременное реагирование на изменение условий функционирования предприятий и потребностей работников для обеспечения конкурентных преимуществ и реализации их стратегий. В новых экономических условиях изучение, анализ и использование зарубежного опыта является крайне необходимым для предприятий Украины, потому как мировая практика стимулирования уже имеет достаточную оценку эффективности используемых систем, их положительных черт и недостатков.

Таким образом, совершенствование методов материального поощрения за эффективное использование трудового потенциала работника с учетом зарубежного и отечественного опыта будет способствовать повышению результативности коллективного труда.

УДК У 212.4

ШКОЛЯРЕНКО О. О.
(КП ДонНТУ)

МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ – НАПРЯМОК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто коротко особливості впровадження маркетингових досліджень в діяльність підприємств гірничої промисловості.

Важливість стратегічного маркетингового підходу до управління підприємством обумовлена тим, що в умовах ринкової ситуації, яка безупинно змінюється, успішне функціонування підприємства стає неможливим без орієнтації всіх його підрозділів єдиній меті. Поставити таку роботу на довгострокову основу й інтегрувати її в єдиний внутрішньо фірмовий організм стає можливим завдяки виробленим багаторічною практикою зарубіжних компаній принципам і методам управління, вираженим у концепції стратегічного маркетингу.

На сучасному етапі надається перевага маркетингової орієнтації в діяльності підприємств, найважливішим практичним завданням залишається постійне удосконалення методів адаптації виробничо-технічної й організаційно-структурної політики підприємства до маркетингової стратегії.

Підприємства вугільної промисловості пройшли етап, коли сутність маркетингової діяльності ототожнювалася з успішним збутом або рекламою, тому найчастіше нові відділи мали назви «Відділ збуту і маркетингу» або «Відділ реклами і маркетингу». Не усвідомлюючи достатньою мірою цілей і завдань маркетингової діяльності та її місця в управлінні підприємством або фірмою, а також не маючи кваліфікованого персоналу, маркетингові служби слабо інтегрувалися в організаційні структури підприємств.

Водночас об'єктивна потреба маркетингової орієнтації підприємств вугільної промисловості, пов'язана насамперед зі зростанням конкуренції між вітчизняними виробниками й насиченням ринку товаром, призвела до розуміння важливості маркетингових досліджень у вивченні «свого» ринку.

Тому є пряма необхідність розглянути даний аспект трохи докладніше.

У ході проведених маркетингових досліджень підприємство намагається оцінити значення зовнішніх і внутрішніх перемінних для підготовки найважливіших рішень з визначенням своєї ринкової продуктової стратегії, що забез-

печить його гомеостатичну рівновагу з постійно мінливим зовнішнім середовищем.

Основна мета маркетингових досліджень полягає в одержанні необхідної інформації про ринок, про попит та пропозицію відповідних товарів, про ціни, конкуренцію. «Поле» маркетингової дослідницької діяльності дуже широке:

- вивчення характеристик ринку і його потенційних можливостей;
- аналіз розподілу ринкових часток між виробниками даних товарів, аналіз збуту;
- вивчення товарів конкурентів;
- політики цін, реклами;
- довгострокове і короткострокове прогнозування.

Необхідно підкреслити особливу важливість визначення проблеми і цілей дослідження. Від цього багато в чому залежать досягнення наміченого результату і раціональність зроблених витрат.

Другим кроком буде аналіз наявної інформації із суті проблеми для того, щоб оцінити достатність намічених зведень, а також джерела і методи збору додаткової інформації, якщо вона необхідна.

Якщо прийнято рішення проводити маркетингове дослідження, то на наступному етапі розробляється його план. Далі здійснюється збір потрібної інформації, виконується її аналіз і складається звіт про результати дослідження й отримані рекомендації з розв'язання поставленої проблеми. Значимими є кваліфікація й ерудованість працівників, зайнятих у дослідженні на всіх його етапах. Керівник відповідної маркетингової служби, розроблювачі планів досліджень, економісти, статисти, соціологи, психологи, фінансисти, фахівці з моделювання - от ті основні працівники, що необхідні для здійснення більшості маркетингових досліджень.

Результати дослідження, що представляються, повинні бути орієнтовані на потребу керівництва того чи іншого рівня в прийнятті певних рішень і містити не стільки опис застосованих у дослідженні методів і засобів, їхньої вірогідності, а скільки конкретні результати і рекомендації з оцінкою можливих варіантів рішень і їхніх наслідків.

Маркетингові дослідження виступають як інформаційна основа досягнення таких цілей:

- продаж найбільшої кількості продукту за найменшими цінами гарантує максимальну стабільність становища підприємства;
- найбільше продукції можна збути на великих ринках;
- зростання обсягів виробництва істотно знижує витрати;
- ефективність виробництва повинна підтримуватися постійно;
- маркетингові та збутові служби повинні зосередитися на продажу всієї продукції;
- отримані таким шляхом доходи дають можливість орієнтуватися на масовий збут.

Таким чином, підсумовуючи аналіз трансформації фокуса маркетингової орієнтації сучасних підприємств, можна зробити наступні висновки:

1. Нова маркетингова орієнтація вимагає переміщення основної уваги з конкретного продукту на досконалість діяльності підприємства, на його спроможність адаптуватися з мінімальними витратами.
2. Нова маркетингова орієнтація, яка заснована на найбільш повному врахуванні потреб клієнтів, дає всі підстави домогтися стабільності виробничої системи.
3. Нова маркетингова орієнтація змушує впроваджувати найбільш прогресивні технології, організаційні та управлінські рішення, тому вона забезпечує стійке становище підприємства.
4. Для подальших досліджень, варто віднести побудову методології відтворення стану системи ринкових відносин.

ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ГІРНИЧИХ ІНЖЕНЕРІВ

УДК 622.235: 622.271

ЯЦЮК М. М.
(КП ДонНТУ)

ДО ІСТОРІЇ ЗАСНУВАННЯ КРАСНОАРМІЙСЬКОЇ ФІЛІЇ ДПІ

В 50-х роках ХХ ст. підготовка фахівців для вугільних підприємств Донбасу була зосереджена в Донецькому індустріальному, Дніпропетровському гірничому і Новочеркаському політехнічному інститутах. 75 % спеціалістів-гірників з вищою освітою були випускниками саме цих вузів. [1] Така невелика кількість вузів в регіоні гальмувала отримання вищої освіти працівниками вугільних підприємств, навіть враховуючи наявність в них заочної форми навчання. Відкриття так званих Учбово-консультаційних пунктів вузів не могло вирішити проблеми підготовки інженерно-технічних кадрів, оскільки вони були малопотужними і мали слабку матеріальну базу. В цей час на тисячу робітників на шахтах Донбасу припадало лише 20 працівників з вищою освітою.[2] Такий стан справ зберігався на фоні потужного зростання вугільної промисловості Донбасу. Так, якщо в 1950р. в Донбасі діяла 401 шахта, то в 1960 році їх було вже 569. Кількість збагачувальних фабрик зросла відповідно з 12 до 52.[3] Якщо до 1950 року в Донбасі будували в основному дрібні шахти, виробничі потужності яких на перевищували 300 тис. тонн вугілля на рік, то в 50-ті роки почали будувати шахти потужністю від 700 тис. тонн до 4 млн. тонн вугілля на рік.[4] В цих умовах підготовка фахівців для вугільних підприємств набула загальнодержавного значення. Тому вищі навчальні заклади регіону на початку 60-х років перейшли до реорганізації Учбово-консультаційних пунктів в загально технічні факультети і філіали з вечірньою формою навчання.

Досить буде вказати на те, що на середину 60-х років в Донбасі вже діяло три вечірніх філіали і дев'ять загально-технічних факультетів в яких без відриву від виробництва навчалось понад 18 тис. студентів, що перевищувало число студентів за цими спеціальностями які навчались на стаціонарних відділеннях вузів.[5] Організація Учбово-консультаційного пункту Дніпропетровського гірничого інституту в м. Красно армійську була важливим, але безумовно не-

достатнім кроком в справі підготовки інженерно-технічних працівників для Красноармійського промислового регіону. Адже начальниками та механіками дільниць, їх помічниками, гірничими майстрами працювало багато практиків з великим досвідом і стажем, але які не отримали необхідної теоретичної підготовки.

В 1961 році Красноармійський УКП отримав офіційний статус загально-технічного факультету (ЗТФ) ДГУ. Першим деканом факультету був призначений незадовго до цього захистивший кандидатську дисертацію по шахтобудівній спеціальності Михайл Васильович Маріщенко. На цей час вже більшу частину учбових курсів викладали штатні викладачі: нарисну геометрію і технічне креслення - ст.. викладач Вознюк І. П. і асистент Кислицька В. А., теоретичні механіку –ст. викладач Студинська С. В., опір матеріалів- ст.. викладач Полосін Г. О. і асистент Татьянченко М. А., теорію механізмів та машин і деталі машин- ст.. викладач Жлобіч М. Я., технологію матеріалів- ст.. викладач Губанов Б. П., хімію- ст.. викладач Малінка Г. Д. і асистент Вознюк Л. П., фізику-ст. викладач Павлов А. М. і асистент Павлова. П., математику –ст. викладач Дашковський, іноземну мову- ст.. викладач Зендер П. С., суспільні дисципліни- ст. викладачі Божко М. А., асистенти Мандрика В.С. та інші. Штатні викладачі були прикріплені до кафедр базового інституту відповідного профіля. Їх запрошували на засідання базових кафедр, вони отримували відповідну методичну допомогу у створенні лабораторій і учбових кабінетів.

В 1963 році число студентів на ЗТФ вже перевищило 1000 чоловік, а штат викладачів – 30.[6] Керувати таким колективом із Дніпропетровська становало вже складніше. Тому в кінці 1963 року керівництво ДГІ отримало дозвіл Мінвузу на створення в Красноармійському загально-технічному факультеті двох кафедр: кафедри загально-інженерних дисциплін (ЗІД) та кафедри загальнонаукових дисциплін (ЗНД). Завідувачами цих кафедр були призначені працівники Дніпропетровського гірничого інституту кандидат технічних наук Чудновський В. Ю. і кандидат фізико-математичних наук Сорокін А. Д. З березня 1964 року обов'язки декану тимчасово виконував ст. викладач Губанов Б. П., а наприкінці року на цю посаду був призначений старший науковий співробітник науково-дослідницької частини ДГУ канд. техн. наук Кулікова В. В., який на цей час виконав і представив до захисту докторську дисертацію із підземної розробки рудних покладів.[7]

В цей час на факультеті відбуваються суттєві якісні зміни не тільки у викладацькому складі, а і подальшому розширенні учбово-лабораторної бази. Факультет придбав необхідне верстатне і лабораторне обладнання, вимірювальні і контрольні прилади, фото-обладнання, лабораторні установки, моделі, реманент. В короткий термін були створені лабораторії теорії механізмів і машин, деталей машин, технології матеріалів. Все це давало змогу ставити питання про підвищення статусу навчального закладу. Відповідно наказу міністра вищої і середньої освіти УРСР Ю. Даденкова за № 322 від 26 травня 1966 року загально-технічний факультет був реорганізований у Красноармійську філію ДГІ у складі двох факультетів: вечірнього і загально-технічного. В

цей час місцеві партійні і державні органи ставлять питання про перепорядкування філії Донецькому політехнічному інституту. 23 червня 1966 року міністр Ю. Даденков видає наказ за № 391 в якому говориться: «Передати з 10 липня 1966 року Красноармійський філіал Дніпропетровського гірничого інституту в підпорядкування Донецького політехнічного інституту.» З цього часу починається новий етап в історії сучасного Красноармійського індустріального інституту.

Література

1. История технического развития угольной промышленности Донбасса. В 2-х томах Т.2.-К.,1969-с.509.
2. Там само- с532.
3. Сургай Н. С., Фищенко С. П., Штабу угольной отрасли Украины- 50.-К., 2004.- с.26
4. Сургай Н. С., Фищенко С. П., Штабу угольной отрасли Украины- 50.-К., 2004.- с.32
5. История технического развития угольной промышленности Донбасса-с.520
6. Чудновський В. Ю. Заметки к истории Красноармейского индустриального института ДонНТУ (1959-2005). Рукопис.-с.1
7. Чудновський В. Ю. Заметки к истории Красноармейского индустриального института ДонНТУ (1959-2005). Рукопис - с.3

УДК 378.147

СЕРГИЕНКО Л. Г., ЛЯШОК Я. А. (КИИ ДонНТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ ВО ВТУЗЕ

Розглянуті деякі аспекти вдосконалення фундаментальної підготовки студентів технічних спеціальностей та методики організації їхньої самостійної роботи за рахунок індивідуалізації завдань.

Изучение фундаментальных дисциплин по новым программам Министерства образования и науки Украины является одним из важнейших элементов подготовки конкурентоспособного высококвалифицированного специалиста (бакалавра, магистра) технического профиля, оно способствует развитию творческого мышления, повышению общенаучного уровня и выработки навыков исследования прикладных вопросов в области будущей профессии. Особенно эти вопросы стоят **актуальными** в свете положений Болонского процесса.

Как сделать так, чтобы теоретические знания, получаемые студентом по фундаментальным дисциплинам во вузе, не существовали сами по себе, а максимально полно использовались им в его будущей практической деятельности? Если до недавнего времени эта цель относительно успешно достигалась средствами традиционной дидактики, то сейчас ее реализация становится с каждым годом все труднее. Мы подошли к такому рубежу, когда количество информации по любым дисциплинам, и, в частности, по фундаментальным, стало столь огромным, что она не может быть усвоена за относительно короткий срок обучения (особенно в техническом вузе), если ее не упорядочить на принципиально новой основе. Такой основой, на наш взгляд, может быть управление самостоятельной работой студентов, которая является одним из путей интенсификации учебного труда и повышения качества их подготовки.

Особенностью изучения фундаментальных дисциплин в техническом вузе является значительное сокращение программного материала тем, отводимого на лекционные, практические и лабораторные занятия, а также теоретическая отдаленность некоторых вопросов, изучаемых в фундаментальных дисциплинах, от их практической применимости.

Предметом нашего исследования явились методы и средства интенсификации процесса обучения самостоятельной работе, способы и приемы, необходимые для этого.

Исследования специалистов по дидактике, психологов, представителей частных методик (П. Я. Гальперин [1], Н. Ф. Талызина [2], И. Я. Лернер [3], Н. И. Пидкасистый [4] и др.) убеждают, что важнейшим условием успешного повышения качества учебного процесса в вузе является целенаправленное и специально организованное развитие познавательной самостоятельности студентов как на аудиторных занятиях, так и во вне учебное время. Но в практике обучения не всегда еще по достоинству оценивается тот факт, что высокий уровень познавательной самостоятельности студентов оказывает самое благоприятное воздействие на весь ход их профессиональной подготовки.

Для совершенствования организации и методического обеспечения самостоятельной работы студентов технических специальностей методика составления и содержания заданий для СРС должны отвечать следующим требованиям:

1. Задания должны быть дифференцированными, так как исходный уровень знаний, умений и навыков, теоретическая готовность к выполнению различных видов работ, а также опыт самостоятельной деятельности у разных студентов различен.

2. Задания должны учитывать различный уровень умений и навыков творческого применения, усвоенных знаний в различных внутри предметных, меж предметных, прикладных и профессиональных ситуациях.

3. В заданиях должны найти свое отражение основные идеи развивающегося обучения.

В результате проведенных исследований мы пришли к выводу о необходимости включать в задания для самостоятельной работы студентов следующие

щие типы заданий: **воспроизводящие; по образцу; реконструктивно-вариативные; частично-поисковые и исследовательские.**

При решении **воспроизводящих** задач познавательная деятельность студента протекает в форме простого воспроизведения знаний: студент вспоминает или отыскивает в учебнике (конспекте) необходимую формулу (уравнение, закон), выражающую сущность явления, устанавливает физический смысл величин, в нее входящих, подставляет их числовые значения и производит вычисления. Задачи этого типа создают для студентов предпосылки для узнавания, осмысливания и запоминания тех или иных положений изучаемого явления, способствуют накоплению опорных знаний, отдельных фактов и способов деятельности.

Ко второму типу задач, решаемых **по образцу**, относятся задачи, решение которых может быть организовано по известным образцам или в виде определенной, заранее известной последовательности действий (алгоритма). Уровень познавательной самостоятельности в деятельности студентов при выполнении этих заданий проявляется в подведении нового факта, явления, образца или способа деятельности под уже известные. Содействуя накоплению у студента опорных знаний, умений и навыков, их прочному усвоению, эти работы создают необходимые условия для перехода к выполнению заданий более высокого уровня самостоятельности.

Для решения **реконструктивно-вариантных** задач студент должен не только хорошо знать фундаментальные законы, описывающие рассматриваемое явление (или совокупность явлений), но и уметь реконструировать, преобразовывать, приспособлять к новым ситуациям и т. д. Эти задания нацелены на выработку у студента умений и навыков комбинирования и преобразования ранее известных способов деятельности для решения новых проблем; умение комбинировать и преобразовывать новые и традиционные способы деятельности для решения новых проблем; умения комбинировать и преобразовывать навыки и традиционные способы деятельности для решения традиционных проблем, используя при этом различные вариации и подходы. Все это способствует формированию у студентов таких черт, которые составляют основу творческой деятельности будущего специалиста. Выполняя задания этого типа, студенты учатся перестраивать и комбинировать ранее известные знания и умения для выполнения нового задания, анализировать различные пути его выполнения и выбирать наиболее рациональные.

К заданиям **частично-поискового** типа относятся задачи с недостающими или избыточными начальными данными, такие, у которых не полностью определены начальные условия, допускающие различные вариации и требующие доработки. Студент сам дополняет, отыскивает недостающие данные, окончательно формирует условие задачи и намечает пути ее решения. Примером заданий такого типа могут служить следующие задачи:

1. Составить и решить задачу на определение минимального угла наклона транспортной ленты, при котором уголь не ссыпался бы с нее?

2. Каков должен быть уклон бремсберга, чтобы одна груженная вагонетка массой M могла поднять не менее N подорожных вагонеток массой m . Коэффициент трения μ , M , m и N взять для конкретных условий конкретной шахты.

Сущность этих заданий заключается в том, что преподаватель или дает план-программу решения проблемы, или корректирует движение студента к ее решению, или строит аналогичную проблему с меньшим полем поиска, или делит проблему на две или несколько проблем, дающих в совокупности решения основной проблемы, и, таким образом, студент частично решает проблему самостоятельно.

Обязательным элементом подготовки современных специалистов в наше время является вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу. В связи с рядом объективных причин мы пока не в состоянии привлечь всех студентов к активному участию в работе в системе УИРС и НИРС, но учить элементам исследовательской деятельности мы обязаны всех. Поэтому, в качестве исследовательских заданий мы даем студентам не только такие, как, например, «Изучить влияние метана на показатель преломления воздуха», но и такие, как: «Вывести зависимость показателя преломления воздуха от давления», т. е. задания на вывод формул и доказательство теорем, на обоснование каких-либо положений фундаментальной теории, задачи повышенной трудности, выходящие за пределы программ и т. д.

Такие задания для самостоятельной работы студентов должны быть составлены по всем основным темам фундаментальных дисциплин.

Однако профессионализация заданий - задач для СРС еще не приняла массовый характер, вероятно, потому, что их разработка сопряжена с наличием объективных методических трудностей: определением перечня профессиональных умений будущего специалиста и формированием его профиля работы, разработки продуктов квазипрофессиональных учебных действий студентов и др.

ВЫВОДЫ.

Известный психолог С. Л. Рубинштейн пишет: «Мышление, как всякая деятельность человека, всегда исходит из каких-то побуждений, где их нет, нет и деятельности, которую они могли бы вызвать... Для того, чтобы мыслительный процесс (творчество) вообще совершался, нужны какие-то мотивы, побуждающие человека (студента) думать» [5].

Задача преподавателей вуза, на наш взгляд, сводится не только к тому, чтобы дать фундаментальные знания по предмету, осуществить контроль над процессом усвоения знаний, а привить студентам навыки творчески, самостоятельно мыслить, познавать, разрешать некоторые, пусть и небольшие, проблемы, противоречия, ибо путь развития науки - это разрешение противоречий.

Методика применения системы заданий для СРС с постепенным нарастанием сложности и проблемности является перспективной, выполняет не только образовательные, но и развивающие функции, повышающие качество подготовки горных инженеров.

Литература

1. Гальперин П. Я. Исследование мышления в психологии. М., Наука, 1986. – 476с.
2. Талызина Н. Ф. Совершенствование обучения в высшей школе//Современная педагогика, 1983.- № 7. – С.71-83.
3. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. М., Наука,1981.-185с.
4. Пидкасистый П. И. Самостоятельная деятельность студентов/ Дидактический анализ процесса и структуры воспроизведения и творчества. М., «Педагогика», 1982. – 184с.
5. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его развития. – М.: АПН РСФСР,1958.- 245с.

УДК 622.6:519.6

ПУХАНОВ А. А.
(КИИ ДонНТУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ГОРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Розглянута актуальність впровадження в навчальний процес методики проектування і розрахунку систем шахтного транспорту на основі комплексно-логістичної моделі ефективного функціонування транспортної системи при підготовці гірничих інженерів.

Одним из приоритетов Болонского процесса является повышение качества профессиональной подготовки студентов ВУЗов. Присоединение Украины к европейскому образовательному пространству выдвигает новые требования к качеству обучения, в частности особую значимость приобретает проблема повышения конкурентоспособности на рынке труда будущих выпускников высших учебных заведений. Рынок труда выдвигает требования не только к уровню фундаментальных знаний потенциального работника вообще и к специалисту инженерного направления в частности, но и к уровню его профессиональной компетентности. В связи с этим особую актуальность приобретают новые требования к профессиональной подготовке студентов, в частности инженерного профиля.

Следует заметить, что методическая система обучения профессионально ориентированных дисциплин студентов технических специальностей ВУЗов не в полной мере отвечает современным требованиям высшего образования, а именно: студент должен учиться самостоятельно, потому что качество подготовки специалистов в высшей школе определяется не только объемом определенных знаний и навыков, но и способностью к самообразованию и творче-

ской деятельности. Более того, чтобы будущий специалист был конкурентоспособным он должен на достаточно хорошем уровне уметь использовать знания других дисциплин (например, математических, экономических и т. д.) с тем, чтобы добиться максимального экономического эффекта от внедрения своих инноваций на производстве. Такие условия предопределены современными потребностями рынка труда.

На современном этапе реформирования высшего образования учёными – методистами активно исследуются проблемы совершенствования методики обучения профессионально ориентированных дисциплин: исследуются методические аспекты организации самостоятельной работы студентов, курсовых и дипломных работ, проведения практических занятий и лабораторных работ; предлагаются новые методики обучения, основанные на использовании информационных технологий.

Особую значимость в решении проблемы улучшения качества технического образования студентов инженерных специальностей приобретает курсовое проектирование и работа над специальной частью дипломных проектов. Только методически правильная организация учебно–познавательной работы поможет студентам проявить самостоятельность, творческий подход и привлечь к самообразованию. При выполнении курсового и дипломного проектирования следует обязательно обратить внимание студентов на проверку эффективности и адекватности спроектированной системы.

Наглядным примером вышесказанного может служить курсовой проект, выполняемый студентами специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых» по дисциплине «Шахтный транспорт». Каждый студент выбирает шахту, на которой он будет выполнять исследование по улучшению эффективности работы ее транспортной сети.

В ходе выполнения курсового проекта, студент должен не только скорректировать систему транспортных грузопотоков по шахте, но и проверить рациональность установленного транспортного оборудования, что обеспечит эффективное управление транспортной системой с целью снижения себестоимости угля и транспортных расходов.

На уровне предприятия достаточно тесно переплетены задачи технологического и экономического управления. В частности, потребителю необходимо доставить товар – уголь нужного качества, необходимого количества, в нужное место, в определенное время с минимальными расходами. Это – постулат логистического построения любой экономической системы, в том числе и топливно-энергетического комплекса. Нарушение хотя бы одного требования отмеченной логистической системы приводит к увеличению себестоимости угля и расходов на его сохранение.

При выполнении курсового проекта студент должен понимать, что на современных, ориентированных на клиента, рынках конкурируют не отдельные предприятия, а цепи поставок (ЦП): производственные и логистические сети. На практике цепи редко формируются «с нуля». Как правило, речь идет об улучшении уже существующих. Например, на действующих шахтах нет воз-

возможности полностью заменить существующую транспортную систему. По этому основную проблему моделирования ЦП можно сформулировать как динамический структурно-функциональный синтез и реконфигурирование. Планирование ЦП связано со значительной неопределенностью условий, в которых будет происходить реализация программ функционирования. С другой стороны, выполнение работ в ЦП сопровождается непрерывными изменениями первоначальных планов вследствие влияния различных объективных и субъективных факторов внутренней и внешней среды. Это требует оперативной корректировки как самих цепей поставок, так и моделей управления ними.

Таким образом, одной из основных задач курсового проектирования по дисциплине «Шахтный транспорт», наряду с обоснованием выбора транспортного оборудования, является разработка логистической модели эффективного управления цепями поставок в системах топливно-энергетического комплекса на конкретном участке цепи.

Для решения поставленных задач студентам рекомендуется в ходе выполнения курсового проекта использовать методику проектирования и расчета систем шахтного транспорта на основе комплексно-логистической модели эффективного функционирования транспортной системы. Разработанная автором методика проектирования используется в процессе обучения студентов горных специальностей по дисциплине «Шахтный транспорт». Предложенная комплексно-логистическая модель включает в себя схемы формирования потоков угля и логистические методы расчетов сбалансированного управления основными грузопотоками, координацию запасов угля в транспортных узлах, прогнозирование надежности работы транспортной сети.

Таким образом, разработанная студентом в ходе выполнения курсового проекта логистическая модель шахтного транспорта позволяет учитывать недостатки существующих способов управления и достаточно надежно прогнозировать работу транспортной сети. Внедрение результатов курсового проекта на шахте будет способствовать повышению уровня эффективности управления транспортной сетью и её грузопотоков в логистических системах топливно-энергетического комплекса, что приведёт к значительному снижению как транспортных затрат, так и себестоимости угля.

ВІННИК О. О.
(КП ДонНТУ)

РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ

Розглянуто можливість розвитку професійних якостей студентів під час вивчення інформатики та шляхи її практичної реалізації.

В даний час інформатика – одна з фундаментальних галузей наукового знання, яка формує системно-інформаційний підхід до аналізу навколишнього світу, вивчає інформаційні процеси, методи і засоби одержання, перетворення, передачі, збереження і використання інформації. Стрімко розвивається і постійно розширюється область практичної діяльності людини, яка зв'язана з використанням інформаційних технологій. Грамотна людина володіє знаннями, а компетентна – реально й ефективно готова використовувати знання в рішенні практичних та професійних задач.

Інформаційна компетенція – це здатність за допомогою інформаційних технологій самостійно шукати, аналізувати, відбирати, обробляти і передавати необхідну інформацію. Можна коротко сформулювати основний зміст інформаційної компетентності фахівця. Сучасний фахівець повинен мати достатні навички використання технічних пристроїв (від мобільного телефону до комп'ютера і комп'ютерних мереж); мати здібності використовувати у своїй діяльності сучасні комп'ютерні інформаційні технології; вміти здобувати інформацію з різних джерел (як з періодичної преси, так і з електронних комунікацій), представляти її в зрозумілому виді й ефективно використовувати; володіти основами аналітичної переробки інформації й особливостями інформаційних потоків у своїй предметній області.

Особливість підготовки сучасних інженерних кадрів складається в необхідності навчати рішення професійних задач на основі прикладних інформаційних технологій. Інженер, що не володіє інформаційними технологіями, не може вважатися сучасним.

Тому головними завданнями базового курсу інформатики є:

- ознайомлення з основами інформатики, як фундаментальної науки;
- розвиток пізнавальних здібностей студентів, логічного, системного мислення та алгоритмічного стилю мислення.

Але навчання не повинно зводитися до передачі інформації, формуванню навичок та вмінь розв'язуванню навчальних задач, які підготовлені у збірниках та навчальних посібниках. Важливим для розуміння процесів формування молодого спеціаліста у вищому технічному навчальному закладі, зокрема, структури його пізнавальної та професійної мотивації, є положення про те, що

навчання являє собою особливу галузь соціальної практики, в якій відображаються закономірності суспільних процесів.

Оволодіння комп'ютером для інженера не є самоціллю, а тому не доцільно намагатися, щоб він мав уявлення про все різноманіття сучасних програмних продуктів та поверхнево з ними знайомитися. В процесі підготовки спеціаліста, наприклад гірничого інженера, необхідно враховувати специфіку майбутньої спеціальності і сферу можливого застосування комп'ютера молодим спеціалістом. Це, перш за все, можливість виконувати розрахункові та графічні завдання у проєктах (курсівий, дипломний, реальний), готувати необхідну документацію, користуватися усіма сервісними можливостями сучасних програмних продуктів та комп'ютерної техніки, а також мережевими технологіями.

Таким чином, можна сказати, що основними практично використовуваними комп'ютерними технологіями для підготовки кадрів у регіоні є електронні таблиці, текстові редактори, технології мережі Internet і електронна пошта, математичні пакети, спеціалізовані пакети тощо. Ці технології і вивчаються майбутніми фахівцями.

Практикум з інформатики для гірничих інженерів в Красноармійському індустріальному інституті ДонНТУ представлений рядом лабораторних робіт. З одного боку, комп'ютерний практикум сприяє освоєнню тих інформаційних технологій, що застосовуються протягом усього навчального процесу, як у блоках загальпрофесійних і спеціальних дисциплін, курсовому і дипломному проєктуванні, так і в блоках загальних математичних і природничонаукових дисциплін. З іншого боку, при формуванні змісту комп'ютерного практикуму враховувалися також стан і перспективи інформатизації професійної діяльності майбутнього гірничого інженера. Кожна лабораторна робота містить покроковий опис виконуваних дій, ілюстрації, а також завдання для самостійної роботи. Так, наприклад, метою вивчення основ візуального програмування в Delphi є формування в студентів умінь розробляти проєкти для визначення ширини зони опорного тиску, визначення напруг у зоні максимуму опорного тиску, визначення кроку обвалення порід покрівлі, дослідження впливу зчпної ваги електровоза на величину ваги потяга, дослідження впливу ухилу шляху на величину ваги потяга для різних типів електровоза і т. д.

Тематика курсових робіт з інформатики також сприяє адаптації майбутнього гірничого інженера до здійснення професійної діяльності. Зокрема, студентам запропоновані нижче перераховані дослідні теми:

- дослідити вплив кількості циклів по виїмці вугілля на план змінного видобутку;
- дослідити вплив гірничо-геологічних умов і режимів роботи на продуктивність прохідницького комбайна;
- проаналізувати вплив величини моменту інерції на вид амплітудно-частотної характеристики системи приводу виконавчого органа очисного комбайна;

- дослідити вплив величини початкового пускового струму двигуна на величину його стійкого моменту;
- дослідити вплив величини питомої витрати різців на технічну продуктивність комбайна;
- визначити промислові запаси і проектну потужність шахти, тощо.

При виконанні курсових робіт з інформатики студенти роблять необхідні розрахунки в табличному процесорі Excel, за отриманими результатами будують графіки, роблять аналіз та висновки виконаних розрахунків.

Висновки

Одним із ефективних шляхів підвищення рівня підготовки фахівців є прикладна та професійна спрямованість вивчення курсу інформатики, яка може бути реалізована лише за умов системного і комплексного підходу до організації навчального процесу.

Перед викладачем постають дидактичні завдання: доведення рівня вивчення курсу до творчого застосування набутих знань; формування у студентів бачення можливостей використання набутих знань в їх майбутній професії; інтеграція інформатики з іншими предметами, інформатики, як зв'язуючої ланки щодо підвищення якості та рівня знань, умінь з основ науки, опанування нових інформаційних технологій навчання.

УДК Ч.481.25

ДАНИЛЬЧУК О. М.
(КП ДонНТУ)

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

В статті йде мова про самостійну позааудиторну роботу студентів гірничих спеціальностей та наводяться приклади шляхів її розв'язання, тобто контроль за діяльністю студента орієнтований на виявлення досягнень, аналіз помилок та навчання самоконтролю та взаємоконтролю. Тому кожен викладач ставить основні задачі та цілі навчання, щоб зробити навчальний процес, таким чином, щоб студент міг повноцінно працювати і повному обсязі отримати знання.

Враховуючи незворотність Болонського процесу, ми маємо зрозуміти, що для нашої системи вищої освіти, усе це є дуже складним процесом. Нам наразі найскладніше, ніж будь-якій іншій країні, яка не має таких глибинних традицій у галузі фундаментальної природничої й інженерної освіти, приєднатися до багатьох загальноєвропейських рішень, невраховуючи власні багатомісячні наробки у цій галузі.

Саме наша вища освіта, лише в інженерії, виховала відкривача космосу Сергія Корольова, винахідника вертольотів Ігоря Сікорського і цей список можна продовжувати далі. Тому, щоб вступити до Болонської співдружності і, головне, стати її повноправним членом ми повинні прийняти досвід інших держав, але й пропонувати європейському співтовариству свої досягнення, своє бачення проблеми. Тобто потрібно досягти гармонійного поєднання європейських нововведень, і кращих вітчизняних традицій. Але ми повинні визнати, що у сфері вищої освіти України накопичились складні проблеми, вирішення яких залишається на порядку денному. Тому контроль якості повинен зосередитись не тільки на контролі навчального процесу, кадрів, науково-методичного забезпечення, матеріальної бази а, й у першу чергу на контролі знань студентів, визнаючи їхню спроможність задовольняти вимоги ринку праці.

В зв'язку з переходом на кредитно-модульне навчання ми повинні враховувати можливості та знання студента і при цьому будувати навчальний процес таким чином, щоб був індивідуальний підхід до кожного студента, а саме позааудиторну роботу студентів гірничих спеціальностей. Тому в процесі навчання студентів необхідно розвивати їх активність, ініціативу і самостійність – якості, які забезпечують мобільність і адаптивність в ринкових умовах. Для цієї цілі доцільно використовувати ідеї особистісно-орієнтованого навчання.

Самостійна робота студентів – один із найбільш важких аспектів організації навчального процесу у вищому навчальному закладі. В порівнянні з аудиторними формами роботи студентів (лекціями, практичними заняттями, семінарами) самостійна робота являється найменш, що піддається управлінню ззовні.

Разом з тим самостійна робота студентів являється навряд чи не найбільш ефективною формою навчальної роботи студентів. Все, що людина найбільш краще знає, на чому основана його наукова і практична діяльність – результат самостійної роботи, а не лекцій чи семінарів у вищому навчальному закладі.

Основні структурні блоки самостійної роботи як діяльності представлені на рис. 1.

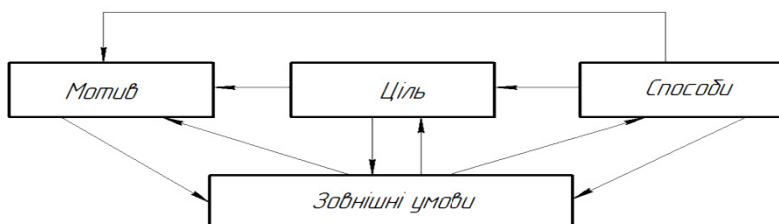


Рис. 1.

Але й самостійна позааудиторна робота студентів являється важливим елементом навчального процесу і складає найбільш значну частину фонду навчального часу. Відомо, що без самостійної роботи не може бути глибокого і все стороннього засвоєння предмету, який вивчається. Тому необхідно вчити студентів гірничих спеціальностей самостійно працювати з книгою, конспектом, довідниками і т. д. Значимість самостійної роботи пов'язана також з тим, що психіка людини розвивається тільки в процесі активної самостійної діяльності.

Організація самостійної роботи починається з ґрунтового інструктажу, при якому кожен студент отримує індивідуальні завдання, враховуючи його здібності, рівень знань і загальну ерудицію, усидливість і т. д. виконання завдання пропонує особисту ініціативу і самостійність виконавця. В зв'язку з цими показниками були розроблені завдання для самостійної роботи, які були розбиті на три варіанти.

Перший варіант завдань включає питання першого рівня складності, які відображають перший рівень оволодіння знаннями (рівень знайомства з предметом), під яким розуміється пізнання, розрізнення об'єктів і їх властивостей, запам'ятовування і розпізнання інформації. Перший варіант завдань складений таким чином, щоб з ним змогли справитись і слабо встигаючих студенти.

Другий варіант завдань включає питання другого рівня складності, які відображають другий рівень оволодіння знаннями (рівень вмінь), під яким розуміється здібність самостійно виконувати дії на деякій множині об'єктів. Другий варіант завдань розрахований на основну масу студентів.

Третій варіант завдань включає питання третього рівня складності, які відображають третій рівень оволодіння знаннями (рівень творчості), під яким розуміється продуктивна діяльність на багатьох об'єктах на основі свідомо використаною інформацією про ці об'єкти, тобто вміння діяти творчо. Третій варіант завдань розрахований на гарно встигаючих студентів.

Розуміючи, що вказані варіанти домашніх завдань повинні враховувати не тільки характеристики особистих якостей, але й майбутню спеціалізацію, а також міжпредметні зв'язки з фізикою, інформатикою та іншими дисциплінами.

Розглянувши та вивчивши усі системи вищої освіти України в болонських перетвореннях можна зазначити, що це набуття і розвиток нових якісних ознак які не призведуть до надмірної перебудови вітчизняної освіти, а навпаки будуть сприяти гармонійному взаємозв'язку з суспільством. Під час впровадження даного процесу нам потрібно, щоб це був нехитрий шлях, який би будував та надавав можливість молоді співпрацювати з Європою, яка у свою чергу побудувала нову Україну, зробила нас усіх громадянами європейського континенту.

Таким чином, поєднання різноманітних форм самостійної роботи студентів, вмиле їх застосування та ефективний контроль мають велике значення для формування необхідних знань і умінь майбутніх фахівців, визнання їх на європейському ринку праці.

ІСАЄНКОВ О. О., ЛЯШОК Я. О., БАЧУРІН Л. Л.
(КП ДонНТУ)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ АКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ В ПІСЛЯДИПЛОМНІЙ ОСВІТІ

Викладено суть активних форм та методів навчання. Доводиться, що їх використання має підвищити ефективність навчання

Освіта – одна з ведучих характеристик прогресивності тієї або іншої системи управління, перспективності її планів. Система підвищення кваліфікації не може не відноситися до цієї сфери людської діяльності.

Механізм діяльності системи підвищення кваліфікації полягає в наступному: закінчив навчання в середньому спеціальному або вищому навчальному закладі, випускник отримує кваліфікацію техника, інженера, економіста і т. д., становиться дипломованим спеціалістом і направляється на роботу:

- на виробництво – туди, де є план по випуску продукції;
- в науку – науково-дослідницькі інститути, лабораторії і тому подібні організації;
- в проектні інститути – по документації яких створюється нова техніка, будуються і реконструюються підприємства й об'єкти соціально-побутового і промислового призначення;
- в постачання – групу підприємств і організацій матеріально технічного забезпечення з їх системою баз, складів, управлінь технологічної комплектації і т. д., що забезпечують і виробництво, і інші групи сировиною, полу фабрикатами, обладнанням, інвентарем і т. п. і хоча мають план, але не випускають своєї продукції;
- в інформатику – групу організацій, що забезпечує різними даними виробництво, науку та інші підприємства і організації.

Ця структура неповна, але навіть ці п'ять груп дають необхідну основу для розуміння потреби в підвищенні кваліфікації і перепідготовки кадрів.

Тепер, як і раніше, складається така ситуація, коли дипломовані спеціалісти працюють на посадах, що не вимагають такого рівня підготовки; спеціалісти з вищою освітою працюють робочими, причому частина з них із-за більш високого заробітку, інші – із-за невідповідності отриманої спеціальності профілю підприємства, а дехто – із-за відсутності вакансій.

Система підвищення кваліфікації повинна забезпечити поглиблений розвиток професійної майстерності і ділової кваліфікації керівників і спеціалістів, формування високої громадянської культури, відповідності сучасному рівню розвитку виробничих сил, адаптацію до посади і т. д. Головний засіб реалізації цих задач – навчальні заняття, основними факторами їх ефективності служать

кваліфіковані викладачі [1-3], розвита навчально-матеріальна база і висока організація навчального процесу.

Серед основних напрямків вдосконалення навчального процесу і підвищення його ефективності слід виділити наступне.

Застосування технічних засобів навчання (ТЗН). Ці засоби, як і засоби обчислювальної техніки, займають значне місце в навчальному процесі, так як дозволяють активізувати заняття, підвищити технічну й інформаційну культуру слухачів, полегшити управління процесом засвоєння знань і навичок, допомагають підвищити темп доведення матеріалів до слухачів. В зв'язку з цим ТЗН становляться невід'ємною складовою частиною навчального процесу. Одне з основних питань при використанні ТЗН – раціональне поєднання засобів наочності зі словом викладача, психопедагогічні можливості різних посібників, можливості зворотного зв'язку. Технічні засоби наближують викладача до аудиторії і змушують його по-іншому проводити заняття.

Технічні засоби навчання найшли застосування при читанні лекцій [4, 5], проведенні семінарів, рішенні виробничих задач і ін. Аналіз накопиченого досвіду дозволяє виділити такі методологічні питання ефективного застосування ТЗН:

- раціональний підбір ТЗН для кожної аудиторії з урахуванням її предметного призначення;
- раціональне розташування ТЗН в аудиторії, що забезпечує ефективне використання (тобто включення в роботу в будь-який необхідний момент з мінімальними витратами часу);
- визначення об'єму і послідовності використання ТЗН у відповідності з планом заняття;
- встановлення оптимального демонстраційного матеріалу з урахуванням специфіки аудиторії;
- застосування ТЗН у відповідності з їх призначенням і врахуванням можливості комплексного використання.

Ефективність застосування ТЗН визначається такими умовами: рівнем педагогічної культури викладача, оснащенням аудиторії комплексом ТЗН і забезпеченням їх безперебійної роботи (високою якістю обслуговування).

В теперішній час більше 15 % занять проводиться з використанням ТЗН.

Активізація навчального процесу. Поряд з ТЗН активні методи навчання (АМН) являються другим важливішим напрямком підвищення ефективності навчальних занять. ТЗН і АМН створюють необхідні передумови для успішної організації навчального процесу.

Підвищення якості післядипломної освіти безумовно визначається використанням нових активних методів навчання. Активне навчання вимагає залучати слухачів в навчальний процес. При цьому вони повинні обов'язково діяти: відкривати, обробляти та використовувати отримані знання. Так, під час ділових ігор, слухачі вирішують виробничі задачі, під час семінарів і навчально-практичних конференцій розбираються конкретні ситуації і т. п. При розгляданні ситуацій-проблем та проведенні ділових ігор часто виникають і кри-

тично розглядаються питання потреби народного господарства в продукції даного підприємства, можливості підприємства забезпечити сучасний технічний рівень виробництва та підвищити виробничу потужність, забезпеченості трудовими ресурсами, дієвості існуючої системи управління, організації виробництва і праці.

Широке застосування інформаційних технологій здатне різко підвищити ефективність АМН для всіх форм організації навчального процесу: на етапі самостійної підготовки, на лекціях, а також на семінарських і практичних заняттях.

Рівень розвитку сучасних засобів обчислювальної техніки дозволяє змінити характер використання інформаційних технологій в освіті. Підвищення різних можливостей комп'ютерів в представленні навчальної інформації дало можливість створювати освітні мультимедійні системи, а повсюдне розповсюдження мережних технологій забезпечило практичне впровадження систем сумісного навчання і комплексів дистанційної освіти.

Невід'ємною особливістю активних методик навчання є скорочення числа лекційних занять, при забезпеченні отримання слухачами основних знань шляхом самостійного ознайомлення з навчальними матеріалами. Електронна форма представлення навчальної інформації є зручною альтернативою традиційним паперовим навчальним матеріалам: підручника, посібникам, журналам і т. д.

Головні переваги електронної форми представлення навчальної інформації для самостійної роботи – компактність, великі виразні можливості в представленні навчального матеріалу (відео, звук, динамічні зображення – анімації), інтерактивність, низька вартість. Все це сприяє створенню й активному використанню навчальних мультимедіа електронних носіїв і навчальних ресурсів в **Internet** [6].

Для викладача при цьому, безумовно, вигідна можливість швидкого внесення виправлень і додань в навчальний матеріал, а також появлення нових способів доставки інформації слухачам – через спеціальні архіви на серверах, за допомогою електронної пошти і освітніх WEB–сторінок (рис.1), а також у вигляді бібліотек електронних носіїв (CD ROM).

При цьому, в першу чергу, представлення в електронній формі заслуговують навчальні курси, що містять велику кількість візуальної інформації та ілюстрованих матеріалів.

Важливою перевагою інтерактивних навчальних курсів на електронних носіях є можливість організації самотестування слухачами знань, отриманих в ході самостійного вивчення.

В тих навчальних курсах, де освітня інформація містить велику кількість текстів, використання електронного представлення інформації дозволяє краще структурувати навчальні матеріали з метою представлення слухачам альтернативних шляхів його вивчення, в залежності від початкової підготовки. Крім того, є можливість організації швидкого і ефективного пошуку відомостей в великих масивах інформації.

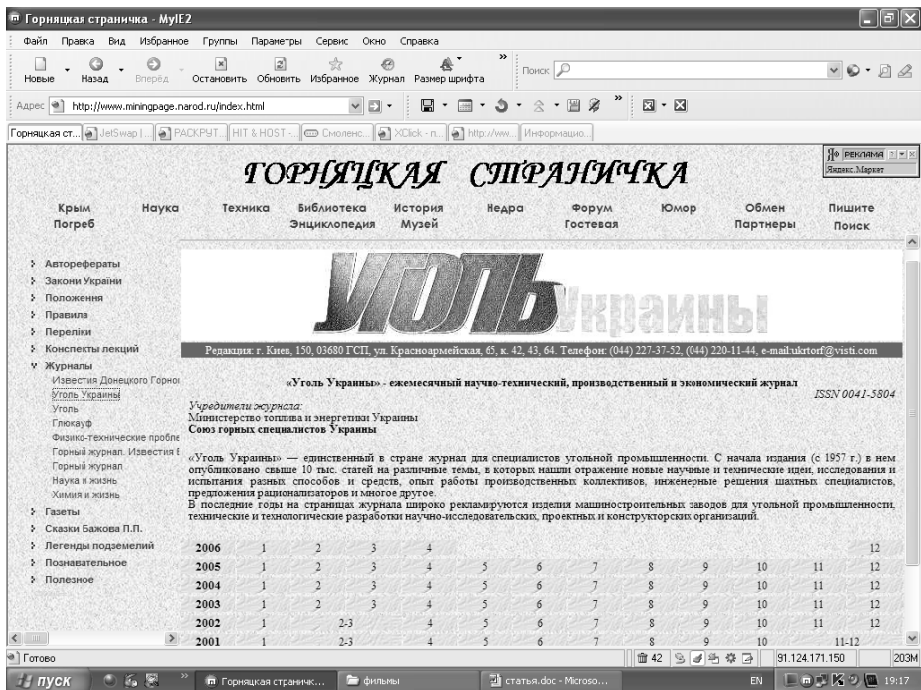


Рис. 1. – Так виглядає одна зі сторінок ресурсу <http://www.miningpage.narod.ru>, де можна ознайомитися з номерами журналу «Уголь Украины»

Ці переваги привели до появи багаточисельних програм розвитку, що приймаються зарубіжними навчальними закладами, кінцевою метою яких є перевод всіх навчальних матеріалів в електронну форму.

Активні методики навчання припускають змінення характеру лекційних занять. Лектор, розпоряджаючись обмеженим часом, викладає основні поняття курсу і дає направляючі вказівки та пояснення по змісту матеріалу, що вивчається самостійно. В цих умовах, для підвищення якості та ефективності освіти зростає значення візуалізації навчальної інформації.

Традиційно на лекційних заняттях використовуються такі наглядні засоби навчання, як дошка і крейда, плакати і схеми, слайди. Ці засоби допомагали в візуалізації інформації, та визначеному ступені, підвищували якість навчання. Однак подібні форми мають суттєві обмеження, так як не здатні забезпечити її сприйняття одночасно більшістю слухачів. Крім того, представлення такої інформації – статично і не відтворює динаміки процесу, притаманних багатьом технічним дисциплінам.

Використання цифрових проекторів, що підключаються до комп'ютерів, дозволяє перейти від традиційної технології до нового інтегрованого освітньо-

го середовища, яке включає всі можливості електронного представлення інформації.

Викладач в аудиторії замість дошки та крейди отримує потужний інструмент для представлення інформації в різноманітній формі (текст, графіка, анімація, звук, цифрове відео. В таких системах лектор сам визначає послідовність і форми викладання матеріалу.

В якості джерела ілюстрованого матеріалу в цьому випадку найбільш зручно використовувати CD ROM або HTML документи. Суттєвим є і те, що не обов'язково вести конспекти, так як вся навчальна інформація представляється слухачам в електронній формі.

Мультимедійні лекції можна використовувати практично для всіх курсів. Якість і ступінь засвоєння навчального матеріалу, як показує практика, суттєво зростають. Крім забезпечення багатим освітнім середовищем, викладач, скорочуючи час на відтворення інформації, отримує додатковий час на роз'яснення матеріалу.

Мультимедійна аудиторія може бути оснащена спеціальними засобами зворотного зв'язку, що дозволяє оперативно оцінювати якість засвоєння навчальної інформації.

Слід відзначити, що для проведення семінарських і практичних занять інформаційні технології використовують не так часто. Однак, як показали дослідження в галузі освітніх технологій, саме тут лежать значні резерви в підвищенні ефективності навчання. Справа в тому, що при традиційному навчанні навіть в малих групах не завжди вдається залучити всіх слухачів в активну роботу і проконтролювати їх знання. Рішення цих проблем можна досягти, використовуючи для проведення занять унікальні можливості систем сумісного навчання.

В таких системах навчання слухачі разом з викладачем працюють за комп'ютерами, які з'єднані в локальну мережу. Причому програмне забезпечення представляє можливість обміну і сумісного використання мультимедіа інформації по мережі у відповідності з заданими сценаріями занять. Матеріали імітаційних курсів (рис.2) організуються у вигляді гіпермедіа бази даних, яка містить текстові і графічні навчальні модулі базових знань, а також аудіо та відео інформацію.

Програмне забезпечення системи дозволяє слухачам активно виконувати індивідуальні й групові ролеві вправи, а викладачу, поряд з можливістю контролю і управління, представляються засоби запису і протоколювання дій слухачів для наступного аналізу і коментування.

Сумісне використання єдиного гіперпростору забезпечує можливість творчого співробітництва викладача і слухачів при навчанні практичним навичкам. Відмічається значне зростання ефективності навчання, коли слухачі в процесі отримання знань, взаємодіють з іншими колегами, які в свою чергу взаємодіють з гіпермедіа матеріалом курсу.

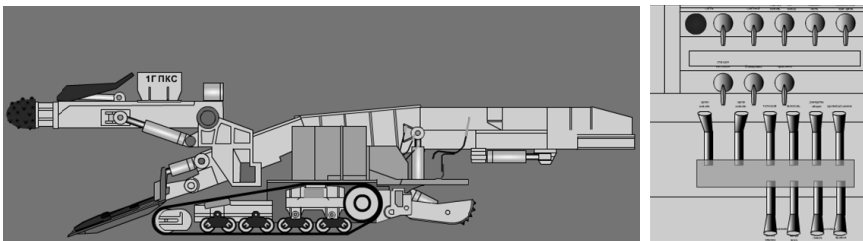


Рис. 2. – Імітаційна модель (призначена для ознайомлення з устроєм гірничопорідницького комбайну, його органами управління, вивчення окремих вузлів і систем).

Як показує досвід, найбільші труднощі при впровадженні нових інформаційних технологій й активних методів виникають при навчанні викладачів ефективного володінню цими інструментами. Більшість проблем, з якими зустрічаються викладачі при створенні електронного навчального матеріалу, пов'язано з відсутністю навичок проектування інформаційного простору та інтерфейсу користувача, що забезпечує створення ефективних структур, які відповідають новим можливостям представлення інформації.

Як правило, в таких випадках допомагає метод проектування «за зразком». Сьогодні вже є багато прекрасних екземплярів мультимедіа навчальних систем, які доказали свою зручність і переваги.

Література:

1. Архипова С. П. Педагогическое самообразование преподавателей теоретического обучения (инженерно-технических работников предприятий) в системе непрерывного повышения их квалификации. Автореф. канд. дис. – Л., НИИ общего образования взрослых АПН СССР, 1981.
2. Водовозов В. И. Избранные педагогические сочинения. – М., Педагогика, 1987.
3. Музыченко Е. А. Методы направленного совершенствования деятельности преподавателя в условиях факультета повышения квалификации. Автореф. канд. дис. – Л., ЛИЭИ, 1983.
4. В. Г. Белихин. Повышение квалификации работников угольной промышленности. – М.: Недра, 1992. – 136 с.
5. Купцов О. В., Шекоян С. А. Организация повышения квалификации руководящих работников и специалистов // Уголь – 1986. - № 3. – С. 40-42.
6. Горняцкая страничка. - <http://www.miningpage.narod.ru/index.html>.

ПРИДАТЬКО С. П. (КП ДонНТУ)

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ СИСТЕМАТИЧНОГО І ОБ'ЄКТИВНОГО ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

У роботі аналізується необхідність систематичного, об'єктивного контролю навчальних досягнень студентів з метою підвищення якості освіти, рівня фундаментальної підготовки гірничих інженерів.

У галузі вітчизняної вищої освіти наразі досить яскраво позначилися контрасти між традиційними і інноваційними формами, методами і технологіями освіти. Сучасний викладач вищої школи повинен, не ламаючи національних традицій, визначити ефективні шляхи реалізації ідей Болонського процесу. Широкому загалу педагогів добре відомі модульна і рейтингова системи, важливість і необхідність впровадження яких у повсякденну практику не викликає сумніву. Без постійної зміни ідей, без цивілізованих перетворень у системі освіти, неперервного спрямування до нового - неможливе підвищення якості освіти. Якість вищої освіти - це соціальна категорія, яка визначає стан і результативність процесу освіти в суспільстві і визначається сукупністю показників, які характеризують різні аспекти навчальної діяльності вищого навчального закладу. Згідно з розробленою ЮНЕСКО міжнародною концепцією стандарту освіти [1] існують певні сторони управління якістю освіти: задоволення вимог споживача на ринку праці; формування системи контролю якості освіти; визначення його нормативних показників. Проблемою підготовки майбутніх гірничих інженерів є необхідність створення такої наукової фундаментальної бази, яка б допомогла їм бути у всеозброєнні, щоб подолати основні суперечності між небажаним розвитком знань і можливостями їх засвоєння протягом усього життя [2].

Сьогодні постала потреба у виявленні та обґрунтуванні умов щодо успішного функціонування і розвитку, впровадження нових підходів до організації навчально-виховного процесу та оцінюванні його результатів. Складне завдання щодо підвищення ефективності фундаментальної підготовки майбутніх гірничих інженерів залишається актуальним, а проблема об'єктивності оцінювання виступає як педагогічно значуща й важлива складова контрольно-аналітичної діяльності науково-педагогічних працівників. Дослідження, пов'язані з вказаними проблемами, зумовлені низкою суперечностей серед яких підвищення *об'єктивності* оцінювання результатів навчальної діяльності студентів та *суб'єктивне* використання методик і технологій оцінювання.

Практичний досвід впровадження рейтингової системи оцінки навчальних досягнень студентів свідчить про різні підходи до цієї досить важливої справи. Правильний підбір критеріїв та системи показників для об'єктивного оціню-

вання навчальних досягнень студентів і порівняння здобутих результатів - кінце необхідне, але не виключає суб'єктивізм педагога. Якість пізнавальної діяльності студентів повинна визначатись на основі системи критеріїв і параметрів засвоєння змісту освіти в межах державних стандартів. На жаль, сьогодні у вищій школі відсутні державні стандарти оцінки знань, розробкою контрольних завдань і тестів досить часто займаються спеціалісти, які не мають педагогічної освіти чи достатнього педагогічного досвіду роботи у вищій школі. У зв'язку з цим досить часто порушуються принципи оцінювання - важливого компоненти пізнавального процесу, які повинні характеризуватись перш за все ознаками *корекції* і здійснюватись за результатами контролю. Завдання сучасного викладача вузу - зробити все, щоб оцінці не була притаманна «караюча» функція.

Розробка критеріїв оцінювання – досить складне і відповідальне завдання. Кожен крок у розв'язанні розрахункової задачі необхідно оцінювати відповідною, обґрунтованою, зрозумілою кожному студенту кількістю балів. Не менш важливим є вибір змісту тестів навчальних досягнень студента. Основними вимогами до яких є обов'язкове урахування дидактичних, методичних й текстологічних принципів: реалізація особистого діяльнісного підходу, взаємозв'язок навчання, виховання і розвитку, поступове ускладнення, варіативність і збалансованість змісту.

Отже, оцінювання має здійснюватись систематично і бути максимально об'єктивним, для цього необхідно використовувати відомі, добре перевірені технології.

Література

1. Делор Ж. Освіта для майбуття // Кур'єр ЮНЕСКО. – 1997. – Червень.
2. Ніколаєнко С. Інформаційна революція в освіті. Вища школа. – 2005. - № 5.
3. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2002.

МАЛЬЦЕВА В. Д., БЕССОНОВА Т. В.
(КИИ ДонНТУ)

КАЧЕСТВО – ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ

Розглянуто задачі проблеми гірничих інженерів та шляхи їх розв'язання.

В контексте положень Болонської конвенції, визначаючих загальне освітнє та наукове простір, критерії та стандарти в цій сфері, якість вищої освіти є основоположним.

Очевидно, проблема качества выдвигается на первый план при подготовке специалистов любой сферы человеческой деятельности и при подготовке горных инженеров в частности.

Проблема эта сейчас, как никогда, имеет важнейшее идеологическое, социальное, экономическое значения, что обуславливают объективные факторы:

- зависимость уровня развития страны и её конкурентоспособности от качества трудовых ресурсов;

- обеспеченность конкурентоспособности выпускников высшей школы на рынке труда.

Решение проблемы качества затрудняют:

- неудовлетворительная школьная подготовка, что является известным для всех фактом. Например, об этом говорят результаты «нулевой» контрольной работы по математике: 56 % первокурсников не умеют выполнять действия с дробями; 65 % не владеют формулами сокращенного умножения и столько же не умеют строить графики элементарных функций – общая успеваемость 40 %. О недостаточности подготовки по элементарной математике как причине низкой успеваемости по высшей математике заявили 70,5 % студентов групп РКК, ОПГ – 06 при анализе результатов третьей МКР;

- демографическая «яма», обуславливающая отбор абитуриентов по принципу «Маємо, що маємо» (на некоторые специальности зачисляют абитуриентов, набравших 6 баллов из 35 возможных);

- несформированность у основной массы первокурсников качеств волевой сферы (трудолюбие, настойчивость, целеустремленность), о чем свидетельствуют сами студенты – 55 % студентов групп РКК, ОПГ – 06 на вопрос «В чем Вы видите причину низкой успеваемости?» отвечают «Недостаточно работаю»; 50 % студентов делают вывод: «Надо больше заниматься», и при этом некоторые признают свою лень;

- недостаточный уровень мыслительной деятельности первокурсников;

- недостаточный уровень сформированности умений в учебной работе, навыков самостоятельной работы;

- недостаточно тренированная память;

- заниженные требования к студентам – контрактникам;

- схема трудоустройства не базируется на конкурсном отборе кандидатов, что не повышает мотивацию обучения и индивидуального саморазвития, самообразования студентов.

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать задачи, стоящие перед ППС в целом и преподавателями фундаментальных дисциплин в частности:

- ликвидировать пробелы школьного образования по математике;

- обучить приемам мыслительной деятельности: сравнению, аналогии, обобщениям, классификации, абстрагированию, анализу и синтезу;

- сформировать у студентов принципы: «Я сам!», «Я смогу!», «Мне это необходимо!»;

- пробудить и поддерживать интерес к учебной дисциплине;

- создать в институте социально-психологическую службу, которая бы осуществляла диагностику психического состояния и личностных качеств, психологическое консультирование, корректирование, психопрофилактику.

Авторы предлагают своё видение путей решения этих задач:

- определить содержание стыковочного курса по математике, как фундаменте всех инженерных дисциплин, и разработать учебное пособие для первокурсников по математике, издать его в достаточном количестве, чтобы обеспечить всех первокурсников;

- в учебном плане отвести определенное количество аудиторных часов на стыковочный курс, сэкономив в будущем аудиторное время, благодаря рационализации и интенсификации изложения материала, а некоторые вопросы вынести на самостоятельное изучение;

- на лекциях и практических занятиях активнее использовать метод диалога, проблемное обучение;

- во время каникул проводить ежегодно методические семинары учителей математики средних школ и преподавателей математики института, на которых следует сделать акценты на вопросы школьной программы необходимые для успешного освоения вузовского курса математики;

- в преподавании использовать принцип «от живого созерцания к абстрактному мышлению»;

- сделать студентов активными участниками учебного процесса, исключив пассивное поглощение сообщаемых преподавателем научных истин, помня, что студент – «не сосуд, который необходимо наполнить, а факел, который необходимо зажечь»;

- найти пути развития интереса к изучаемой дисциплине (межпредметная связь, использование художественной литературы, связь с жизнью, выступление старшекурсников на кураторских часах в группах первого курса с оценкой важности глубоких знаний по математике как необходимого средства для успешного усвоения инженерных дисциплин;

- преподавателям необходимо делать ставку на осмысление студентами изучаемого материала и свести к минимуму число положений, требующих запоминаний;

- на первой модульной контрольной работе разрешить студентам пользоваться учебной литературой, справочниками, методическими указаниями, таблицами, схемами и даже конспектами, исходя из главной цели обучения – научить мыслить и решать задачи, но не запоминать таблицы формул и схемы.

При этом вопросы билетов необходимо формулировать так, чтобы не было готовых ответов в источниках, а требовались мыслительные усилия для формулировки ответа. Такой подход стимулирует работу студента с учебной литературой, подчеркивает необходимость ориентироваться в собственном конспекте и, наконец, убеждает студента в необходимости иметь конспект, что должно улучшить посещаемость.

На последующих контрольных работах целесообразно исключить свободное пользование литературой и конспектом, разрешив ограниченное использо-

вание под контролем преподавателя, но разрешить пользоваться таблицами производных и интегралов всегда.

Многие студенты при таком подходе напишут работы успешно, и это позволит им поверить в себя и стать на позиции принципа «Я смогу!».

Целесообразно также:

- писать диктанты по дисциплине, чтобы развивать культуру речи студентов, а значит и культуру мышления;

- давать студентам возможность отвечать устно: психологические исследования показывают, что развитие памяти идет параллельно с развитием речи;

- проводить кафедральные и (или) внутривузовские методические семинары по обмену опытом в решении насущных вопросов обучения и воспитания.

Литература

1. Глейзер Г. Д. Математика. Хрестоматия по истории, методологии, дидактике.- М: Изд. УРАО, 2001.
2. Коротчаева Е. Хочу, могу, умею! – М: «КСП», 1997.
3. Матеріали до доповіді Міністра освіти і науки України С. М. Ніколаєнка на підсумковій колегії Міністерства освіти і науки з питання «Забезпечення якості вищої освіти – важлива умова інноваційного розвитку держави і суспільства», - Харків. 1-2 березня 2007
4. Мальцева В. Д. Принципы и алгоритмы самообразовательной деятельности учащихся. //Научно методичний журнал «Педагогічна скарбниця Донеччини» № 1-2,2000.
5. Немов Р. С. Психология – М: «Просвещение» «Владос», 1995.

УДК 378.147

СЕРГИЕНКО Л. Г.
(КИИ ДонНТУ)

РОЛЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

Розглянуто значення методичної літератури у формуванні самостійної пізнавальної активності студентів втузів та деякі поради щодо вдосконалення такої літератури.

Одной из **актуальных** современных задач высшей школы является развитие у студентов способности к самообразованию, т. е. умения самостоятельно овладевать знаниями и применять их на практике. Особенно важно обучать

этому студентов- первокурсников и студентов заочного отделения, где преобладает самостоятельная внеаудиторная работа. Задачу эту необходимо решать на разных уровнях – организационном, методическом, исследовательском. Хочется остановиться на роли учебно-методической литературы в формировании самостоятельной познавательной активности студентов.

Какими должны быть современные пособия для студентов? Как и каким образом, авторы таких пособий могут помочь студентам проникнуть в суть, в содержание изучаемого материала? Как сделать, чтобы студенты не просто бездумно читали эти учебно-методические пособия? Нам кажется, что научить студентов этому – значит научить проводить свою самостоятельную работу последовательно через несколько основных этапов:

- 3) выделение цели и задач изучаемого материала;
- 4) анализ изучаемого материала;
- 5) определение результативности работы.

Чтобы научить этому студентов, надо развивать у них соответствующие познавательные способности и умения, прежде всего – умение постановки цели и задач, т. е. умение увидеть в данном материале проблему (без этого невозможно его сознательное усвоение).

Анализ изучаемого материала связан, прежде всего, с умением видеть главное в содержании, вычленять основные понятия и находить связи между ними, а это требует в первую очередь отработки у обучаемых логических приемов мышления. Наконец, умение подводить итоги и делать выводы, отвечающие именно поставленной цели, есть результат обучения самоконтролю и применению полученных знаний на практике.

Выделенные элементы познавательной самостоятельности реализуются нами с помощью учебно-методических пособий **управляющего** типа, максимально учитывающих специфику вида обучения (дневного или заочного). В частности, в создании пособия мы ориентируемся на общеизвестные дидактические **принципы**, перечень которых всегда остается открытым:

- 1) системности;
- 2) наглядности;
- 3) проблемности;
- 4) диалогичности;
- 5) деятельностного подхода в обучении;
- 6) доступности;
- 7) индивидуальности;
- 8) ...

То есть, прежде всего, наше методическое пособие должно быть ориентировано на систему действий, необходимых для усвоения изучаемого материала: оно является руководством к самоуправлению, самообучению и самореализации.

Структура такого учебно-методического пособия должна включать в себя:

- 4) введение;
- 5) конкретные методические указания;

- 6) конкретное содержание теоретического материала курса – систему опорных знаний (технологическая планкарта лекционных занятий) – глоссарий;
- 7) практические аспекты учебной дисциплины (технологическая планкарта практических занятий);
- 8) лабораторные аспекты дисциплины (технологическая планкарта лабораторных занятий, если таковые имеются в рабочей программе);
- 9) образцы решения задач данного курса данной дисциплины;
- 10) перечень вопросов для самоконтроля;
- 11) перечень модульных и экзаменационных вопросов и образцы билетов;
- 12) тесты для самоконтроля;
- 13) несколько вариантов контрольных заданий в зависимости от уровня сложности;
- 14) список основной и дополнительной литературы;
- 15) приложения.

Данный перечень пунктов пособия также может быть открытым и корректироваться самим автором и студентами после апробации данного пособия.

Во введении формулируются конкретные цели и задачи изучения курса. В методических указаниях по изучению курса указываются пути достижения цели и задач курса. Иными словами, это введение в систему действий, обеспечивающих усвоение курса, план обучения в соответствии с главной его целью. Дальше кратко излагается системный дидактический подход к построению и изучению учебного предмета, показываются место и роль учебной литературы в работе над ним. Система действий четко отражена в предлагаемом студентам алгоритмическом предписании, позволяющем сделать их самостоятельную работу более целенаправленной, так как творческий подход на данном этапе у студентов (особенно первых курсов) еще отсутствует. Таким образом, введение и указания пособия, предлагая способ познания предмета, выполняют своего рода методологическую роль.

Следующая часть пособия представляет **основное содержание** дисциплины в виде общей структуры курса и структур отдельных его разделов (элементов, модулей, блоков и т. д.), т. е. в виде логических схем и методических указаний к ним.

Общая структура курса, как и само пособие, должна быть построена блочно иерархически с учетом характера будущей профессиональной деятельности студентов (технические специальности, горные специальности или экономические специальности). По иерархическому принципу построены не только общая структура курса, но и структуры всех его блоков и тем. Соответственно методические указания к каждому блоку и его подблокам (схемам) начинаются с четкой постановки цели их изучения. Затем анализируется материал каждого блока и составляющих его тем. В заключение делаются выводы, отвечающие поставленной цели, и предлагаются задания для самоконтроля.

Объективными приемами научного познания реальной действительности являются, как известно, анализ и синтез. Именно в результате анализа и через синтез происходит затем усвоение материала. В пособии анализ учебного материала осуществляется дозированной его подачей – отдельными блоками и

темами. Анализу служат и вопросы для самоконтроля по каждой теме. Синтезу изучаемого материала способствует его структурирование и представление в виде блоков или модулей, а также формулирование обобщений и выводов, применение логических схем.

Логические схемы состоят из взаимосвязанных ключевых слов, понятий, исходных принципов, рисунков, формул, законов, аксиом и т. д. и т. п., которые наглядно изображают систему опорных знаний по предмету, помогая самостоятельно ориентироваться в нем. Мы пришли к выводу, что схема, как никакая другая форма, позволяет осмыслить и аккумулировать информацию, что экономит время обучения. Поэтому применение таких схем мы считаем важным средством формирования системности знаний, выработки у студентов познавательной самостоятельности, улучшающим усвоение и закрепление материала.

Особое значение в работе со студентами (особенно заочниками) мы придаем принципу диалогичности. Он выражается в самом способе подачи материала в пособии: в кратких объяснениях и методических указаниях к каждой теме, содержание материала излагается в виде диалога со студентом, при этом используются элементы проблемности. Проблемность присутствует и в вопросе, требующем нестандартного ответа и зафиксированном на каждой схеме. Но в наибольшей мере принцип проблемности нашел отражение в проблемных заданиях (вопросах и задачах), предлагаемых студентам для самоконтроля наряду с типовыми заданиями по каждой теме.

Заключительная часть пособия посвящена **прикладным аспектам** курса. В ней затронуты наиболее важные вопросы инженерной практики, составляющие определенный блок нашей структуры. Заканчивается самостоятельное изучение курса, решением различных видов задач, включая профессиональные задания, в большинстве, из которых заключена проблемная ситуация, касающаяся производственных вопросов.

Характеризуя заключительную часть пособия, подчеркнем ее профессиональную направленность: именно она больше всех других факторов способствует формированию у студентов младших курсов познавательных мотивов к изучению фундаментальных дисциплин.

Таким образом, пособие содержит многоуровневые дифференцированные задания - начиная от типовых задач, решаемых по образцу, и кончая такими заданиями, которые требуют большей или меньшей творческой самостоятельности студентов. Такое постепенное усложнение расширяет возможности индивидуализации обучения и постепенного перехода от репродуктивных видов деятельности к более продуктивным видам.

Построенное таким образом учебно-методическое пособие учит студента самостоятельно пополнять свои знания в условиях дефицита времени, развивает его познавательную самостоятельность, прививает практические навыки в этой области. Знакомясь в методических указаниях с целями изучения курса (блока, темы) и с проблемными вопросами, отраженными в схемах, студент учится ставить их себе самостоятельно. Имея перед собой (в пособии) систему

опорних знань (глоссарій) і следуя за логикою мисли авторів данного посібня, студент поступово оволодає важливою умовною операцією – быстро и точно схватувати суть, виділяти головне, устанавлювати зв'язи между основними поняттями. Розбираючись систематически в структурних схемах, студент учитьс я структуризувати, систематизувати матеріал, что розвиває его познавательні творческі способності на етапі аналізу матеріала.

В **заключення** отметим, что посібня такого типу способствують також в роботці у студента (особенно первокурсника) общего метода познания; ведь все приобретенные здесь познавательные умения он может использовать в процессе самостоятельной работы над любыми дисциплинами, включая специальные, а также в процессе самообразования в течение всей своей жизни.

УДК 377.35 + 378.146 (075.8)

ЛІЗАН І. Я., КОВАЛЕНКО С. О., АСТАПОВ С. В., АЛЕКСЄЄВ І. А.
(Українська інженерно-педагогічна академія, Артемівськ)

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ СИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ УДОСКОНАЛЕНОГО МЕТОДА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ АНАЛОГІЙ

Одним із напрямків професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є педагогічний менеджмент, методологічну основу якого складає системно-кібернетичний підхід, який передбачає розгляд процесу навчання та сприйняття, як педагогічну систему (ПС), в якій відбуваються процеси передачі, сприйняття, переробки, накопичення інформації та вироблення відповідних реакцій (управляючих дій).

При організації роботи такої системи (організації процесу навчання та сприйняття) виникає ряд задач:

- вибір найкращої структури;
- організація оптимальної взаємодії елементів, що входять до складу системи;
- підбір оптимальних режимів функціонування;
- урахування зовнішніх впливів.

Складність вирішення цих задач обумовлена рядом чинників:

- по-перше, об'єктами та суб'єктами впливу є людина, а керування її поведінкою не є прямолінійним та передбаченим;
- по друге навчальний процес та навчальний заклад не є стаціонарними, вони постійно змінюються, розвиваються та вдосконалюються

Комплексне вирішення вище наведених задач з урахуванням цих чинників є однією з **актуальних проблем**.

Метою даної статті є спроба за допомогою метода аналогій вирішення цієї проблеми, а також вдосконалення самого методу з урахуванням сучасних технологій навчання, розвитку комп'ютерної техніки та електроніки і специфіки підготовки інженерів-педагогів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми надає можливість казати, що започаткований ще в 40- роки ХХ століття метод аналогій, який отримав подальший розвиток в працях О.Є. Коваленко, Л. Б.Гельсона, М. В. Кузьминої, В. М. Галузинського, М. Б.Євтуха, І. Б. Васильова, Н. Г. Нічкало, В. О. Зайчука та інших зводиться до наступного:

Таблиця 1

Автоматичний регулятор		Людина	
функції	органи	функції	Органи
збирання інформації	Датчики (термометри, манометри, амперметри та інші)	Сенсорні (відчуття)	Рецептори (очі, вуха і т. д.)
Передача інформації	Канали зв'язку (дроти, важелі та ін.)	Нервові	Нервова система
Збереження інформації	Пристрої, що запам'ятовують (зовнішні і внутрішні пристрої, що запам'ятовують, на різних носіях в ЕОМ, верстатів з ЧПУ та інші)	Запам'ятовування (пам'ять: оперативна і довготривала; зорова, слухова, рухова і т. д.)	Головний і спинний мозок
Переробка інформації	Програмно-преобразуючі пристрої (регулятор, обчислювальна машина і т. д.)	Інтелектуальні (осмислення, вибір і ухвалення рішень і т. д.)	Головний і спинний мозок
Реакції на управляючі дії	Виконавчі органи (Важелі, мотори, клапани і т. п.)	Моторні (реакції, рухи, дії і т. п.)	Руки, ноги (м'язи)

Однак наведені аналогії є тільки функціональними, вони не дають можливість відтворити коректні фізико-математичні моделі (ПС), які мають закінчені рішення та логічні рекомендації, які витікають з цих рішень.

Виклад основного матеріалу. Процес фізико-математичного модулювання ПС, на наш погляд, повинен здійснюватися за допомогою фізичних ве-

личин, що піддаються математичній обробці і вони не є абстрактними. При цьому потрібно виходити з того, що стан оточуючої нас матерії характеризується деякою невизначеністю, або ентропією, $H_0 = -\log P_0$, яка виступає в ролі інформаційного потенціалу (суть) події, апріорна вірогідність якої дорівнює P_0 . Метою і значенням всякого управління педагогічною системою є зміна в той або інший бік цієї апріорної вірогідності події до деякого нового значення $P_{умов}$, якому відповідає нове значення потенціалу $H_{умов} = -\log P_{умов}$, де $P_{умов}$ - вірогідність події за умови управління.

Таким чином, суть управління ПС, може бути охарактеризована деякою інформаційною напругою:

$$\Delta H = H_0 - H_{умов} = \log \frac{P_{умов}}{P_0}$$

При цьому інформаційну напругу не слід плутати з інформацією. Треба пам'ятати що об'єктами управлінської діяльності у ПС є звичайні люди, або групи людей, що приводить до коливань інформаційної напруги у часі, тобто важливість досягнення мети або сприйняття інформації неоднакова в різні моменти часу.

Якщо ця зміна відбувається періодично з постійним періодом T , то таку змінну напругу зручно характеризувати діючим значенням:

$$\Delta H_D = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [\Delta H(t)]^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \left[\log \left(\frac{P_{умов}}{P_0} \right) \right]^2 dt} = \sigma (\Delta H)$$

як при роботі автоматичних систем в режимі автоколивень, і яка є не чим іншим, як середньоквадратичною напругою $\sigma (\Delta H)$.

При випадкових змінах суті сигналу x

$$\Delta H_0 = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \Delta H dx; \quad \Delta H_D^2 = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \Delta H^2 dx$$

де ΔH_0 и ΔH_D — середнє і діюче значення суті сигналу; $f(x)$ — густина розподілу вірогідності x .

Якщо припустити, що елементи, які входять до складу педагогічної системи (наприклад, члени академічної групи та викладач) засвоюють новий предмет, або новий матеріал, тобто має місце ПС без пам'яті та звичок, то єдиною її характеристикою в даному аспекті є інформаційний опір, тобто час її реакції на одержану інформацію, який обчислюється від моменту виходу інформації з джерела (викладача) до моменту отримання джерелом сигналу зворотного зв'язку про досягнення поставленої мети.

Таким чином, для системи без звичок і пам'яті має місце інформаційний закон Ома:

$$I = \Delta H / \tau_H \quad (1)$$

де $\tau_H = \tau - \tau_{BT}$ — інформаційний опір навантаження; τ і τ_{BT} — інформаційні опори відповідно до всього ланцюга і джерела (внутрішнє); I — інформаційний струм в ланцюзі навантаження.

З (1) витікає, що при одноразовому досягненні мети кризь систему проходить інформація J_u , яка чисельно дорівнює напрузі джерела:

$$J_u = I \quad \tau_H = \Delta H \quad (2)$$

При тривалій роботі системи протягом часу T кризь неї протікає інформація

$$J = \int_0^T I \, dt = \int_0^T \frac{\Delta H}{\tau} \, dt \quad (3)$$

Природно, що ефективність джерела залежить від того, наскільки швидко він сприймає та засвоює інформацію при зміні стану навантаження. Запізнення, що є в джерелі, знецінює видану інформацію і виконує функції внутрішнього інформаційного опору джерела.

Це напруга джерела, якою він володіє на холостому ходу без інформаційного навантаження, іншими словами, без урахування внутрішнього опору, ми називатимемо інформаційно-рушійною логікою (ІРЛ) джерела. За наявності навантаження інформаційний струм I створює падіння напруги на внутрішньому опорі τ_{BT} , який знижує ІРЛ до робочої напруги на величину:

$$\Delta H = h - I \tau_{BT} \quad (4);$$

де h — ІРЛ джерела.

Таким чином, чим більше запізнення в джерелі, тобто ніж більше часу займає процес переробки інформації, тим згідно (4) менше його напруга в порівнянні з ІРЛ, а значить, тим менше він здатний змінити вірогідність досягнення мети. Ця властивість більш посилюється у міру збільшення навантаження, тобто у міру зростання інформаційного струму. Тому при складанні навчальних планів, робочих навчальних програм, які є джерела для роботи на певне навантаження (на заданий інформаційний струм) треба урахувати внутрішній опір завищувати його ІРЛ з метою забезпечити задану вірогідність потрібної події. Переписавши (4) у формі:

$$P_{умов} = P_h \exp(-I \tau_{BT} \ln 2) \quad (5);$$

одержимо, що для великих інформаційних струмів джерела з помітним внутрішнім опором (запізненням) τ_{BT} можуть забезпечити лише порівняно низьку вірогідність $P_{умов}$ бажаної події.

Треба відзначити, що стосовно людини ІРЛ характеризує її потенційні творчі можливості, при цьому оскільки будь-які реальні джерела інформації (люди і ЕОМ) володіють кінцевим інформаційним опором, можливо стверджувати, що існують способи його зменшення за допомогою схемних хитрувань (організації навчального процесу).

Необхідно відзначити, що реальні інформаційні ланцюги нерідко є складними переплетеннями джерел і приймачів, утворюючи складне переплетення інформаційних зв'язків при цьому окрім інформаційного опора приймача мають місце сторонні навантаження, у такій ролі нерідко виявляються всілякі контролюючі органи, які іноді настільки перенавантажують джерело вимогою від нього різних довідок і звітів, що він знижує свою напругу, тобто знижує вірогідність досягнення своєї прямої мети, оскільки не в змозі паралельно забезпечувати інформацією об'єкт управління і контрольні органи, це також повинно враховуватися.

До подібних ланцюгів застосовні інформаційні закони Кирхгофа, перший з яких виражає закон збереження плотьської інформації (принцип безперервності струму) і формулюється таким чином: сума струмів, що протікають через будь-який вузол схеми, рівна нулю (під вузлом розуміється будь-який перетин або розгалуження провідників інформації). Другий закон Кирхгофа виражає основну властивість логічної інформації: сумарні падіння напруги по будь-яких шляхах між двома вузлами рівні між собою (не залежать від шляху), тобто мета не залежить від засобів.

На закінчення випишемо обидва закони Кирхгофа у вигляді універсальних формул. Отже, для будь-якого вузла інформаційного ланцюга

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0,$$

а для будь-якого замкнутого контуру

$$\sum_{k=1}^n \Delta H_k = 0.$$

Перспективою подальших досліджень є фізико-математичне моделювання ПС методом функціональних аналогій з врахуванням таких чинників, як звички, пам'ять та таке інше.

Висновки:

1. Суть управління педагогічною системою (ПС), може бути охарактеризована інформаційною напругою.

2. Для педагогічної системи без звичок і пам'яті має місце інформаційний закон Ома

3. Всілякі контролюючі органи, іноді перенавантажують джерело вимогою від нього різних довідок і звітів, що він знижує свою напругу, тобто зни-

жує вірогідність досягнення своєї прямої мети, оскільки не в змозі паралельно забезпечувати інформацією об'єкт управління і контрольні органи, це також повинно враховуватися.

4. При проектуванні ПС та виборі оптимальних параметрів функціонування, можна використовувати закони Кирхгофа.

УДК 378.147

СЕРГИЕНКО Л. Г., СЕРГИЕНКО Н. И.
(КИИ ДонНТУ)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Наведені деякі дидактичні та методологічні аспекти організації підготовки інженерів в технічному вузі з дисциплін комп'ютерного напрямку.

Компьютер прочно входит в учебный процесс высшей технической школы. Темпы его внедрения возрастают с каждым годом. Количество программ, появившихся на европейском рынке и в Украине за последние годы, измеряется тысячами, а изготовленных, так сказать, для внутреннего пользования – не поддается подсчету. Однако, подавляющее их большинство недостаточно эффективно. И в этом более всего проявляется разрыв между потенциальными и реальными возможностями компьютера в обучении. Даже специалисты, считающие эти возможности весьма обширными, единодушны в невысокой оценке дидактической стороны обучающих программ. Эти вопросы становятся особенно **актуальными** с внедрением кредитно-модульной системы в процесс обучения, и вступлением Украины в Болонский процесс.

Такое положение обусловлено многими причинами, и издержки на этапе компьютеризации обучения фундаментальным и специальным дисциплинам во вузе неизбежны. Но дело не только в этом. Одна из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями компьютера в учебном процессе – не разработанность психолого-педагогических проблем компьютерного обучения.

Еще относительно недавно предполагалось, что в течение одного, двух десятков лет основные психолого-педагогические проблемы будут решены и будет создана научно обоснованная технология компьютерного обучения. Однако эти проблемы оказались сложнее, чем предполагалось, а их разработка требует не меньше усилий, чем создание программного обеспечения компьютерного обучения, тем более, что ни одна из существующих психолого-педагогических теорий учения и обучения не может быть непосредственно для этого использована. В ходе такой работы должны быть затронуты, по сути, все

аспекты теории обучения и, кроме того, возникают дополнительные проблемы в связи с возложением обучающих функций на компьютеры.

С учетом всех этих факторов можно выделить три основные группы психолого-педагогических проблем, которые, на наш взгляд, являются основными в этой области.

Первая группа проблем связана с теоретическими основами обучения. Эффективность программ, естественно, во многом зависит от того, на каком теоретическом фундаменте они строятся, какие психолого-педагогические идеи реализуют. При этом остро стоит вопрос о том, что положить в основу программ – научные психологические концепции или личный опыт составителей программ. Разумеется, заманчиво компромиссное решение, однако принять его затруднительно, а иногда и попросту невозможно. Ведь научные знания не являются продуктом индивидуального опыта и даже в какой-то мере противоречат ему, а опыт отдельного преподавателя, педагога во многом складывается из интуитивных представлений, из различных убеждений и эвристических принципов, которые иногда оказываются ошибочными. А ведь некоторые составители обучающих программ как раз и не имеют достаточной психологической и педагогической подготовки и основываются именно на личном опыте преподавания в технических вузах.

Между тем, представление о том, что педагоги-энтузиасты вполне могут справиться с разработкой программ, распространено довольно широко. Со всей решительностью можно утверждать: данная точка зрения глубоко ошибочна! И если в принципе может найтись человек, который, не имея серьезной подготовки в области педагогической психологии, дидактики и т. д., создаст эффективную программу, то это будет исключение, а не правило. Практически же разработка эффективных обучающих программ требует решения такого широкого комплекса психолого-педагогических проблем, что это под силу мощному научному коллективу, куда входят преподаватели-предметники, психологи, дидакты, методисты, специалисты по вычислительной технике и программированию. И дело здесь даже не в необходимости решить много психолого-педагогических проблем. Главное в том, что многие из них, например, проблемы психологических механизмов учения и обучения, обучающих воздействий, структуры способа управления и т. п., требуют принципиально иного подхода по сравнению с принятыми в рамках современной педагогической психологии и дидактики. Иными словами, речь идет не столько об усвоении преподавателями уже сделанного в этой области (хотя это крайне необходимо), сколько об исследовании фундаментальных проблем обучения.

Кроме того, в условиях недостаточной разработанности теоретических основ компьютерного обучения нельзя недооценивать опасности некритичного заимствования зарубежных образцов, многие из которых основываются на неприемлемых для нас теоретических позициях. И если составление обучающих программ будет, по-прежнему, возлагаться, на педагогов-энтузиастов, то может появиться большое число программ невысокого уровня, которые не

смогут обеспечить достижение даже ближайших учебных целей, не говоря уже об отдаленных (например, формирование способностей).

Теоретическим фундаментом для построения эффективного компьютерного обучения должны послужить психологические теории и концепции советских ученых: В. В. Давыдова [1], П. Я. Гальперина [2], И. Я. Лернера [3] и др. При этом следует, однако, иметь в виду, что эти теории разрабатывались безотносительно к компьютерному обучению и нуждаются в развитии: задача ряда обучающих функций машине требует более глубокого исследования процесса обучения. Существующие теории обучения должны отвечать следующим требованиям: быть не только описательными, но и предписывающими (причем указания должны даваться в форме, допускающей их технологизацию); они должны быть «сопряжены», и каждая из них должна быть многоаспектной (это справедливо для деятельности обучаемого и обучающихся, для их взаимодействия).

Первое требование, очевидно, не нуждается в комментариях, второе вытекает из анализа соотношений между обучающей и учебной деятельностью – двух неразрывно взаимосвязанных подсистем обучения (ни одна из них не может быть достаточно эффективно использована и исследована в отрыве от другой). В соответствии с третьим требованием психологическая теория должна опираться на многоаспектный анализ обучения – его общественных функций (рассмотрение обучения как передачи опыта подрастающему поколению), структуры (анализ обучения как групповой деятельности, как единства преподавания и учения), механизма обучения (как управления учебной деятельностью), формы функционирования этого механизма (путь общения обучающего и обучающихся); на рассмотрение его как особой обучающей деятельности, осуществляемой посредством решения дидактических задач.

Исключительно важная предпосылка разработки научно обоснованной компьютеризации обучения – стыковка психологических и дидактических теорий обучения и учебной деятельности. При этом следует иметь в виду, что многие положения педагогической психологии и дидактики требуют уточнения. И это стало особенно отчетливо видно именно в ходе разработки технологии компьютерного обучения.

Вторую группу выделенных нами психолого-педагогических проблем, решение которых необходимо для успешного применения компьютера в учебном процессе, составляют проблемы создания обоснованной технологии компьютерного обучения. Отметим, что понятие «технология обучения» трактуется в литературе по-разному. Мы трактуем ее весьма широко, подразумевая под ней систему средств, используемых для реализации обучающей деятельности, и способ функционирования самой системы. К таким средствам относятся не только идеальные (например, знания), но и материальные (например, компьютер); при этом предполагается, что каждое из этих средств может быть использовано предписанным технологией способом, и в состоянии обеспечить выполнение предписанных обучающих функций.

Технология обучения – это необходимое звено, связывающее педагогические науки (прежде всего психологию обучения и дидактику) с практикой обучения. Подобно тому, как законы физики не могут быть непосредственно использованы на производстве, так и закономерности психологии нельзя непосредственно применять в учебном процессе. Научные знания нужно «технологизировать», превратить в инструмент решения педагогических задач, возникающих в учебном процессе. К сожалению, до сих пор вопросам технологии обучения уделялось недостаточно внимания, и чтобы создать технологию компьютерного обучения, необходимо срочно наверстать упущенное.

Разработчикам компьютерных программ предстоит решать специфические проблемы, начиная с места и функций компьютера в учебном процессе, роли преподавателя в этих условиях и кончая особенностями управления учебной деятельностью, с помощью компьютера, построения диалога обучаемого с ЭВМ, индивидуализации обучения и т. д. Это также потребует критического пересмотра ряда общих положений педагогической психологии и дидактики.

Проиллюстрируем это положение на одном из фундаментальных понятий дидактики – «метод обучения». Его исследованию уделяется много внимания. В последние годы и у нас и за рубежом появились новые концепции в этой области. Но ни одна из них не может послужить основой для разработки системы компьютерного обучения, поскольку не описывает достаточно полно основные аспекты управления учебной деятельностью и не допускает его технологизации. Причем, как выяснилось в результате теоретического анализа, чтобы раскрыть сущность метода обучения, необходимо по-новому взглянуть на обучение, как на деятельность, на его психологические механизмы. Поэтому без деятельностного подхода дидактики нам также невозможно обойтись.

В качестве **резюме** следует отметить, что компьютерное обучение требует решения не только специфических проблем, связанных с возложением отдельных обучающих функций на компьютер. Оно предполагает качественно иной уровень решения основных проблем педагогической психологии и дидактики, и решить их можно только, объединив усилия специалистов разного профиля, обязательно привлекая психологов и дидактов, занимающихся специально проблемами компьютерного образования.

Литература

1. Давыдов В. В. Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. М., Педагогика, 1982, 424с.
2. Гальперин П. Я. Исследование мышления в психологии. М., Наука, 1986. – 476с.
3. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения. М., Педагогика, 1981. – 274с.

АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ГІРНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Стаття присвячена проблемам розробки критеріїв оцінювання знань, вмінь та навичок студента. Розроблено інформаційний пакет з дисципліни «Інформатика і комп'ютерна техніка». Запропоновано введення рейтингової відомості студентів для підвищення якості навчального процесу.

Важливим питанням сьогодення в освіті залишається процес інтеграції України до Єдиного Європейського простору. На порядку денному головне завдання – підвищення якості освіти, модернізація освітньої діяльності у контексті Європейських вимог. Кожен вищий навчальний заклад, зокрема, кожен викладач працює над практичним вирішенням цієї проблеми.

Упровадження кредитно-модульної системи підвищує інтерес до навчального процесу, як викладача, так і студента, який стає активним учасником навчального процесу.

Головний акцент у впровадженні кредитно-модульної системи - самостійна робота студентів, яка підвищить якість та ефективність навчального процесу. В традиційній системі навчання успішність студентів визначається на підставі результатів, що отримані при перевірці набутих знань та сформованих вмінь. Але вже існуючі методи контролю виявляються менш ефективними в порівнянні з рейтинговою системою оцінювання. Застосування зазначеної системи дає змогу кожному студенту свідомо регулювати результати навчальних досягнень, спрямовуючи, розподіляючи свої зусилля для досягнення поставленої мети.

У Красноармійському індустріальному інституті розробляється інформаційний пакет з дисципліни «Інформатика» як довідник для студентів гірничих спеціальностей. Пакет містить робочу програму, структуровану за модульною технологією навчання з виділенням годин для модульного контролю. До цього пакету також входять методичні розробки, в яких до відома студентів доводиться інформація щодо змісту модульних контрольних завдань, індивідуальних завдань, порядку оцінювання знань, змісту контрольних завдань, що виносяться на екзамен, а також семестрова рейтингова відомість студента.

Активізації самостійного мислення студентів гірничих спеціальностей сприяють спеціально розроблені лабораторні роботи, модульні контрольні роботи, індивідуальні завдання, в яких представлені задачі гірничого змісту.

На першому занятті з інформатики студент отримує рейтингову відомість, яка складається з двох частин: перша (рис.1) – містить інформацію, яка представлена у трьох блоках. Блок перший „Види навчальних занять, які викладаються протягом вивчення дисципліни» містить інформацію про види навчаль-

них занять у відповідності до програми курсу даної дисципліни з урахуванням кількості кредитів ECTS.

Блок другий „Методика оцінювання знань, вмінь та навичок студента» відображає оцінювання знань за всіма видами навчальних аудиторних та самостійних робіт. У цьому блоці також зазначається кількість робіт даного виду та наведена максимальна кількість балів для модуля й елемента, яку можуть отримати студенти залежно від рівня їх знань, для зарахування модуля чи його елемента. Загальна максимальна кількість балів (100) за семестр розподіляється між окремими елементами з урахуванням їх обсягу і складності. Серед приведених видів робіт можна виділити елементи, які студент виконує обов’язково (вони зазначені в блоці зірочкою). Види робіт та критерії їх оцінювання систематизовані в залежності від критерію рівня знань, вмінь та навичок з дисципліни та рівня розвитку. Види аудиторних та самостійних робіт можуть змінюватися в залежності від навчальної дисципліни, від рівня підготовки, від індивідуальності та нахилів самого студента.

Види навчальних занять				
Види навчальних занять		I семестр (кільк. годин)	II семестр (кільк. годин)	Кількість кредитів ECTS
Лекції		32	30	1,7
Лабораторні заняття		32	45	2,1
Самостійна робота студентів (підготовка до лекцій, лабораторних занять, до модульного контролю, до запитів чи іспитів; виконання індивідуальних домашніх завдань, самостійне опрацювання розділів навчальної програми, які не включаються на лекції, але вносяться на модульний контроль чи іспити)		44	87	3,7
Модульна контрольна робота		-	II	
Зачли		I	-	
Іспити		-	II	

Методика оцінювання знань, вмінь та навичок студента				
Види аудиторних та самостійних робіт	I семестр		II семестр	
	Кількість робіт	Максимальний бал (за одну роботу/за всі роботи)	Кількість робіт	Максимальний бал (за одну роботу/за всі роботи)
Лабораторні роботи*	9	5/45	10	5/50
Індивідуальні домашні завдання*	2	10/20	2	10/20
Артефакти*	2	5/10	-	-
Модульна контрольна робота*	-	-	2	5/10
Виконання домашніх завдань	4	2/8	3	2/6
Ведення конспекту		2		1
Доповнення конспекту		4		3
Написання рефератів	2	2/4	1	2/2
Участь у семінарах		4		4
Участь у конференціях		4		4

Рейтингове оцінювання		
Кільк. набраних балів	Оцінки за національним шкалою	Оцінки за шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89		B
75-81	Добре	C
69-74		D
60-68	Задовільно	E
35-59		FX
1-34	Незадовільно	F

* - обов'язкові заняття

Рис. 1 - Інформаційна частина

Третій блок „Рейтингове оцінювання» зіставляє отримані бали з національною шкалою і шкалою ECTS.

Друга частина (рис.2) містить рейтингову відомість студента, яку він сам заповнює. В її основу покладено поточний поелементний контроль і накопи-

чення рейтингових балів за навчально-пізнавальну діяльність студентів за семестр. Заповнюючи свою рейтингову відомість, студент самостійно контролює свої навчальні досягнення, регулює успішність свого просування у засвоєння навчального матеріалу, впливає на процес формування власної культури та розвиток своїх знань, вмінь та навичок.

Після завершення модуля викладач також записує результати у рейтингову відомість. У кінці семестру розраховується загальна кількість балів, отримана кожним студентом з навчальної дисципліни і виставляється відповідна їй оцінка за 5-бальною шкалою оцінювання знань та за шкалою ECTS.

**Донецький національний технічний університет
Красноармійський індустріальний інститут**

Факультет ФТОВ Група Електро-механічні комплекси
 Кафедра Природничі науки Курс перший
 Дисципліна Інформатика ПІБ студента _____
 200 6 /200 7 навчальний рік № залкової книжки _____
 семестр Перший

РЕЙТИНГОВА ВІДОМІСТЬ СТУДЕНТА

МОДУЛЬ 1						
Лабораторна робота №1	Лабораторна робота №2	Лабораторна робота №3	Лабораторна робота №4	Лабораторна робота №5	Індивідуальне домашнє завдання № 1	Атестація № 1
1	2	3	4	5	6	7

МОДУЛЬ 2					
Лабораторна робота №6	Лабораторна робота №7	Лабораторна робота №8	Лабораторна робота №9	Індивідуальне домашнє завдання № 2	Атестація № 2
8	9	10	11	12	13

Додаткові види робіт						Оцінка		
Виконання домашніх завдань	Ведення конспекту	Доповнення конспекту	Написання реферата	Участь у олімпіадах	Участь у конференціях	У балах	За національною шкалою	За шкалою ECTS
14	15	16	17	18	19	20	21	22

ПІБ викладача

студент

1

Рис. 2 - Робоча частина

Етап апробації вказаної методики свідчить про ефективність такого підходу. Таким чином, застосування методики рейтингового оцінювання знань, вмінь та навичок приводить до активізації пізнавальної та навчальної діяльності студента, що забезпечує підвищення якості освіти.

Література:

1. Власко М. П., Устименко О. В. Про переваги модульно-рейтингової технології навчання // Педагогіка і психологія. Вісник АПН України. – 2004. - № 2(42).
2. Кленцев Є. С. Методика планування та організації модульно-рейтингової системи контрольних заходів в системі КМСОНП // Макіївка.: ДонНАБА. – 2004.

ЧИКУНОВ П. О., ЛІЗАН І. Я.
(Українська інженерно-педагогічна академія, Артемівськ)

ПРО ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМУНІКАЦІЇ В ВІРТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СПІВТОВАРИСТВАХ

Інформатизація та становлення інформаційного суспільства - загальносвітова глобальна тенденція розвитку. Тільки доступ до матеріальних і духовних благ інформаційної цивілізації може забезпечити населенню нашої країни гідне життя, економічне процвітання і необхідні умови для вільного розвитку особистості. Інформаційно-комунікаційні технології стають життєво важливим стимулом розвитку світової економіки і ставиться завдання – перетворити потенційні можливості цих технологій у реальну силу розвитку, адаптуючи їх до соціально-економічних, соціокультурних і державно-політичних вимог. **Актуальною проблемою** є усвідомлення Україною свого шляху в інформаційне суспільство.

Аналіз останніх досліджень і наукових публікацій дає можливість стверджувати, що сьогодні персональний комп'ютер здатний в такому ж ступені перетворити основу сучасної культури, у тому числі професійної, як це зробив друкарський верстат на ранніх етапах становлення культури. Наслідком виникнення комп'ютерного інформаційного середовища вважають зародження нової культури, яка відповідає інформаційному суспільству, що формується, і яку називають інформаційною культурою. **Метою даної статі** є аналіз впливу віртуальних інформаційних середовищ на комунікаційну функцію суспільства.

Виклад основного матеріалу. В контексті віртуалізації суспільства ключова роль відводиться інтерактивному характеру сучасних інформаційних технологій, поява яких надала користувачам можливість брати активну участь в інформаційних потоках та призвела до значущого впливу інформаційного компоненту на соціум і на особистість людини. Саме ця обставина дозволяє стверджувати, з одного боку, про інформатизацію культури, а з іншою – про необхідність формування у людини інформаційної культури. При цьому під інформаційною культурою розуміють область культури, пов'язану з функціонуванням інформатизації в суспільстві та формуванням інформаційних якостей людини, що виявляється в певному рівні знань, новому типі мислення і спілкування.

У інформаційному середовищі прийнято окремо виділяти середовище Інтернету. Для опису явищ, пов'язаних з появою Інтернету, в літературі використовуються поняття віртуальна реальність, віртуальне середовище, віртуальна освіта та ін., а також їх синоніми - кіберпростір, кіберсуспільство, кібереконіміка, кіберполітика і т. д.

Виділяють такі специфічні властивості віртуальної реальності: породженість (віртуальна реальність продукується активністю іншої реальності, зов-

нішньої по відношенню до неї); актуальність (віртуальна реальність існує актуально, тільки «тут і тепер»), доки активна реальність, що її породжує); автономність (у віртуальній реальності свій час, простір і закони існування); інтерактивність (віртуальна реальність може взаємодіяти зі всіма іншими реальностями, у тому числі і з тією, що породжує її, як онтологічно незалежна від них).

Вважається, що, по-перше, віртуальна реальність не є реальність тілесна, але реальність плотсько-образна. Віртуальний простір - це не простір тіл, але простір образів: образу товару, іміджу політика, способу самопрезентації. По-друге, віртуальна реальність припускає людську діяльність всередині неї. У публікаціях наголошується «багатовимірність» віртуальної реальності з поглядом закладених в ній функціональних можливостей, коли вона виступає як новий засіб масової інформації, навчання, економічної і політичної влади та ін. Серед найбільш характерних галузей застосування технологій віртуальної реальності називають творчість, мистецтво і освіту.

Віртуальність пропонує людині максимум можливостей для будь-якого роду конструювання (як засіб масової інформації - в конструюванні новин, як засіб комунікації - в конструюванні адресата повідомлення, як співтовариство - в конструюванні норм взаємодії та ін.).

У «кіберпросторі» як елементу інформаційного середовища здійснюється сукупність людських діяльностей, основу яких складають пізнавальна, ігрова і комунікативна діяльність.

Оскільки з самого початку існування віртуальної реальності її центральна ідея полягала в створенні простору для спілкування і співпраці людей, серед найбільш традиційних напрямів дослідження Інтернету виділяють проблемні області, відомі як «спільна робота за підтримкою комп'ютера», а також «комп'ютерне», або «опосередковане комп'ютером спілкування».

В цих умовах спостерігається тенденція стверджувати про віртуалізацію суспільства і досліджувати Інтернет як елемент соціальної дійсності, як інформаційний і соціоантропологический аспекти життєвого середовища сучасної людини, як чинник, що впливає на формування і стан цього середовища та стимулює нові соціокультурні процеси.

Соціологи, що досліджують мережу Інтернет, характеризують її як «все-ленську універсальну бібліотеку», «всесвітній конференц-зал», «глобальну класну кімнату і світовий офіс», «інформаційний універсум, простір, який робить значний вплив на соціальну організацію і форми суспільної діяльності», змінюючи характер соціальної взаємодії, соціальну організацію праці. Прикладом, який підтверджує останню тезу, може служити створення мережевих екстериторіальних трудових колективів, діяльність всередині яких визначається як «телеробота», здійснювана на основі телекомунікаційного обміну інформацією, тобто така форма організації спільної трудової діяльності у віртуальному мережевому колективі, що використовує для зв'язку між працівниками комп'ютерні мережі. Прикладом тому є ряд навчальних закладів, де існують такого роду колективи. Їх природа пов'язана з тим, що зарубіжні фірми вико-

ристовують вітчизняних фахівців, що продовжують жити на Україні, для реалізації сумісних проєктів на взаємовигідній основі. Це вимагає постійної координації дій і ухвалення рішень в середовищі комп'ютерних телекомунікацій.

Крім цього, в мережі Інтернет виникають віртуальні репрезентації численних соціальних співтовариств, зокрема професійної та наукової спрямованості. Так, в мережі представлені всі відомі інженерні співтовариства у вигляді спеціальних порталів. Відомо, що ефективним методом розповсюдження знань є створення професійних співтовариств по ключових напрямках. Професійне співтовариство - група професіоналів в одній або декількох областях діяльності, неформально об'єднаних інтересом до загального класу проблем, прагненням до загальних цілей, і що володіє певним ресурсом знань. В ході обміну ідеями і радами учасники співтовариства ініціюють процес створення і обміну новими ідеями. Таким чином можна говорити про колективне створення нових знань в суспільстві.

Інформаційне середовище при цьому розглядається як контекст, в якому протікає повсякденна життєдіяльність людини, кристалізується його ментальність, виробляється його світобачення, образ і стиль життя та починає грати все більш значну роль в професійній діяльності сучасних фахівців в самих різних наочних областях.

Оскільки сучасний професійний світ орієнтовано на мережні технології, фахівці все більш зміцнюються в думці, що комп'ютерно-опосередковані комунікативні та когнітивні уміння можна віднести до ключових професійних якостей фахівця.

Соціальні і психологічні наслідки застосування Інтернету оцінюються по-різному, разом з позитивною оцінкою представлені і альтернативні думки. В ході проведеного в університеті Карнегі-Меллона (США) дослідження одержані дані, згідно яким інтенсивне застосування Інтернету веде до звуження соціальних зв'язків, скороченню внутрішньо-сімейного спілкування, розвитку депресивних станів людини. Дослідження, проведене в 2000 році в Стенфордському університеті США, підтвердило ці результати. Можна розділяти точку зору тих дослідників, які вважають, що Інтернет повинен зайняти визначену, достатньо обмежену соціальну нішу, і вважають неправомірними спроби переоцінити його значущість для людства. В той же час слід прагнути до того, щоб додати інтересу молоді до Інтернету плідний і творчий характер і використовувати високий рівень інструментальної мотивації, пов'язаної з роботою в середовищі Інтернету, для вирішення завдань навчання і розвитку особи, зокрема на користь забезпечення професійно-спеціалізованого спілкування на іноземній мові. Комп'ютерна віртуальна реальність як інтерактивне середовище, що має графічні, акустичні, пластичні і інші властивості, в яку користувач занурюється як глядач або творець, може розглядатися як місце рішення такого роду завдань. Причому, якщо вірити прогнозам американських вчених, відбувається швидка конвергенція віртуальної реальності і свідомості людини.

Крім того, існує думка, що, видозмінюючи природу письмових документів, комп'ютерні технології можуть змінити саме уявлення про письменність,

оскільки графічні інтерфейси додають нову візуальну мову до традиційного процесу читання, трансформуючи уміння читання, засновані на уявленнях про друкарський текст і збагачуючи вербальні уміння читання візуальним мисленням. З цієї причини читачам електронного тексту доводиться постійно перемикатися між читанням лінійно-представленого вербального тексту і двовимірною полем графічних зображень (діаграм, ілюстрацій, вікон і ікон). Нарешті, текст в електронній формі динамічніший в порівнянні з друкарським, завжди допускає корекцію і оновлення, через що жодна з його версій не може вважатися остаточною. Мультимедіа ще більш укріплює цю тенденцію, вбудовувавши візуальні елементи в тексти.

Гіпертекст і гіпермедіа можуть привнести «технологічні бар'єри» в процес читання текстів, оскільки користувач повинен розуміти електронний контекст, знати візуальні символи і механізми доступу до нелінійних текстів, особливості їх читання і написання. Більш того, користувачу комп'ютера загрожує небезпека «загубитися» в гіперпросторі. Оскільки віртуальне спілкування дуже важливе для сьогоденних студентів і майбутніх фахівців, поняття письменності в сучасному світі має на увазі уміння користуватися пошуковими серверами, самостійно створювати мультимедійні і гіпертекстові продукти, володіння певним набором знань і умінь у області комп'ютерного дизайну, видів гіперпосилань і ін. Стимулювання до участі і підтримка користувачів може включати допомогу в подоланні комунікативних бар'єрів: мовного – в тому випадку, якщо в співтоваристві беруть участь люди різних національностей, і технічного утруднення недосвідчених користувачів, що має на увазі специфіку роботи з інтерфейсом конкретного комунікативного ресурсу.

Використання віртуальних інформаційних співтовариств дозволяє вирішувати такі задачі:

- рішення суперечності, пов'язаної з розбіжністю цілей викладача і студентів. Часто викладач бажає передати базові знання по області, що вивчається, а студент одержати набір практичних навиків для вирішення конкретних завдань;
- подолання психологічного бар'єру некомунікабельності, підвищення міри свободи використання понять, термінів і концепцій з наочної області, що вивчається;
- отримання навиків вироблення нових ідей та особистої точки зору, придбання аналітичного мислення і творчого потенціалу;
- отримання навиків коректної роботи в колективі та колективного навчання.

В даний час фахівці у області освіти неоднозначно оцінюють вплив нового середовища на традиційні уміння письменності. Висловлюються побоювання, що може виникнути роз'єднаність між людьми «техно-грамотними» і «техно-неграмотними», оскільки уявлення про письменність в умовах комп'ютерних технологій вимагає від людей ряду додаткових умінь. Крім того, оскільки читачі електронних текстів повинні вміти мислити і вербально, і візуально,

можливим культурним наслідком графічних інтерфейсів може стати руйнування орієнтованої на слово письмової мови.

Важливою представляється та обставина, що для викладача віртуальне середовище є простором, в якому реалізуються багато аспектів його професійної діяльності, і основою для конструювання засобів навчання. Для студентів віртуальне середовище служить середовищем і засобом конструювання своєї віртуальної ідентичності у вигляді особистого сайту, а також середовищем, в якому реалізується діяльність учня і утілюються її продукти.

Для студентів багатьох напрямів інженерної підготовки комп'ютерні апаратні і програмні засоби є одночасно: об'єкт вивчення, предмет та інструмент професійної діяльності, засіб учбової діяльності, учбового і особистого спілкування, організації дозвілля і розваги, джерело навчально-професійної інформації.

Підсумовуючи приведену інформацію, можна зробити **висновок**, що по аналогії з віртуалізацією суспільства можна вести мову про віртуалізацію професійної комунікації в просторі Інтернету, виникненні електронного середовища комунікації фахівців і вважати правомірною орієнтацію на активне використання цього середовища при навчанні студентів немовних навчальних закладів іншомовному професійно-орієнтованому спілкуванню.

УДК 622.235: 622.271

ЯЦЮК М. М.
(КП ДонНТУ)

ПІДГОТОВКА ПЕРШИХ ГІРНИЧИХ ІНЖЕНЕРІВ У КП ДонНТУ

У вересні 2009 року виповнюється 50 років від дня заснування Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ. Вуз веде свій початок від Учбово-консультаційного пункту Дніпропетровського гірничого інституту, який почав діяти в Красноармійську у вересні 2009 року з метою підготовки студентів без відриву від виробництва.

Яким чином стало можливим створення вищого навчального закладу в звичайному районному центрі Донбасу? На наш погляд, це сталося з двох основних причин.

По-перше, завдяки тим суттєвим змінам які відбуваються в загальнодержавній політиці в кінці 50-х – на початку 60-х років щодо підготовки інженерно-технічних кадрів. По-друге, завдяки тому, що в 50-х роках у Красноармійському регіоні відкривається цілий ряд великих вугільних підприємств, які потребували відповідного кадрового забезпечення, на цих причинах зупинимось докладніше.

У 1956 році тодішній керівник КПРС М. С. Хрущов зробив гучну заяву про те, що найкращі інженери - це ті, хто має довузівський виробничий досвід. Ця теза знайшла миттєві відображення в основних партійних документах того часу.

Так, у директивах XX з'їзду КПРС по шостому п'ятирічному плану розвитку народного господарства на 1956-1960 рр. відзначалося: «...осуществить значительное расширение вечернего и заочного высшего и среднего образования с тем, чтобы предоставить широкие возможности практикам, занимающим инженерно-технические должности, а также рабочим и колхозникам получать высшее и среднее специальное образование без отрыва от производства» [1].

У травні 1956 року в Києві відбувся пленум ЦК Компартії України, який розглянув питання про розвиток вугільної промисловості України. На пленумі була прийнята постанова, в якій містилась досить жорстка критика по відношенню до керівництва вугільної промисловості й регіональних керівників Донбасу: «... підбір, розстановка і виховання кадрів у вугільній промисловості є найважливішим завданням обкомів, міськкомів і райкомів партії, не здійснюючи як слід цих завдань, не можна подолати відставання вугільної промисловості і добитися успіху у її розвитку» [2]. На пленумі відзначаються, що «... серед начальників підземних дільниць, як і раніш, мало інженерів і техніків» [3]. Виходячи з цього партійне керівництво України ставило завдання «... особливу увагу приділити підготовці начальників вугільних шахт, дільниць, будов.. Найближчим часом зміцнити інженерами і техніками, а також досвідченими практиками керівництво підземних дільниць, насамперед з лавами і вибоями...» [4].

Останню крапку в цьому питанні поставив пленум ЦК Компартії України в жовтні 1959 року, прийнявши рішення: «...Організувати широке навчання практиків, які займають інженерно-технічні і керівні посади, добитися, щоб вони в найближчі роки одержали відповідну технічну освіту» [5].

Виходячи з цих партійних директив вузи технічного профілю починають відкривати Учбово-консультаційні пункти у невеликих містах промислових регіонів з метою створення максимально-зручних умов для отримання вищої технічної освіти без відриву від виробництва.

У цей час, створений у м. Красноармійську спеціалізований трест «Красноармійськ – шахтобуд» почав спорудження цілого ряду нових вугільних підприємств у Красноармійському, Селидівському, Добропільському, Олександрівському районах. У 1953 році були здані в експлуатацію шахти: «Новогродівська» № 3, «Родинська» № 1, у 1954 році – «Водяна» № 1 і № 3, «Добропільська», «Родинська» № 2 [6]. У грудні 1958 року почала роботу шахта «Краснолиманська» з проектною потужністю 4 тис. тонн вугілля на добу. В цей час закінчувалося будівництво збагачувальної фабрики «Краснолиманська», проектною потужністю 1 млн. 200 тис. тонн вугілля на рік [7].

Красноармійській міській Раді були підпорядковані шахтарські міста Димитров і Родинське, селище міського типу Шевченко. В Димитрові було розташоване виробниче об'єднання «Красноармійськвугілля», діяли шахти ім..

Г. Димитрова та «Центральна», в селищі Шевченка одноіменна шахта 19/20. Таким чином, Красноармійськ, великий залізничний вузол, який до того ж був розташований на шосейній магістралі Дніпропетровськ-Донецьк, якнайкраще підходив для відкриття в ньому Учбово-консультативного пункту ДГП.

Організації УКП у Красноармійську сприяла позиція міського комітету КПУ, рішенням якого трест «Красноармійськшахтобуд» змушений був безкоштовно передати на баланс ДГП велику двоповерхову будівлю на центральній площі міста (нині центральний корпус КП ДонНТУ). Будівля зайняла земельну ділянку в 0,65 га і мала загальну площу в 3875 м², в тому числі учбову 2200 м². [8] УКП отримав також половину котеджу (3 кімнати) по вул. Добролюбова, де було організовано гуртожиток для викладачів із Дніпропетровська, які перебували у відрядженні в м. Красноармійську для проведення занять і сесій.

У учбово-консультаційному пункті передбачалося запровадження різних форм навчання: комбінованої (денної) вечірньої, заочної.

Студенти денного відділення ДГП за спеціальностями гірничі інженери-електрики та розробники корисних копалин підземним способом повинні були перші три курси працювати на шахтах Красноармійського промислового району та Західного Донбасу (Павлоград). В УКП заняття для них планувалося проводити за вечірньою формою навчання [9]. Втім, основними формами навчання для УКП м. Красноармійська передбачалися вечірня і заочна. Восени 1959 року було оголошено перший набір студентів за спеціальностями: розробка корисних копалин, гірнича електромеханіка, будівництво гірничих підприємств, гірниче машинобудування і автоматизація гірничих підприємств [10]. За згадкою студента першого набору Олександра Івановича Зінченко заняття розпочалися 8 вересня 1959 року і відбувалися в одній аудиторії, оскільки в будівлі УКП ще продовжувались будівельні роботи.

Серед 52 перших студентів вечірнього відділення: 27 навчалися по спеціальності гірнича електромеханіка і 25 по спеціальності розробка корисних копалин [11]. Поступово відбувалося введення та оснащення нових аудиторій та лабораторій, в оздобленні яких активну участь брали викладачі та студенти УКП. В організації учбового процесу в перший навчальний рік велику роль відігравав талановитий організатор, кандидат технічних наук Іван Андрійович Кіяшко. Багато приладів та обладнання були привезені із Дніпропетровська. Суттєвий внесок в формування матеріальної бази УКП надали трести «Красноармійськшахтобуд» та «Красноармійськвугілля», завдяки розважливій позиції управляючих цими трестами Хохлова і Потапова, які безкоштовно передали УКП велику кількість новітнього шахтного обладнання у вигляді технічної допомоги. Спочатку заняття велися блоками по 2-3 учбових дисциплінам для зручності викладачів, які приїздили для їх проведення з Дніпропетровська. До учбового процесу залучались ведучі професори ДГП Абрамов, Дуганов, Волотковський, Вороб'єв, Іванов, доценти Петухов, Маймін, Юрловська, Цейтлін, Шишков, Подольський, Бахурін, Поставний, ст. викладачі Мамон і Бажан. Але поступово кафедри базового інституту стали підбирати штатних викладачів,

які згодні були жити і працювати в Красноармійську на постійній основі. Організації навчального процесу велику увагу приділяв проректор ДГІ професор Беліченко [12].

Перший випуск гірничих інженерів відбувся в 1965 році. Відрахувань студентів за неуспішність не було. Із 46 випускників захистили дипломні роботи на відмінно – 29 студентів, на добре – 14 і 4 на задовільно [13].

Багато студентів першого випуску надалі стали висококваліфікованими спеціалістами, працювали на керівних посадах на вугільних підприємствах Красноармійського промислового району. Серед них головний геолог і головний економіст тресту «Красноармійськвугілля» О. Зінченко і Г. Спектр, головні механіки шахт «Краснолиманська» та «Центральна» Є. Деревянко і В. Семенюк, головний інженер збагачувальної фабрики Марголін, головний інженер і головний енергетик шахти «Центральна» А. Саченко та А. Кішиченко, зам. командира 10 ВГРЧ ТимошенкоФ., головний спеціаліст з буровибухових робіт в/о «Красноармійськвугілля» В. Подставкін, начальники дільниць Іванюшкін Н. і Єресько В. та інші.

Таким чином, Учбово-консультаційний пункт Дніпропетровського гірничого інституту став основою, на якій у подальшому був утворений Красноармійський індустріальний інститут.

Література:

1. КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК (1898-1986) Т. 9. – М., 1986. – С.72.
2. Комунистична партія України в резолюціях і рішеннях з'їздів, конференцій і пленумів ЦК. В 2-х томах. Т.2 1941-1976. – К., 1976. – С. 572
3. Комунистична партія України в резолюціях і рішеннях з'їздів, конференцій і пленумів ЦК. В 2-х томах. Т.2 1941-1976. – К., 1976. – С. 576.
4. Комунистична партія України в резолюціях і рішеннях з'їздів, конференцій і пленумів ЦК. В 2-х томах. Т.2 1941-1976. – К., 1976. – С. 576
5. Комунистична партія України в резолюціях і рішеннях з'їздів, конференцій і пленумів ЦК. В 2-х томах. Т.2 1941-1976. – К., 1976. – С. 648
6. Олейников М. Я. Красноармейск. Историко-краеведческий очерк. – Донецк, 1974. – С. 68
7. Подзолкин М. А. Красноармейск. Путеводитель. – Донецк, 1985, - С. 26,39
8. Перечень зданий филиала Днепропетровского горного института им. Артема в г. Красноармейске. Приложение № 1 к акту от 11 июля 1966 г.
9. Чудновский В. Ю. Заметки к истории Красноармейского индустриального института ДонНТУ (1959-2005) Рукопись. С.1
10. Кияшко И. Студенты – лучшие производственники. Об открытии в городе Красноармейске отделения Днепропетровского горного института. // Новый Донбасс. – 1959. – 11 сентября
11. Зинченко И. А. Воспоминания Рукопись. – С. 1.
12. Сыроватко А. А. Краткая история развития Красноармейского филиала ДонНТУ Рукопись. – С.1
13. Зинченко А. И. Воспоминания. Рукопись. – С.4

Відомості про авторів

Бачурін Леонід Леонідович – старший викладач кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Браташ Олена Олексіївна – асистент кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Булич Олександр Степанович – молодший науковий співробітник НДЧ Донецького національного технічного університету.

Вілянська Альона Іванівна – студентка Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Вінник Олена Олександрівна – асистент кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Ганза Артем Іванович – старший викладач кафедри електромеханіки і автоматики Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Гого Володимир Бейлович – завідувач кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат технічних наук, доцент.

Голубєв Євген Ігоревич – молодший науковий співробітник Інституту фізики гірничих процесів НАН України, магістр.

Данильчук Оксана Миколаївна – старший викладач кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Дяченко Наталія Олександрівна – асистент кафедри соціально-гуманітарної підготовки Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Ісаєнков Олександр Олександрович – старший викладач кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Кольчик Євген Іванович – старший науковий співробітник Інституту фізики гірничих процесів НАН України, кандидат технічних наук, доцент.

Куцєрубов Валерій Михайлович – доцент кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат технічних наук, доцент.

Лобков Микола Іванович – заступник директора з науки Інституту фізики гірничих процесів НАН України, кандидат технічних наук, доцент.

Ляшок Наталія Юріївна – старший викладач кафедри економіки і менеджменту Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Ляшок Ярослав Олександрович – декан факультету технології і організації виробництва Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, завідувач кафедри геотехнологій і охорони праці, кандидат технічних наук, доцент.

Малєєв Віктор Борисович – завідувач кафедри теоретичної механіки Донецького національного технічного університету, доктор технічних наук, професор.

Мальцева Валентина Дмитрівна – старший викладач кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Манжос Юрій Вікторович – завідувач лабораторією вибухових робіт та вибухових матеріалів Макіївського науково-дослідного інституту з безпеки робіт у гірничій промисловості (МакНДІ), кандидат технічних наук.

Медвідь Ярослава Павлівна – асистент кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Молодецький Андрій Володимирович – молодший науковий співробітник Інституту фізики гірничих процесів НАН України, магістр.

Москаленко Сергій Володимирович – інженер НДЧ Донецького національного технічного університету.

Нестеренко Василь Миколайович – доцент кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат технічних наук, доцент.

Німеровська Марина Іллівна – студентка Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Придятько Світлана Павлівна – доцент кафедри геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат хімічних наук, доцент.

Пуханов Олександр Олександрович – старший викладач кафедри електромеханіки і автоматики Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Рєва Володимир Миколайович – провідний науковий співробітник Інституту фізики гірничих процесів НАН України, доктор технічних наук, с. н. с.

Рязанцев Микола Олександрович – доцент кафедри розробки пластових родовищ Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат технічних наук, доцент.

Рязанцева Надія Арсентіївна – старший викладач кафедри розробки пластових родовищ Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Сергієнко Людмила Григорівна – доцент кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат педагогічних наук, доцент.

Сергієнко Олександр Іванович – аспірант Інституту фізики гірничих процесів НАН України.

Сіменченко Анатолій Кирилович – завідувач кафедри гірничих машин Донецького національного технічного університету, доктор технічних наук, професор.

Скрипка В'ячеслав Михайлович – старший викладач кафедри економіки і менеджменту Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Следь Микола Миколайович – директор Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, завідувач кафедри електромеханіки і автоматики, кандидат технічних наук, доцент.

Триллер Євген Арнольдович – заступник головного механіка шахти «Красноармійська-Західна № 1» з методології, кандидат технічних наук.

Ушакова Тетяна Олександрівна – асистент кафедри природничих наук Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Фурман Станіслав Олександрович – студент Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Школярєнко Ольга Олександрівна – доцент кафедри економіки і менеджменту Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ, кандидат економічних наук, доцент.

Яцюк Микола Миколайович – старший викладач кафедри соціально-гуманітарної підготовки Красноармійського індустріального інституту ДонНТУ.

Наукове видання

**Геотехнології і охорона праці
у гірничій промисловості**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
регіональної науково-практичної конференції

м. Красноармійськ, 16 травня 2007 р.