

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

УГОЛЬ

ISSN 0041-5790

ФЕДЕРАЛЬНОГО
АГЕНТСТВА
ПО ЭНЕРГЕТИКЕ

11-2006

В НОМЕРЕ:

ОБЗОР
ВЫСТАВКИ

**УГОЛЬ
МАЙНИНГ
2006**

Украина, Донецк

Крепи нового
технического уровня

Новые
взрывозащищенные
пускатели

Горная техника
ХМЗ "Свет шахтера"



Гран-При ПЕГАЗ
2003 г.



ПЕГАЗ
2000 г.



ВВЦ
1998-1999 г.



Кузбасская ТПП
2001 г.



"ЭКСПО-УГОЛЬ"
2000, 2001, 2006 г.

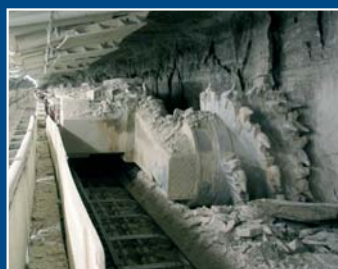


"УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ"
2002, 2005 г.



"УГОЛЬ-МАЙНИНГ"
Украина, Донецк
2004, 2006 г.

На пике преимущества



Обновленный модельный ряд добычных комбайнов DBT серии Электра, оснащенный мощными поворотными редукторами и системами подачи, совмещает гибкость конфигурации механизмов и блоков комбайна, с самым широким диапазоном опций автоматизации из имеющихся на сегодняшний день. Комбайны DBT серии Электра соответствуют требованиям высокой производительности при добыче длинными столбами, обеспечивая

высочайшее качество и надежность. Комбайны серии Электра 600, Электра 2000 и Электра 3000 спроектированы для добычи угля и других полезных ископаемых на пластах мощностью от 1,5 м до 6,0 м и более. Последняя новинка в этом ряду – серия Электра 2000 – была специально разработана для достижения максимальной производительности при работе на пластах средней мощности (от 2 м до 3,2 м).

Mining to Success

DBT GmbH • Industriestrasse 1 • 44534 Lünen • Germany
Phone (+49) 2306 709-0 • Fax (+49) 2306 709-1421 • www.dbt.de

Представительство фирмы DBT в РФ:
РФ 103626 Москва • Бол. Черкасский пер., 15 офис 310
Тел.: +7 (095) 927 07 90 • Факс: +7 (095) 924 83 63 • E-Mail: dbt@co.ru



Главный редактор
В.М. ЩАДОВ

Заместитель
главного редактора
И.Г. ТАРАЗАНОВ

Редакционная
коллегия:

А.Е. АГАПОВ
В.Б. АРТЕМЬЕВ
А.П. ВЕСЕЛОВ
В.Е. ЗАЙДЕНВАРГ
Г.И. КОЗОВОЙ
В.С. ЛИТВИНЕНКО
В.П. МАЗИКИН
Ю.Н. МАЛЫШЕВ
И.И. МОХНАЧУК
Л.А. ПУЧКОВ
А.А. РОЖКОВ
П.Р. ХАСПЕКОВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Основан
в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛЬ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ЭНЕРГЕТИКЕ (Росэнерго)

НОЯБРЬ

11-2006 /969/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

UNDERGROUND MINING

- Ремезов А.В., Харитонов В.Г., Ануфриев В.М., Шимотюк В.Д., Филимонов К.А., Кадошников А.В.
Развитие и совершенствование анкерного крепления горных выработок, методик расчета и средств его контроля _____ **3**
Development and perfection of anchor of mine mining, design procedures and means of its control
- Ермолаев А.М., Егоров П.В., Ермолаев А.А.
Определение предельной нагрузки на очистной забой по газовому фактору в сверхкатегорных шахтах _____ **6**
Definition of a limit load on a lava under the gas factor in an over categories mines

УГОЛЬ/ МАЙНИНГ-2006

UGOL / MINING-2006

- По итогам работы IX международной специализированной выставки угледобывающих и перерабатывающих технологий и оборудования «Уголь/Майнинг – 2006»** _____ **9**
On results of the work of IX international specialized exhibition "Ugol/Mining – 2006"
- Кириченко В.Я.
Штрековые крепи, проверенные временем и признанные шахтерами _____ **21**
The state-of-the-art mines, looked by time and recognized by miners
- Житников В.К., Давиденко А.Ф., Салуева И.Л.
Новые взрывозащищенные пускатели на токи 25, 40, 63, 630 А _____ **24**
New hardened actuators on currents 25, 40, 63, 630 A
- Ковальчук А.Н., Потапов И.Г.
Экспонаты, демонстрируемые ОАО «ХМЗ «Свет шахтера» на Международной выставке «Уголь-Майнинг 2006» в г. Донецке _____ **26**
The exhibits shown by Company "HMZ "Svet shakhtera" at the International exhibition "Ugol-Mining 2006" in Donetsk
- Закрытое акционерное общество «ТЭТЗ-ИНВЕСТ»** _____ **31**
Company «TETZ-INVEST»

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

COAL MINING EQUIPMENT

- Николаев Ю.А., Жаутиков Б.А.
Методические основы расчета скипов шахтных и карьерных пневмоподъемных установок _____ **32**
Methodical bases of calculation of skips of mine and career pneuvmo elevating equipments
- Плотников В.П.
Определение основных параметров корончатых исполнительных органов комбайнов с гидроприводом для добычи крупного угля _____ **34**
Definition of key parameters of agencies of combines with a hydrodrive for extraction of large coal
- Управляющая горная машиностроительная компания «УГМК-Рудгормаш»** _____ **36**
Operating mining machine-building company "UGMK-Rudgormash"

РЕГИОНЫ

REGIONS

- Станкус В.М., Анферов Б.А., Кузнецова Л.В.
Состояние и перспективы освоения Терсинского геолого-экономического района Кузбасса _____ **37**
Condition and prospects of development of Tersinskij of geologo-economic region of Kuzbass

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Галкина Н.В., Макаров А.М.
Организация производства = взаимодействие персонала _____ **41**
The organization of manufacture = interaction of the personnel

ИННОВАЦИИ

INNOVATIONS

- Литвинский Г.Г.
Сущность научной доктрины «Шахта XXI века» _____ **44**
Essence of the scientific doctrine «Mine of XXI century»

© УГОЛЬ, 2006

**ООО «РЕДАКЦИЯ
ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**
109004, Москва,
ул. Земляной Вал, д. 64, стр. 2
Тел./факс: (495) 915-56-80
E-mail: ugol@mail.exline.ru
E-mail: ugol1925@mail.ru

Генеральный директор
И.Г. ТАРАЗАНОВ
Ведущий редактор
О.И. ГЛИНИНА
Научный редактор
И.М. КОЛОБОВА
Ведущий специалист
В.В. ВОЛКОВА
Менеджер
И.И. ТАРАЗАНОВА

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН

Федеральной службой
по надзору за соблюдением
законодательства в сфере
массовых коммуникаций
и охране культурного
наследия.
Свидетельство о регистрации
средства массовой
информации
ПИ № 77-18332 от 13.09.2004

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ведущих научных
журналов и изданий,
выпускаемых в Российской
Федерации, в которых должны
быть опубликованы основные
научные результаты диссертаци-
он на соискание ученой
степени доктора наук,
утвержденный решением
ВАК Минобразования России.

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА
Корректор А.М. ЛЕЙБОВИЧ
Компьютерная верстка
Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 26.10.06
Формат 60x90 1/8.
Бумага мелованная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,0 + обложка
Тираж 3 150 экз.

Отпечатано:
ООО «Группа Море»
101000, Москва, Хохловский пер., д. 9
Заказ № 259

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2006

РЕСУРСЫ RESOURCES

Пучков Л.А., Воробьев Б.М., Васючков Ю.Ф. Углегазо-энергетический комплекс с получением водорода на базе открытой добычи угля _____	47
<i>The coal gas-power complex with reception of hydrogen on the basis of surface mining coal</i>	
ЗАО «СИБТЕНЗОПРИБОР» _____	51
<i>Company "SIBTENZOPRIBOR"</i>	

ОХРАНА ТРУДА LABOUR SAFETY

Дудукалов В.П. Факторы увеличения риска горных ударов от реологических процессов в зоне влияния лавы _____	52
<i>Factors of increase in risk of mine impacts from reologic processes in a zone of influence of a lava</i>	
ОАО «Энгельсский завод фильтров». Производство фильтров для всех видов техники _____	54
<i>Company "Engelsskij zavod filters". Manufacture of filters for all kinds of techniques</i>	

ХРОНИКА CHRONICLE

Хроника. События. Факты _____	55
<i>Chronicle. Events. Facts</i>	

СОЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ SOCIAL ACTIVITY

ГУ «Соцуголь» информирует: Реализации программ местного развития _____	62
<i>GU "Sotsugol" informs: Realization of Programs of local development</i>	
Бюллетень оперативной информации о ситуации в угольном бизнесе «Уголь Курьер» _____	65
<i>The bulletin of the operative information on a situation in coal business "Ugol Courier"</i>	

ЭКОЛОГИЯ ECOLOGY

Калаев В.А., Каменцев А.В., Козлов В.М. Использование озонных технологий для очистки шахтных вод _____	66
<i>Using technologies of ozone for clearing mine waters</i>	
Книжные новинки _____	67
<i>Fresh books editions</i>	

КАЧЕСТВО УГЛЯ COAL QUALITY

Гайниева Г.Р., Никитин Л.Д. Обогатимость рядовых углей и эффективность их обогащения в угольных смесях ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат» _____	68
<i>Enrichment ordinary coals and efficiency of their enrichment in coal mixes of Company «ZSMK»</i>	

ЮБИЛЕИ ANNIVERSARIES

Луганцев Борис Борисович (к 50-летию со дня рождения) _____	72
Смирнов Юрий Михайлович (к 60-летию со дня рождения) _____	72
Мигачев Рем Данилович (к 80-летию со дня рождения) _____	3 стр. обл.

Развитие и совершенствование анкерного крепления горных выработок, методик расчета и средств его контроля

Анкерное крепление в настоящее время является доминирующим креплением горных выработок не только на шахтах Кузбасса, но и в целом по угольной промышленности России и во многих государствах с развитой угольной промышленностью. На большинстве шахт Кузбасса годовые объемы крепления горных выработок анкерным креплением достигают 60–70% от общего объема проведения горных выработок, а на отдельных шахтах эти объемы составляют более 90%.

Элементы анкерного крепления и сами анкеры постоянно совершенствуются. Вместо клиновых (распорного типа) анкеров в настоящее время почти 100% составляют сталеполлимерные. Вместо анкерных стержней диаметром 20 мм все шире применяются стержни диаметром 16 мм, что резко снижает трудоемкость бурения шпуров для их установки, и за счет этого сокращается время на установку анкерного крепления. Кроме того, снижаются металлоемкость и стоимость анкерных стержней.

Также все чаще вместо верхняков из спецпрофиля и швеллера, особенно для крепления боков горных выработок, применяются облегченные верхняки из листовой стали 2-3 мм, штрипсы, размеры которых при ширине 300 мм достигают в длину 3000–4000 мм. За счет штампованных при помощи вальцового пресса ребер жесткости в целом они имеют достаточные прочностные параметры. Применение таких специальных верхняков — штрипсов также снижает металлоемкость анкерного крепления и удешевляет его.

Применение стальных анкеров, металлических верхняков в качестве основных элементов крепления горных выработок и в качестве перетяжки кровли, боков горных выработок металлической решеткой и позволило в целом отказаться в шахтах от применения древесины, что снизило пожароопасность горных выработок и сократило затраты на ремонт и поддержание горных выработок.

Время развития и внедрения анкерного крепления можно разделить на следующие этапы:

- первый этап — развитие анкеров клиновидного типа, т. е. распорных или фрикционных анкеров;
- второй этап — развитие сталеполлимерных анкеров (металлический гладкий или рифленый стержень, закрепляемый в шпуре при помощи химических смол);
- третий этап — интенсивное развитие и внедрение гибких канатных анкеров, или, как их именуют в настоящее время, анкеры глубокого заложения, или анкеры второго уровня. Глубина их установки — 3–7 м. Технологически они могут применяться для крепления оконтуривающих выемочных столбов горных выработок в зонах повышенного горного давления, в зонах опережающего горного давления впереди очистного забоя, что значительно повышает безопасность труда на концевых участках очистного забоя, для крепления различных камер, для подвески балки мнорельсовых дизельных дорог и т. д.;
- следующим, четвертым, этапом, по нашему мнению, будет этап замены металлических стержней, подхватов и металлической сетки для перетяжки кровли, боков горных выработок на стеклопластиковые или изготовленные из других искусственных материалов.

РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович

*Доктор техн. наук, профессор
кафедры РМПИ ГУ КузГТУ
Академик Академии инженерных
наук им. А. М. Прохорова*

ХАРИТОНОВ Виталий Геннадьевич

*Генеральный директор
ОАО «Шахта «Заречная»
Канд. техн. наук*

АНУФРИЕВ Валерий Михайлович

Аспирант кафедры РМПИ ГУ КузГТУ

ШИМОТЮК Владимир Дмитриевич

*Главный инженер филиала
ОАО «Воркутауголь» «ВоркутаНИИпроект»
г. Кемерово*

ФИЛИМОНОВ Константин Александрович

*Канд. техн. наук,
доцент кафедры РМПИ ГУ КузГТУ*

КАДОШНИКОВ Александр Васильевич

*Горный инженер, менеджер-экономист,
соискатель кафедры РМПИ ГУ КузГТУ*

В основе расчета параметров анкерного крепления, устанавливаемых в кровле горных выработок согласно действующей инструкции [1], заложены следующие исходные данные:

- условия проходки, охраны и поддержания;
- расчетная ширина (b , м) и высота (h , м) выработок и сопряжений в проходке;
- расчетная глубина расположения от поверхности (H , м);
- тип строения пород кровли;
- класс устойчивости пород непосредственной кровли;
- расчетное сопротивление пород кровли на сжатие (R_c , МПа);
- расчетная несущая способность анкеров, усиливающих стоек, рам, а также посадочно-защитных крепей (N , кН).

Действующая инструкция [1] требует постоянного контроля за работоспособностью анкерной крепи, т. е. требует постоянного мониторинга за состоянием горных выработок, закрепленных анкерной крепью [2].

В настоящее время мониторинг состояния горных выработок, что связано в большей степени с безопасностью их ведения, ограничен отсутствием широкого выбора инструментов и приборов для проведения таких работ. Силу закрепления анкеров в шпу-

ре можно замерить только при помощи штанговывергивателя ВШГ-20 или ПКА, имеющих значительный вес и габариты. В связи со стесненностью в горных выработках зачастую производство замеров при помощи данных приборов затруднено и занимает значительное время.

Контроль за состоянием кровли горных выработок, закрепленных анкерной крепью, в настоящее время можно и необходимо осуществлять при помощи глубинных реперов. В одном шпуре устанавливается 4-5 глубинных репера, необходимых для контроля за расслоением и опусканием отдельных слоев горных пород кровли. Инструкция [1] требует установки таких реперных станций через 80 – 100 м по длине горной выработки.

Специалистами ВНИМИ разработан электронный прибор КДМ-1 для постоянного контроля за состоянием выработок, закрепленных анкерами. Прибор представляет собой электронный блок световой индикации и датчик, размещаемый в шпуре (пробурен по оси выработки), длина которого на 1 м превышает паспортную длину анкера. На основании расчетов предельных отслоений толщи пород кровли для конкретной выработки настраивают устанавливаем-

ые датчики. Электронный блок индикации отражает три режима состояния кровли в месте установки прибора: режим безопасного состояния — мигает зеленый сигнал, второй режим, промежуточный между допустимым и опасным отслоением кровли, — мигают красный и зеленый индикаторы, третий режим — аварийное состояние кровли — мигает красный цвет. Но серийное производство таких индикаторов пока не налажено. Кроме того, необходимо, чтобы датчики не только имели световую сигнализацию, но имели бы возможность передавать сигнал на достаточное расстояние и регистрировать его в памяти компьютера.

В «Инструкции...» [1] в зависимости от типа кровли, расчетной ширины выработки и расчетного сопротивления анкерной крепи по таблицам определяется длина анкера. Практически длину анкера можно достаточно точно определить при помощи визуального осмотра и регистрации пересекаемых скважиной слоев пород и наличия существующей трещиноватости в массиве пород кровли. Данные разовые исследования в настоящее время можно произвести при помощи эндоскопа РВП-451. Но широкого применения этот прибор так и не приобрел из-за своего

конструктивного недостатка — отсутствия памяти, невозможности определения одновременно прочности и трещиноватости пород и отсутствия электронного устройства, способного передавать данные по проводной линии на достаточное расстояние и т. д.

На рис. 1 изображено строение кровли пласта «Польсаевский-1» по данным вертикальной скважины, пробуренной в кровлю пласта «Польсаевский-1» (вентиляционный штрек 205бис) на шахте «Заречная».

Фактическая ширина выработки может быть больше расчетной, что в свою очередь может привести к неустойчивому состоянию пород кровли за счет увеличения высоты свода обрушения, а это приведет к потере несущей способности анкерного стержня. Ширина выработки может значительно увеличиться за счет отжима угля в ее боках при увеличении горного давления и отслоения пачек угля от боков выработки, особенно при воздействии на бока выработки опережающего горного давления впереди очистного забоя. Для уменьшения проявления отжимов угля в первую очередь необходимо крепить бока выработок анкерной крепью. Величина проявления отслоения (разрушения) угля в боках горной выработки может достигать 1-1,6 м и более. Естественно, наибольшее отслоение и разрушение угля наблюдаются в боку горной выработки со стороны выемочного столба или со стороны целика, ширина которого, как правило, меньше расчетной. В другом случае для укрепления борта выемочного штрека необходимо его крепить анкерами с закреплением их в шпурах при помощи смолы, но сами анкера для создания безопасной работы людей, управляющих очистным комбайном, должны быть не металлическими, а стеклопластиковыми или из другого неметаллического материала. Так как при взаимодействии металлического анкера и шнека очистного комбайна может произойти искра, что может вызвать взрыв газа метана или угольной пыли.

Величина разрушения (ослабления) борта выемочного штрека первоначально устанавливается согласно инструкции [1] расчетным методом, затем может уточняться и контролироваться одним из известных способов:

— при помощи эндоскопа РВП-451 в скважине диаметром 43 мм, пробуренной в бок выработки со стороны выемочного столба (рис. 2). Этому методу измерений присущи вышеописанные недостатки;

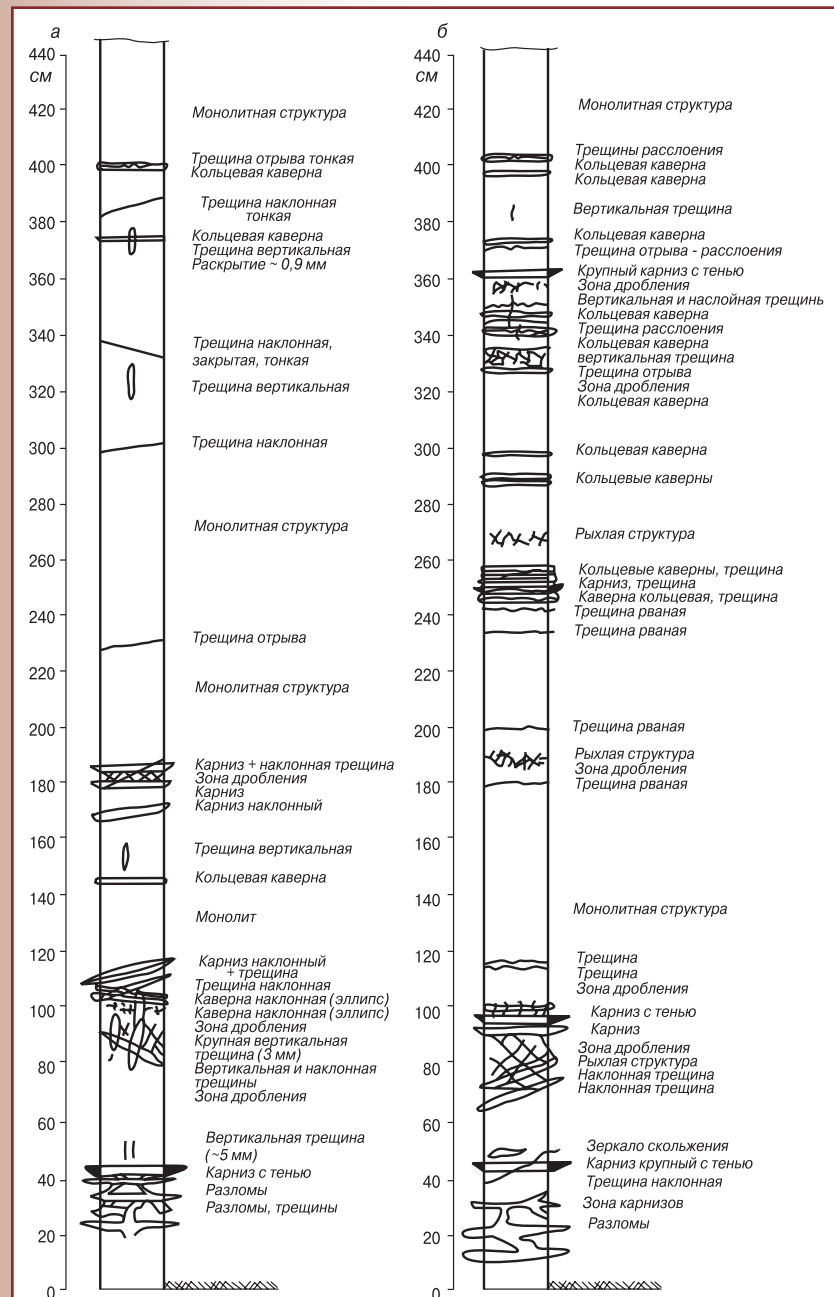


Рис. 1. Дезинтеграция кровли по данным визуального обследования скважин посредством эндоскопа РВП-451

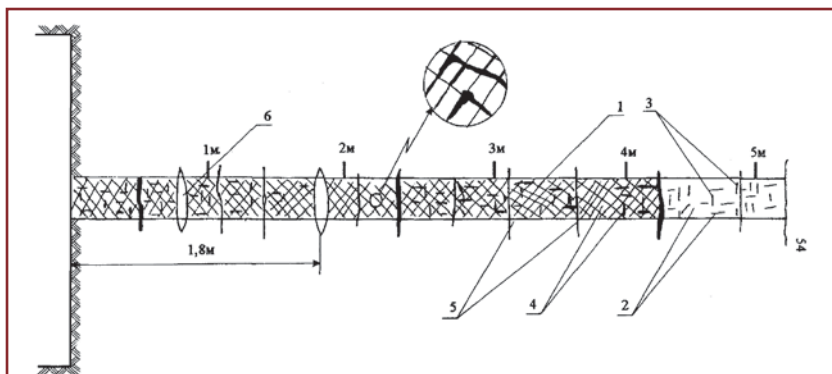


Рис. 2. Нарушения сплошности краевой части пласта «Полысаевский-1» в лавном борту вентиляционного штрека № 905 (ЗС2):

1 – скважина; 2 – послойные трещины; 3 – нормальносекущая трещиноватость; 4 – кососекущая сопряженная система трещин; 5 – закрытая трещина, пересекающая все слои; 6 – открытая трещина с раскрытием 2-3 мм

— при помощи радиоволнового излучения (в настоящее время для применения таких измерений отсутствует соответствующая аппаратура, хотя примерно более десяти лет назад в Институте угля и углехимии СО РАН разработкой таких приборов занималась одна из лабораторий);

— за счет установки в шпур, пробуренный в бок очистной выработки глубинных реперов (рис. 3);

— за счет установки в шпур, пробуренный в бок очистной выработки, фотоупругих датчиков (рис. 4). Применение оптических методов изучения напряженного состояния пород вокруг горных выработок является перспективным направлением. Но в то же время это сложный метод, требующий дальнейшего совершенствования. В настоящее время этот метод доступен только специалистам, имеющим большой опыт и длительные навыки в его использовании.

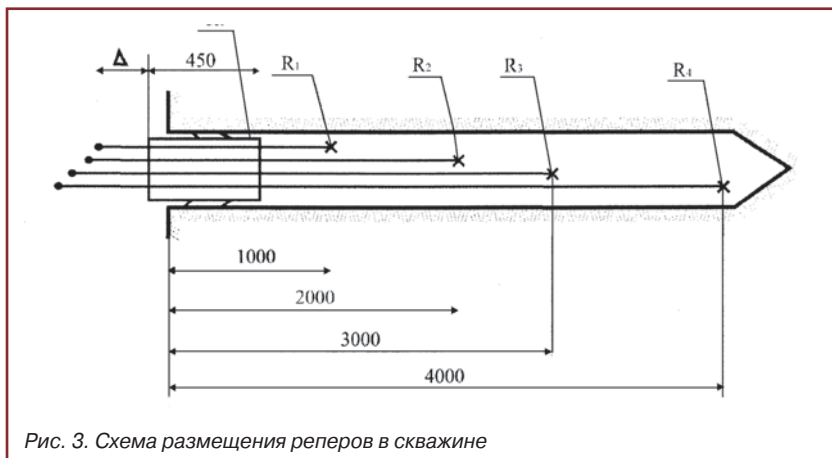
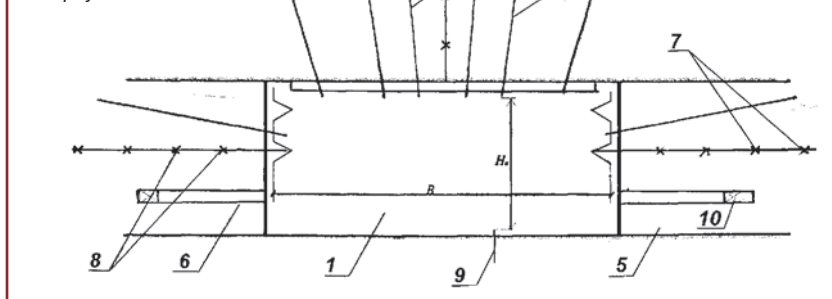


Рис. 3. Схема размещения реперов в скважине

Рис. 4. Схема замерной станции в вентиляционном штреке № 905 пласта «Полысаевский-1»:

1 – вентиляционный штрек; 2 – сталеполимерный анкер; 3 – глубинные реперы в кровле пласта; 4 канатные анкеры; 5 – краевая зона целика (борт целика); 6 – краевая зона пласта со стороны лавы (лавный борт); 7 – пластовые глубинные реперы в борту целика; 8 – пластовые глубинные реперы лавного борта; 9 – почвенный репер; 10 – фотоупругий датчик в борту пласта



На основании проведенных исследований в соответствии с требованиями нормативных документов («Инструкция... [1]», «Правила безопасности в угольных шахтах» и т. д.) для правильного и постоянного контроля за состоянием горных выработок, закрепленных анкерами, а также теоретических расчетов предварительных параметров анкерного крепления необходимо произвести разработку соответствующих приборов:

— для изучения строения и структуры пород приконтурного массива разработать гибкие оптико-волоконные эндоскопы с достаточным объемом памяти, воспроизводства и автоматической расшифровки полученных данных и одновременным автоматическим контролем прочности пород или более простых приборов, основанных на других доступных науке принципах;

— для оперативного определения прочности горных пород разработать прибор, позволяющий определять крепость пород в шахте в горной выработке в конкретном месте;

— для контроля за расслоением пород кровли необходимо разработать акустический экстензометр (как в Англии); прибор, контролирующий координаты магнитных реперов, установленных в контрольной скважине глубиной 7–10 м (подобный прибор и метод использует фирма RMT — Англия); аппаратуру и резисторные станции, как в США, оптические датчики и аппаратуру постоянного съема с них данных, ее запись и передачу в компьютер горного диспетчера;

— для контроля за нагрузкой на анкер необходимо разработать контрольные анкеры с определенной плотностью расположенных на них тензодатчиков. Такие контрольные анкеры позволяют осуществлять автоматизированный мониторинг нагрузки на анкер с передачей данных на записывающее устройство;

— для контроля за остаточным полем напряжений приконтурного массива необходимо разработать оптико-поляризационный тензодатчик. Контроль и измерение несущей способности краевой зоны угольного пласта или целика необходимо производить для обоснования методов расчета анкерной крепи.

На основании проведенного исследования существующих методик и наличия приборного обеспечения для расчета и контроля анкерного крепления необходимо в заключение еще раз сказать, что необходимо развивать методики расчета и контроля анкерного крепления. Также необходимо создавать требуемую аппаратуру и приборы и, если в настоящее время в угольной промышленности нет специализированных организаций, способных создать нужные приборы и оборудование, то необходимо обратиться к специализированным предприятиям других отраслей промышленности.

Список литературы

1. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России». — С. -Петербург: 2000. — 70 с.
2. Развитие мониторинга состояния анкерной крепи на шахтах Ленинского района Кузбасса / Ремезов А. В., Располов В. В., Кадошников А. В. // Сборн. науч. тр. «Совершенствование технологических процессов при разработке полезных ископаемых». — Кемерово: 1999. — С. 63 – 69.

Определение предельной нагрузки на очистной забой по газовому фактору в сверхкатегорных шахтах

ЕРМОЛАЕВ Алексей Михайлович
Доктор техн. наук, профессор КузГТУ

ЕГОРОВ Петр Васильевич
Доктор техн. наук, профессор КузГТУ

ЕРМОЛАЕВ Андрей Алексеевич
Горный инженер

Сорок шахт из 49, действующих в Кузбассе, относятся к сверхкатегорным по газу метану, т. е. с газовыделением более 15 м³/т добычи. При определении нагрузки на очистной забой фактор газовой выделенности игнорируется. В статье приведен расчет предельной нагрузки на очистные забои, оборудованные 28 типами механизированных крепей для сверхкатегорных шахт.

В Кузбассе из 49 действующих шахт 40 относятся к сверхкатегорным по газовому фактору с относительной метанообильностью шахты (q) свыше 15 м³/т, и все разрабатывают пласты, опасные по взрывчатости угольной пыли. В настоящее время имеется тенденция увеличения суточной нагрузки на очистной забой с 1-1,5 тыс. т до 5-6 тыс. т. По существу, это волюнтаристическое решение, основанное на экономических и коммерческих побуждениях, не обоснованное по газовому фактору, вопросы безопасности игнорируются. В конечном счете, все это приводит к катастрофам (примеры: взрывы метана на шахтах «Ессаульская», «Алардинская» и «Тайжина»).

Как правило, очистные забои оборудуются механизированными крепями, которые имеют определенное сечение рабочего пространства (F). Скорость движения воздуха по очистному забою (V) регламентируется Правилами безопасности. Максимальная скорость не должна превышать 4 м/с. А это значит, что, применив какой-либо механизированный комплекс, мы уже имеем заранее определенное предельное количество воздуха (Q_B), которое можно подать к очистному забою и пропустить его через него

$$Q_B = FV, \text{ м}^3/\text{с}. \quad (1)$$

Правилами безопасности регламентируется и предельное содержание вредных газов в горных выработках. Самым распространенным и обязательно присутствующим в угольных шахтах газом является метан. Его содержание в очистном забое и на исходящей из него не должно превышать 1%. Отсюда можно определить объем максимально допустимого выделения метана в очистной забой (Q_{ch4})

$$Q_{ch4} = 60 Q_B / 100, \text{ м}^3/\text{мин}. \quad (2)$$

Природная метаноносность угольных пластов Кузбасса, по данным геологических исследований, на отдельных пластах достигает $X=60 \text{ м}^3/\text{т}$ и выше. Диапазон изменения газоносности пластов на некоторых новых шахтах Кузбасса по геологическим данным приведен в табл. 1 [1].

Из табл. 1 следует, что число шахтопластов и пачек достаточно представительно (206). Газоносность пластов зависит от глубины залегания до дневной поверхности. На глубинах до 150 м она минимальная (5-6 м³/т), а на более глубоких горизонтах (до 400 м) она достигает величин больше 15 м³/т, то есть превосходит предел, когда пласты относятся к сверхкатегорным по газу метану.

Метан в угольном пласте содержится в свободном состоянии (до 10%) и его основная часть — в сорбированном состоянии. При разрушении угля, комбайновой отбойке, естественно, метан, находящийся в свободном состоянии, и часть сорбированного попадает в воздушную струю очистного забоя. Из исследований [2] установлено, что при разрушении угля от 24 до 81% метана выделяется непосредственно в забой за 20–25 мин. Остальная часть метана еще долго сохраняется в угле и выделяется из него очень медленно. Метан в большом количестве находят и в углах железнодорожных вагонов, куда он был загружен после длительного хранения на открытых угольных складах. Поэтому конкретно по отдельному пласту и по его метановыделению для определения максимальной нагрузки на очистной забой необходимо использовать фактические данные конкретных условий (табл. 2).

В настоящее время на большинстве шахт очистные забои оборудуются системой автоматического газового контроля. По правилам безопасности, содержание метана на исходящей вентиляционной струе из лав, оборудованных автоматической газовой защитой, может достигать до 1,3%. Автоматизированная система при достижении концентрации метана более 1,3% производит отключение электроэнергии с забойных машин. Комбайн

Таблица 1
Диапазон изменения газоносности пластов на шахтах Кузбасса по геологическим данным

Шахта	Число пластов	Газоносность, м ³ /т	
		минимальная	максимальная
Кыргайская	14	38,2	42,5
Казанковская	40	32,1	43,9
Ульяновская	15	35,1	38,9
Смычка	5	19	21
Майская	21	34,9	42,1
Котинская	15	37,1	43,7
Камышанская	14	2,5	16
№7	15	37,1	43,7
им. Вахрушева	16	29,4	41,3
Усинская	10	20	27,3
Томская	10	13	26,8
им. В. И. Ленина	10	15	25
Распадская	22	6	28,5
им. Л. Д. Шевякова	9	5,0	26
Итого пластов	206	-	-

Таблица 2
Загазирование очистных забоев четырех шахт Кузбасса в период с 1995 по 2001 г. [3]

Шахта	Средняя концентрация метана при загазировании, %					
	1,5			3,0		
	5,0			5,0		
Число загазирования за 7 лет		Среднегодовая частота загазирования				
Распадская	20	28	5	2,8	4	0,71
им. Вахрушева	2	7	1	0,28	1	0,14
им. Кирова	9	19	2	1,3	2,7	0,28
Красногорская	14	39	13	2,0	5,5	1,8
Всего	45	93	21	-	-	-

Таблица 3

Результаты расчетов для известных механизированных крепей

Тип крепи	Вынимаемая мощность пласта, м	Площадь сечения очистного забоя, м ²	Предельное количество воздуха, проходящее через забой, м ³ /с	Максимально допустимое выделение метана в забой, м ³ /мин	Предельно допустимая производительность комбайна, т/мин	Предельно допустимая производительность комбайна, т/сут
2ОКП-70	2,3-3,3	4,2-6,4	16,8-26,4	10,1-15,84	0,67-1,06	968-1520
3ОКП70Б	2,8-4,0	5,5-8,0	22-32	13,2-19,2	0,88-1,28	1267-1343
4ОКП70Б	1,6-2,2	2,5-4,0	10-16	6-9,6	0,4-0,64	576-922
1УКП	1,3-2,5	2,0-4,5	8-18	4,8-12,8	0,39-0,85	461-1227
2УКП	2,5-4,5	4,-8	16-32	9,6-19,2	0,64-1,28	922-1843
УКП4	2,4-4,1	3,8-8,1	15,2-32,4	9,12-18,44	0,608-1,4	878-2016
УКП5	2,9-4,25	5,2-8,6	20,8-34,4	12,48-20,6	0,83-13,8	1195-1981
КМ 81	2-3,2	7-10,5	28-42	16,8-25,2	1,12-1,68	1613-2419
КМ88С	1,25-1,95	2,75-4,6	11-18,4	6,6-10,04	0,44-0,67	634-965
2КМ87	1,25-1,95	2,75-4,6	11-18,4	6,6-10,04	0,44-0,67	634-965
1КМ97Д	0,7-1,2	1,5-3,4	6-13,6	3,6-8,16	0,24-0,54	345-784
КМ130	2-3,65	4,5-9,7	18-38,8	10,8-23,28	0,72-1,55	1037-2232
4КМ130	2,8-4,15	6,8-11,1	27,2-44,4	16,3-26,64	1,08-1,78	1567-2557
КМ138	1,4-3,2	2,9-5,15	11,7-20,6	7,03-12,36	0,47-0,82	677-1187
КМ142	2,7-5	6,4-11,8	25,6-47,2	15,36-28,3	1,02-1,89	1475-2719
1КМ144К	2,05-2,8	4,53-7,1	18,0-28,5	12,81-17,1	0,85-1,14	1230-1642
1МК85БТ	1,4-2,2	3,2-4,3	12,8-17,2	7,68-10,32	0,512-0,7	735-1008
2КМТ	1,35-2,0	3-4,7	12-16,8	7,2-10,08	0,48-0,67	691-965
1КМ87	1,05-1,95	2,3-4,6	9,2-18,4	5,52-10,04	0,37-0,67	229-965
МК75Б	1,6-2,2	2,8-4,7	11,2-18,8	6,72-11,28	0,45-0,75	648-1083
ЮУ	1,15-3,2	2,2-10,7	8,8-42,8	5,28-25,68	0,35-1,71	507-2463
Пиома	3,1-4	5,6-8	22,4-32	13,44-19,2	0,9-1,28	1240-1843
Глиник	0,9-2,6	1,4-5	5,6-20	3,36-12	0,224-0,8	243-1152
Фазос	1,4-3	2,4-5,8	9,6-23,2	5,76-13,92	0,39-0,93	553-1340
50W-09/17-P _z	1,05-1,6	1,6-2,7	6,4-10,8	3,84-6,48	0,256-0,432	369-622
50W-13/24 — P _z	1,4-2,3	2,4-4,4	9,6-17,6	6,76-10,56	0,452-0,704	650-1014
1ОКП-70	1,9-2,5	3,25-4,6	13,4-18,4	8,04-11,04	0,54-0,74	772-1060
4КМТ130	2,8-4,15	6,8-11,1	27,2-44,4	16,3-26,64	1,08-1,78	1567-2557

останавливается, содержание метана в исходящей из очистного забоя вентиляционной струе уменьшается, повторное включение комбайна возможно при снижении содержания метана до 1%. Циклы отключения и включения высокогазозонных пластов повторяются многократно. Это снижает производительность, нервнует рабочих, и они «придумывают» способы борьбы с отключениями. Первый способ — датчики метана снимаются с верхних точек и завернутые в фуфайки укладываются на почву выработки, второй способ — датчики охлаждаются обильным поливом воды.

Мы же определим отдельно допустимую производительность очистного комбайна, исходя из условия, что весь метан при относительной метанообильности свыше 15 м³/т выделится в очистной забой. Мы отдаем отчет, что это не совсем точно, так как только определенная часть (от 24 до 81%) [2] его будет выделяться в очистном забое и на пути его движения по выработкам. Такое допущение даст определенный запас надежности, гарантирующий, что при таких нагрузках не будет загазований в очистном забое. Исходя из таких предположений, определим предельно допустимую производительность комбайна в очистных забоях сверхкатегорийных шахтах (a_{\max}, A_{\max})

$$a_{\max} = Q_{\text{ch}_4}/q, \text{ т/мин}, \quad (3)$$

$$A_{\max} = 1440 Q_{\text{ch}_4}/q, \text{ т/сут}. \quad (4)$$

Результаты расчетов для известных механизированных крепей представлены в табл. 3.

Из табл. 3 следует, что гарантированная безаварийная работа с нагрузкой более 2000 т/сут в очистных забоях сверхкатегорийных шахт обеспечивают крепи, в которых сечение рабочего пространства достигает свыше 8,1 м. Также следует отметить, что максимально допустимая нагрузка на очистной механизированный комплекс при газовыделении 15 м³/т суточной добычи составляет для комплекса КМ — 142 2719 т в сут, или 1,89 т/мин.

Выводы

1. Существующие механизированные крепи очистных забоев не приспособлены для высокопроизводительной работы в газовых шахтах, работающих без предварительной дегазации пластов. Их совершенствование должно идти по пути увеличения сечения рабочего пространства.

2. Необходимо создавать средства автоматизации, учитывающие газовыделение и производящие регулирование скорости подачи комбайна в зависимости от газовыделения.

3. Датчики метана должны иметь устройства, сообщающие в диспетчерскую о месте нахождения их по высоте выработки.

4. Предельные в табл. 3 предельные нагрузки должны быть тщательно проверены и утверждены Госгортехнадзором России.

5. Превышение нагрузки показателей, указанных в табл. 3, всегда связано с тем, что в очистном забое нарушены требования Правил безопасности.

6. Безрасчетное стремление добыть из одного очистного забоя больше, чем указано в табл. 3, недопустимо и преступно без принятия мер по снижению газовыделения.

Список литературы

1. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых / Егоров П. В., Курехин В. В., Вылегжанин В. Н. и др. — Кемерово: Кузбассвуиздат, 2000. — 559 с.

2. Степень дегазации призабойной зоны угольного пласта гидроотжимом / Ермолаев А. М., Цехин Л. В. // Способы повышения эндогенной пожаробезопасности угольных шахт: Тр. ВостНИИ. — Кемерово, 1990.

3. Статическое и динамическое прогнозирование вероятности загазований шахтных выработок / Егоров П. В., Денисенко С. И., Хвещук Н. М. и др. // Вестник КузГТУ. — 2005. — № 5. — С. 45–47.

deilmann-haniel mining systems

Будучи дочерним предприятием концерна Deilmann-Haniel International Mining and Tunneling GmbH мы являемся производителем горно-шахтного и специального оборудования для подземного строительства, в том числе в области шахтостроительства и оснастки стволов подъемными установками на немецком и мировом рынке.

Для нашего дочернего предприятия, находящегося в настоящий момент в стадии учреждения, **мы приглашаем на работу:**

ДИРЕКТОРА

Задачи и обязанности:

- организация сервисной службы и продажи запчастей, бурового инструмента и комплектующих в России и на Украине
- управление дочерним предприятием, подбор и руководство сотрудниками
- обслуживание и работа с Заказчиками в регионе
- поддержка и взаимодействие с главным управлением концерна в поиске новых Заказчиков
- участие при планировании, составлении коммерческих предложений, выполнении заказов по поставкам оборудования

Требования:

- высшее техническое образование (горное производство или горное машиностроение)
- успешный опыт работы на подобной должности
- знания в области горной промышленности, в первую очередь кузбасского бассейна, контакты к руководителям горных предприятий в Кузбассе
- обязательно базовые знания немецкого языка
- Ваше рабочее место – г.Междуреченск (Кемеровская обл.)

Мы предлагаем Вам интересную и перспективную должность, которая позволит Вам вложить и проявить Ваши знания и творческие способности на благо развития нашего предприятия в условиях стремительно растущей деятельности.

У Вас появился интерес?

Направьте Ваше резюме с указанием желаемого годового дохода и возможного срока начала работы.

Более полную информацию о деятельности нашей компании Вы найдете на www.dh-ms.com/ru

deilmann-haniel mining systems gmbh
Herrn Dr. Frank Bauer
Haustenbecke 1 D-44319 Dortmund

info@deilmann-haniel.de





Уголь/Майнинг-2006



По итогам работы IX Международной специализированной выставки угледобывающих и перерабатывающих технологий и оборудования

Горно-промышленный потенциал Украины не только не утрачен, но и выводится на новый технико-технологический уровень.

Угольная промышленность является одной из базовых отраслей экономики Украины и неотъемлемой составляющей других важнейших отраслей: электроэнергетики и металлургии. Однако существует большое противоречие между ее значением и техническим и экономическим состоянием, в котором она сейчас находится. Основными причинами кризиса в угледобывающей промышленности Украины специалисты считают: большой износ основных фондов (более 30% шахт эксплуатируются более 50 лет); недостаточный уровень капитальных вложений и инвестиций; рост задолженностей перед бюджетом, по заработной плате, по регрессным искам; медленные темпы реструктуризации отрасли.

На Украине есть немало шахт, которые при соответствующем подходе к их реструктуризации могли бы работать прибыльно. Всего сегодня в Донецкой области действует 105 шахт и управлений. Только 82 из них подчинены Министерству угольной промышленности, остальные — негосударственной формы собственности, при этом число таких с каждым годом увеличивается.

Президент Украины В. А. Ющенко пообещал держать под личным контролем угольную отрасль страны, прежде всего, уделяя внимание обеспечению безопасности и социальной защите шахтеров. Развитие угольной отрасли он связывает с работой нового Министерства угольной промышленности Украины, созданного в июле 2005 г.

В свою очередь, проблемы в угледобывающей отрасли были первыми, на которые обратил внимание премьер-министр Украины В. Ф. Янукович. Он считает, что угольная промышленность Украины должна пройти путь реформирования и поэтому новое правительство совместно с депутатами, руководителями отрасли будет отрабатывать реальную модель развития угольной промышленности, современную и перспективную. Виктор Федорович Янукович подчеркивает, что государство со своей стороны должно создавать необходимые условия для развития угольной промышленности: привлекать инвестиции, подготавливать кадры, разрабатывать нормативы заработной платы, обеспечивать нормальные, безопасные условия работы и т. п.

Поэтому понятен интерес и внимание к проведению в Донецке очередного масштабного международного угольного форума. Для Минуглепрома Украины выставка «Уголь/Майнинг-2006» — это хорошая возможность привлечения международных и украинских деловых кругов к совместной реализации программ развития угольной промышленности Украины. «Уголь/Майнинг» — единственная украинская угольная выставка, охватывающая всю инфраструктуру отрасли — от угледобычи до конечного потребителя углепродукции. Радует то, что год от года растут масштабы выставки, расширяется география участников, увеличивается количество заключенных договоров.

С 4 по 8 сентября 2006 г. в выставочном центре «ЭКСПОДОНБАСС» г. Донецка при содействии Министерства угольной промышленности Украины и Донецкой областной государственной администрации проходила 9-я Международная специализированная выставка угледобывающих и перерабатывающих технологий и оборудования «Уголь/Майнинг-2006». Выставка была организована совместно с компанией «Мэссе Дюссельдорф ГмБХ» (Германия). В этом году на общей площади 8400 кв. м обширной выставочной территории — на всех трех этажах и открытой площадке комплекса «Эксподонбасс» 302 экспонента из 11 стран: Украина, Россия, Беларусь, Казахстан, Германия, Австрия, Великобритания, Чехия, Польша, США, Канада — демонстрировали свою продукцию, современные технологии и промышленные образцы, многие из которых действующие.

Материалы подготовила
Ольга Глинина



Торжественное открытие выставки происходило на центральной аллее выставочного центра «ЭКСПОДОНБАСС».

На церемонии присутствовали: Министр угольной промышленности Украины С. Б. Тулуб, председатель Донецкого областного совета А. М. Близнюк, заместитель председателя Донецкой облгосадминистрации А. И. Хохотва, донецкий городской голова А. А. Лукьянченко, технический директор немецкой ассоциации горного оборудования (ВДМА) Манфред Шмидт, представитель федерального министерства экономики и технологий Хайко Цандер, начальник департамента экспорта министерства торговли Чехии Яна Фалатова, директор представительства министерства Чешской торговли в Украине господин Синек, президент ассоциации британских компаний — производителей оборудования для горной промышленности Штефан Флук, генеральный директор выставочного центра «ЭКСПОДОНБАСС» В. И. Фарберов, проект-менеджер фирмы «Мессе Дюссельдорф» Джем Баджи.

После открытия официальными лицами был произведен обход экспозиции. Более двух часов почетные гости знакомились с образцами продукции, представленными на выставке. Сергей Борисович Тулуб интересовался ресурсом выпускаемой продукции, гарантийными сроками на нее и ценой.

В этот же день в пресс-центре выставочного комплекса состоялась встреча Министра угольной промышленности Украины С. Б. Тулуба с учеными, руководителями НИИ, директорами шахт.

Министр угольной промышленности Украины заверил, что «Впредь ни одна шахта, имеющая промышленные запасы угля, не будет закрыта, а горно-промышленный потенциал Украины не только не утрачен, но и выводится на новый технико-технологический уровень». По его словам, «2007 г. станет в угольной отрасли Украины «годом скоростной проходки».

Сергей Борисович подчеркнул, что для решения проблем, накопившихся в угольной отрасли, и выведения угледобывающих предприятий на новый производственный уровень будет осуществлена разрабатываемая сегодня на Украине программа развития топливно-энергетического комплекса, важнейшими вехами которой являются:

- создание лизингового фонда, воспользовавшись которым «предприятия, особенно те, которые работают нестабильно и стеснены в финансовых ресурсах, смогут брать современное горно-шахтное оборудование»;

- создание ремонтного фонда. Двадцать девять украинских заводов соответствующего профиля займутся капитальным ремонтом оборудования, «поскольку не все лавы можно обеспечить такими новыми агрегатами, которые представлены на выставке»;

- оценка ресурсов и возможностей украинских шахт, с тем чтобы «дать возможность повысить уровень освоения» и найти эффективную модель управления «шахтной вертикалью»;

- решение проблем с утилизацией и использованием шахтного метана, что «даст возможность отдельным предприятиям повысить рентабельность, а также снизить уровень опасности производства».



Положительным моментом данного выставочного мероприятия стало сочетание выставки с международной научно-практической конференцией «Современные технологии и оборудование для добычи угля подземным способом», подготовленной ведущими научными центрами Украины. Это позволило в рамках выставки не только продемонстрировать достижения в области угледобычи, углепереработки, углеэнергетики и угольного машиностроения, но и проанализировать ситуацию в угольной отрасли и выработать компетентные рекомендации по ее развитию.

На пленарном заседании научно-практической конференции в своем докладе «Перспективы развития угольной промышленности Украины» доктор технических наук, директор ГП «ДОНУГИ» Борис Абрамович Грядущий подчеркнул, что «основная цель реструктуризации угольной промышленности Украины — это диверсификация отрасли, ее адаптация к условиям рынка, обеспечение ее экономической самостоятельности и удовлетворение потребностей промышленных и коммунальных нужд». Неудовлетворительное состояние отрасли он объяснил целым рядом факторов как объективного, так и субъективного характера, прежде всего изношенностью шахтного фонда.

— «Мировой опыт свидетельствует о том, что для простого воспроизводства и поддержания добычи угля на достигнутом уровне необходимо систематически осуществлять перманентную реконструкцию шахт, разрабатывающих пологие пласты каждые 20 лет, и каждые 10 лет — для разрабатывающих крутые пласты. Из-за невыполнения этих условий фонд не способен обеспечить даже простого воспроизводства. В настоящее время в Украине только 14 шахт (8,5%) эксплуатируются менее 30 лет, от 30 до 50 лет — 73 шахты (44,5%), срок службы 77 шахт (47%) превысил 50 лет, в том числе 36 шахт (21,9%) находятся в работе свыше 70 лет, а в Центральном Донбассе возраст 7 шахт превышает 100 лет».

Концепция, увеличения уровня государственного регулирования процессов, которые происходят сейчас в отрасли, намечает широкий фронт работ по оздоровлению ее шахтного фонда: закладку 7 новых шахт на свободных угольных участках, продолжение строительства четырех новых шахт, значительный объем реконструкции угледобывающих предприятий, техническое перевооружение, а также осуществление мер, намеченных предыдущими программами ее развития.

Борис Абрамович подчеркнул, что основным направлением развития угольной промышленности в настоящее время и в среднесрочной перспективе останется повышение эффективности работы, а также рост рентабельности действующих угледобывающих предприятий при незначительных объемах закрытия и ликвидации убыточных угледобывающих предприятий.

— «Закрытие и ликвидация шахт должны осуществляться в случае, когда балансовые запасы угля исчерпаны, и шахты работают на забалансовых запасах с крайне низкой производительностью труда и низкими технико-экономическими показателями. В отдаленной перспективе развитие шахтного фонда Украины должно осуществляться за счет строительства новых шахт на разведанных участках в соответствии с программой «Украинский уголь».

Научная и деловая программа выставки, кроме международной научно-практической конференции, включала в себя проведение «круглых столов» и семинаров: «Повышение безопасности ведения горных работ», организаторы: МакНИИ, институт «Автоматгормаш», институт им. М. М. Федорова; «Техническое перевооружение топливно-энергетического комплекса Украины», организаторы: Министерство угольной промышленности Украины, институт Донгипроуглемаш; «Энергосберегающие технологии на предприятиях угольной промышленности», организаторы: Общественная организация «Фонд энергосбережения им. В. И. Вернадского», Донецкая облгосадминистрация; «Новое оборудование ГШО и современные технологии его изготовления», организатор: НПК «Горные машины», Киев; «Новые тенденции в сфере горно-добывающих технологий Чешской Республики», организатор: Министерство торговли Чехии и другие.



Украина — крупный торговый партнер Чешской Республики

По своим размерам Чешская Республика очень маленькая, но ее экономика хорошо развита и широко открыта для взаимовыгодного сотрудничества. Страна экспортирует 75 % своей продукции.

В настоящее время восточные рынки, обладающие сильным торговым потенциалом, имеют для Чешской Республики большое значение. Украина всегда относилась, и будет относиться к «значительным» торговым партнерам ЧР. Поставки на Украину постепенно увеличиваются. В 2005 г. оборот Чехии составил 1 412 млн USD, из которых экспорт на Украину составил 717,9 млн USD, а импорт с Украины — 694,2 млн USD. Доля торговли с Украиной в общем обороте Чехии относительно стабильная, Украина является крупнейшим торговым партнером ЧР. Товарная структура взаимной торговли отражает наличие полезных ископаемых и иные сравнительные преимущества, которыми обе страны располагают. Основой чешского экспорта является продукция машиностроительной и электротехнической промышленности, в импорте однозначно преобладают железная руда, ее концентраты, продукция из нее и другие виды продукции из полезных ископаемых. Несмотря на насыщенность украинского рынка иностранными торговыми марками самых известных фирм, в сознании украинских клиентов отпечаталась хорошая репутация качественной и конкурентоспособной чешской продукции. Об этом свидетельствует украинская статистика, в соответствии с которой в первом квартале 2006 г. Чехия находилась на 9-м месте среди крупнейших экспортеров украинского рынка.

Основным двухсторонним соглашением в торгово-экономической области между Чешской Республикой и Украиной является Соглашение между Правительством ЧР и Кабинетом министров Украины об экономическом, промышленном и научно-техническом сотрудничестве, вступившее в силу 24 апреля 2006 г. и заменившее Межправительственное соглашение по торгово-экономическим отношениям и научно-техническому сотрудничеству с 1994 г., срок действия которого истек ко дню вступления ЧР в Евросоюз. Основными направлениями нового Соглашения, прежде всего, являются укрепление сотрудничества между государственными и предпринимательскими субъектами и конкретизация интересов сторон соглашения в области экономического, промышленного и научно-технического развития. Этим будет заниматься Объединенная комиссия по экономическому, промышленному и научно-техническому сотрудничеству.

Впервые на выставке на коллективном стенде участвовали предприятия, входящие в состав Британской ассоциации производителей горно-добывающего оборудования ABMEC (The Association of British Mining Equipment Companies). Чехия также была представлена коллективным стендом — 13 чешских фирм, представили все свои «товары» — горно-добывающее оборудование и технологии. Впервые Министерство экономики Германии совместно с Ассоциацией немецких производителей горного оборудования, которая входит в Ассоциацию VDMA, поддерживали участие немецких компаний и тем самым дополняли участие Федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия.

Нам удалось побеседовать с руководителем чешской официальной делегации, начальником департамента экспорта Министерства торговли Чехии — Яной Фалатовой:



— «Для Чешской республики Украина очень важный внешнеэкономический партнер, она занимает 4-е место среди экспортных партнеров. В этом году на выставке «Уголь/Майнинг 2006» Чешская Республика впервые презентуется в виде официального национального участия. Прежде всего, ее представляют фирмы из профессионального альянса «Чешская добывающая техника». Значение этого альянса подтверждает тот факт, что вошедшие в него компании и фирмы выполняют 70–90 % всех запросов

по горно-добывающей технике в ЧР. Однако основной целью альянса является презентация продукции и служб в Восточной Европе по модернизации горно-добывающей промышленности на этих территориях.

В настоящее время, благодаря поддержке Министерства промышленности и торговли и при сотрудничестве с организацией CzechTrade, Альянс получил крупный пакет заказов. Альянс «Чешская добывающая техника» Вам предлагает комплектное проектирование, сооружение и оборудование для подземных шахт и разрезов. При посещении чешской экспозиции Вы сами убедитесь в разнообразии предложений представленных на выставке фирм».



Министерство экономики Германии совместно с Ассоциацией немецких производителей горного оборудования приняло участие в выставке «Уголь/Майнинг» в Украине и считают ее одной из ведущих ярмарок в сфере горной промышленности Восточной Европы. Это дает важные импульсы для углубления сотрудничества немецких производителей горного оборудования с украинскими партнерами. Значение украинского рынка для немецких производителей горного оборудования подчеркивается участием 25 известных немецких экспонентов.

Месторождения Донецкого бассейна характеризуются трудными условиями залегания, такими как тектоническая складчатость и перемежение пластов. Здесь в течение многих лет успешно применяется немецкая технология. Сложные геологические условия немецких разработок каменного угля всегда были подспорьем для немецких поставщиков горного оборудования, для решения сложных горно-технических задач. К этому относятся глубины до 1600 м в сочетании с высоким горным давлением, высокими температурами и частыми геологическими помехами.

В сфере наземной добычи минеральных полезных ископаемых, в частности бурого угля, немецкая горная технология является ведущей. К этому относятся технически надежные и экологические методы разработки, опыт работы с термотехнологией и образцовое рекультивирование ландшафтов.

Немецкие экспоненты представляют не только многообразие возможностей своей горной технологии, но и предлагают всеохватывающее обслуживание заказчиков. Это относится к консультированию покупателей до принятия решения об инвестициях, приспособлению машин к случаям применения, обеспечению высокого качества и сроков службы машин в сочетании с образцовым обслуживанием после продажи изделий.



Ассоциация британских компаний — производителей оборудования (АВМЕС) рассматривает украинскую угледобывающую промышленность как важную составляющую для дальнейшего развития экономики страны в области выработки электроэнергии и производства стали. Для торговой объединенной организации, представляющей предприятия угольного машиностроения Великобритании, поставка горного оборудования для производства угля с повышенной надежностью представляет интерес первостепенного значения.

Диапазон продукции, изготовленной в Великобритании, охватывает большой рынок горно-шахтного



оборудования. Начиная от забойного оборудования, оборудования для выемки грунта и крепи, обращения с материалом, снабжения электроэнергией и управления, систем связи, текущего контроля и дренирования газа, локомотивов, подъема в шахте и вплоть до подготовки конечной продукции к поставке. Как уверяют представители фирм, все оборудование Великобритании сконструировано с целью увеличения безопасности, эффективности и прибыли горной промышленности для ее владельцев.



Научно-производственная компания «Горные машины»

Компания объединяет деятельность ведущих предприятий угольного машиностроения Украины: ОАО «Дружковский машиностроительный завод»; ЗАО «Горловский машиностроитель»; ОАО «Донецгормаш»; ОАО «Донецкий энергозавод»; ОАО «Новгородский машиностроительный завод»; ОАО «Каменский машиностроительный завод»; ОАО «Шахтинский машиностроительный завод». В деятельность этого объединения входит научная и инженеринговая работа в области разработки и производства горно-шахтного оборудования. В этом году экспозиция «Горные машины» потрясла своим размахом и масшта-

Комбайн проходческий КПА разработан и изготовлен ГП «Донгипроуглемаш» совместно с ЗАО «Горловский машзавод» и предназначен для механизации основных и вспомогательных процессов при проведении подготовительных выработок прямоугольной формы с углом наклона $\pm 12^\circ$ по уголю и смешанному забою со средствами возведения анкерного крепления в шахтах, опасных по газу и пыли.

Техническая характеристика КПА

Предельная прочность разрушаемых пород, МПа	80 (f=6)
Площадь сечения в проходке, м ²	13,5–21
Энерговооруженность комбайна, кВт	480
Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт	2x160
Масса, т	75



«Уголь/Майнинг» — это демонстрация возможностей, стимул к развитию и способ быть в курсе последних разработок отечественных и зарубежных производителей. Традиционно выставка проходит раз в два года, но прорыв, который произошел за два года после «Уголь/Майнинг 2004», — колоссальный. В этом году здесь были представлены действительно уникальные разработки, а мощные образцы продукции машиностроительных заводов — Дружковского, Горловского, Харьковско-го — демонстрировались «вживую» и в действии. Как сказал начальник управления координации и прогнозирования развития предприятий машиностроения при управлении промышленности и развития инфраструктуры Донецкой облгосадминистрации Н. Косоруков, за последние годы только в Донецкой области создано около сорока типов горно-шахтного оборудования, которое по всем показателям — ресурсу, «интеллекту», производственной мощности — значительно превосходит машины предыдущего поколения — «Мы можем обеспечить внутренний рынок по всему циклу добычи угля по меньшей мере на 99%». А специалисты института «Донгипроуглемаш» отметили, что у презентованных на выставке проходческого анкероукрепительного комплекса КПА и поддирочно-погрузочной машины МПР на просторах СНГ аналогов нет.

бом. Оборудование демонстрировалось в рабочих режимах, но у посетителей выставки — украинских шахтеров — особого энтузиазма это не вызывало. И хотя продукция предприятий «Горных машин» отличается невысокой ценой (техника конкурентов из Польши и Чехии в полтора-два раза дороже), новое и хорошее оборудование большинства угольных предприятий Украины пока не по карману.

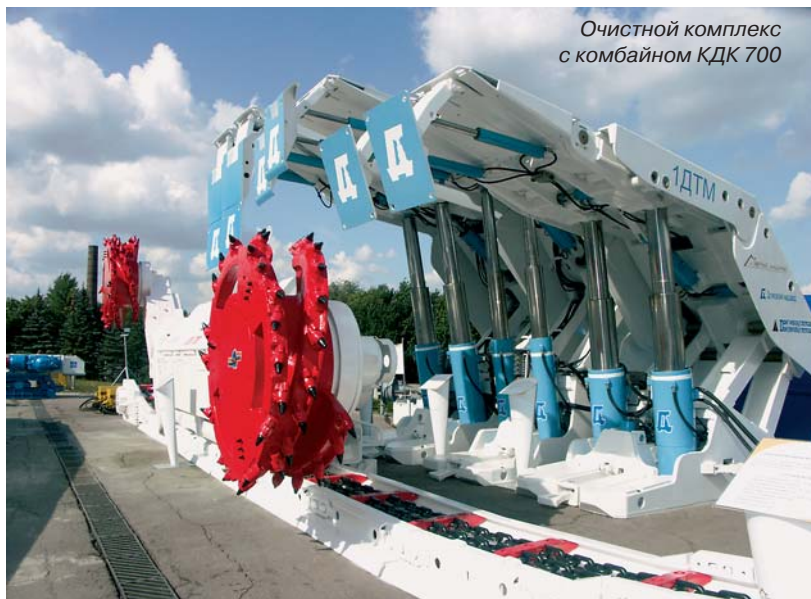
Комбайны очистные для пластов средней мощности КДК 500 и КДК 500Ш разработаны ГП «Донгипроуглемаш» совместно с ОАО «Автоматгормаш им. В. А. Антипова» и предназначены для механизированной выемки угля в высокопроизводительных очистных забоях пологих и наклонных пластов мощностью 1,35–3,8 м, подвигающихся по простиранию с углами наклона до 35° , а также по восстанию и падению с углами до 10° , при сопротивляемости угля резанию до 360 кН/м.

Комбайн оснащен бесцепной системой подачи с частотным регулированием скорости подачи и может оснащаться шнеками диаметром, 1120, 1250, 1400, 1600 мм с шириной захвата 0,63 или 0,8 м.

Комбайн очистной исполнения КДК500Ш имеет возможность оформления штрека при сплошной разработке с крепостью пород кровли и почвы до 5 единиц по шкале проф. М. М. Протодьяконова и максимальным сечением $S=18\text{ м}^2$.

Техническая характеристика

	КДК500 I типоразмер	КДК500 II типоразмер	КДК500
Применяемость по вынимаемой мощности, м	1,35-2,6	1,8-3,2	1,7-3,8
Производительность максимальная, т/мин.	18		
Суммарная номинальная мощность приводов, кВт, в т. ч.	597,5		
приводов резания	500(2x250)		
приводов подачи	90(2x45)		
Номинальное напряжение, В	1140		
Максимальная скорость одачи, м/мин	20		
Масса, т, не более	24	27	29

Очистной комплекс
с комбайном КДК 700

Комбайн проходческий КПД разработан и изготовлен ГП «Донгипроуглемаш» совместно с ЗАО «Горловский машзавод». Комбайн проходческий КПД с продольным расположением коронки предназначен для механизации основных и вспомогательных процессов при проведении подготовительных выработок арочной, трапециевидной и прямоугольной формы с углом наклона $\pm 12^\circ$ по уголю и смешанному забою в шахтах, опасных по газу и пыли. Комбайн оснащен гидрооборудованием фирмы «PARKER HANNIEIN Corporation» (Германия).

Техническая характеристика КПД

Пределная прочность разрушаемых пород, МПа	100 ($f=7$)
Площадь сечения в проходке, м ²	9–35
Энерговооруженность комбайна, кВт	217
Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт	132
Масса, т	39

Механизированный комплекс для мощных пластов (разработчик — ГП «Донгипроуглемаш», ОАО «Автоматгормаш им. В. А. Антипова»; изготовитель — ЗАО «Горловский машиностроитель») предназначен для отработки пологих и наклонных пластов мощностью 2,1–4,5 м с труднообрушаемыми кровлями в шахтах, опасных по газу и пыли, до сверхкатегорийных включительно. В состав комплекса вошли: крепь щитовая двухстоечная 1ДТМ с системой управления фирмы «ОНЕ» (Германия) и аппаратурой освещения; крепь щитовая двухстоечная 2ДТМ с системой управления фирмы «ОНЕ» (Германия) и аппаратурой освещения; крепь щитовая двухстоечная 3ДТ с системой управления фирмы «ОНЕ» (Германия) и аппаратурой освещения; очистной комбайн КДК700; скребковый конвейер КСД29 и насосная станция СНД300/40.

Комбайн очистной КДК700 предназначен для механизированной выемки угля в высокопроизводительных очистных забоях пологих и наклонных пластов мощностью 2,0–4,3 м, подвигающихся по простиранию с углами наклона до 35° , а также по восставанию и падению с углами до 10° , при сопротивляемости угля резанию до

360 кН/м. Комбайн оснащен бесцепной системой подачи с частотным регулированием скорости подачи и может оснащаться шнеками диаметром 1800, 2000, 2200 мм с шириной захвата 0,63 или 0,8 м.

Техническая характеристика КДК 700

Производительность максимальная, т/мин	24
Суммарная номинальная мощность приводов, кВт, в т. ч. приводов резания	+860
приводов подачи	710(2x355) 120(2x60)
Номинальное напряжение, В	1140
Максимальная скорость подачи, м/мин	20
Мас СА, т, не более	45



Комбайн проходческий КПД





Совместный проект Украины и России

ЗАО «Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук» (разработчик и производитель), представило на выставке эффективную систему защиты подземных горных выработок от взрывов метана и угольной пыли — АСВП-ЛВ, которая широко применяется на угольных шахтах России, и в настоящее время сертифицирована на Украине. В рамках успешных переговоров между заинтересованными сторонами достигнута предварительная договоренность по внедрению системы на шахтах Украины. В проекте кроме ЗАО «МК по ВД при АГН» (Россия) участвуют МакНИИ (Украина) и ЗАО «АСВП-Укр» (Украина)

Автоматическая система взрывоподавления — локализации взрывов (АСВП-ЛВ) предназначена для защиты горных выработок от распространения по ним взрывов метановоздушной смеси и (или) угольной пыли, путем создания заслона в виде облака из огнетушащего порошка во взвешенном состоянии. Применяется в шахтах, опасных по газу и разрабатывающих угольные пласты, опасные по взрывам пыли, в качестве взрыволокализирующих заслонов.

Техническая характеристика АСВП-ЛВ

Длина создаваемого заслона (облака) пламегасящей среды, м, не менее	30
Минимальная чувствительность срабатывания системы, при давлении на фронте УВВ, МПа	0,02
Инерционность срабатывания системы, мс	15–20
Масса огнетушащего порошка «П-АГС», кг	25
Объем рабочей полости, см ³	1326
Рабочее давление сжатого воздуха в рабочей полости УЛВ, МПа	10–14
Масса системы, кг, не более	76 г

Системы АСВП-ЛВ компактна, надежна и проста в эксплуатации, легко монтируется в подземной горной выработке. Для работы системы не требуется электропитание и частая замена огнетушащего порошка, так как он герметично упакован.



АО «Новокраматорский машиностроительный завод» создал новый проходческий комбайн — П110-01М. Комбайн разработан совместно с польской фирмой «Карбоавтоматика» на базе мощного проходческого комбайна П110-01, способного проходить выработки большой протяженности и сечения по породам крепостью до 120 МПа. Главной отличительной особенностью машины является ее оригинальный исполнительный орган с редуктором, на котором установлен двухскоростной электродвигатель. Это позволит новому комбайну быть экономичнее своих предшественников, так как он может работать в оптимальном режиме, как на мягких, так и на крепких породах. Комбайнеру для этого необходимо лишь переключить скорость электродвигателя.

Для повышения скорости проходки и улучшения условий труда по желанию заказчика на нем можно установить современное вспомогательное оборудование — анкероустановщик для крепления кровли и боков выработки или крепеподъемник, перегружатель, пылеулавливающую установку, централизованную систему смазки.

Для комбайнов создано новое устройство радиуправления, функциональные возможности которого позволяют максимально учесть современные технологии и требования безопасности ведения работ, а также использовать при проходке современное вспомогательное оборудование.



ООО «ЗМ УКРАИНА» является международной многоотраслевой производственной корпорацией, которая занимает лидирующие позиции в таких сферах бизнеса, как производство средств безопасности труда, электротехнической продукции, товаров для дома и офиса, продукции для телекоммуникации, медицины, автопроизводства и авторемонта. На выставке «Уголь/Майнинг 2006» компанией ЗМ была представлена разнообразная продукция, которая обеспечивает необходимый уровень защиты органов дыхания и слуха, головы и глаз пользователей практически во всех процессах производства.



Техническая характеристика УБШ 313А

Сечение горной выработки, м ²	12,8...20
Глубина бурения, м	2,5 ± 0,2
Крепость пород по шкале М. Протодьяконова для установок: вращательного действия, не более универсального действия, не более	8 14
Усилие подачи, кН, не менее	18
Скорость подачи, м/с, не менее	0,15
Мощность привода бур. Головки, кВт	11
Скорость передвижения, км/ч	0,6
Масса установки, кг	13 300

Гусеничная шахтная электрогидравлическая погрузочная машина МПК 1600 с телескопической стрелой и боковой разгрузкой ковша для механизации погрузки разрыхленной горной массы, для доставки материалов и оборудования в призабойную часть выработки, подъема и удержания верхняков крепи, подъема затяжек и забутовочного материала в горизонтальных и наклонных до 12° (до 18° при проведении организационно-технических мероприятий на месте эксплуатации) выработках сечением в свету 8,5 м² (при погрузке на скребковый конвейер), 10,3 м² (при погрузке на ленточный конвейер), 14,4 м² (при погрузке в вагонетки), проводимых по породным и смешанным забоям в угольных шахтах, в рудниках, на строительстве подземных сооружений.

Насыпная плотность горной массы — не более 1,6 т/м³, размер наибольших кусков — не более 800 мм, крепость горных пород $f < 18$.



ООО «Научный центр горных машин» представлял на выставке насос центробежный секционный шахтный ЦНС 400 – 600. Эти насосы предназначены для перекачивания рудничных вод с водородным показателем рН 6,8-8,5 температурой до 45 °С, с массовой долей механических примесей не более 0,5% и размером твердых частиц не более 0,3 мм.

Техническая характеристика ЦНС 400-600

Подача, м ³ /ч (исполнение 1)	400
Подача, м ³ /ч (исполнение 2)	360
Подача, м ³ /ч (исполнение 3)	320
Напор, м	120 – 660
Частота вращения, мин ⁻¹	1485
Число ступеней	2 – 11
КПД в номинальном режиме, %, не менее	74
Давление на входе, МПа, не более	0,5
Допускаемый кавитационный запас, м	5
Наработка на отказ, ч	8 500
Установленный ресурс, ч	19 000





ООО ФПК «Восточный мост» является дилером ЗАО «Ясногорский машиностроительный завод» и ООО «Черемховгидромаш», представлял на выставке центробежные насосы, а также погрузочные машины, устройства шахтного подъема, пневмодвигатели.

Электронасосный агрегат центробежный многоступенчатый секционный ЦНСА 300-600 предназначен для перекачивания химически нейтральной воды с pH=7-8,5 с содержанием механических примесей не более 0,2%, размером твердых частиц не более 0,2 мм.

Техническая характеристика ЦНСА 300-600

Подача, м ³ /ч	300
Напор, м	600
Мощность насоса, кВт	700
Частота вращения	
Вращения, об/мин	1475
КПД, не менее, %	70
Допускаемый кавитационный запас не более, м	6
Тип используемого электродвигателя	BAO4-560LA4У5800/1500/6000В
Масса агрегата, кг	6980



Российская экспозиция была сформирована угольными компаниями, машиностроительными заводами, предприятиями и фирмами. Среди участников — производители горно-проходческой и добычной техники, средств безопасности, автоматизации, связи, технологического обеспечения, а также научно-исследовательские, проектные институты и другие. Всего в выставке приняли участие экспоненты 33 городов России, среди которых: ОАО «Агрегатный завод», г. Людиново; ОАО «Анжерский машиностроительный завод», г. Анжеро-Судженск; ООО «Артемовский завод «Вентпром», г. Артемовский; ООО «Ильма», г. Томск; ОАО «Копейский машиностроительный завод»; ЗАО «Курскрезинотехника», г. Курск; ОАО «Уральский завод РТИ», г. Екатеринбург; ООО «Юргинский машзавод», г. Юрга и другие.





ОАО «Копейский машиностроительный завод», более 60 лет поставляющий свою продукцию на рынок горно-шахтного оборудования, покорил участников и посетителей выставки проходческо-очистным комбайном УРАЛ-10А, который демонстрировался в рабочем режиме.

Комбайн проходческо-очистной УРАЛ-10А предназначен для применения на очистных работах в камерах и проходки выработок овально-арочной формы по пластам калийных руд мощностью 2,2-2,6 м/с сопротивляемостью пород резанию до $A_p=450$ Н/м, при углах падения до 12° .

Комбайн предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом и выпускается в исполнении V категории 5 для диапазонов температур окружающей среды от $+5$ до $+35^\circ\text{C}$ и может применяться для проведения выработок площадью сечения 8,3; 9,4; 10,5 м².

Боровичский завод «Полимермаш» производит и продает вулканизационные прессы и инструмент для стыковки и ремонта конвейерных лент, вулканизаторы для ремонта гибкого резинового кабеля. В Украине продукция этого предприятия достаточно известна. В середине 1990-х гг. конструкторы завода при участии специалистов ИГД им. А. А. Скочинского изготовили пресс ПСШ-1, который был успешно внедрен в производство, сертифицирован и разрешен к применению в шахтах России и Украины, опасных по газу и угольной пыли. С октября 2000 г. выпускается шахтный взрывобезопасный пресс ПСШ-2, который в отличие от прессы ПСШ-1 имеет нагревательные плиты с омическими нихромовыми нагревателями и автоматическими поддерживаемой регулируемой температурой вулканизации от 125 до 175 °С.



ЗАО «Курскрезинотехника» — крупнейшее предприятие резинотехнической промышленности в России. В настоящее время предприятие предлагает широкий выбор производимых резинотехнических изделий: ленты конвейерные резинотканевые и резинотросовые; рукава с нитяным и металлическим усилением (автотракторные, паропроводные, нефтяные, буровые, для топливораздаточных колонок, напорно-всасывающие и другие); рукава высокого давления; ремни приводные клиновые и плоские и многое другое.

О качестве продукции этого завода говорит тот факт, что он является постоянным лауреатом программы конкурса «100 лучших товаров России». Три года подряд предприятию присваивалось звание «Лауреат премии губернатора Курской области по качеству». Продукция предприятия поставляется в 13 стран дальнего зарубежья: Италию, Испанию, Францию, Германию, Австрию, Корею, Бразилию и др.



Техническая характеристика УРАЛ-10А

Техническая производительность при сопротивляемости пород резанию $A_p=450$ Н/м, т/мин, не менее	5,0
Максимальная скорость движения комбайна при маневрах, м/с (м/мин)	0,05 (3,0)
Производительность, т/мин	5
Суммарная номинальная мощность двигателей комбайна, кВт, не более	527
Суммарная номинальная мощность двигателей основного исполнительного органа, кВт, не более	309
Масса, т	65

Донбасс — крупнейший угольный бассейн страны. От устойчивой работы предприятий угольной промышленности региона во многом зависит экономическая стабильность и энергетическая безопасность Украины. Поэтому, Минуглепром Украины придает большое значение проведению выставки «Уголь/Майнинг 2006», являющейся единственной украинской угольной выставкой, охватывающей всю инфраструктуру отрасли — от угледобычи до конечного потребителя углеродпродукции и по праву являющейся одной из ведущих выставок по данной тематике.

За четыре дня работы выставку посетили 24 700 человек, из них: 40% — руководители; 20% — руководящий состав; 29% — специалисты; 3% — государственные структуры; 8% — прочие.

Организаторы выставки СВК «ЭКСПОДОНБАСС» и «Мессе Дюссельдорф ГмбХ» обеспечили присутствие ведущих пред-

приятий отрасли благодаря широкой рекламной кампании, создали комфортные условия работы и досуга представителям фирм, а также приложили все усилия, чтобы участники получили реальный экономический эффект от выставки. В дни работы выставки коллектив центра сделал все возможное, чтобы тысячи посетителей: бизнесмены, предприниматели, представители государственных структур — смогли оценить уровень реально работающих предприятий.

Эта выставка стала местом встречи ведущих специалистов, основной целью ее являлось содействие внедрению новых технических идей, демонстрация технологических возможностей и установление взаимовыгодных партнерских отношений.

7 сентября 2006 г. в большом зале пресс-центра было проведено торжественное вручение участникам медалей и дипломов за активное участие в выставке.

Журнал «Уголь» в Украине знают, помнят, он по-прежнему вызывает интерес у горняков, специалистов и ученых. На стенде журнала всегда были посетители, авторы публикаций, как бывшие, так и настоящие и будущие. Нам было приятно слушать мнения, отзывы и даже критические замечания. Главное, чтобы наш журнал доходил до своего читателя и не оставлял его равнодушным к трудовым рекордам наших шахтеров, к проблемам, существующим в отрасли, к идеям и разработкам наших ученых. Особая благодарность от редакции организаторам выставки Вениамину Исааковичу Фарберову, Владимиру Николаевичу Захарову и Юрию Владимировичу Борисенко за теплый прием, внимание и, конечно, за награду — медаль специализированной выставки «Уголь/Майнинг 2006» за активное участие.



На стенде журнала «Уголь»: доктор технических наук, профессор кафедры горной геомехники ДонНТУ М. П. Заборщик, доктор технических наук, профессор МакНИИ В. П. Колоснюк и кандидат технических наук В. В. Пронь



КИРИЧЕНКО Владимир Яковлевич
 Директор Западно-Донбасского
 научно-производственного центра «Геомеханика»

УДК 622.281.74 © В. Я. Кириченко, 2006

ШТРЕКОВЫЕ КРЕПИ,

проверенные временем и признанные шахтерами

31 марта 2007 г. исполнится 14 лет с момента создания НПЦ «Геомеханика». Об этом мы узнали от его основателя — лауреата Государственной премии Украины в области науки и техники, чл. корр. Академии горных наук, кандидата технических наук, директора Центра — Владимира Яковлевича Кириченко.

Владимир Яковлевич показал нам свои замечательные крепи, рассказал об их преимуществах и особенностях:

— «В основу наших крепей положена идея, что каждая выработка или шахтопласт, в зависимости от структуры слагающего массива и формы проявления горного давления, должны крепиться крепью, адаптированной к этим условиям. То есть, в основу своей деятельности мы поставили задачу совместного решения вопросов технической и геомеханической безопасности при креплении и поддержании горных выработок». Идея легкая, понятная, но, к сожалению, ее никто не выполнял и до сегодняшнего времени и в Украине, и в России, и других странах продолжают применять циркульную крепь типа АП-3 различного сечения.

— «Наше предприятие единственное в Украине создало 10 типов металлокрепей, в том числе по каждому типу — свои соответственные типоразмеры, различные сечения. «Геомеханика» выпускает в промышленном масштабе 67 типоразмеров указанных крепей с годовым объемом 38–43 тыс. т проката.

Разработанные крепи — это воплощение научных знаний инженерных расчетов и достижений шахтерской практики. Их применение обеспечивает шахтам экономичность и безопасность крепления горных выработок. В условиях ограничения материальных и финансовых средств использование перечисленных крепей обеспечит ресурсосбережение, качество и надежность горных выработок».

Ключевой задачей развития подземного комплекса угольных шахт является долговременное поддержание разветвленной сети горных выработок в эксплуатационном состоянии. В связи с этим создание крепей горных выработок должно учитывать такие обязательные факторы: их надежность по деформационно-силовым характеристикам (податливость, несущая способность); качество изготовления и качество применения; долговечность, обеспечивающая безопасность; экономичность.

Известное выражение, что предел хитроумия — это умение управлять, не применяя силы, в контексте сформулированной задачи, трансформируется в необходимость создания крепей на базе знания сущности процессов и формы их протекания в системах «крепь выработка — породный массив».

Соблюдение этих условий позволило Западно-Донбасскому научно-производственному центру «Геомеханика» (г. Павлоград Днепропетровской обл.) создать штрековые металлокрепи, которые обеспечивают снижение общего и удельного расхода металла, повышение устойчивости выработок за счет боль-

шей несущей способности крепей и надлежащего качества их работы с массивом пород, увеличение доли повторно используемых выработок и уменьшение частоты несчастных случаев от обрушения пород и завалов выработок.

Учитывая, что промышленная безопасность становится важнейшей составляющей национальной безопасности любой страны, Центр в основу своей деятельности поставил задачу совместного решения вопросов тех-



нической и геомеханической безопасности при креплении и поддержании горных выработок.

Техническая безопасность обеспечивается уже на стадии качественного изготовления крепей на современных производственных линиях методом гидравлического прессования. Геомеханическая безопасность достигается гармоничной совместной работой крепей с породными массивами за счет рационального выбора их геометрических и деформационно-силовых характеристик. За счет этого достигается эффективность управления горным давлением и экономичность крепления выработки.

Разработанные Центром «Геомеханика» металлокрепя адаптированы к сложным горно-геологическим условиям: интенсивное горное давление в слабых породах, большое опускание кровли и пучение пород почвы, существенные асимметричные нагрузки, значительные зоны разрушения пород вблизи выработок. К особым качествам крепей следует отнести: обоснованное отношение геометрических размеров элементов крепи, нетрадиционное их соединение, воспринимающее разнонаправленные нагрузки, обеспечивая высокую устойчивость крепи; форма крепей, создающая условия для формирования консолидированной металлопородной грузонесущей охранной конструкции.

Технические характеристики разработанных и выпускаемых Центром «Геомеханика» крепей приведены в таблице.

КРЕПИ КШПУ-М

Во всех случаях, когда принято решение о применении крепи с открытой почвой, крепь КШПУ-М обеспечит самое экономичное и безопасное поддержание горных выработок. Крепь отличается рациональным соотношением радиусов стойки и верхняка, при котором обеспечивается самозапирание крепи, уменьшенной длиной и радиусом верхняка с целью повы-

Технические характеристики крепей, разработанных и выпускаемых Центром «Геомеханика»

Тип крепи	Форма крепи	Технические характеристики			
		Сечение в свету, м ²	Рабочее сопротивление, кН/арку	Предельная несущая способность, кН/арку	Масса спец-профиля рамы, кг
КШПУ-М (шатровая, податливая удлиненная)		6,5-20,3	230-477	403-780	174-436
КЦЛ-Ш (крепь циркульно-линейная шатровая)		6,3-14,4	250-300	350-670	165-369
КЦЛ-О (крепь циркульно-линейная овоидная)		14,1-16,1	420-480	600-680	298-315
Крепь — КМП * тип АЗР2 (3-х звенная) А4Р2 (4-х звенная) А5Р2 (5-ти звенная)		6,6-13,3 15,9-18,0 17,1-22,3	497-783 450-610 387-533	570-990 630-870 586-799	216-352 326-436 390-482
Крепь КВТ-2 (выпукло-треугольная)		6,4-17,5	258-450	389-750	192-399
Крепь КВТ (выпукло-треугольная замкнутая)		7,5-17,2	311-452	467-679	318-662
Крепь КМК-4 (4-х звенная) КМК-5(5-ти звенная)		7,9-24,5 23,7-24,5	280-330 270-300	465-675 470-571	265-536 541-670
Крепь КПП-3 (прямолинейная податливая) КПП-4		10,2-11,5 14,7	140-160 160-190	415-585 500-660	212-271 325-401

шения отпора крепи опускающимся породам кровли, удлиненной прямолинейной частью стоек крепи, что в совокупности позволяет компенсировать пучение до 800–1000мм и вовлечь в работу приконтурный массив путем формирования вокруг выработки консолидированной металлопородной охранной конструкции высокой грузонесущей способности.

КРЕПИ КЦЛ

Эти крепи позволяют значительно упростить процессы поддержания горных выработок на сопряжениях штрек-лава. Они обеспечивают качественно новый уровень поддержания выемочных штреков до подхода лавы и при снятии стоек крепи для обеспечения передвижения забойного конвейера. Наличие циркульно-линейного верхняка обеспечивает повышение его сцепления с породами

кровли и отпор крепи. КЦЛ имеет улучшенные характеристики статической несущей способности и повышенную восприимчивость к возможным динамическим нагрузкам со стороны кровли. Крепь облегчит операции по ее усилению применением индивидуальных или анкерных крепей. В совокупности это обеспечивает сохранение контура и уменьшение потери сечения выработок, что повышает возможность их повторного использования.

КРЕПИ КМП

В сложных горно-геологических условиях отказы серийных конструкций крепи приобретают массовый характер, удельный вес травматизма от обрушений пород и завалов выработок достигает 37–43%. Доказано, что рамные крепи в тяжелых геомеханических условиях должны иметь



рабочее сопротивление до 400 кН на раму и конструктивную податливость до 1000 мм. Данным требованиям не отвечают известные конструкции крепей. Центром «Геомеханика» разработана крепь металлическая податливая двухрадиусная, трехэлементная АЗР2, четырехэлементная А4Р2 и пятиэлементная А5Р2. Новая крепь имеет форму овоида, максимально приближенного к эллипсу. Данная форма крепи является наиболее устойчивой при воздействии на нее всестороннего давления, оказываемого породным массивом. Разработанная конструкция крепи позволила практически без изменения веса комплекта увеличить несущую способность верхняка в 2,7 раза за счет увеличения кривизны и уменьшения пролета. Повышена конструктивная податливость до 1000 мм за счет сопрягаемости сегментов крепи с одинаковой длиной и уменьшенной кривизной. Конструкция крепи исключает провалы верхняка синклиальной структуры, свойственные практике крепления выработок с обычной крепью.

КРЕПИ КВТ

Это экономичные крепи для условий высокого горного давления при большом вертикальном смещении пород (КВТ-2) и при интенсивном пучении пород (КВТ). Крепи обеспечивают конкурентоспособность крепления за счет снижения удельного расхода металла. Главным своим преимуществом крепь имеет геомеханически обоснованную и практикой проверенную форму. Остроконечная форма крепи с большим отношением высоты к ширине обеспечивает высокий эффект арочности и формирование консолидированной грузонесущей породной оболочки вблизи и вокруг контура выработки.

Большая стрела свода в крепи КВТ-2 исключает образование критических изгибающих усилий в стойках и возможность появления экстремальных изгибающих моментов, вызывающих деформацию крепи. Наличие единого ограниченно-податливого шарнира существенно повышает качество работы крепи с массивом и устойчивость стоек к боковым нагрузкам. Остроконечная форма крепи способствует обтеканию пород по контуру, их самозаклиниванию и консолидации.

КВТ успешно предотвращает широко распространенную форму проявления горного давления в выработках — пучение. Эта крепь, альтернативная известным кольцевым крепям, которые в условиях высокого горного давления претерпевают большие деформации. Форма и параметры крепи создают надлежащие условия для совместной работы крепи с окружающим выработку массивом, используя его несущую способность и обеспечивая статическое равновесие системы «крепь – массив» в течение всего срока эксплуатации горных выработок. Крепь обладает высокой несущей спо-

собностью за счет исполнения несущих конструктивных элементов цельными при отсутствии шарниров по контуру крепи. Нетрадиционно выполненное сочленение несущих элементов в узлах податливости с помощью прессованного из СВП башмака обеспечивает первоначально ограниченный режим податливости, а в последующем — комбинированный. Конструкция башмаков выполнена так, чтобы обеспечить самозапирание элементов крепи с переводом ее работы в жесткий режим. Установка почвенных элементов крепи не влияет на скорость проходки выработки. КВТ обеспечивает: компенсацию горного давления при меньших на нее нагрузках, своевременное включение в работу с необходимым первоначальным отпором, снижение асимметрии нагружения, уменьшение разрыхления и сохранение прочности пород почвы. Надежное взаимодействие крепи с приконтурным массивом пород — главное условие ее высокой несущей способности, что достигается субоптимальной формой и параметрами, обеспечивающими гармонизацию в управлении горным давлением в выработках.

КРЕПИ КМК

Предназначены для особо сложных условий поддержания горных выработок при больших смещениях пород по их контуру. Практикой доказано, что их применение создает равнопрочный контур горных выработок, сохраняя несущую способность породного массива. Многоэлементная кольцевая конструкция обеспечивает поглощение асимметричных нагрузок на крепь, исключает пучение, возможность вывалов и внезапную потерю устойчивости выработок, что в совокупности создает предпосылки для безремонтного поддержания выработок в сложных горно-геологических условиях.

КРЕПИ КПП

Эти крепи применимы в широком диапазоне горно-геологических условий, когда проходка выработок осуществляется под кровлю угольного пласта при сложении ее породами высокой прочности или требуется минимизировать присечку пород, формируя плоскую кровлю. Конструкция крепи состоит из прямолинейных элементов спецпрофиля, изогнутых под углом 135°. Такая форма крепи создает преимущества в части устойчивости под плоской кровлей и усиления ее анкерными крепями.

Крепи Центра «Геомеханика» уже эксплуатируются на ряде угольных и рудных шахт. Применение крепей нового технического уровня способствует снижению травматизма, повышению экономических показателей работы шахт в результате увеличения темпов проходки и проведения выработок больших сечений, обеспечивающих повторное их использование. При этом расширяются возможности в процессе управления сложным подземным производством.

Надеемся, что крепи Центра «Геомеханика» будут находить все больше новых потребителей среди служб сооружений и эксплуатации горных выработок.





УДК 621.316.717 © В. К. Житников, А. Ф. Давиденко, И. Л. Салуева, 2006

Макеевский завод шахтной автоматики является специализированным предприятием по разработке и внедрению аппаратуры автоматизации проходческого и очистного оборудования, плавных пусков, связь по лаве и многих других средств автоматизации в угольной промышленности. Аппаратура, выпускаемая заводом, обладает хорошими эксплуатационными свойствами, высокой надежностью и соответствует мировому техническому уровню. За лучшие разработки аппаратуры шахтной автоматики предприятие неоднократно было отмечено дипломами международных выставок как в Украине, так и в России.

Новые взрывозащищенные пускатели на токи 25, 40, 63, 630 А

Технический уровень, качество и надежность работы рудничных взрывозащищенных пускателей во многом определяются конструкцией взрывозащищенной оболочки, встроенных в него коммутационного аппарата, блоков защиты, блоков контроля нагрева оболочки электродвигателя, контроля сопротивления изоляции в отходящих силовых цепях. Это обосновывает актуальность опытно-конструкторских работ по совершенствованию конструкции оболочки пускателя, блоков защиты, индикации, предварительного контроля изоляции отходящих силовых цепей и другой элементной базы (разъединителя, силовых изоляторов).

В связи с этим в СКБ «НПП «Макеевский завод шахтной автоматики» разработаны новые взрывозащищенные пускатели на номинальные токи 25, 40, 63, 630 А в реверсивном и нереверсивном исполнении. Пускатели с искробезопасной схемой управления и маркировкой по уровню и виду взрывозащиты РВ ЗВИа предназначены для дистанционного пуска, остановки, реверсирования, защиты от токов короткого замыкания и перегрузки трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, эксплуатируемых в трехфазных сетях переменного тока напряжением 1140/660 В с изолированной нейтралью трансформатора в угольных шахтах, опасных по газу (метану) и угольной пыли.

Пускатели используются в сетях напряжением 1140/660 В и комплектуются вакуумным контактором, блоком токовых защит с датчиками тока, блоком позисторной защиты и предварительного контроля изоляции. Кроме того, в пускателях имеется блок индикации на жидкокристаллическом дисплее.

Конструктивно оболочка пускателей представляет собой прямоугольный корпус с быстрооткрываемой крышкой, в котором расположено отделение аппаратуры. Над отделением аппаратуры находится отделение вводов, пред-

ЖИТНИКОВ Валерий Константинович

Канд. техн. наук

Старший научный сотрудник СКБ

ЗАО «НПП «Макеевский завод шахтной автоматики»

ДАВИДЕНКО Александр Федорович

Инженер СКБ

ЗАО «НПП «Макеевский завод шахтной автоматики»

САЛУЕВА Ирина Леонидовна

Инженер СКБ

ЗАО «НПП «Макеевский завод шахтной автоматики»

назначенное для ввода силового кабеля, подключения транзитного и одного контрольного кабелей. С задней стороны оболочки находится отделение разъединителя и отделение выводов, предназначенное для присоединения силового кабеля, и три ввода для присоединения контрольных кабелей.

Одной из конструктивных особенностей пускателей является применение герметических вводов, позволяет исключить из конструкции пускателей проходные зажимы, как силовые, так и контрольные, что в свою очередь снижает габаритные размеры, вес пускателей и уменьшает число соединений.

Для удобства эксплуатации в пускателях имеется блок индикации, который сигнализирует о включенном состоянии контактора, блока дистанционного управления, о срабатывании максимальной токовой защиты и защиты от перегрузки, датчика давления, защиты от перегрева. Кроме того, блок имеет жидкокристаллический дисплей, на который выводятся показания текущего значения тока нагрузки, установки срабатывания максимальной токовой защиты и токовой защиты от перегрузки.

Характерной особенностью новых пускателей является применение вновь разработанных блоков — универсально-

го токовых защит УТЗ и блока предварительного контроля изоляции и позисторной защиты КИП-1.

Блок УТЗ может быть использован совместно с двумя либо с тремя датчиками тока и обеспечивает следующие функции:

- защиту от токов короткого замыкания;
- защиту от перегрузки, опрокидывания и несостоявшегося пуска электродвигателя;
- защиту от неполнофазного питания;
- проверку исправности цепей блока и датчиков тока (в режиме «проверка»);
- изменение характеристик защиты от перегрузки, опрокида и несостоявшегося запуска электродвигателя при замыкании контакта (в блоке КИП-1) предупредительного уровня температурной (позисторной) защиты;
- выбор уставок срабатывания максимальной токовой защиты и токовой защиты от перегрузки;
- блокировку при срабатывании защиты от токов короткого замыкания и неполнофазного питания до нажатия кнопочного выключателя «ВЗВОД ЗАЩИТ»;
- блокировку при срабатывании защиты от токовой перегрузки, опрокида и несостоявшегося запуска электродвигателя на время 60 с;
- выдачу сигнала для индикации текущего режима работы и о срабатывании защит;
- управление внешними цепями с помощью контактов исполнительного реле;
- управление внешними цепями при помощи двунаправленного тиристора.

Дальнейшая работа пускателя возможна после устранения аварийной ситуации и нажатия кнопочного выключателя «ВЗВОД ЗАЩИТ».

В блоке УТЗ имеется специальный вход, при замыкании которого внешними контактами уставки токо-временных характеристик уменьшаются в два раза, что позволяет с помощью блока КИП-1 эффективно защищать подключенный электродвигатель от перегрева.

Блок КИП-1 предназначен для контроля сопротивления изоляции силового электрического присоединения отходящего заземляющего контура, а также контроля сопротивления позисторов, установленных на лобовой части обмотки электродвигателя. Кроме того, блок имеет специальный вход для подключения датчиков давления охлаждающей жидкости электродвигателя или контактов температурных реле (ДТР-ЗМ), в случае применения их в электродвигателе.

При отключенном контакторе пускателя блок КИП-1 производит измерение сопротивления изоляции отходящего силового присоединения. При снижении сопротивления изоляции до величины 100 кОм пускатель не блокируется, и возможно его включение, а на блоке индикации мигает соответствующий индикатор «СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ СНИЖЕНО». При дальнейшем снижении изоляции до величины 30–35 кОм пускатель блокируется, индикатор «СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ СНИЖЕНО» горит постоянно. Дальнейшая работа пускателя возможна после устранения аварийной ситуации.

При возрастании сопротивления позисторов предварительного уровня до величины, соответствующей нагреву обмотки электродвигателя до 145 °С, пускатель не отключается, и начинает мигать соответствующий индикатор на блоке индикации «ПЕРЕГРЕВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ».



Пускатели электромагнитные взрывобезопасные типа ПЭВ-25, ПЭВ-40, ПЭВ-25Р, ПЭВ-40Р, ПЭВ-63, ПЭВ-80А

Дальнейший рост сопротивления позисторов аварийного уровня до величины, соответствующей нагреву обмотки электродвигателя до 175 °С, пускатель отключается, и соответствующий индикатор на блоке индикации «ПЕРЕГРЕВ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ» горит постоянно.

При снижении давления жидкости пускатель блокируется, и загорается индикатор «ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ СРАБОТАЛ».

Пускатели сертифицированы в Макеевском научно-исследовательском институте по безопасности работ в угольной промышленности, прошли промышленные испытания и приняты межведомственной комиссией к эксплуатации в угольных шахтах, опасных по газу (метану) и угольной пыли.

Применение в шахтах новых пускателей с визуальной диагностикой работы электродвигателей значительно повышает надежность эксплуатации горных машин и механизмов, увеличивает срок службы электродвигателей, что, в свою очередь, уменьшает простои оборудования.



Пускатели электромагнитные взрывобезопасные типа ПЭВ-630

УГОЛЬ/МАЙНИНГ

ОАО «Харьковский машиностроительный завод «Свет шахтера» — одно из старейших в Украине машиностроительных предприятий угольной отрасли, отметил в 2006г. свое 115-летие. В ходе более чем вековой работы в области создания и производства шахтных скребковых конвейеров и светильников на предприятии сформировался квалифицированный персонал с устойчивыми традициями и высоким чувством ответственности.

Руководит предприятием академик, заслуженный машиностроитель Украины, генеральный директор Геннадий Васильевич Высоцкий.

УДК 622.3.012.7 «Свет шахтера»:061.43:622.002.5 © А. Н. Ковальчук И. Г. Потапов, 2006



ЭКСПОНАТЫ, ДЕМОНСТРИРУЕМЫЕ ОАО «ХМЗ «СВЕТ ШАХТЕРА» на Международной выставке «Уголь-Майнинг 2006» в г. Донецке

КОВАЛЬЧУК Александр Николаевич

Главный инженер

ОАО «Харьковский машиностроительный завод «Свет шахтера»

ПОТАПОВ Игорь Григорьевич

Главный инженер СКБ

ОАО «Харьковский машиностроительный завод «Свет шахтера»

Сегодня основной продукцией одного из ведущих предприятий горного машиностроения Украины ОАО «ХМЗ «Свет шахтера» являются забойные скребковые конвейеры, скребковые перегружатели, дробилки, средние и легкие скребковые конвейеры для проходки и работы во вспомогательных выработках, а также головные аккумуляторные светильники, в том числе оснащенные метаносигнализаторами, фары для электровозов и погрузочных машин, изделия народного потребления.

Изделия, выпускаемые предприятием, эксплуатируются в самых различных производственных и горно-геологических условиях: в угольной, сланцевой, калийной и других отраслях промышленности, охватывая весь диапазон горно-технических условий шахт и рудников, добывающих ископаемые с применением механизированных комплексов с гидравлическими механизированными креплениями и добычными комбайнами, выпускаемыми в Украине и других странах СНГ и дальнего зарубежья.

Главное преимущество продукции завода «Свет шахтера» — проверенная временем надежность и высокое качество.

Завод имеет производственную базу, способную обеспечить выпуск скребковых конвейеров, перегружателей и средств индивидуального освещения в полном объеме не только для шахт Украины для всех горно-геологических условий эксплуатации, но также поставить необходимую продукцию по требуемым параметрам шахтерам России, Белоруссии, Эстонии, Казахстана и др. стран СНГ, а также дальнего зарубежья.



Имеющиеся цеха, в том числе заготовительный, кузнечный, два литейных, сварных конструкций, два механических, термический, экспериментальный, инструментальный, сборочный и др., оснащенные современным оборудованием, а также наличие испытательной базы, сертифицированного испытательного центра позволяют обеспечить выпуск высококачественных изделий. Комплекующие изделия, такие как электродвигатели, тяговые круглозвенные цепи, подшипники, уплотнения приобретаются у различных фирм, в том числе ведущих зарубежных, таких как «DAMEL», «FASING», «THIELE», «THEILE», «SKF» и др.

Широко развитая испытательная база с уникальным испытательным стендовым оборудованием обеспечивает контроль качества, как в процессе производства, так и на конечной стадии при приемо-сдаточных и предъявительских испытаниях. Производство продукции, согласно требованиям ДСТУ ISO 9001, сертифицировано, и на вышеуказанные изделия завода имеются сертификаты национальных организаций по сертификации Украины, России и Польши. Руководство завода четко придерживается стратегии обновления оборудования и технологий. Это процесс, требующий постоянного и пристального внимания.

Завод уделяет большое внимание вопросам маркетинговой политики, постоянно участвует в основных отраслевых международных выставках в Украине, в России, в Польше, Германии и других. Образцы горной техники завода всегда привлекают на выставках внимание горняков и специалистов угольной промышленности.

На выставке «Уголь/Майнинг 2006» в г. Донецке завод демонстрировал большой спектр образцов горно-шахтного оборудования.

Забойный конвейер СПЦ230 на базе центрально расположенных цепей калибра 30x108 мм и катанного профиля H255 мм из высоколегированной износостойкой марки стали для боковин рештаков, предназначен для работы с современными механизированными крепями и комбайнами, применяемыми в Украине, России и других угледобывающих странах, обеспечивает доставку угля из лав с нагрузкой до 10 тыс. т в сутки. Конвейер предназначен для отработки пластов мощностью 1,35 м и более в шахтах любой категории опасности по газу и пыли.

Навесное оборудование приварено к рештакам, рештак имеет нижнее днище, инспекционные рештаки имеют люки для доступа холостой ветви. Приводы конвейера комплектуются приводными блоками единичной мощности 200, 250, 315 кВт с планетарными, планетарно-коническими или коническо-цилиндрическими редукторами и двухскоростными двигателями.

Особенностью конвейера является наличие исполнений с прямой, боковой или крестовой разгрузкой угля на подлавный конвейер, оснащение приводов выкатными приводными валами, быстросъемными приводными звездочками, регулируемое натяжение тягового органа гидравлическим устройством. Конструкция рештачного става обеспечивает двунаправленное движение тягового органа.

Конвейер-перегрузователь подлавный СПЦ230-81.16 надвижного типа предназначен для работы в транспортной цепочке на участках с высокопроизводительными очистными комплексами в угольных и сланцевых шахтах, опасных по газу и пыли, любой категории, для перегрузки и транспортировки по горным выработкам с забойного конвейера на телескопический ленточный конвейер с шириной ленты 1000 мм и более. Перегрузователь создан на базе конвейера СПЦ230 с центрально-сдвоенными цепями калибра 30x108 мм, включает концевую часть телескопического ленточного конвейера с концевым барабаном. Величина наезда на телескопический конвейер — 9–12 м. Оборудование перегрузователь приводными блоками мощностью 160, 200, 250 кВт с двухскоростными или односкоростными электродвигателями. Перегрузователи надвижного типа уникальной конструкции оснащены гидравлическими системами, механизмирующими трудоемкие процессы эксплуатации горной техники в составе высокопроизводительных очистных комплексов.

Обладая высокими эксплуатационными качествами и надежностью, данная техника получила хорошие отзывы не только в Украине, но и за ее пределами. Применение перегрузователей данного типа позволяет усовершенствовать технологический процесс добычи угля, снизить трудоемкость, обеспечить максимальную производительность до 10 тыс. т в сут.

Конвейер забойный СПЦ334 — разработан на базе высокопрочных цепей для тягового органа калибра 34x126 мм и мощного литого спецпрофиля для боковин рештаков. Он обеспечивает транспортировку угля из высокопроизводительных забоев с нагрузкой 8–12 и более тыс. тонн в сут. Конвейер может применяться со всеми типами крепей и комбайнов, соответствующих мощности пласта, изготавливаемых в Украине и за рубежом.

Приводы конвейера оборудованы приводными блоками мощностью 400 кВт с двухскоростными двигателями. Установленная мощность составляет 2x400 или 3x400 кВт. Головной привод имеет возможность поворота в горизонтальной и вертикальной плоскостях на специальной лыже, а также оборудован гидравлическим устройством для регулирования натяжения тягового органа. Приводные блоки оборудованы системой водяного охлаждения. Приводной вал выкатной на собственных опорах с торцевыми уплотнениями подшипниковых опор.

Рештачный став, обеспечивает двунаправленное движение тягового органа. Рештаки имеют нижнее днище для защиты холостой ветви тягового органа от заштыбовки. В инспекционных рештаках предусмотрены удобные и надежные съемные крышки люков. Навесное оборудование может быть приваренным к рештачному ставу или отъемным.



Интервью
с председателем правления
ОАО «ХМЗ «СВЕТ ШАХТЕРА»
Высоцким Геннадием Васильевичем

Конвейер забойный СП326 — на цепи калибра 26x92 мм, расположенной в направляющих рештака, и спецпрофиле для боковин из высоколегированной стали высотой 245 мм, который широко распространен на шахтах Украины и показал свою надежную работу при добыче угля на пластах средней мощности (от 1,3 и более) при среднесуточной нагрузке 3000–5000 т горной массы.

Забойный конвейер СП326-40 узкого исполнения на цепи калибра 26x92 мм, расположенной в направляющих боковин рештака, и спецпрофиле из высоколегированной стали высотой 245 мм разработан специально для работы на тонких пластах мощностью от 0,85 м с комбайнами типа УКН400, УКД300 (Украина), МВ12 (компакт) фирмы «СзМТ» (Чехия) с речной подачей или с комбайнами типа УКД200 с вынесенной системой подачи (ВСП).

Приводы конвейера могут быть укомплектованы различными приводными блоками с одно- или двухскоростными электродвигателями мощностью от 160 до 250 кВт. Балки навесного оборудования могут быть изготовлены для работы с любым механизированным комплексом, соответствующим мощности пласта.

Фрагмент нового двухцепного забойного конвейера СП330 на базе специальной пониженной цепи калибра 30x108 мм, рас-



На выставке у павильона ОАО «ХМЗ «Свет шахтера» всегда много посетителей.

положенной в направляющих решетки, в литом профиле боковин решетчатых из легированной стали. Данный конвейер был разработан по специальному заказу передовой шахты Украины — «Красноармейская-Западная № 1» для работы в сложнейших горно-геологических условиях и не имеет аналогов на территории СНГ. Конвейер отработал лаву длиной 340 м при мощности пласта от 1,4 до 2,1 м с нагрузкой до 6000 т в сут. В настоящее время продолжает работу в следующей лаве.

Конвейер оснащен приводными блоками с планетарными или планетарно-коническими редукторами и одно- или двухскоростными двигателями мощностью 160, 200, 250, 315 кВт, с суммарной установленной мощностью до 1000 кВт.

Конвейер может применяться в высокопроизводительных забоях, обрабатывающих пласты мощностью 1,4–5,5 м, оснащенные добычными комбайнами и механизированными крепями, применяемыми на шахтах Украины, России и других стран СНГ и дальнего зарубежья в самых разнообразных, в том числе в тяжелых, горно-геологических условиях и обеспечивать среднесуточную нагрузку на забой до 10 тыс. т горной массы.

Забойный конвейер СП251.13 — на специальной пониженной цепи калибра 24x86 мм, расположенной в направляющих решетки и усиленном спецпрофиле из высоколегированной стали высотой 205 мм. Разработан специально для работы на тонких пластах мощностью от 0,8 м с комбайнами типа УКН400, УКД300, РКУ10, 2ГШ68Б, МВ12 (компакт) фирмы «СЗМТ» (Чехия) с реечной подачей, 1ГШ68, 1К101У с целной подачей или с комбайнами типа 1К101УД, КА80, УКД200 с вынесенной системой подачи (ВСП). Приводы конвейера могут быть укомплектованы различными блоками привода с одно- или двухскоростными электродвигателями мощностью от 110 до 200 кВт. В настоящее время конвейер получил широкое распространение на шахтах Украины и показал надежную работу при добыче угля из тонких пластов при среднесуточной нагрузке до 2500–2800 т горной массы.

Подлавный перегружатель СП251.15 — на специальной пониженной цепи калибра 24x86 мм, расположенной в направляющих решетки и усиленном спецпрофиле из высоколегированной стали высотой 205 мм. Перегружатель комплектуется устройством передвижки конвейера вдоль штрека (УПК), опорной секцией с барабаном ленточного конвейера и малогабаритной дробилкой для дробления крупногабаритных кусков горной массы. Привод перегружателя может быть укомплектован блоками привода с одно- или двухскоростными электродвигателями мощностью от 160 до 200 кВт.

Конвейер забойный СПЦ271М разработан на базе спецпрофилей высотой 228 и 230 мм и центрально расположенных цепей калибра 26x92 мм. Навесное оборудование (съемное или приваренное) комплектуется рейками для бесцепной системы подачи комбайна. На приводы конвейера устанавливаются блоки единичной мощности 110, 160, 200 кВт с односкоростными или двухскоростными двигателями.

Конвейер может применяться со всеми видами крепей и комбайнов, соответствующими мощности пласта, изготавливаемыми в Украине и за рубежом. Конвейер имеет «широкие» стандартные исполнения с шириной по боковинам 736 мм и «узкие» с шириной по боковинам 642 мм.

По просьбе горняков завод совместно с Луганским институтом «ЛИСВУ» освоил производство модернизированных **струговых установок УСТ2М** для маломощных пластов, ранее выпускавшихся Шахтинским машиностроительным заводом.

Совместно с Гуковским заводом «Ростовгормаш» и институтом «ШахтНИИУ» освоено изготовление **струговых установок СН-06**. Фрагменты струговых установок продемонстрировались на выставке.

Освоено производство современных металлопластиковых кабелеукладчиков типа УКТ, широко распространенных на шахтах Украины, России, Белоруссии, Польши и других стран. Варианты исполнения кабелеукладчиков предусматривают возможность их применения со всеми типами комбайнов в любых горно-геологических условиях.

Гидромуфты. Заводом выпускаются гидромуфты на передаваемую мощность от 15 до 500 кВт для использования в шахтных скребковых и ленточных конвейерах, а также в общепромышленных целях. Гидромуфты обеспечивают пуск и защиту приводов от перегрузок, имеют две ступени защиты — по температуре и по давлению. На выставке были представлены основные модели гидромуфт пяти типоразмеров по активному диаметру (345, 400, 480, 570, 650 мм):

— диапазон мощностей 15–55 кВт, был представлен гидромуфтой ГПЭ345У, предназначенной для работы в приводах мощностью 22–30 кВт, а также — 1ГПЭ400У-01 на мощность 45–55 кВт;

— диапазон мощностей 75–140 кВт, будет представлен гидромуфтами ГПЭ400Ух2 (75–110 кВт) и ГП480А (110–140 кВт). Гидромуфта ГПЭ400Ух2 имеет две пары рабочих колес, что позволяет при одинаковом габаритном диаметре с муфтами предыдущего типоразмера увеличить передаваемую мощность в два раза. Гидромуфта ГП480А-04, предназначенная для приводов ленточных конвейеров, имеет систему уравнивания давления, что позволяет увеличить срок их службы;

— гидромуфты ГП480Ах2Э (132–200 кВт), ГПЭ570 представляют диапазон передаваемых мощностей 160–315 кВт. ГП480Ах2Э — сдвоенная гидромуфта, подобная ГПЭ400Ух2.



Скребокный изгибающийся передвижной конвейер СПЦ271М



Установка струговая для тонких пластов УСТ 2М



Струговая установка СН-06

— блокируемая гидромуфта ГПБ570, спроектированная специально для приводов с двухскоростными электродвигателями, демонстрировалась в составе конвейера СПЦ230. Муфта обеспечивает работу приводного блока на малой скорости (частота вращения вала электродвигателя — 500 об/мин) — в режиме соединительной муфты, на рабочей скорости (1500 об/мин) — в режиме предохранительной гидродинамической муфты, что позволяет защитить привод и тяговый орган от ударных нагрузок и перегрузок в процессе работы. Гидромуфта предназначена для работы с электродвигателями мощностью 55/160, 65/200, 85/250 кВт.

Диапазон мощностей 315 – 500 кВт был представлен гидромуфтами ГПЭ570х2 (400 – 500 кВт) и ГПЭ650 (315 – 500 кВт). ГПЭ570х2 — сдвоенная гидромуфта, подобная ГПЭ400Ух2. и ГП480Ах2Э. Гидромуфта ГПЭ650 имеет дополнительную камеру для улучшения пусковых характеристик, а также вынесенную на боковую поверхность корпуса мембрану защиты по давлению — для замены без разборки приводного блока.

Шахтное освещение. Завод традиционно на протяжении многих десятков лет изготавливает и постоянно совершенствует шахтные головные светильники и другую осветительную аппаратуру.

ОАО «ХМЗ «Свет шахтера» совместно с Научно-производственным объединением «Свет шахтера» разрабатывает и выпускает как ранее освоенные и модернизированные средства шахтного освеще-

щения, так и вновь разработанные шахтные головные светильники, сигнализаторы метана и автоматические зарядные станции.

На выставке в 2006 г. были представлены:

— **головной взрывобезопасный светильник СВГ5.** Обладая всеми потребительскими свойствами, что и светильники традиционной конструкции, по параметрам освещения, времени свечения, он имеет массу всего 1,5 кг, т. е. в 1,5 раза легче обычного светильника. Также корпусу придана форма, удобная для ношения, и значительно уменьшены его размеры;

— **светильники СВГ5А, СВГ5Б** разработаны на базе серийно выпускаемого светильника СВГ5. По сравнению со светильником СВГ5 уменьшены размеры и масса фары за счет уменьшения толщины защитного стекла (применяются стекла, выдерживающие энергию удара 7 Дж при толщине 4 мм), и изменена конструкция корпусных деталей. В фаре имеется возможность фокусировки оптической системы за счет оригинальной конструкции отражателя. В качестве аккумуляторных батарей используются никель-металлогидридные аккумуляторные батареи. В светильнике СВГ5Б в качестве источника света используется галогенная лампа 0,75 А, позволяющая увеличить световой поток и продлить время непрерывного свечения;

— **головной светильник СГГ6** является аналогом светильника СГГ5А и отличается комплектацией электронных блоков, светильник имеет исполнение по взрывозащите РП ПИС и может использоваться на шахтах, где правилами безопасности в угольных шахтах разрешено применение светильников РП. Головной светильник СГГ6 имеет уменьшенные габариты и массу в сравнении с серийным светильником СГГ5. Встроенный электронный блок позволяет защитить аккумуляторную батарею от глубокого разряда и перезаряда;

— **головной светильник СВГ6.** Согласно требованиям безопасности в угольных шахтах, была разработана гамма светильников со степенью взрывозащиты «особо взрывобезопасный» (РО). По уровню взрывозащиты соответствует РО по ГОСТ 12270, ГОСТ 22782.0, вид взрывозащиты — Ia «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5. Светильник СВГ6 имеет массу около 1 кг. Корпус уменьшен на треть в сравнении с корпусом светильника СВГ5, в качестве источника света используется сверхяркий светодиод. Гарантированная наработка на отказ светодиода — более 100 тыс. ч. Источник питания — 6,8 А/ч литий-ионная аккумуляторная батарея, в которой существует предохранительный клапан, обеспечивающий дополнительную защиту при эксплуатации. На базе светильников СВГ5А и СВГ6 разработаны сигнализаторы метана, совмещенные с головным светильником, которые в настоящее время проходят испытания;

— **светильник взрывобезопасный головной СВГ8.** За счет применения литий-ионных аккумуляторных батарей и сверхярких светодиодов в качестве основного и дополнительного источников света имеет массу менее 0,75 кг, при этом сохраняются светотехнические характеристики и время непрерывного свечения (не менее 10 ч), как у светильников с лампами накаливания.

— **светильник взрывозащищенный головной СВГ2/1М** является индивидуальным носимым световым прибором и предназначен для освещения рабочего места шахтера в подземных выработках угольных шахт, опасных по газу или пыли. Светильник укомплектован рудничной двухнитевой лампой накаливания, никель-кадмиевой аккумуляторной батареей ЗКСЛ12, обеспечивающей время непрерывного свечения не менее 10 ч, и электронным блоком.

Электронный блок предназначен для защиты шнура от токов короткого замыкания в случае его повреждения, защиты от глубокого разряда аккумуляторной батареи и выдачи сигнала о разряде аккумуляторной батареи ниже установленного порога 3,2 В.

В фаре светильника установлен отражатель оригинальной конструкции, позволяющий производить фокусировку оптической системы светильника. Габаритные размеры фары и масса

уменьшены по сравнению с предыдущими аналогами, а светотехнические характеристики улучшены;

— **сигнализатор метана СМС5**, совмещенный с головным светильником, необходим для непрерывного индивидуального автоматического контроля объемной доли метана в атмосфере горных выработок в шахтах, опасных по газу и пыли, любой категории и освещения рабочего места. Сигнализатор метана СМС5 имеет уменьшенные габариты и массу по сравнению с серийно изготавливаемыми. В качестве элемента управления используется электронный контроллер, позволяющий выдавать световую сигнализацию при достижении или превышении двух заданных уровней (порогов) объемной доли метана. С помощью модуля технологического контроля (МТК) все проверки проводятся в автоматическом режиме через зарядный контакт фары;

— **сигнализатор метана СМС5М**, совмещенный с головным светильником, предназначен для непрерывного автоматического контроля объемной доли метана в атмосфере шахты и выдачи световой сигнализации при превышении установленных значений объемной доли метана (два порога срабатывания), а также для индивидуального освещения рабочего места в шахтных выработках, опасных по газу или пыли.

Сигнализатор укомплектован рудничной двухнитевой лампой накаливания, никель-кадмиевой аккумуляторной батареей ЗК-СЛ13, обеспечивающей время непрерывной работы не менее 10 ч, датчиком метана ТХМ-2,8 и цифровым электронным контроллером, в состав которого входит микропроцессор. По сравнению с сигнализатором метана СМС5 СМС5М имеет изогнутый корпус с аккумуляторной батареей, форма которого удобна при ношении и работе, повышена надежность переключателя. Сигнализатор выполнен во взрывобезопасном исполнении;

— **зарядная станция «ЗСУ-3»**. Разработанные и выпускаемые нами автоматические зарядные станции «ЗСУ-3» хорошо зарекомендовали себя на шахтах. Зарядная станция «ЗСУ-3» производит автоматический заряд стабилизированным током никель-кадмиевые и никель-металлогидридные аккумуляторные батареи, используемые в шахтных головных светильниках, в том числе укомплектованные блоками искрозащиты и сигнализаторами метана, что соответствует техническим требованиям производи-

телей аккумуляторных батарей. В режиме заряда предусмотрен полный зарядный цикл. Такой способ заряда позволяет продлить срок службы аккумуляторов в 1,5 — 2 раза. Зарядная станция окупается за два года, так как отсутствует необходимость в дополнительной закупке аккумуляторных батарей. Все зарядные станции «ЗСУ-3», установленные на шахте, могут объединяться в единую сеть и управляться с рабочего места оператора;

— **фары ФВУ1к, ФВУ3, и ФВУ3А** предназначены для освещения подземных выработок угольных и сланцевых шахт, опасных по газу или пыли. Фары ФВУ1к, ФВУ3, и ФВУ3А устанавливаются на локомотивах различных марок, проходческих комбайнах, погрузочных машинах, самоходных вагонетках и другом оборудовании.

Фары выполнены во взрывобезопасном исполнении. Корпус и крышки отливаются из алюминия, блок защитных стекол выполнен в виде двух триплексованных закаленных стекол с кольцевой прокладкой между ними. В качестве источника света в фарах ФВУ1к используются лампы Р36-18 или Р45-22, а в фарах ФВУ3, и ФВУ3А — лампы Р40-1,2-1.

Фары ФВУ1к с лампой Р36-18 подключаются к сети с напряжением 36 В и потребляют мощность 18 ВА, а с лампой Р45-11 подключаются к сети с напряжением 45 В и потребляют 22 ВА. Фары ФВУ3 рассчитаны на подключение сети напряжением 60 В и потребляют 75 ВА, а фары ФВУ3А — на напряжение 40 В и 48 ВА.

На заводе постоянно действует выставка, на которой демонстрируются новые изделия.

Завод готов принять представителей любой шахты, холдинговой компании или другого заказчика, ознакомить с производством скребковых конвейеров, перегружателей, светильников и образцами продукции, обсудить пожелания по совершенствованию выпускаемых изделий и предложения по освоению новых видов продукции.

Завод «Свет шахтера» нынешней осенью отметил 115-летие. Юбилей был встречен во всеоружии богатого опыта и трудовых традиций, с ясными перспективами и уверенностью в дальнейшей успешной работе для угольной промышленности Украины и других стран СНГ.

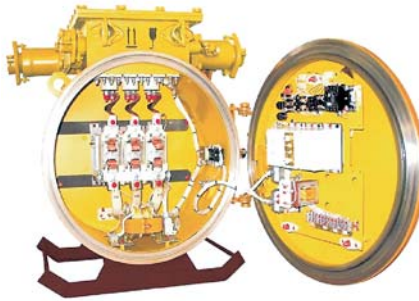




Закрытое акцiонерное общество «ТЭТЗ-ИНВЕСТ» Closed Joint Stock Company «TETZ-INVEST»

Закрытое акцiонерное общество «ТЭТЗ-ИНВЕСТ» (Торезский электротехнический завод) является ведущим в Украине и странах СНГ производителем взрывозащищенного электрооборудования, используемого в угольных шахтах, а также оборудования для других отраслей народного хозяйства. Специализируясь на выпуске взрывозащищенного электрооборудования более 55 лет, наше предприятие остается надежным партнером, способным решать задачи любой сложности. Мы постоянно работаем над укреплением и расширением деловых связей и контактов с предприятиями Украины, России, Республики Беларусь, Казахстана, Эстонии, Вьетнама.

ЗАО «ТЭТЗ-ИНВЕСТ» предлагает своим заказчикам широкий спектр взрывозащищенного электрооборудования: пускатели серии ПВИТ-М, предназначенные для дистанционного управления включением и отключением трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым



ротором, эксплуатируемых в трехфазных сетях переменного тока частотой 50 Гц с изолированной нейтралью трансформатора в угольных шахтах, опасных по газу (метану) и угольной пыли, а также для защиты от токов короткого замыкания и перегрузки в отходящих силовых цепях; пускатели рудничные нормального исполнения ПРН-М; выключатели автоматические АВВ-630ДОМ, АВВ-400/250 с ручным и дистанционным отключением; выключатели

автоматические нормального исполнения ВРН-М; комплектные устройства управления типа СУВ-350 и СУВ-630, устройства плавного пуска типа ПВИ-МВПП, соединители низковольтные взрывозащищенные серии СНВ-М.

ЗАО «ТЭТЗ-Инвест» со второго полугодия 2006 г. серийно выпускает пускатели взрывозащищенные искробезопасные серии ПВИТ-М на номинальные токи от 10 до 630 А. Буква «Т» — изготовитель ЗАО «ТЭТЗ-Инвест», г. Торез, введена для отличия и защиты своей продукции на рынках сбыта Украины, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Продукция ЗАО «ТЭТЗ-ИНВЕСТ» сертифицирована в государственной системе сертификации «Укр СЕПРО» (Украина), негосударственном фонде «МОС «Сертиум» (Россия), а также имеет разрешения Госпромгорнадзора (Украина), федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Россия), Проматомнадзора Республика Беларусь.

ЗАО «ТЭТЗ-ИНВЕСТ»
86603, Украина, Донецкая обл., г. Торез, ул. Ленина, 296
Тел/факс: (06254) 3-62-08, 3-54-10
Тел.: (06254) 3-53-15 (отдел маркетинга)
3-44-86 (коммутатор)
E-mail: tetz@element. dn. ua

Официальный дилер по реализации продукции на территории России — ООО «Белинжцентр»
309071, Россия, Белгородская обл., г. Строитель, ул. 2-я Заводская, д. 19.
Тел/ тел/ факс в России +7 (47244) 5-41-44.
E-mail: bemzoao@belnet. ru; bemzoao@yandex. ru

Запасные части

для экскаваторов карьерных гусеничных
ЭКГ-8; ЭКГ-10; ЭКГ-12.5; ЭКГ-15
и их модификаций
с вместимостью ковша от 5 до 15 м³.



- ❖ Гарантированное качество;
- ❖ Удобная для клиента форма оплаты;
- ❖ Реальные скидки. Отсрочка платежей;
- ❖ Поставка запасных частей в кратчайшие сроки (автотранспортом).



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ПАРИТЕТ
656067, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Чудненко, 13-1
Тел.: (3852) 77-12-26, 77-21-57, 77-89-04
E-mail: siburt@yandex.ru
www.ekgsib.ru

АРТЕМОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ЗЕНТПРОМ

Вентиляторы шахтные:
- главного проветривания
- местного проветривания
Ленточные конвейеры
Конвейерные ролики
Сварочные электроды

623785, Свердловская обл., г. Артемовский, ул. Садовая, 12
Телефон: (34363) 58-100, 58-105, 58-112
Факс: (34363) 58-158, 58-258, 58-279
www.ventprom.com
ventprom@ventprom.com



Методические основы расчета скипов шахтных и карьерных пневмоподъемных установок

Решение проблемы транспорта горной массы с глубоких горизонтов месторождений связано с применением нового вида транспорта — скиповых пневмоподъемных установок, позволяющих осуществлять транспортирование значительных объемов недробленой горной массы по наикратчайшему расстоянию от места разработки на дневную поверхность без ограничений по глубине шахты (карьера) и углу наклона шахтного ствола или борта карьера.

Важнейшим звеном в системе пневмоподъемной установки является скип, в котором транспортируется горная масса, надежная и долговечная работа которого позволяет обеспечить работоспособность установки в целом на длительный период времени при интенсивном режиме работы.

Исходя из этого, появилась необходимость разработки методических основ расчета скипов, позволяющих устанавливать такие параметры его конструкции, которые обеспечивали бы достаточную прочность и устойчивость элементов конструкции к комплексу статических и динамических нагрузок, возникающих при загрузке (разгрузке), разгоне, равномерном движении в направляющих и уплотняющих устройствах ствола, торможении и посадке на дно шахты.

При этом критерием оценки рациональности параметров и формы скипа является его наименьшая возможная собственная масса. Уменьшение ее позволяет снизить энергетические затраты на подъем единицы полезного ископаемого и увеличить полезную массу поднимаемого груза.

Требованиям иметь минимальную собственную массу при максимальной прочности и надежной работе уплотняющих и направляющих скип устройств лучше всего удовлетворяет скип цилиндрической формы с гладкой внешней поверхностью, т. к. известно, что, обладая легкостью, тонкостенная пространственная цилиндрическая оболочка представляет собой исключительно жесткую конструкцию. Это и предопределило выбор формы скипов шахтной и карьерной пневмоподъемных установок.

Учитывая то, что до настоящего времени проблема расчета и создания таких скипов не ставилась и не рассматривалась, отсутствуют исследования в этой области, рассмотрим принципиальные технологические схемы шахтной и карьерной скиповых пневмоподъемных установок



НИКОЛАЕВ
Юрий Александрович
Доктор техн. наук,
профессор
КарГТУ



ЖАУТИКОВ
Бахыт Ахатович
Канд. техн. наук,
доцент
КарГТУ

и режимы работы скипов в этих системах (рис. 1, 2).

На рисунках приведены конструктивные схемы шахтной и карьерной скиповых пневмоподъемных установок [1, 2], из которых видно, что скипы 4, 5 загружаются на нижней отметке шахты (карьера) из дозаторов 5, 7 струей горной массы, падающей с высоты десятков метров в скип и оказывающей значительные динамические нагрузки на дно и стенки последнего.

После загрузки скипа включается рабочий орган (турбовоздуходувка) 1, и сжатый воздух начинает поступать под днище скипа. При достижении определенного избыточного давления скип получает ускорение и начинает разгоняться до установившейся скорости движения, определяемой производительностью турбовоздуходувки. Основную часть пути к верхней отметке шахты (карьера) скип движется с постоянной скоростью, а при подходе к верхнему упорному устройству 6, 9 тормозится за счет сброса части сжатого воздуха в атмосферу через воздушные затворы 9, 10.

После ввода шахтного скипа 4 в упорное устройство 6 он разгружается через боковые стенки в бункер 7, а скип 5 карьерной установки после закрепления в верхнем поворотном устройстве 9 наклоняется и разгружается в бункер 8.

Все время разгрузки скипа 4 шахтной пневмоподъемной установки он поддерживается избыточным давлением в полости ствола 3. После разгрузки скипа 5 карьерной установки последний возвращается в исходное положение, упоры убираются, и скип 5 под действием сил тяжести начинает опускаться вниз, сжимая под собой воздушную подушку. Скорость опускания скипов 4 и 5 и их посадка на нижние посадочные устройства 6, 8 регулируются воздушными затворами 2 и 3.

Анализ условий работы скипа в системе шахтной пневмоподъемной установки позволил выявить следующие наиболее нагруженные периоды его работы:

- период загрузки скипа из дозатора струей горной массы с высоты десятков метров и объемом в десятки тонн (определяются высотой и грузоподъемностью скипа);
- период разгона скипа с ускорением под действием сил избыточного давления сжатого воздуха в направляющих и уплотняющих устройствах ствола;

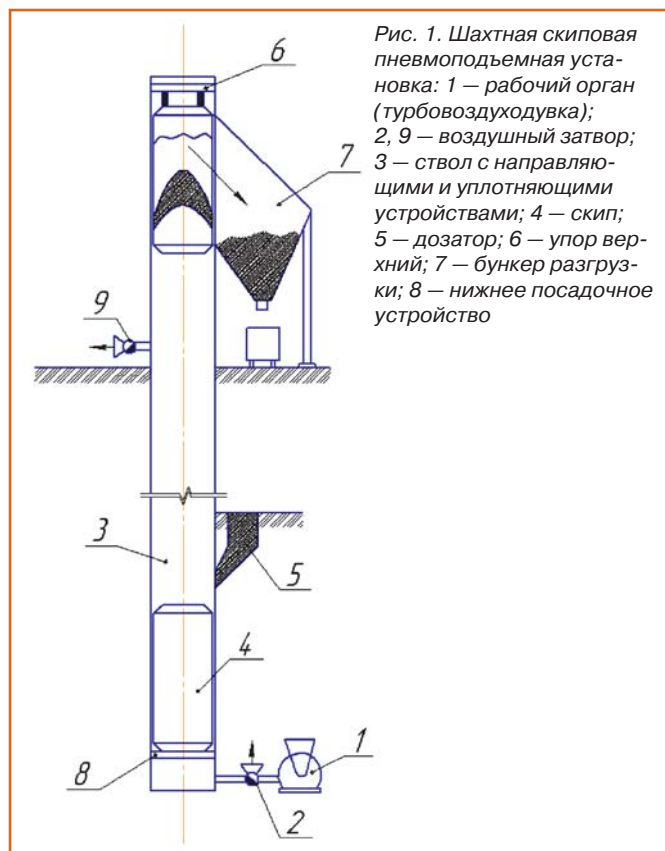


Рис. 1. Шахтная скиповая пневмоподъемная установка: 1 — рабочий орган (турбовоздуходувка); 2, 9 — воздушный затвор; 3 — ствол с направляющими и уплотняющими устройствами; 4 — скип; 5 — дозатор; 6 — упор верхний; 7 — бункер разгрузки; 8 — нижнее посадочное устройство

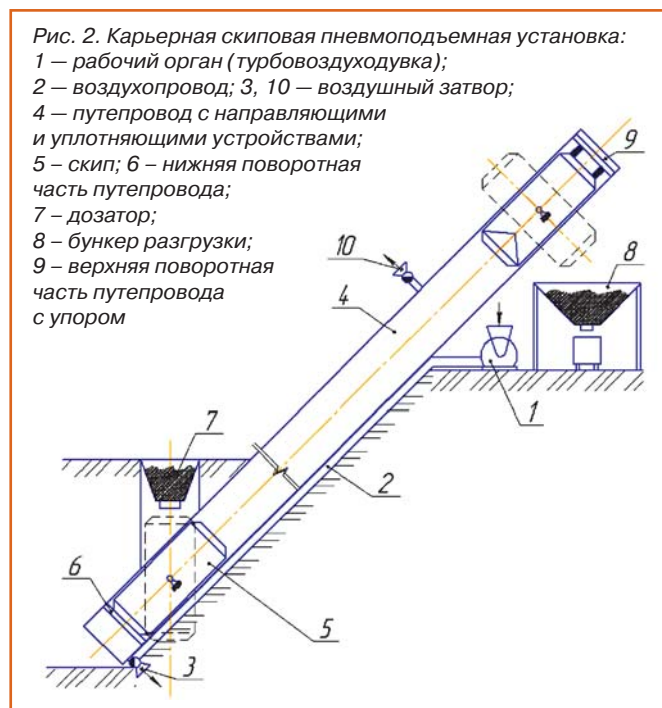


Рис. 2. Карьерная скиповая пневмоподъемная установка: 1 — рабочий орган (турбовоздуходувка); 2 — воздухопровод; 3, 10 — воздушный затвор; 4 — путепровод с направляющими и уплотняющими устройствами; 5 — скип; 6 — нижняя поворотная часть путепровода; 7 — дозатор; 8 — бункер разгрузки; 9 — верхняя поворотная часть путепровода с упором

— период разгрузки скипа на верхней отметке ствола до истечения всей горной массы в бункер.

Аналогичный анализ работы скипа в карьерной пневмоподъемной установке выявил следующие наиболее нагруженные периоды его работы:

— период загрузки скипа струей горной массы из дозатора с высоты десятков метров и объемом до сотен тонн (определяются высотой и грузоподъемностью скипа);

— период разгона скипа с ускорением в направляющих устройствах путепровода;

— период введения и удержания скипа в верхней поворотной части путепровода.

Исследование условий работы скипов в вышеприведенных периодах позволяет выявить все силы, действующие на его корпус, оценить их величины, установить максимальные, и на этой основе разработать расчетные схемы шахтного и карьерного скипов. При этом процессы загрузки и разгрузки скипов, силы, действующие в эти периоды, определяются на основе работ в области механики насыпных грузов [6, 7, 8] и др.

Вопросы определения размеров скипов, давления сжатого воздуха в подсосудной полости, полезной массы транспортируемого груза, сил, действующих в период разгона скипа, закономерностей изменения скоростей и ускорений определяются с помощью методики расчета скиповых пневмоподъемных установок и областей рациональных параметров этих установок [3, 5], математической модели пневмоподъемных установок [4], исследования и установления центров масс скипов для различных условий его загрузки и транспортирования, определения реакций роликов и количества поясов направляющих устройств по его длине.

Полученная в результате выполненных исследований расчетная схема скипа с нанесенными максимально возможными действующими силами является основой для выбора конструкции скипа, расчета действующих напряжений в его элементах с использованием математического аппарата тонкостенных оболочек [9] и др., выбора конструкционных материалов днища и стенок скипа, проверки на прочность и устойчивость его стенок.

Изложенные выше методические основы позволяют разработать алгоритм процедур расчета параметров скипов шахтной и карьерной пневмоподъемных установок.

Список литературы

1. Патент РК №4977. Шахтная скиповая пневмоподъемная установка / Николаев Ю. А. — Зарегистрировано в Гос. реестре изобретений 15.08.97.
2. Патент РК №3343. Карьерный скиповой пневматический подъемник / Николаев Ю. А. — Зарегистрирован в Гос. реестре изобретений 10.06.96.
3. Алферов К. В., Зенков Р. Л. Бункерные установки. — М.: Машгиз, 1955. — 308 с.
4. Зенков Р. Л. Механика насыпных грузов. Изд. 2-е. — М.: Машиностроение, 1964. — 251 с.
5. Панасянц А. Г. Некоторые вопросы расчета кузова скипа на ударную нагрузку // Горный журнал. — 1959. — № 5. — С. 124–128.
6. Николаев Ю. А. Методика расчета скиповых пневмоподъемных установок // Горный журнал. — 1990. — № 9. — С. 95
7. Николаев Ю. А. Исследование и выбор рациональных параметров скиповых пневмоподъемных установок / Деп. в КАЗНИИНТИ 3.11.87, №1850 Ка-87.
8. Николаев Ю. А., Рудая Р. П. Математическая модель шахтной скиповой пневматической подъемной установки // Горный журнал. — 1981. — №10. — С. 88.
9. Лизин В. Т., Пяткин В. А. Проектирование тонкостенных конструкций. — М., Машиностроение, 1976. — 408 с.

Определение основных параметров корончатых исполнительных органов комбайнов с гидроприводом для добычи крупного угля

ПЛОТНИКОВ Владимир Петрович
Канд. техн. наук СибГИУ

Основными параметрами корончатого исполнительного органа комбайна можно назвать его производительность, энергоёмкость разрушения, диаметр, ширину захвата, скорость резания, ширину резцов, максимальную глубину и угол резания, скорость вращения, расстояние между резами (шаг резания).

Исследования комбайнов К-14 и К14Г, резавших угольный массив глубиной до 300 мм, показали, что энергоёмкость разрушения массива уменьшилась по сравнению с серийными комбайнами с 0,96 до 0,2 кВт·ч, выход штыба снизился с 45–60% до 23,5%, значительно увеличился выход угля крупных классов. Это доказало возможность получения большей прибыли за счет улучшения качества угля [1, с. 152].

Отечественной промышленностью выпускаются высокомоментные низкооборотные гидромоторы серии МР мощностью до 245 кВт, которые могут найти применение в качестве двигателей корончатых исполнительных органов проходческих и выемочных угольных комбайнов [2]. Применение высокомоментных гидромоторов позволяет удалить насосную станцию с электроприводом на большое расстояние от забоя, в капитальную горную выработку или на поверхность шахты.

Потери энергии в насосе, в трубе и в гидромоторе значительно ниже, чем в кабеле, электродвигателе и редукторе комбайна, примерно в 1,5 раза. Кроме того, при применении гидропривода устраняется возможность взрыва метана и угольной пыли в забое шахты.

По известным формулам в теории гидропривода [2, 3] и теории резания угля [4] рассчитаны основные параметры исполнительных органов комбайнов с гидроприводом: количество резцов на исполнительном органе, теоретическая производительность комбайна и энергоёмкость резания угля. Например: требуется определить основные параметры исполнительного органа проходческого или выемочного комбайна для пласта с сопротивляемостью резания 100 кН/м. Для нашего примера принимаем насос РНАС 250/320 с рабочим объемом $q = 250 \text{ см}^3/\text{об}$, давлением рабочим $P_p = 320 \text{ кг/см}^2$ и максимальным $P_m = 400 \text{ кг/см}^2$. Скорость вращения ротора насоса $n_p = 1460 \text{ об/мин}$, подача насоса $Q = 344 \text{ л/мин}$, мощность электродвигателя насоса $N_a = 208 \text{ кВт}$, КПД объемный $\eta_o = 0,92$, КПД полный $\eta_n = 0,88$, масса 193 кг [2, с. 157]. Для исполнительного органа принимаем гидромотор МРФ-10, работающий при давлении $P_n = 16 \text{ МПа}$, при номинальной скорости вращения ротора $n_n = 90 \text{ об/мин}$ крутящий момент этого гидромотора $M_k = 2500 \text{ кгм}$, мощность 245 кВт, полный КПД $\eta_n = 0,94$, размеры — 540×540 мм, масса 518 кг. Принимаем скорость движения жидкости в трубе $V_{ж} = 2 \text{ м/с}$. Определим внутренний диаметр трубы по формуле:

$$d_o = 1,13 \sqrt{\frac{Q}{V_{ж}}} = 1,13 \sqrt{\frac{344000}{200 \cdot 60}} = 6 \text{ см} . \quad (1)$$

Принимаем по справочнику конструктора-машиностроителя [5, т. 3, с. 227] трубу бесшовную холоднокатаную по ГОСТ 8734-75 с наружным диаметром $d_n = 85 \text{ мм}$, внутренним диаметром $d_b = 61 \text{ мм}$, толщиной стенки $\delta = 12 \text{ мм}$.

Проверяем эту трубу на прочность по формуле Центрально-Котлотурбинного института им. Ползунова, рекомендованной В. Н. Хориным [3, с. 240].

$$S = \frac{P \cdot D_n}{2,3R + p} + c = \frac{200 \cdot 8,5}{2,3 \cdot 1680} + 0,08 = 0,44 \text{ см} , \quad (2)$$

где S — толщина стенки трубы, см; P — рабочее давление, кг/см²; D_n — наружный диаметр трубы, см; R — допустимое напряжение, для стали марки 20, $R = 1680 \text{ кг/см}^2$; C — прибавка к расчетной толщине стенки, зависящая от допуска при прокатке, см.

Окончательно принимаем по В. И. Анурьеву [5, т. 3, с. 227] стальную трубу с наружным диаметром $d_n = 75 \text{ мм}$, внутренним $d_b = 62 \text{ мм}$ с толщиной стенки $\delta = 6,5 \text{ мм}$.

Определим скорость движения жидкости в трубе $V_{ж} = 1,9 \text{ м/с}$. Найдем число Рейнольдса:

$$R_e = 2945 > 2300 .$$

Найдем коэффициент гидравлического сопротивления:

$$\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{R_e}} = 0,0429 . \quad (3)$$

Определим гидравлические потери давления в трубе длиной 100 м:

$$\Delta P_T = \lambda \cdot \gamma \cdot \frac{l \cdot V^2}{d \cdot 2g} = \frac{0,0429 \cdot 0,9 \cdot 10000 \cdot 190^2}{1000 \cdot 6,2 \cdot 2 \cdot 981} = 0,12 \text{ МПа} . \quad (4)$$

Для передачи гидравлической энергии в забое к комбайну принимаем гибкий резиновый высоконапорный шланг с внутренним диаметром 38 мм [2, с. 239].

Определим фактическую скорость движения жидкости в шланге, число Рейнольдса и коэффициент гидравлического сопротивления:

$$V_{ф.ж} = 5 \text{ м/с} ; \quad R_e = 4798 ; \quad \lambda_{ш} = 0,038 .$$

Потери давления в шланге длиной 100 м $\Delta p_{ш} = 1,16 \text{ МПа}$.

Принимаем длину трубы 2000 м, длину шланга 200 м.

Найдем необходимое давление насоса:

$$P_n = P_m + 20\Delta p_T + 2\Delta p_{ш} = 20,7 \text{ МПа} . \quad (5)$$

Рассчитаем полную потребляемую мощность насоса

$$N = \frac{P \cdot Q}{10200 \cdot 60 \cdot \eta_n} = 132 \text{ кВт} . \quad (6)$$

Определим скорость вращения ротора гидромотора и исполнительного органа комбайна

$$n_n = \frac{Q}{q} = \frac{344}{10} = 34,4 \text{ об/мин} . \quad (7)$$

Принимаем скорость резания угольного массива $V_p = 1 \text{ м/с}$, определим диаметр исполнительного органа комбайна D :

$$D = \frac{60 \cdot V_p}{\pi \cdot n_n} = 0,55 \text{ м} . \quad (8)$$

Исполнительный орган такого диаметра может найти применение в проходческих комбайнах или в выемочных комбайнах для тонких пластов мощностью до 1 м.

Найдем сумму сил резания на исполнительном органе:

$$\sum P_p = \frac{2 \cdot M_k}{D} = \frac{2 \cdot 2500}{0,55} = 9090 \text{ кгМ} , \quad (9)$$

где M_k — крутящий момент гидромотора, кгМ.

По формуле, опубликованной в работе [4], можно определить количество резцов на исполнительном органе, разрушающих забой в каждый момент времени:

$$n_z = \frac{\sum P_p}{A \cdot h_{cp} \cdot K_{om} \cdot K_a \cdot K_b \cdot K_{фп} \cdot K_{фр}} , \quad (10)$$

где h_{cp} — средняя глубина серповидного среза, см.

Средняя глубина серповидного реза h_{cp} связана с максимальной его глубиной h_m зависимостью:

$$h_{cp} = \frac{2 \cdot h_m}{\pi} = 0,64 \cdot h_m . \quad (11)$$

Для радиальных резцов с геометрическими параметрами, подобными резцам ЗР4-80:

Основные параметры корончатых исполнительных органов горных комбайнов с гидроприводом при сопротивляемости угля резанию $A=100\text{кН/м}$ и при разной максимальной глубине резания

Наименование параметров гидропривода и исполнительных органов горных комбайнов	Насосы, насосные станции и гидромоторы									
	НШ-46	НШ-46	2Н-403	1Н403	-	PHAC-90	PHAC-125	PHAC-250	PHAC-250	
	БКГ-2	БКГ-2	СНУ-1	СНУ-1	СНУ-1	-	-	-	-	-
	МРФ-10	МР 6300	МР-2,5	МР-2,5	МРФ-10	МР-2,5	МРФ-10	МРФ-10	МРФ-10	МРФ-10
Давление насосов, кг/см ²	100	100	200	200	320	320	320	320	320	320
Производительность насосов, л/мин	245	245	70	35	90	125	172	344	344	344
Рабочий объем гидромотора, л	10	6,3	2,5	2,5	10	2,5	10	10	10	10
Максимальное давление гидромотора, кг/см ²	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Максимальная скорость вращения гидромотора, об/мин	90	96	120	120	90	120	90	90	90	90
Рабочая скорость вращения гидромотора, об/мин	24,5	38,9	28	14	9	50	17,2	34,4	34,4	34,4
Максимальный крутящий момент гидромотора, кгм	2500	1500	950	950	2500	950	2500	2500	2500	2500
Рабочий крутящий момент гидромотора, кгм	1240	791	636	636	2544	636	2544	2544	2544	2544
Внутренний диаметр стальной трубы, см	5,0	4,0	3,1	2,8	4,3	3,6	4,5	6,2	6,2	6,2
Внутренний диаметр резинового шланга, см	3,2	3,8	3,2	2,5	3,8	3,2	3,8	3,8	3,8	3,8
Длина стальной трубы, м	200	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Длина резинового шланга, м	50	100	300	100	300	300	200	100	100	100
Потери давления на 100 трубы, кг/см ²	1,75	3,9	2,2	1,6	0,75	1,0	2,1	1,2	1,2	1,2
Потери давления на 100 м шланга, кг/см ²	14	7,5	2,2	2,6	1,1	2,6	3,4	11,8	11,8	11,8
Потери давления в гидромоторе, кг/см ²	78	78	160	160	160	160	160	160	160	160
Рабочее давление в насосе, кг/см ²	100	100	217	203	182	222	198	208	208	208
Мощность насосной станции, кВт	54	54	29	15	29	53	79	137	137	137
Диаметр исполнительного органа, м	0,78	0,98	0,68	0,68	1,06	0,76	1,11	0,55	1,10	1,10
Сумма сил резания, кг	3179	1815	1863	1870	4800	3347	4584	9086	4584	4584
Количество резцов на исполнительном органе при максимальной глубине резания	10 см	13	7	8	8	20	7	20	28	16
	20 см	7	4	4	4	10	4	10	-	8
	30 см	-	2	-	-	6	-	6	-	6
Теоретическая производительность комбайна, т/мин, при максимальной глубине резания	10 см	3	3,5	2,2	1	2,5	3,5	5	6,9	7,9
	20 см	6	7,9	4	2	5	6	9,8	13,8	15,7
	30 см	-	8,9	-	-	6,7	-	13,4	-	26,6
Энергоемкость разрушения массива, кВт·ч/т, при максимальной глубине резания	10 см	0,3	0,25	0,22	0,25	0,2	0,25	0,26	0,3	0,28
	20 см	0,15	0,11	0,12	0,12	0,1	0,15	0,13	0,15	0,14
	30 см	-	0,1	-	-	0,07	-	0,1	-	0,08

$$n_3 = \frac{\sum P_p}{A \cdot 0,64 \cdot h_m \cdot 0,7 \cdot 0,76 \cdot 1,6 \cdot 1,2} = \frac{\sum P_p}{0,65 \cdot A \cdot h_m} \quad (12)$$

Принимаем $A=100$ кН/м, $h_m = 10$ см, найдем: $n_3 = 14$.

Считая, что исполнительный орган работает на полный диаметр, все количество резцов на исполнительном органе n_{II} равно 28.

Принимаем шаг резания (расстояние между резцами) равным h_m , и 4 резца в одной линии резания, найдем ширину захвата исполнительного органа:

$$B = \frac{28}{4} \cdot 0,1 = 0,7 \text{ м.} \quad (13)$$

Определим теоретическую производительность комбайна по формуле:

$$Q = h_m \cdot n_3 \cdot D \cdot n_1 \cdot B \cdot \gamma = 0,1 \cdot 34,4 \cdot 0,55 \cdot 4 \cdot 0,7 \cdot 1,3 = 6,9 \text{ т/мин,} \quad (14)$$

где n_1 — количество резцов в одной линии резания; γ — объемный вес угля в массиве, т/м³.

Энергоемкость резания угольного массива найдем по формуле:

$$\varepsilon = \frac{N}{Q} = \frac{132}{6,9 \cdot 60} = 0,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{т}. \quad (15)$$

Подобным образом рассчитаны основные параметры корончатых исполнительных органов проходческих и выемочных комбайнов с разными насосами и гидромоторами для разной максимальной глубины резания и сопротивляемости угля резанию 100 кН/м. Результаты расчетов приведены в таблице.

Изложенную выше методику определения основных параметров исполнительного органа с гидроприводом можно обобщить.

$$n_3 = \frac{\sum P_p}{0,65 \cdot A \cdot h_m} = \frac{2M_k}{0,65A \cdot h_m \cdot D} \quad (16)$$

Для выемочного комбайна с одним исполнительным органом при челноковой выемке угля:

$$D \geq \frac{m}{2} \quad (17)$$

где m — вынимаемая мощность пласта, м.

$$\text{Тогда: } n_3 = \frac{2M_k \cdot 2}{0,65 \cdot A \cdot h_m \cdot m} = \frac{6,15 \cdot M_k}{A \cdot h_m \cdot m} \quad (18)$$

Полное число резцов на исполнительном органе n_{II} составит:

$$n_{II} = \frac{12,3 \cdot M_k}{A \cdot h_m \cdot m} \quad (19)$$

Анализируя формулу (19), можно сделать вывод, что число резцов на исполнительном органе уменьшается при увеличении максимальной глубины резания, сопротивляемости угля резанию и диаметра исполнительного органа комбайна или мощности пласта и увеличивается при возрастании вращающего момента гидромотора.

Список литературы

1. Любошинский Д. М. Разрушение углей исполнительными органами выемочных машин / Любошинский Д. М., Позин Е. З., Казак Ю. Н., Зильберт И. С. — М.: Госгортехиздат, 1961, 220 с.
2. Коваль П. В. Гидравлика и гидропривод горных машин: Учебник для вузов / Коваль П. В. — М.: Машиностроение, 1979, 319 с.
3. Хорин В. Н. Объемный гидропривод забойного оборудования / Хорин В. Н. — М.: Недра, 1980, 415 с.
4. Плотников В. П. Расчет производительности очистных комбайнов со шнековым исполнительным органом. / Плотников В. П. «Механизация и автоматизация производственных процессов при разработке угольных пластов Кузбасса» Сборник КузНИУИ №29, 1976, с. 59–63.
5. Ануриев В. И. Справочник конструктора — машиностроителя в 3 томах: т. 3 / Ануриев В. И. — М.: Машиностроение, 1979, 557 с.



УПРАВЛЯЮЩАЯ ГОРНАЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

УГМК-РУДГОРМАШ

г.Воронеж

Буровое Обогатительное Шахтное оборудование

РУДГОРМАШ - одно из крупнейших специализированных предприятий России по выпуску оборудования для горно-добывающей промышленности.

За высокое качество продукции и организацию бизнеса предприятие отмечено различными отечественными и зарубежными наградами.

На базе международного стандарта МСИСО 9001:2000 разработана, внедрена и сертифицирована система менеджмента качества.

Станки буровые шарошечные диаметром бурения скважины 160-300мм и глубиной до 60м;

Вагоны шахтные самоходные грузоподъемностью 15 и 30т;

Грохоты инерционные легкого и тяжелого типа;

Машины для погрузки и доставки горной массы в подземных рудниках;

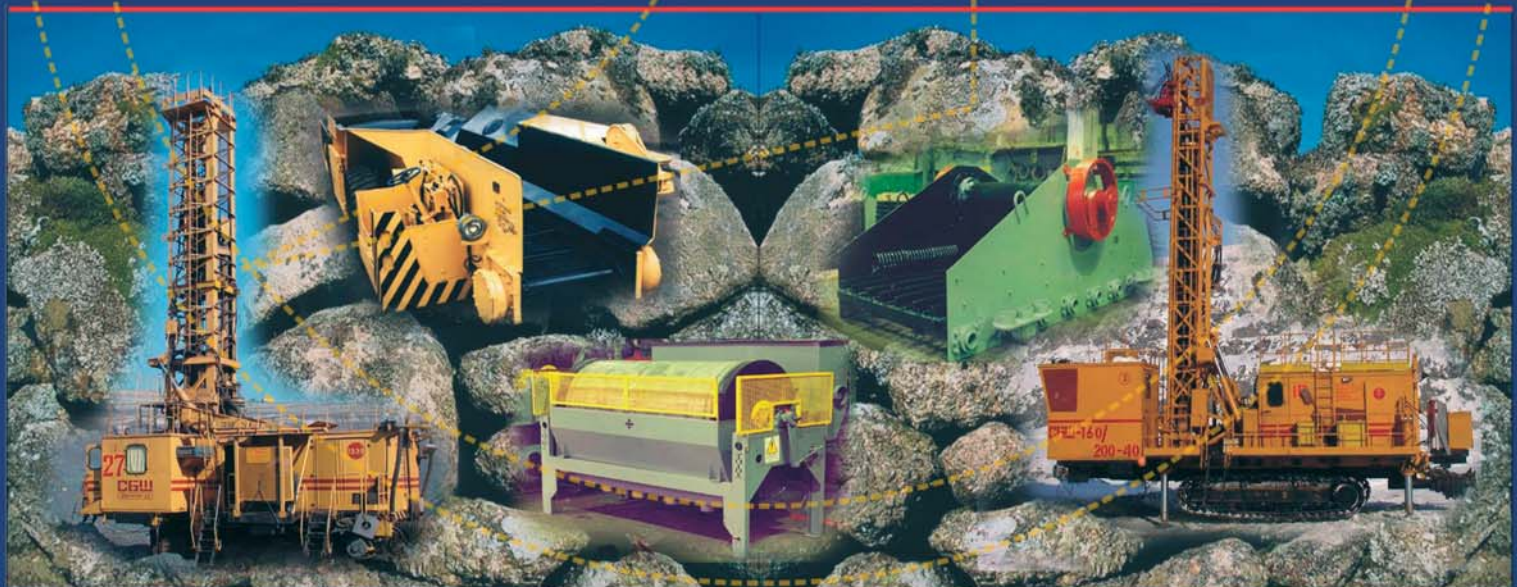
Питатели дисковые и качающиеся.

Сепараторы магнитные и электромагнитные

По Вашей заявке специалисты сервисной службы готовы оказать квалифицированную техническую помощь в монтаже и пуске в эксплуатацию своего оборудования, а также провести обучение и подготовку специалистов для обслуживания всех видов закупаемого оборудования.

Диагностика оборудования высококвалифицированными специалистами с составлением дефектной ведомости.

Капитальный ремонт с предоставлением гарантийных обязательств



E-mail: market@rudgor.vsi.ru
rudgormash_2004@mail.ru
Адрес в Интернет: [Http:// www.rudgormash.ru](http://www.rudgormash.ru)

394084 Россия, г.Воронеж
Ул. Чебышева, д.13
т/ф (4732) 49-37-24, 49-43-15, 37-50-27, 37-57-41



Состояние и перспективы освоения Терсинского геолого-экономического района Кузбасса

В результате структурной перестройки 1990-х гг. угольная отрасль Кузбасса в последние годы стала рентабельной. Безубыточная работа шахт, разрезов и обогатительных фабрик должна перейти к следующему этапу — устойчивому росту объемов добычи и улучшению социально-экономических результатов без ущерба для экологии.

В Кузбассе выделяют 25 геолого-экономических районов (ГЭР). Балансовые запасы каменных углей всех марок разведаны и утверждены в 23 ГЭР Кемеровской области и составляют 57 млрд т. В 2004 г. добыча каменного угля производилась в 14 ГЭР и составила 158 млн т. Наиболее интенсивно разрабатываются 6 ГЭР: Кемеровский, Прокопьевско-Киселевский, Ерунаковский, Ленинский, Байдаевский, Томь-Усинский, где действуют 70 угледобывающих предприятий из 88. Угольные месторождения остальных ГЭР не разрабатываются. Увеличение в последние шесть лет добычи угля и сбыта его на рынке вызывает необходимость развития производственных мощностей.

Исследования Института угля и углехимии СО РАН показали, что после 2010 г. возможен спад объемов промышленных запасов угля [1]. Учитывая наличие балансовых запасов угля в ряде ГЭР, необходимо рассмотреть возможности освоения новых месторождений и ввод в эксплуатацию дополнительных производственных мощностей по добыче, например, в Терсинском геолого-экономическом районе.

Общие сведения о Терсинском ГЭР. В административном отношении территория Терсинского ГЭР площадью 2600 кв. км

СТАНКУС Всеволод Модестович

Канд. техн. наук

Институт угля и углехимии СО РАН

АНФЕРОВ Борис Александрович

Канд. техн. наук

Институт угля и углехимии СО РАН

КУЗНЕЦОВА Людмила Васильевна

Канд. техн. наук

Институт угля и углехимии СО РАН

относится к Новокузнецкому району юго-восточной части Кемеровской области, граничит с Ерунаковским, Томь-Усинским, Байдаевским, Центральным, Салтымаковским и Тутуяским районами.

Западная граница района проходит по реке Томь, северная — по Салтымаковскому хребту и реке Нижняя Терсь, восточная и южная границы условно проводятся по геолого-структурным признакам, соответственно, — по предгорьям Кузнецкого Алатау и горам Горной Шории.

Запасы каменного угля. На территории Терсинского ГЭР расположено шесть месторождений каменного угля: Кушеяковское, Увальное, Тустуерское, Макарьевское, Терсинское и Средне-Терсинское. Общие запасы и прогнозные ресурсы углей Терсинского района, по оценке 1998 г., составляют 32 945



млн т (до глубины 1800 м), из них 6598 млн т (19,8%) приходится на запасы категории А, В и С₁, а остальная часть — на прогнозные ресурсы [2]. В Государственный баланс на 1 января 2002 г. включено 2165 млн т категории А + В + С₁, категории С₂ — 65,5 млн т, в том числе коксующиеся — 1456 млн т, из них особо ценных марок — 613 млн т [3]. Разведанные запасы хорошо спекающихся газово-жирных углей составляют около 20%, а запасы марки Ж — около 7% от общих.

Запасы первой очереди освоения по участкам Увальный 1-4 и Увальный Южный составляют 268 млн т [4]. Угли всех пластов на этом участке являются коксующимися (Г, ГЖ, ГЖО, Ж).

Горно-геологические условия залегания угольных пластов. На большей части района находятся ресурсы верхнепалеозойских углей, приуроченные к кольчугинской серии. В кольчугинской серии находятся пласты угля марок Д, Г, ГЖО, ГЖ и Ж. В самых нижних пластах этой серии возможны угли марки КЖ. Угли большинства пластов низко- и среднезольные, обогатимость углей — средняя, редко — легкая и трудная. Большая часть потенциальных запасов представлена энергетическими марками. В нижних пластах Кушеяковского, Увального и Терсинского (восточная часть) преобладают газово-жирные и жирные угли.

В настоящее время юго-западная часть района (Кушеяковское месторождение) хорошо разведана и начала интенсивно осваиваться. Дальнейшее расширение сырьевой базы угледобычи возможно за счет Увального (в первую очередь) и Терсинского месторождений.

Пласты, связанные с балахонской серией с коксовыми и отощенно-спекающимися углями, в настоящее время неперспективны для промышленного освоения, так как часть их залегает на глубине более 500 м, другая находится в восточном краевом районе бассейна, относящегося к государственному заповеднику «Кузнецкий Алатау», а в северо-восточной части Макарьевского месторождения расположен природный источник подземных минеральных вод типа «Боржомы» [5].

Физико-механические свойства углей и вмещающих пород изучены по кольчугинской серии. Отложения кольчугинской серии представлены песчано-глинистым комплексом слабометаморфизованных пород, среди которых преобладают разнородные алевролиты (76%), песчаники (15%), угли (6,6%), углистые алевролиты и аргиллиты (1,2%), минерализованные породы (0,1%). Непосредственные кровли и почвы угольных пластов представлены, как правило, разнородными алевролитами, очень редко — песчаниками и аргиллитами. У некоторых пластов (91, 89^б, 89, 72) повсеместно отмечается ложная кровля, у некоторых пластов она распространена локально. Мощность ложной кровли колеблется от 0,05 до 0,95 м, иногда до 2 м [2].

Основная доля подземного стока вод Терсинского ГЭР приурочивается к верхней зоне активного водообмена, прослеживающейся до глубины 100–150 м. Высокие напоры характерны для подземных вод коренных отложений до глубины 100–150 м, малые — для вод аллювиальных отложений до глубины 10–25 м; в прирусловой полосе последние безнапорны. Водоносный комплекс современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложений пойм первой и второй надпойменных террас р. Томи и ее притоков залегает на глубине от 2 до 9 м. Удельные дебиты скважин более 1 л/сек.

Грунтовые воды, приуроченные к элювию и делювию коренных пород, чаще встречаются в виде отдельных линз. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,0009 до 0,03–0,95 л/с. Водообильность увеличивается от водоразделов к долинам рек. Обводненность зон дробления разрывных нарушений не отличается от обводненности ненарушенных пород.

Состав газов в районе типичен для угольных месторождений Кузбасса и представляет собой чаще всего смесь метана (80–90%) с углекислым газом и азотом. Тяжелые углеводороды

(на глубине около 100 м) представлены этаном, пропаном и бутаном. Среднее их содержание в составе газов 3–5%, с максимальной концентрацией в газово-жирных углях. Водород содержится в незначительных концентрациях 0,2–0,6%, максимум 5,3%.

Глубина зоны газового выветривания с содержанием метана 3–5 куб. м/т изменяется в пределах от 60 м от поверхности и до 300–350 м. Метаноносность угольных пластов возрастает с глубиной и характеризуется высокими значениями. Так, если на гор. +100 м метаноносность достигает 11 куб. м/т сухой беззольной массы (СБМ), то на гор. 350–400 м она возрастает до 20–25 м³/т СБМ. Все горные породы в районе, за исключением углей, силикозоопасны и пылеопасны, угли склонны к самовозгоранию при длительном хранении. Угольные пласты относятся к опасным по внезапным выбросам угля и газа и по горным ударам [2].

Запасы газа Кушеяковского месторождения, которое начало осваиваться, учитываются как попутный компонент. По участкам Кушеяковский VIII и IX запасы метана в угольных пластах оцениваются в 1,7 млрд куб. м, по участку Кушеяковский XIII — 2,7 млрд куб. м.

Угленосность кольчугинской серии крайне неравномерна. В наиболее полных разрезах содержится до 70 угольных пластов и прослоев общей мощностью до 68 м. Из них около 40 пластов общей мощностью до 60 м формально соответствует кондициям. В восточном и северо-восточном направлениях угленосность уменьшается.

Производственная и социальная инфраструктура. Хозяйственная деятельность в Терсинском ГЭР осуществляется в крайне ограниченных масштабах, преимущественно в южной части, где действуют предприятия угольной промышленности (шахты Полосухинская и Кушеяковская). Леса составляют 75,8%, сельхозугодья — 13,5% (из них пашни — 5,7%), воды — 1,1%, прочие земли — 9,6%.

Общая численность населения района, проживающего в 12 населенных пунктах сельского типа, в 2003 г. составила 2,5 тыс. человек, в том числе трудоспособное — 1,5 тыс. человек. Основная часть населения занята в сельском хозяйстве и деревообрабатывающей промышленности. В отраслевой структуре сельскохозяйственного производства преобладает растениеводство (59%), остальные 41% — животноводство.

Средняя плотность населения района составляет 1,1 чел./кв. км (за исключением территории, входящей в государственный заповедник «Кузнецкий Алатау», где поселений нет) при средней плотности по Кузбассу 30,2 чел./кв. км. Ясно, что данный район может принять дополнительный приток населения.

Поставщиком трудовых ресурсов для угледобывающих предприятий Терсинского ГЭР являются г. Новокузнецк и Новокузнецкий район, где имеются свободные трудовые ресурсы: в 2003 г. на учете в центрах занятости населения состояли 13,5 тыс. человек. По неофициальным данным, количество безработных гораздо больше и в ближайшее время может увеличиться за счет сокращения рабочих мест на промышленных предприятиях.

Транспортные коммуникации Терсинского ГЭР представляют собой автомобильные и железные дороги. Существующие автомобильные дороги с покрытием протяженностью около 100 км имеют неразветвленную сеть, вытянутую преимущественно в меридианном направлении, связывающую населенные пункты с г. Новокузнецком автобусным сообщением. В 2003 г. построен мост, пригодный для автомобильного движения — через р. Верхнюю Маганаква на участке поселок Осиновое Плесо — поселок Мутный. Однако многие водные препятствия преодолеваются автотранспортом посредством временных переправ.

Единственное ответвление автомобильной дороги выполнено вблизи населенного пункта Осиновое Плесо и связывает его с поселком Загадное, где осуществляется кустарная эксплуатация природного минерального водного источника.

Проселочные дороги имеют более разветвленную сеть и протяженность. Одна из них (около 70 км) проходит по берегу реки Томь от г. Новокузнецка до деревни Ячменюха и бывает проезжей для автомобильного транспорта только в меженный период года, а в остальное время часто затапливается водами р. Томь и ее притоков. Другие проселочные дороги являются продолжением существующих дорог с покрытием: от поселка Мутного до Ячменюхи и далее на север, от поселка Загадное на восток до границы государственного заповедника «Кузнецкий Алатау» и не имеют промышленного значения.

Существующие железные дороги нормальной колеи на юго-западе района обслуживаются угледобывающими предприятиями. Ближайшие станции (Бардино, Курегеш), принадлежащие Кузбасскому отделению Западно-Сибирской железной дороги ОАО «Российские железные дороги», расположены южнее Терсинского ГЭР. Функционирующая в настоящее время шахта Полосухинская осуществляет погрузку угля в железнодорожные вагоны силами собственного погрузочно-транспортного управления. Затем передает железнодорожные составы в ведение Западно-Сибирской железной дороги на станции Бардино.

Электроэнергию существующие угледобывающие предприятия района получают по линии электропередачи (протяженность — около 20 км) напряжением 110 кВ от ТЭС «Кузбассэнерго» г. Новокузнецка.

Особенностью Терсинского геолого-экономического района является то, что на севере и востоке района нет промышленно развитых соседей. Однако существуют проекты промышленного освоения районов Центральный и Салтымаковский, в частности, по территории этих районов может в недалеком будущем пройти железнодорожная ветка Терентьевская-Белогорск, организовав таким образом пятый транспортный выход из Кузбасса.

На западе располагается Ерунаковский интенсивно развивающийся ГЭР, в котором уже есть широко развитые сети железных и автомобильных дорог и линий электропередачи. В Ерунаковском районе ведется добыча энергетических углей, которые, возможно, в будущем будут сжигаться в этом же районе на Ерунаковской ТЭС для выработки электроэнергии. Однако этот район отделен от Терсинского естественной преградой — рекой Томь. На юго-востоке Терсинский район граничит с Томь-Усинским ГЭР, в южной части которого также ведется промышленное освоение угольных месторождений,

где широко развиты сети автомобильных и железных дорог и линий электропередачи. На юге соседом является Тутуянский ГЭР, в котором угольные месторождения не разрабатываются, а на юго-западе Терсинский район граничит с промышленно развитым Байдаевским ГЭР.

Учитывая существующее состояние запасов угля, при хозяйственном освоении ГЭР следует принять тактику, сочетающую развитие добычи угля и дальнейшее геологическое изучение месторождений полезных ископаемых в направлении на север и восток. Во-первых, увязывая по объемам и срокам общего хозяйственного освоения восточной части Кемеровской области и прилегающих территорий Республики Хакасия и Красноярского края. Во-вторых, необходимо опережающее создание промышленной инфраструктуры для комплексной добычи и переработки угля, железных руд, марганца, глинозема, золота. Исходя из требований рынка к качеству товарной продукции, в районе необходимо предусмотреть последовательное строительство групповых обогатительных фабрик (ГОФ) в соответствии с вводом в эксплуатацию угледобывающих предприятий для переработки всего объема коксующегося и энергетического (с зольностью выше 15%) угля. Современные ГОФ позволяют минимизировать экологическую нагрузку. За счет замкнутого цикла водно-шламовой схемы фабрик исключается сброс шламовых вод за пределы промплощадки. Разработаны технологии, позволяющие использовать и отходы обогащения, например, в качестве топлива, горнохимического сырья для извлечения редких, рассеянных элементов и благородных металлов.

Обогатительные фабрики должны быть построены с таким расчетом, чтобы доставка угля с различных угледобывающих предприятий на переработку осуществлялась в направлении транспортировки товарной продукции. Строительство фабрик блок-модулями по 1,5 млн т позволит снизить капитальные вложения за счет отказа от резервного оборудования [6].

Экологическая нагрузка на район. Рекреационные зоны использования лесов района носят локальный характер. Содержание тяжелых металлов в почвах — в пределах фона. Однако наблюдается высокая степень техногенного воздействия газообразных и твердых выбросов промышленных предприятий г. Новокузнецка. Есть очаговые нарушения почв при разработке угля на юго-западе района. В последние годы появилась деградация пихтовых лесов на площади 200 тыс. га и локальное



усыхание пихты по границе с альпийской зоной на площади около 10 тыс. га. В районе между реками Томь и Абашева отмечается повышенное содержание техногенной серы в хвое пихты — более 50% выше фонового (0,15 мг на 100 г).

По некоторым качественным характеристикам (взвешенным веществам, нефтепродуктам, фенолам) вода в створах рек Средняя и Верхняя Терсь, Абашева, Есаулка, Баранзас, впадающих в реку Томь, превышает предельно допустимые концентрации.

Макарьевское каменноугольное месторождение и участок Терсинский 1 попадают в границы государственного заповедника «Кузнецкий Алатау» и частично в охранную буферную зону, поэтому их эксплуатация невозможна. Статус государственного заповедника получил 27 декабря 1989 г. (постановление Совета Министров РСФСР № 385) с целью комплексной охраны биогеоценозов горной системы Кузнецкого Алатау. Альпийский пояс заповедника представлен альпийскими лугами, расположенными по всей территории высокогорий. Субальпийский пояс (абс. 1100–1250 м) представлен различными лугами. В лесном поясе господствуют пихта сибирская, кедр сибирский, по долинам рек — ель сибирская. В нижней части лесного пояса большую площадь занимают береза и осина [7].

В границах заповедника зарегистрировано 30 видов растений с охраняемым статусом. Встречаются 13 видов рыб (таймень, хариус, ленок и др.), 273 вида птиц (черный аист, беркут, сапсан и др.), 65 видов млекопитающих (соболь, норка, северный и благородный олени и др.), земноводные и пресмыкающиеся.

На территории заповедника ведется ограниченная хозяйственная деятельность: охотничий промысел, выпас скота, сенокосение, заготовка дикорастущих растений, кроме того, ведутся научные исследования.

В результате анализа существующих ресурсов Терсинского ГЭР можно сделать следующие выводы. При освоении данного района необходим подход, учитывающий не только необходимость расширения сырьевой базы угледобычи, но и общие направления развития экономики Кемеровской области.

Вскрытое месторождение минеральных вод типа «Боржоми» (эксплуатационные запасы категории «В» составляют 172 куб. м/сут) представляет практический интерес для создания бальнеологического комплекса. Кроме того, район богат лесами. Привлекательным выглядит и создание в районе рекреационной и оздоровительной зоны федерального значения. В районе есть запасы других минеральных ресурсов.

Таким образом, исходные принципы освоения Терсинского района обусловлены экономическими, технологическими, экологическими и социальными требованиями. Генеральная схема развития района должна предусмотреть: опережающее развитие производственной и социальной инфраструктуры; комплексную оценку и использование всех ресурсов ГЭР; рациональное использование биоресурсов природно-территориального комплекса района; реализацию проектов горных предприятий только нового поколения, позволяющих с наименьшими затратами и нагрузкой на экологию развивать необходимые производственные мощности по добыче угля; обеспечение охраны окружающей среды за счет перехода к экологически чистым, безотходным и комплексным технологиям добычи, переработки и транспортирования горной массы; первоочередное освоение ГЭР должно начинаться с Увального месторождения угля.

Только комплексный подход при освоении Терсинского ГЭР позволит обеспечить выполнение энергетической стратегии России [8] без ущерба для экологии и экономики Кузбасса.

Список литературы

1. Программа развития угольной промышленности Кузбасса на период до 2020 г. — Кемерово: ИУУ СО РАН, 2003. — Отчет о НИР, гос. рег. № 0120.0 403657. — 240 с.
2. Угольная база России. Угольные бассейны и месторождения Западной Сибири (Кузнецкий, Горловский, Западно-Сибирский; месторождения Алтайского края и Республики Алтай). — Т. II. — М: ООО Геоинформцентр, 2003. — 604 с.
3. Государственный баланс запасов полезных ископаемых РФ. Уголь. Т. VII. Ч. I. — М., 2002. — 492 с.
4. Обоснование целесообразности освоения нового угленосного района Кузбасса (Терсинского). — Кемерово: ИУУ СО РАН, 2004. — Отчет о НИР, гос. рег. № 0120.0 412567. — 88 с.
5. Геолого-промышленная карта Кузнецкого бассейна. М-б 1:100000: Объяснительная записка / Под ред. А. З. Юзвико-го. — Новосибирск: СНИИГИМС, 2000. — 128 с.
6. Станкус В. М. Ресурсы Кузбасса. Состояние и перспективы развития / Станкус В. М., Анферов Б. А., Кузнецова Л. В. — Кемерово: ИУУ СО РАН, 2004. — 112 с.
7. Заповедник «Кузнецкий Алатау». — Кемерово: изд. дом «Азия», 1999. — 252 с.
8. Путин В. В. Минерально-сырьевые ресурсы в стратегии развития российской экономики // Записки горного института. — С-Пб., Т 144 (1), 2002. — С. 3–10.

КНИЖНЫЕ НОВИНКИ



Кириченко Ю.В., Щёкина М.В.

Наука о Земле. 2005.—238 с.: ил. ISBN 5-7418-0372-5 (в пер.)

Изложены общие сведения о Земле и ее месте во Вселенной, теоретическая метеорология, данные современных исследований атмосферы и явлений, происходящих в ней. Приведены сведения о погоде и климате, условиях их формирования и особенностях, основные факторы, влияющие на погодные условия и колебания климатов. Большой раздел посвящен общей геологии и месторождениям полезных ископаемых, где даны основные сведения о составе, строении и развитии Земли. Рассмотрены геологические процессы и их роль в образовании месторождений полезных ископаемых. Вся информация изложена применительно к охране окружающей среды при ведении горно-добывающих работ.

Как приобрести книгу:

- в киоске Издательства МГГУ (Москва, Ленинский пр-т, 6, МГГУ, 2-й этаж Главного корпуса);
- система «Книга – почтой». 119991, Москва ГСП-1, Ленинский проспект, 6. Издательство МГГУ;
- по телефону: (495) 236-97-80, 737-32-65, по факсу: (495) 956-90-40; через E-mail: info@gornaya-kniga.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА = ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЕРСОНАЛА*

Производственная деятельность предприятия представляет собой совокупность технологических и организационных процессов. **Технология** — это последовательность воздействий на предмет труда **с целью** преобразования его свойств. **Организация** — это **целесообразное** взаимодействие персонала.

Ряд технологически взаимосвязанных производственных участков, на которых персоналом выполняются соответствующие функции, представляет собой логистическую цепь углепроизводства, то есть совокупность логистических операций (рис. 1), обеспечивающих движение материального и информационного потоков.

Посредством **выполнения взаимообусловленных функций** для достижения целей производства субъекты хозяйственной деятельности предприятия **воздействуют друг на друга и на объекты управления**. Этот процесс определяется как **производственное взаимодействие**, которое в логистической цепи углепроизводства формируется под влиянием интересов субъектов хозяйственной деятельности (табл. 1), их производственных отношений, а также системы норм и правил, регулирующих поведение этих субъектов.

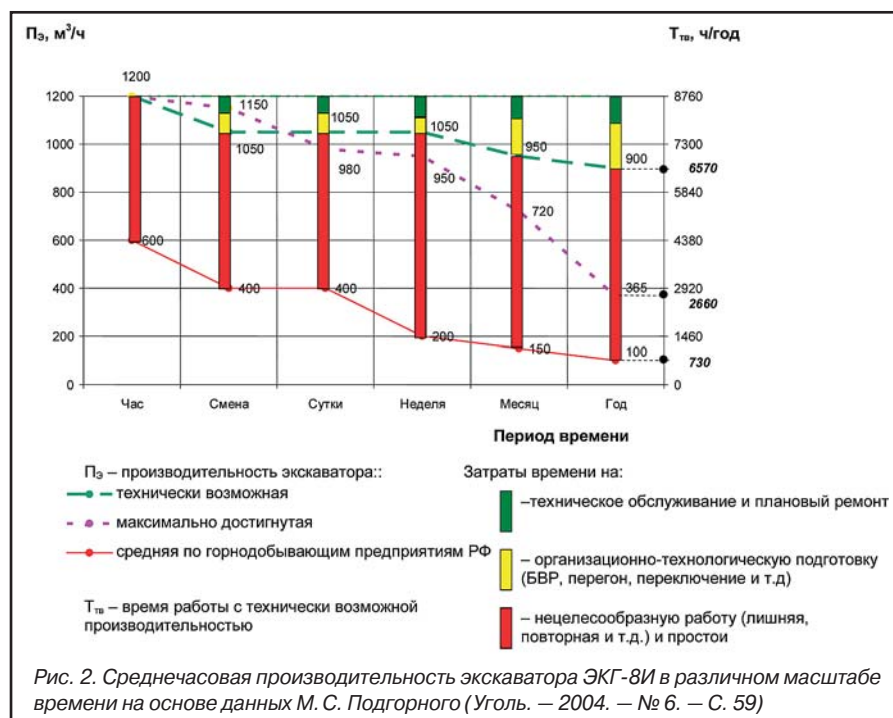
Недостаточно эффективное использование дорогостоящего и высокопроизво-



ГАЛКИНА
Наталья Владимировна
Ведущий научный сотрудник
ОАО «НТЦ-НИИОГР»
Канд. экон. наук



Рис. 1. Логистическая цепь углепроизводства



МАКАРОВ
Александр Михайлович
Заместитель
генерального директора
ОАО «НТЦ-НИИОГР»
Доктор техн. наук

* Продолжение статьи: Галкина Н. В., Макаров А. М. Дисбаланс интересов и ответственности — главный тормоз развития угледобывающего предприятия // Уголь. — 2006. — №9. — С. 7–9.

Функции и интересы субъектов хозяйственной деятельности угледобывающего предприятия в процессе их взаимодействия

Субъект хозяйственной деятельности	Функция	Интерес	
		социальный	экономический
Собственник капитала	Целевая функция — воспроизводство и развитие капитала. Обеспечивающие функции: — определение стратегии и траектории социально-экономического развития предприятия; — определение ресурсной базы; — назначение первого руководителя и определение его полномочий; — контроль функционирования предприятия	Самовыражение и самоутверждение. Повышение репутации. Развитие коммуникаций	Доходы. Повышение производственного потенциала и биржевой стоимости бизнеса
		Устойчивость бизнеса	
Наемные работники: 1-й уровень — высшее руководство предприятия (подразделения); 2-й уровень — специалисты; 3-й уровень — среднее и младшее руководство; 4-й уровень — операционный персонал	Целевая функция — эффективное соединение труда и капитала на своем уровне управления. Обеспечивающие функции: — разработка и реализация стратегии и траектории социально-экономического развития предприятия, норм и правил; — проектирование и документальное оформление производственных функций, рабочих процессов и операций (организационно-технологические регламенты), контроль производства, ведение учета и отчетность; — организация производства, мотивация персонала в процессе реализации производственных функций; — выполнение производственных операций	Самовыражение и самоутверждение. Повышение репутации и статуса. Развитие коммуникаций	Доходы. Повышение цены и ценности своего труда на рынке
		Сохранение рабочего места. Карьерный рост	

дительного оборудования не поддается объяснению в рамках технологического анализа логистических цепей российских угольных шахт и разрезов (рис. 2, 3). Путем приобретения нового, более производительного, оборудования (экскаваторов, автосамосвалов, очистных и проходческих комплексов и т. д.) пре-

образование логистической цепи углепроизводства не позволяет повысить производительность и эффективность использования ресурсов.

Технологические возможности оборудования используются на предприятиях катастрофически мало, и причиной этого является низкий уровень взаимодействия обслуживающего это оборудование персонала. **Уровень взаимодействия** определяется качеством производственных отношений, установленных между субъектами хозяйственной деятельности предприятия. Недостаточный уровень взаимодействия обуславливает появление «узких звеньев» в логистической цепи углепроизводства и ограничивает ее пропускную способность. По сути, **производственные взаимоотношения являются «ведущим ограничением»** в каждом звене логистической цепи, поэтому попытки повысить эффективность работы предприятия только путем увеличения объема и совершенствованием структуры капитала (инвестиции) практически безнадежны (рис. 4).

В настоящее время «ведущим ограничением» в логистических звеньях углепроизводства является недостаточная мотивированность персонала на необходимые в рамках компетенции каждого работника изменения в системе работы предприятия, а также низкий уровень ответствен-

ности за реализацию этих изменений. Исследования отношений персонала к факторам обеспечения эффективности и безопасности производства, проведенные на ряде угледобывающих компаний и предприятий, показали, что среди руководителей и специалистов имеется существенное расхождение во мнениях по поводу определения значимости этих факторов (табл. 2, 3).

Такое расхождение мнений, и следовательно, определяемых ими позиций, закономерно приводит к снижению качества взаимоотношений между субъектами и рассогласованию их действий еще на этапе разработки структуры производственных функций, что способствует сохранению существующей системы работы и не позволяет менять систему взаимодействия персонала. **Призывами и приказами увеличить эффективность взаимодействия невозможно.** Приемлемое для **согласованного взаимодействия** совпадение мнений о важности позитивных и негативных факторов для обеспечения эффективности и безопасности производства характеризуется коэффициентом конкордации $\geq 0,7$, допустимое значение — $0,5 - 0,7$. Значения коэффициента конкордации $< 0,5$ характеризуют отсутствие возможности взаимного понимания и согласованного взаимодействия. Важно

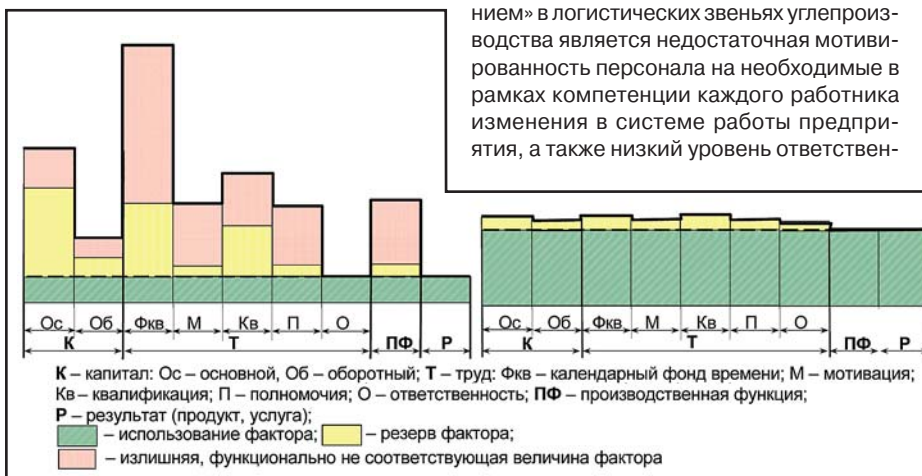


Таблица 2
Коэффициенты конкордации мнений субъектов хозяйственной деятельности угольных шахт* о значимости основных факторов эффективности производства

Уровень управления	Топ-менеджер	Директор	Специалист	Начальник участка	Руководитель младшего звена	Бригадир
Генеральный директор	0,3<	0,65<	0,15<	0,5<	0,3<	0,55<
Топ-менеджер	0,25<	0,3<	0,5<	0,15<	0,15<	0,15<
Директор		0,65<	0,3<	0,65<	0,3<	0,65<
Специалист			0,15<	0,3<	0,15<	0,15<
Начальник участка				0,65<	0,75<	0,75<
Руководитель младшего звена					0,3<	0,75<
Бригадир						0,85<

* шахты угольных компаний ЗАО «Распадская угольная компания», ОАО «Южный Кузбасс», ОАО «Воркутауголь», ОАО «Белон» (2001-2006 гг.). Участники анкетирования оценивали приоритетность 50 факторов эффективности.

Таблица 3
Коэффициенты конкордации мнений субъектов хозяйственной деятельности угольных шахт* о значимости основных факторов безопасности производства

Уровень управления	Топ-менеджер	Директор	Специалист	Начальник участка	Руководитель младшего звена	Бригадир
Генеральный директор	0,2<	0,7<	0,1<	0,2<	0,3<	0,2<
Топ-менеджер	0,4<	0,2<	0,4<	0,1<	0,1<	0,1<
Директор		0,7<	0,2<	0,5<	0,5<	0,7<
Специалист			0,4<	0,2<	0,2<	0,15<
Начальник участка				0,2<	0,6<	0,75<
Руководитель младшего звена					0,6<	0,5<
Бригадир						0,7<

* шахты угольных компаний ЗАО «Распадская угольная компания», ОАО «Южный Кузбасс», ОАО «Воркутауголь», ОАО «Белон» (2001-06гг.). Участники анкетирования оценивали приоритетность 80 факторов безопасности.

Значения коэффициента, определяющие уровень согласования мнений:

■ — неприемлемый; ■ — малопримлемый; ■ — приемлемый.

отметить, что приемлемый уровень взаимопонимания наблюдается у бригадиров, начальников участков и директоров предприятий. Крайне низкий коэффициент конкордации мнений — у топ-менеджеров

и специалистов, которые не согласны ни с мнениями коллег, ни с мнениями своих руководителей и подчиненных. Это свидетельствует о нечеткости или отсутствии у них производственной функции.

Таблица 4
Оценка качества управления производственным объектом, процессом

Структура производственной функции				Оценка уровня выполнения*	
Планирование	Организация	Мотивация	Контроль	балл	$K_{эфф}$
				3	1
				2	0,5
				1	0,2
				0	0
				-1	-0,2
				-2	-1
				-3	-5
				-4	-10 ¹⁻⁵

* Отрицательный балл и отрицательное значение $K_{эфф}$ означают, что данный работник приносит своей деятельностью больше вреда, чем пользы.

Производственная функция — это повторяющиеся регламентированные действия субъекта хозяйственной деятельности, группы субъектов, подразделения, направленные на решение задачи, обусловленной необходимостью достижения цели предприятия. Основные производственные функции по уровням управления угледобывающего предприятия должны быть интегрированы в его целевую функцию — обеспечение устойчивости функционирования посредством воспроизводства и развития капитала (см. табл. 1).

Смысл понятия «организация» можно определить, применив семантический анализ:

$$\text{Смешение} \neq \text{ОРГАНИЗАЦИЯ} = \text{СОЕДИНЕНИЕ}$$

Смешение элементов, как неупорядоченное соединение, не обеспечивает согласованности действий персонала, что наблюдается при значении коэффициента конкордации $K_k < 0,5$ и коэффициента эффективности выполнения функции $K_{эфф} < 0,15$. **Соединение** элементов в логической цепи характеризуется $K_k > 0,7$ и $K_{эфф} = f(K_k, M, K_v, O, P, PF) > 0,85$, где M — мотивация, K_v — квалификация, O — ответственность, P — полномочия, PF — производственная функция, относительно которой определяются M, K_v, O и P . Именно соединение, а не смешение элементов обеспечивает получение высокого системного эффекта от реализации взаимодействия персонала и оборудования.

Предел эффективности производства определяется «узким звеном» в логической цепи углепроизводства. Для устранения «узкого звена» требуется снятие или наложение «ведущего ограничения» в системе производственного взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности (рис. 5).

Для повышения уровня эффективности взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности необходимо определить структуру каждой производственной функции, которая оценивается по эффективности ее выполнения (качеству управления производственным объектом или процессом, табл. 4).

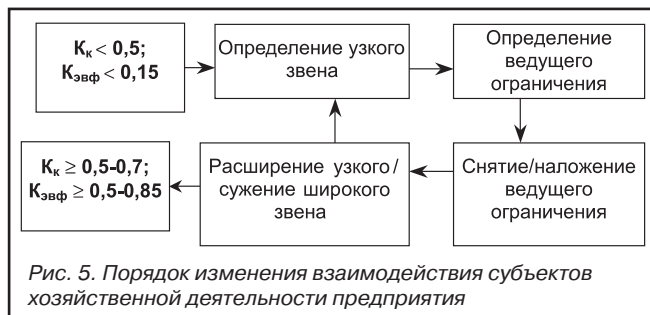


Рис. 5. Порядок изменения взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности предприятия

Резюме. Для кардинального изменения затянувшейся ситуации, характеризующейся крайне низкой эффективностью использования труда и капитала на угледобывающих предприятиях, необходимо не столько менять людей, сколько систему их взаимодействия, начиная с четкого определения взаимообусловленных производственных функций.

Сущность научной доктрины



**ЛИТВИНСКИЙ
Гарри Григорьевич**
Доктор техн. наук,
профессор ДонГТУ,
г. Алчевск, Украина

«Шахта XXI века»

Впервые предложена и обоснована научная доктрина подземной добычи угля «Шахта XXI века». Разработаны пилотные проекты новых образцов горной техники для безлюдной технологии добычи угля из тонких газоносных пластов на больших глубинах. Выполнен расчет ТЭП шахты XXI века.

Знаковыми ступенями развития горной промышленности следует считать моменты качественного изменения техники и технологии, скачком завершающие постепенное совершенствование количественных показателей основных производственных процессов. Так, за весь период своего развития горная промышленность эволюционным образом прошла несколько этапов: начиная с ручной технологии и применения простейших инструментов и приспособлений (доисторический начальный вплоть до XIX столетия), через этап механизированного разрушения угля врубовыми машинами (1920 – 1940 гг.) к использованию добычных комбайнов (1940 – 1960 гг.) и стругов (1950 – 2000 гг.). В 1960 – 1970-х гг. появились первые попытки разработать безлюдную технологию добычи угля. Наш XXI век на первый план выдвинул создание автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), качественно нового поколения горных машин и оборудования, принципы механотроники и безлюдной технологии [1].

Тем не менее следует признать, что вот уже более века обобщенные показатели работы отечественной горной промышленности не улучшаются. Если в начале прошлого века добыча угля на одного занятого в промышленности работника была 1-2 т/сут. то таковой она осталась на тонких пластах и донныне, что является явным признаком стагнации техники и технологии. Это усугубляется опасной тенденцией исчерпания технически доступных запасов угольных пластов мощностью более 0,8 м. В достаточно близкой перспективе в Донбассе придется отрабатывать тонкие и сверхтонкие (0,4–0,8 м) пласты угля, к тому же их балансовые запасы превышают 220 млрд т до глубины 1800 м, что примерно равно 2/3 балансовых запасов угля Донбасса.

К основным научно-техническим противоречиям и нерешенным проблемам современной горной промышленности следует отнести [1]:

- технологические схемы вскрытия, подготовки и разработки узко специализированы, сложны, требуют большого разнообразия горных машин и механизмов, предусматривают большую долю ручного труда;

- выемочные машины и комплексы оборудования непригодны для тонких пластов угля, не отвечают принципам автоматизации, фронтального воздействия на забой, поточности организации работ;

- недопустимо низкий уровень безопасности работ из-за пребывания рабочих в очистном забое, высокой температуры, выбросов угля, породы и газа, пожароопасности, неэффективности проветривания, частых катастроф (взрывы газа и пыли, обрушения пород) и др.;

- горное производство экологически опасно и вредно, загрязняет поверхность шахтными водами, выбросами метана, терриконами, нарушает водный баланс территории, требует рекультивации земли и пр.

Существующие технические решения стационарных горных машин, — шахтного канатного подъема и трубного водоотлива, — также накопили в себе ряд нерешенных проблем, что делает невозможным их использование на горных предприятиях будущего, особенно в условиях больших глубин.

Следует осознать, что развитие горной техники чаще всего шло путем механического копирования сущности «ручной» технологии горных процессов. Такой «консерватизм» в развитии обусловлен объективными гносеологическими причинами ее исторического формирования и весьма трудно преодолевается. Очевидно, что присущие горному производству технические противоречия уже сейчас стали серьезным препятствием

ем для эффективной добычи полезных ископаемых, в первую очередь — угля. Их преодоление следует искать на пути отказа от главных компонент вектора инерции при развитии горной техники, которые ныне считаются незыблемыми: каната в подъеме, трубы в водоотливе, рельса в транспорте, резца в разрушении пород, кабеля в энергообеспечении, принудительного проветривания в вентиляции, цикличности в технологии и т. д. Это заставляет пересмотреть традиционные подходы и разрабатывать альтернативные технологии и образцы техники добычи полезных ископаемых.

До настоящего времени господствовала (не всегда вполне осознанная) научная доктрина консервативного направления развития горной технологии, которая опиралась на концепцию экстенсивного совершенствования каждого из элементов горного производства, не затрагивая их сути (увеличение мощности, массы, размеров и т. д.). В целом эта «старая» доктрина, которая в свое время не была осознана и не получила концептуально четкой формулировки, исторически представляет собой совокупность поэтапных усовершенствований традиционных технических решений, направленных в большинстве своем на устранение «узких мест» техники и технологии.

Как доказывает исторический опыт развития технических систем, попытки преодолеть технические противоречия на основе традиционных подходов не могут в перспективе увенчаться успехом. Поэтому следует изменить основные принципы их создания, перейти к горной технике и технологии нового уровня.

Предлагаемая здесь новая научная доктрина «Шахта XXI века» использует концепцию интенсивного развития горной техники и технологии, требующей кардинального изменения давно сложившихся и повсеместно ставших общепринятыми понятий и воззрений. Методологически это требует выявления главных технических противоречий, вычленения и формулирования важнейших проблем и поиска их нетрадиционных решений [2].

На основе ретроспективного анализа состояния горно-добывающей промышленности, выявления и формулировки принципиальных технических противоречий и их преодоления путем принятия нестандартных технических решений, базируясь на прогрессивных концепциях и законах развития технических систем, была разработана доктрина шахты как энергетически самодостаточного и экологически чистого горного предприятия, куда входят:

- проходческий фронтальный комбайн КПФ «MIR» [3,4] принципиально новой компоновки для поточной автоматизированной технологии проходки со скоростью 50 – 100 м/сут горизонтальных и наклонных выработок ($\pm 30^\circ$) по массиву произвольной прочности с оставлением породы в шахте;

- очистной фронтальный выемочный АФШВ и бутовый АФШБ агрегаты для безлюдной поточной выемки тонких и сверхтонких угольных пластов (0,4 – 1,5 м) произвольного угла залегания со скоростью 50-70 м/сут. при добыче 4000 – 6000 т/сут. угля из лавы [5];

- новая универсальная система вскрытия, подготовки и разработки в нейтральной газовой среде по поточной безлюдной технологии высокогазоносных тонких и сверхтонких угольных пластов до глубины 2-3 км с оставлением всей породы в шахте, отказом от целиков и сокращением общей длины подготовительных выработок в 1,5-2 раза [2];

- стационарное шахтное оборудование нового поколения — энергосберегающий гидродомкратный подъем и водоотлив ГДПВ (без канатов и труб) с безостановочной автоматической работой и использованием роторных линий загрузки и разгрузки сыпучего или воды производительностью 700 – 1000 м³/ч независимо от глубины;

- надежная система безопасности и комфорта труда за счет искусственного создания нейтральной газовой среды, полное устранение газового барьера и возможности катастроф (взрывы метана, возгорания угля, пожаров и пр.), отказ от вентиляции,

переход на индивидуально-групповое обеспечение воздухом и охлаждения смены из 10 – 15 горняков [2];

- новый принцип и система подземного энергообеспечения за счет использования метана из шахтной атмосферы как топлива для свободнопоршневых газовых дизелей (метан-дизель) на каждого потребителя, отказ от подземного электроснабжения и связанных с ним технических проблем [2];

- околоствольный двор новой конфигурации с уменьшенным строительным объемом горных выработок в 2 – 4 раза, с исключением большинства громоздких и дорогих камер, упрощенными схемами транспорта, подъема, водоотлива, энергообеспечения и газообмена;

- генеральный план поверхности шахты в виде одного цеха-блока площадью до 0,2 га без внешнего водо — и электроснабжения, где предусмотрена автоматическая непрерывная отгрузка угля, использование излишков газа метана для энергетических целей, очистка, подогрев и использование шахтных вод для орошения окружающей территории (500 – 1000 га и более) [2];

- после последовательной, сверху вниз, полной отработки всех пластов угля на шахтном поле (около 2x4 км) до предельной глубины (2-3 км) стволы шахты XXI века остаются всегда работать в автоматическом режиме по подъему воды и дренированию метана из всего подработанного массива (создается локальный цикл добычи газа и кругооборота воды массив – поверхность), превращаясь в постоянный источник орошения сельхозугодий и дешевой энергии [2].

В особенности следует остановиться на проблеме подземного энергообеспечения. Высокие скорости подготовительных и очистных забоев на шахте XXI века, достигающие до 100 м/сут, делают невозможным использование электроснабжения из-за необходимости частых подключений и смены длины силовых кабелей, что не поддается автоматизации. Эта проблема решена путем применения автономных свободнопоршневых метан-дизелей, топливом для которых служит окружающий их газ метан, до 100 % заполняющий горные выработки. Метан обладает целым рядом ценных свойств: полностью безопасен при концентрации более 16-17 % и имеет высокую теплотворную способностью, равную 36 МДж/кг (20 МДж/м³), что превышает энергию антрацита примерно в два раза.

Предварительные подсчеты показывают, что при одновременной работе всех подземных потребителей новой шахты (мощность около 2 МВт) потребуется 300 – 360 м³/с метана из шахтной атмосферы. При суточной добыче угля 4000 – 6000 т достаточно, чтобы метанообильность месторождения была более 0,9 – 1,2 м³/т. Этому условию удовлетворяет большинство угольных пластов газовых шахт, у которых выход метана доходит до 10 – 15 м³/т и даже более. Излишки метана отводят на поверхность для утилизации. Предлагаемый вариант подземного энергоснабжения является наиболее безопасным, технически эффективным, экономически выгодным и экологически чистым. Для негасовых шахт следует перейти на обычные дизели.

Следовательно, новая концепция подземного использования метана для энергоснабжения в шахте имеет вполне реальную основу. Это дает значительные экономические выгоды и позволяет исключить многие сложные, небезопасные и дорогостоящие процессы, присущие использованию электроэнергии в шахте.

По-новому в шахте XXI века решаются вопросы управления кровлей в лаве, крепления, поддержания и охраны подготовительных горных выработок, транспорта угля, материалов, оборудования и людей, существенно изменятся процессы, присущие подземной газо- и гидродинамике.

Поскольку забои очистных и подготовительных выработок перемещаются с высокой, ранее недостижимой, скоростью до 100 м/сут, проявления горного давления будут иметь явно нестационарный характер и качественно иные особенности, изменяющие в благоприятную сторону условия отработки пластов. Так, в лаве управление кровлей кардинально упрощается, поскольку полное

обрушение сменяется плавным опусканием кровли. Это, в свою очередь, неминуемо вызывает существенное увеличение концентрации напряжений на кромке забоя лавы (опорное давление), что способствует раздавливанию краевой части пласта и существенно облегчает выемку угля фронтальными агрегатами шнековой выемки АФШВ.

Пилотные проекты нового горного оборудования и технологии угледобычи, объединенные в единую технологическую горно-промышленную систему в виде научной доктрины «Шахта XXI века», дали следующие прогнозные параметры (см. таблицу).

Приведенные сопоставительные данные по основным технико-экономическим показателям работы сравниваемых вариантов шахт доказывают неоспоримое преимущество предлагаемой научной доктрины подземной разработки угля, основанной на нетрадиционных технических решениях и новых перспективных научных направлениях. Эти решения прошли расчетную проверку, основаны на конкретных конструкторских проработках (расчеты конструктивных элементов, гидравлических схем, выходных параметров и др.), чем доказана реальность их воплощения при существующем научно-техническом уровне промышленности. Некоторые из этих решений нуждаются в конкретизации, дополнительных исследованиях и опытно-промышленных испытаниях, что может быть под силу большому творческому коллективу ученых, проектировщиков и производственников. Такой коллектив может быть создан для решения этого стратегически важного научно-производственного направления по возрождению горной промышленности.

Следует обратить внимание на технические и системные проблемы, которые возникнут при реализации научной доктрины «Шахта XXI века». Перечислим только некоторые из них, которые требуют нетрадиционного безотлагательного решения:

- изменение стратегии и путей развития горного машиностроения, его переход на широкое применение гидравлических машин высокого давления, универсальные модульные системы горного оборудования, широкое использование принципов автоматизации, механотроники, дистанционного контроля и управления;
- резкое снижение номенклатуры горной техники и оборудования, использование новых технических решений по энергообеспечению, компоновки, исполнительных органов и т. д.;
- создание ранее немислимых форм инфраструктуры вокруг шахт-участков в виде горно-аграрных региональных анклавов, выполняющих функции выработки энергии и использования метана, получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции, облагораживания и охраны окружающей среды, возрождения природы;
- общественно-социальные проблемы переучивания и трудоустройства горняков, переориентация трудовых ресурсов на наукоемкие и прогрессивные отрасли промышленного и аграрного секторов экономики;
- изменения в области технического и горного образования: пересмотр содержания и предметной наполненности учебных программ горных и смежных специальностей вузов, когда главную роль в обучении займет фундаментальная и общеинженерная подготовка, а большая часть узкопрофессиональных описательных учебных курсов не будут востребованы;
- быстрое развитие новых перспективных научных направлений (подъем, водоотлив, вентиляция, транспорт, энергообеспечение, безопасность, охрана труда, экология и т. д.).

Технико-экономические показатели шахты XXI века

Показатели технического уровня шахты	Шахта XX века	Шахта XXI века
Горно-геологические		
Средневзвешенная мощность пластов, м	От 0,8	От 0,5
Угол залегания пластов, градус	До 25	До 50-60
Газоносность пластов на 1 т суточной добычи, м ³	До 10	Любая
Глубина разработки, тыс. м	До 1	До 3-5
Водообильность, м ³ /ч	До 1000	Любая
Общешахтные		
Суточная мощность шахты, тыс. т	1-3	5-10
Срок строительства шахты, мес.	48-70	12-16
Суточная нагрузка на очистной забой, тыс. т	0,5-1	5-7
Длина горных выработок на 1 тыс. т добычи, м	12-15	6-8
Энергоснабжение	Электроэнергия	Метан
Энерговооруженность, кВт/чел	5-7	50-100
Подъем, тип	Канатный	ГДП
Водоотлив, тип	Трубный	ГДВ
Производительность труда рабочего в смену, т	1-3	70-100
Всего персонала в смену, чел.	300-400	15-20
Проветривание шахты	Общее	Нет
Срок службы горизонта шахты, лет	30-50	10-12
Себестоимость добычи 1 т угля, гривна	200-250	25-30
Уровень экологии и безопасности	Низкий	Высокий
Технические участковые		
Скорость подвигания очистного забоя, м/сут.	2-4	50-70
Персонал на добыче угля в смену, чел.	20-25	2-4
Число проходческих забоев, шт.	3-5	1
Персонал на проходке в смену, чел.	20-25	3-4
Скорость проходки, м/сут.	5-10	70-90
Срок окупаемости оборудования, лет	2-4	0,3-0,5

Реализация доктрины «Шахта XXI века» позволит отечественной горной промышленности не только выйти на достойное место в мировой системе разделения труда и стать в ряду развитых горно-добывающих стран мира, но и заметно изменить сложившиеся стереотипы развития технических систем, существенно улучшить показатели работы всего народного хозяйства, что благоприятно скажется на социально-экономических условиях жизни всего общества.

Автор выражает благодарность Министерству просвещения и науки Украины за предоставление гранта на выполнение исследований, а профессорам В. И. Бондаренко, В. А. Бреннеру, В. Г. Гуляеву, М. П. Зборщику, Н. С. Сургаю, З. Л. Финкельштейну и другим ведущим ученым-горнякам — свою признательность за проявленный интерес к работе. Особая признательность автора *г-ну Онтэро Хакалаа* (Финляндия) — за его оригинальные идеи о принципах автоматизации горной промышленности.

Список литературы

1. Литвинский Г. Г. О методике и критериях оценки технического уровня горной техники. В сб.: Технология проектирования подземного строительства / — Вестник академии строительства Украины. — Донецк: Норд-Пресс. — 2003. — С. 62–67.
2. Литвинский Г. Г. Научная доктрина «Шахта XXI века» / Сб. науч. тр. ДонГТУ: Исторические и футурологические аспекты горного дела. — Алчевск: 2005. — С. 190–231.
3. Литвинский Г. Г. Настоящее и будущее проходческой техники. Proceeding of the School of Underground Mining 2003/ — Intern/ Mining Forum. — Polish Academia of Science. — Krakow: Nauka-Technica. — 2003. — С. 234–243.
4. Литвинский Г. Г. Комбайн проходческий фронтальный КПФ «MIR» // Уголь Украины. — 2005. — № 7. — С. 16–19.
5. Литвинский Г. Г. Новая техника для поточной технологии добычи угля на тонких пластах. / Сб. науч. тр. ДГМИ: Перспективы развития угольной промышленности в 21 в. — Алчевск: ДГМИ. — 2002. — С. 54–61.

Углегазо-энергетический комплекс с получением водорода на базе открытой добычи угля

Существующие способы производства и использования энергии все более входят в противоречие с экономическими, социальными и экологическими требованиями устойчивого развития общества. Темпы роста энергетической потребности в настоящее время превышают темпы роста народонаселения в глобальном масштабе. Если мировое потребление энергии в 1990 г. составляло около 400 эксаджоулей, то к 2050 г. оно возрастет до 500–1000 эксаджоулей [1]. Истощающиеся запасы нефти и газа, учащающиеся энергетические кризисы, нефтяные эмбарго, «газовые войны» и прочие конфликты локального, регионального и глобального характера только подчеркивают остроту суперпроблемы — обеспечение энергетической безопасности человечества.

Уголь является наиболее надежным и конкурентоспособным видом топлива на длительную перспективу. Установлено, что глобальные ресурсы угля в пять раз превышают ресурсы нефти и газа вместе взятых [2]. Не случайно уголь называют «ограниченным ресурсным изобилием», в том смысле, что добыча и использование его как первичного энергоносителя при существующих технологиях имеют определенные ограничения экономического, экологического и социального характера. Теперь становится все более очевидной необходимость создания принципиально иных концептуальных решений в углеэнерге-

ПУЧКОВ
Лев Александрович
Ректор МГГУ
Доктор техн. наук, профессор,
член-корреспондент РАН

ВОРОБЬЕВ
Борис Михайлович
Доктор техн. наук,
профессор (МГГУ)

ВАСЮЧКОВ
Юрий Федорович
Доктор техн. наук,
профессор (МГГУ)

тике именно на стыке систем «добыча—транспорт — энергогенерирование».

Сформировавшееся в мире инновационное направление — «чистые угольные технологии», — становится основой создания структурно-технологической базы высоко эффективных углеэнергетических систем в большой энергетике. Новейшие технологии электрогенерирования на базе угля — «чистые угольные технологии» характеризуются высокой энергетической и экономической эффективностью, а также минимальными выбросами парниковых газов в атмосферу. Дальнейшим развитием этого направления является концепция «сверхчистые угольно-водородные технологии», обеспечивающие

нулевые или близкие к ним выбросы, включая полное улавливание (секвестирование) углекислого газа CO_2 при высокой энергетической и экономической эффективности. В таблице приведена хронология углеэнергогенерирующего производства.

Одним из перспективных технико-технологических решений в рамках этого направления являются технологические схемы сверхчистых угольно-водородных энерготехнологических комплексов на основе концепции «Углегаз-Электричество» [3,4].

В традиционных технологиях энергогенерирования осуществляется прямое сжигание угля в котлах со значительными выбросами парниковых газов и с относительно низким КПД, не превышающим 0,35 (технологии I-го поколения).

Чистые угольные технологии (технологии 2-го поколения) основываются на использовании в качестве топлива генераторного газа — продукта углегазификации. Технология получения электроэнергии на угольных энергостанциях по схеме «уголь — газ — электричество» с применением паро-газотурбинных установок комбинированного цикла, обеспечивает общий КПД = 0,4–0,55, что станет реальным уже через 10–15 лет, то есть к 2015 г. Примерно к этому сроку нетрадиционная скважинная технология добычи угля (подземная углегазификация в массиве и скважинная

Эволюция технологии углеэнергогенерирующего производства на базе угля

Период и состояние	Этапы развития угледобывающих и энергогенерирующих систем
2025 — 2150 гг. Концептуальные проработки отдельных элементов углеэнергетических систем	Интегрированные углеэнергетические предприятия на водородном топливе. Скважинная эксплуатация углеметановых месторождений, получение водорода из генераторного газа и углеметана, установки двойного паро-водородного цикла с нулевыми выбросами парниковых газов в атмосферу. Общий КПД = 0,6–0,7 (IV-е поколение)
2015 — 2025 гг.	Интегрированные угле-энергетические комплексы: 1 — подземная газификация угля и метаноотсос; 2 — открытая угледобыча с генерированием электроэнергии на парогазотурбинных установках комбинированного цикла с минимальными выбросами SO_x и NO_x . Общий КПД = 0,4–0,55 (III-е поколение).
2000 — 2015 гг. Концептуально-проектные решения, демонстрационные полупромышленные установки	Интегрированные углеэнергетические комплексы. Нетрадиционная технология добычи угля (ПГУ) и внутрицикловая газификация угля с генерированием электроэнергии на парогазотурбинных установках комбинированного цикла с использованием в качестве топлива генераторного газа. Уменьшенные выбросы SO_x и NO_x ; общий КПД = 0,4–0,55 (II-е поколение).
до 2000 гг. Широкое промышленное применение	Шахтная/карьерная добыча угля. Прямое сжигание угля на пылеугольных электростанциях. Паротурбинные электрогенераторы с выбросами SO_x , NO_x и CO_2 . Общий КПД = 0,3–0,35 (I-е поколение).

гидродобыча угля) может быть доведена до промышленного применения.

При сверхчистых угольно-водородных технологиях 3-го поколения обеспечиваются практически нулевые выбросы парниковых газов и высокая общая энергетическая эффективность использования твердого топлива при КПД, достигающем 0,6–0,7.

Прообразы углеэнергетических предприятий нового технологического уровня уже начинают создаваться не только как демонстрационные, но и как полупромышленные комплексы. Примером может служить проект углеэнергетического предприятия, возводимого в штате Иллинойс (США). Здесь предполагается построить комплекс, состоящий из угольного карьера и прикарьерной электростанции мощностью 2400 МВт с годовым потреблением 15 млн т угля с внутрицикловой газификацией угля и выработкой электроэнергии на паро-газотурбинных установках комбинированного цикла. Общая стоимость проекта — 4,5 млрд дол. США [5].

Концепт-модель ультрачистой угольной тепло-электростанции XXI века «Vision 21» была разработана Министерством энергетики США [6]. Это прообраз угольно-водородной тепло-электростанции будущего с внутрицикловой газификацией угля и с паро-газотурбинными установками комбинированного цикла в сочетании с топливными электрохимическими генераторами (fuel cells) и высокой энергетической эффективностью с КПД, достигающим 0,55–0,6 с полным улавливанием CO₂ и парниковых газов. Концепция «Углегаз – электричество» впервые была изложена на страницах журналов [7, 8, 9]. Напомним, что сущность концепции заключается в создании глубокоинтегрированного угледобывающего и энергопроизводящего предприятия в виде единой производственно-технологической системы с конечным продуктом — электроэнергией, которое является социобезопасным и эколого-энергоэффективным [3, 4]. Замыкающим топливом является генераторный газ (в смеси с пластовым метаном), а конечным продуктом углеэнергетического комплекса — тепло и/или электроэнергия. Условно можно назвать эти схемы «чистыми технологиями». Дальнейшее развитие этой концепции — «сверхчистые угольно-водородные технологии» [10, 11, 12] на водородном топливе, получаемом химическим способом из генераторного газа (в смеси с

метаном) вырабатывается водород и запускается в цикл, а выделяющиеся парниковые газы-поллютанты, включая углекислый газ CO₂, улавливаются и утилизируются. Такая многостадийная конверсия: уголь—генераторный газ-метан—водород-электричество позволяет создавать высокоэффективные углеэнерготехнологические системы с нулевыми или близкими к ним выбросами поллютантов в атмосферу.

Относительная сравнительная стоимость получения водорода из природного газа, нефти и угля оказывается соответственно в четыре и три раза более высокой, чем из угля. Таким образом, наиболее дешевым сырьем для получения водорода является уголь. Получение водорода из воды электролитическим методом оказывается вообще экономически неэффективным [5].

При формировании концепции «углегаз – электричество» постулируется положение о том, что энергетическая эффективность углеэнергетических систем обуславливает и их экономическую и экологическую эффективность. Принципиальные технологические схемы сверхчистых угольно-энерготехнологических комплексов представлены на рис. 1.

Общим для всех концепт-моделей является выделение водорода, основной объем которого используется как топливо для газо-паротурбинных генераторов комбинированного цикла, а частично направляется внешним потребителям. При подземной разработке угледобываемых месторождений возможны три альтернативные схемы. В первом случае предусматривается углегазификация в массиве совместно с метанодренажом; смесь генераторного газа с пластовым угледобываемым служит сырьем для получения водорода. При второй схеме уголь, добытый по традиционной технологии, подвергается внутрицикловой газификации на поверхности, после чего синтетический генераторный газ используется как промпродукт для получения водорода. По третьей схеме добыча угля и попутный дренаж метана ведутся по технологии скважинной гидродобычи. В этом случае водоугольная пульпа из продуктовой скважины направляется на внутрицикловую газификацию с последующим использованием генераторного газа для получения водорода. При открытой добыче угля возможны два варианта: традиционная технология добычи угля на карьере с

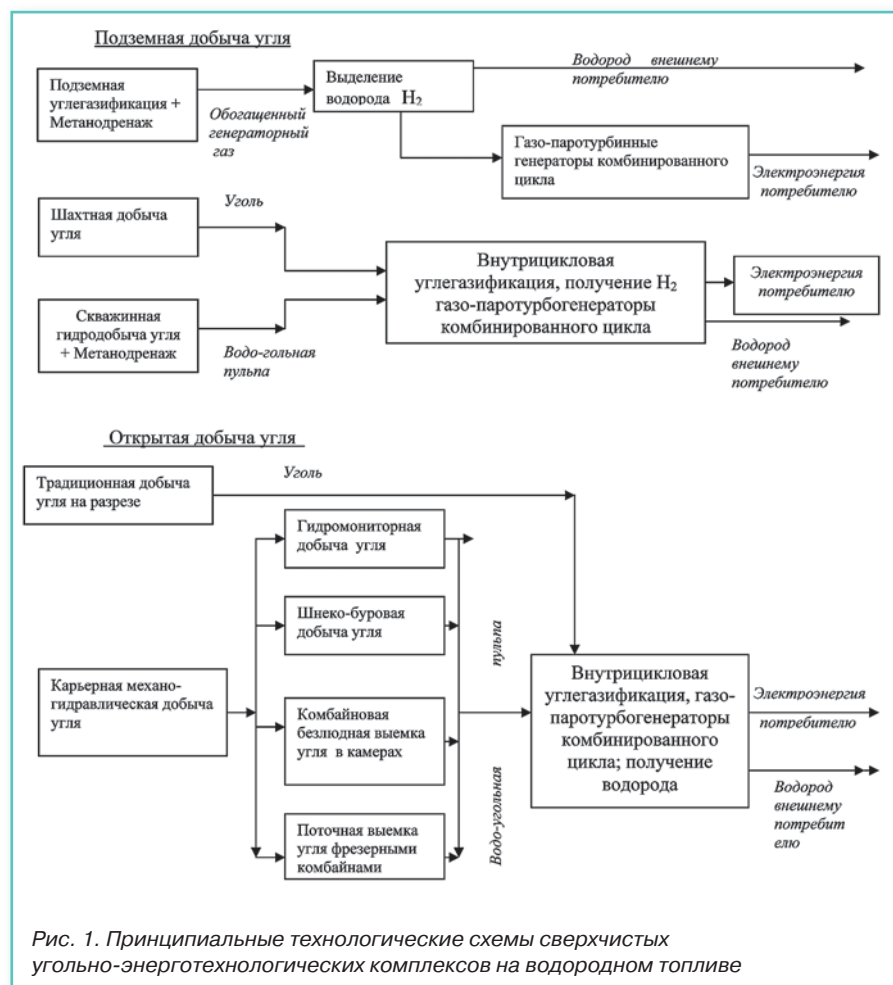
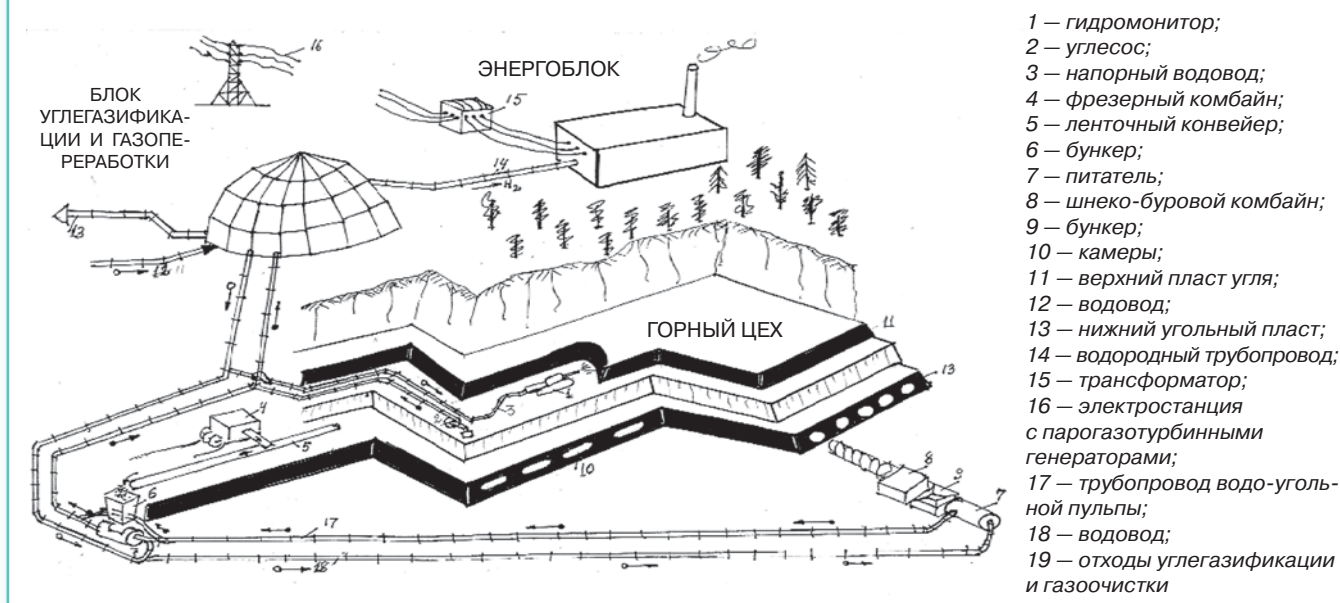


Рис. 1. Принципиальные технологические схемы сверхчистых угольно-энерготехнологических комплексов на водородном топливе

Рис. 2. Образ локального углегаз-энергетического комплекса с механо-гидравлической выемкой угля на карьере, внутрицикловой углегазификацией, газопаротурбинными установками комбинированного цикла на водородном топливе:



внутрицикловой газификацией угля или механогидравлическая добыча угля и напорный гидротранспорт водоугольной пульпы на внутрицикловую углегазификацию.

Схемы с традиционной технологией добычи угля шахтным и открытым способами являются наиболее подготовленными для реализации в демонстрационных проектах. Вместе с тем скважинные технологии подземной газификации, и тем более скважинной гидробычи, нуждаются в дальнейшем совершенствовании. Наиболее сложным и менее разработанным в технологическом отношении является промышленное выделение водорода из синтетического генераторного газа и углепластового углеметана.

Углеэнерготехнологический комплекс на базе карьерной механогидравлической добычи угля, внутрицикловой углегазификации с применением газопаротурбинных генераторов двойного пароводородного комбинированного цикла [11] может быть положен в основу проектов глубоко интегрированных угольно-водородных энерготехнологических комплексов по совместной открытой добыче угля, внутрицикловой углегазификации и генерированию электроэнергии на газопарогенераторах по двойному пароводородному циклу. Гипотетический образ такого локального углегаз-энергетического комплекса показан на рис. 2.

Комплекс состоит из горного цеха (угольный разрез), блока углегазификации и газопереработки (пульпоподготовка, углегазификация, очистка генераторного газа и получение водорода)

и энергоблока с газопаротурбинными генераторами, где вырабатывается электроэнергия.

Горный цех — это угольный карьер, где выемка угля ведется гидромониторами или механогидравлическим способом. Образованная в процессе добычи угля на карьере водо-угольная пульпа направляется в блок углегазификации и газопереработки для газификации угля и получения генераторного газа как исходного продукта для выработки водородного топлива, на основе которого и генерируется электроэнергия. Добыча угля ведется открытым или открыто-подземным способом с выемкой угля гидравлическим или механо-гидравлическим способом по четырем альтернативным технологиям: гидромониторная выемка угля на уступе карьера; разработка угля на уступе с применением фрезерных комбайнов типа КСМ; разработка с применением шнеко-буровых агрегатов; с выемкой угля в камерах узкозабойным комбайном с дистанционным управлением по схеме «High Wall». Добытый уголь смешивается с водой и водо-угольная пульпа подается по трубопроводу в углегазификатор, расположенный в газоперерабатывающем блоке (см. рис. 2). Общим для всех четырех технологических схем является наличие дробильно-загрузочного устройства ДЗУ и последующий гидротранспорт водоугольной пульпы в блок топливоподготовки и газопереработки, что обеспечивает непрерывность, точность и малооперационность выемки и транспортировки угля. Такая концепция может быть воплощена в локальном углегаз-энерготехнологическом комп-

лексе на угольных месторождениях с достаточно разнообразными горно-геологическими условиями, подчас такими, в которых традиционные технологии неприемлемы.

Блок углегазификации и газопереработки (пульпоподготовка, углегазификация, очистка генераторного газа и получение водорода). В газоперерабатывающем блоке производится очистка генераторного газа, из которого выделяется свободный водород, направляемый в энергоблок как топливо для выработки электроэнергии на турбопарогенераторах комбинированного цикла.

Энергоблок состоит из газовой турбины, работающей на водородном топливе, теплообменника-парогенератора, питающего паром паровую турбину электрогенератора комбинированного цикла. Отработанные высокотемпературные газы из газовой турбины направляются в теплообменник, откуда образованный пар поступает в паротурбоэлектрогенератор.

Принципиальная технологическая схема локального углегаз-энергетического комплекса с выемкой угля на карьере, внутрицикловой углегазификацией, газопаротурбинными установками комбинированного цикла на водородном топливе показана на рис. 3.

Отработанный пар из паровой турбины вместе с низкотемпературным паром из газовой турбины в смеси с водородом направляется в углегазификатор. Таким образом обеспечивается двойной комбинированный паро-водородный цикл для поддержания процесса углегазификации.

повышение КПД газопаротурбинных электрогенераторов и полностью исключает выбросы в атмосферу парниковых газов. Структура локального углегаз-энергетического комплекса, состоящая из горного цеха, топливо-подготовительного и энергетического блока характеризуется тем, что в горном цехе ведется открытая или открыто-подземная выемка угля и подготовка водо-угольной пульпы, в топливо-подготовительном блоке осуществляется газификация угля, с последующей очисткой генераторного газа и выделением из него свободного водорода.

Список литературы

1. World Energy Assessment. UNDP. New York, USA 2000.
2. Малышев Ю. Н. Уголь и альтернативная экологически чистая энергетика. — М.: Издательство Академии Горных Наук. — 2000.
3. Васючков Ю. Ф., Воробьев Б. М. Патент Российской Федерации № 2126891.
4. Васючков Ю. Ф., Воробьев Б. М. Патент Российской Федерации № 2100588. «Способ получения электроэнергии при бесшахтной углегазификации и/или подземном углесжигании». 1997.
5. Yegulalp T. M., Lackner K. S. Coal-based clean energy systems and CO₂ sequestration // Mining Engineering. — October. — 2004.
6. Rut. L. A., 2002, US Department of Energy's Vision 21 Program-Clean energy plants for the 21st century // Mining Engineering. — January. — P. 43-46.
7. Васючков Ю. Ф., Воробьев, Б. М. Новая концепция эксплуатации углегазовых месторождений — база ресурсосберегающих чистых электроэнергетических комплексов Уголь, Декабрь, 1997.
8. Васючков Ю. Ф., Воробьев, Б. М., Новая концепция эксплуатации угольных месторождений. «Минно Дело и Геология», Болгария, София, №4, 1997.
9. Vasyuchkov Yu. F., Vorobjev B. M., Vasyuchkov K. «Unconventional mining technologies for clean and efficient power generation» Mining Engineering», April 1998.
10. Пучков Л. А., Воробьев Б. М., Васючков Ю. Ф., Воробьев С. Б., Васючков М. Ю. Способ получения электроэнергии с использованием подземной углегазификации и дренажа пластового углеметана по двойному паро-водородному комбинированному циклу. Заявка на патент Р. Ф. Январь 2005.
11. Пучков Л. А., Воробьев Б. М., Васючков Ю. Ф. Технологическая схема локального углеэнергетического комплекса на базе карьерной гидродобычи угля, внутрициклового углегазификации при генерировании электроэнергии по двойному паро-водородному комбинированному циклу). Горный Информационно-аналитический бюллетень. № 1, — М. МГГУ. 2006.
12. Пучков Л. А., Воробьев Б. М., Васючков Ю. Ф. и др. Горный Информационно-аналитический бюллетень. № 1.



Закрытое акционерное общество

СИБТЕНЗОПРИБОР



ИЗГОТАВЛИВАЕТ И РЕАЛИЗУЕТ

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ДЛЯ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ:

- ролики от $\varnothing 89$ до $\varnothing 219$ мм;
- роликкоопоры: жесткие, подвесные, центрирующие;
- секции конвейерного става;
- конвейеры ленточные;
- системы шарнирного соединения конвейерных лент.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И УЗЛЫ ДЛЯ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

- **чугунные запасные части для топочных полотен котлов: ТЧ, ТЧЗМ, ТЧЗ, БЦР, ТЛО, ТЛЗМ;**
- **цепи топочные ТЧЗМ 2, 7х4/5, 6/6, 5/8;**
- **забрасыватели ЗП-400, ЗП-600 и запасные части к ним;**
- **котлы водогрейные: КВ-0,4к; КВ-0,63к; КВ-0,8к и запасные части к ним;**
- **валики соединительные, штыри;**
- **прочие запасные части к паровым котлам.**

Наш адрес:

Кемеровская обл., 652300, г. Топки, ул. Заводская, 1

Тел. /факс: (384-54) 2-17-89, 2-03-05

e-mail: market@sibtenzo.com; wesys@kuzbass.net www.sibtenzo.ru

Факторы увеличения риска горных ударов от реологических процессов в зоне влияния лавы

ДУДУКАЛОВ Валентин Павлович
Старший научный сотрудник
Уральский филиал ОАО ВНИМИ

УДК 622. 831.327 © В. П. Дудукалов, 2006

Как известно, горные удары представляют собой внезапную разрядку упругой энергии [1]. Следовательно, факторы, ведущие к увеличению потенциала упругой энергии в толще пород, относятся к основным причинам горных ударов, а уровень их влияния на рост напряжений в массиве определяет степень риска динамических проявлений горного давления.

Место возникновения горных ударов может быть различным, но в большинстве случаев они возникают в зоне влияния опорного давления (ЗПОД) лав. Так, на шахтах Кизеловского бассейна из 400 случаев горных ударов наибольшее их число (183) произошло в краевой части угольного массива (45,7 %) [1]. И это закономерно, поскольку здесь в силу процессов развития очистных работ возникают повышенные напряжения и воздействия на массив, способствующие их внезапной разрядке. Одновременно там же протекают и различные реологические процессы. Их возможная причинно-следственная связь с горными ударами и является предметом нижеследующего рассмотрения.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ ВСКРЫТЫХ ПОДВИГАНИЕМ ЗАБОЯ ПОРОД КРОВЛИ И ПОЧВЫ

Возникающая при подвигании лавы ползучесть пород кровли и почвы приводит к уменьшению во времени напряжений в толще пород позади забоя. Это вызывает соответствующее перераспределение напряжений в массиве и при достаточно большой скорости подвигания лавы дает увеличение опорного давления и риска возникновения тех или иных форм горных ударов. Причем упругий потенциал пород кровли из-за влияния сил тяжести оказывается меньшим, чем в породах почвы. Соответственно меньше и ползучесть пород кровли, и ее влияние на рост опорного давления. В условиях же обрушения подработанных пород ползучесть пород почвы становится преобладающим фактором роста опорного давления от реологических процессов [2].

Следует отметить, что до сего времени господствует мнение об исключительной роли пород кровли в формировании опорного давления. Считаем, что существующая недооценка

влияния наработанных пород на опорное давление является серьезным упущением, особенно в связи с проблемой горных ударов. Последующее убеждает в этом.

О ВЛИЯНИИ СКОРОСТИ ПОДВИГАНИЯ ЛАВЫ И ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПОРОД

Строго говоря, скорость подвигания лавы ($V_{\text{л}}$) не является реологическим процессом. Но этот фактор определяет активность их протекания, и тем сильнее, чем сильнее выражены реологические свойства пород. Поэтому его мы рассматриваем в комплексе с собственно реологическими процессами и горными ударами.

На основе анализа зарубежной литературы по горным ударам получен вывод, что, по мнению многих зарубежных исследователей, ограничение скорости подвигания является желательным [1]. Иначе говоря, повышение $V_{\text{л}}$ может привести к горным ударам. По Э. Айзаксону [3] — чем меньше $V_{\text{л}}$, тем меньше количество горных ударов, т. е. также имеем своеобразное выражение нежелательности повышения скорости подвигания забоев по причине роста риска горных ударов.

Такие уклончивые формулировки увеличения опасности горных ударов с ростом $V_{\text{л}}$ становятся понятными, если учесть, что по известным данным повышение скорости забоя может привести к неоднозначному влиянию на риск горных ударов. Так, по результатам экспериментов на моделях из эквивалентных материалов получено [4], что с увеличением скорости подвигания забоя модели до 24 м/сут (в пересчете на скорость в натуральных условиях) коэффициент концентрации напряжений и средняя скорость его нарастания увеличиваются. При более высоких скоростях — уменьшаются. По нашим расчетам, также имеем, что с повышением $V_{\text{л}}$ величина опорного давления и скорость сближения кровли и почвы (ССКП) сначала возрастают, а затем, достигнув максимума, — начинают несколько уменьшаться [5].

Неоднозначный характер изменения опорного давления с повышением $V_{\text{л}}$ вытекает из наших исследований особенностей течения переходных процессов деформирования и перераспределения напряжений в ЗПОД в паузах подвигания лавы. Согласно работе [6] при достаточно большой величине $V_{\text{л}}$ в течение пауз сначала возникают приращения напряжений или ССКП в ЗПОД, которые, достигнув максимума, затем убывают до нуля и менее. По нашему мнению, именно длительность пауз является той технологической «педалью газа», посредством которой при прочих равных условиях скорость подвигания лавы управляет интенсивностью реологических процессов.

Отмеченная особенность переходных процессов обусловлена ползучестью пород (обратная ползучесть) под влиянием восстановления упругих деформаций вскрытого подвиганием забоя участка массива пород и процессов релаксации напряжений. Заметим, что ползучесть пород при их разгрузке от восстановления упругих деформаций в последнее время в ряде работ стали называть деформациями генетического возврата [7,8].

Ползучесть приводит к увеличению напряжений в ЗПОД, а релаксация — к их уменьшению. Влияние ползучести представим выражением:

$$\Delta V_{\text{п}} = (A/a) [1 - \exp(-at)], \quad (1)$$

где A — максимальное увеличение ССКП в начале паузы текущего цикла подвигания лавы в точке наблюдения, удаленной на расстояние x от лавы, скорость/время; a — параметр, определяющий интенсивность изменения ССКП во времени, 1/время, зависящий, в частности, от реологических свойств толщи пород; t — время от момента остановки забоя.

Влияние релаксации задаем аналогичным равенством:

$$\Delta V_{\text{р}} = (B/b) [1 - \exp(-bt)]; \quad (2)$$

где B — максимальное уменьшение ССКП в точке наблюдения на расстоянии x от лавы; b — параметр, характеризующий интенсивность совместного влияния процессов сдвижения и релаксации, $1/\text{время}$.

Сложение этих противоположно текущих реологических процессов приводит к изменениям ССКП, соответствующим величинам параметров A , a , B , b конкретного переходного процесса в опорной зоне. Суммарное их влияние на изменения ССКП, пропорциональные изменениям напряжений в течение времени паузы текущего цикла (t), представим уравнением:

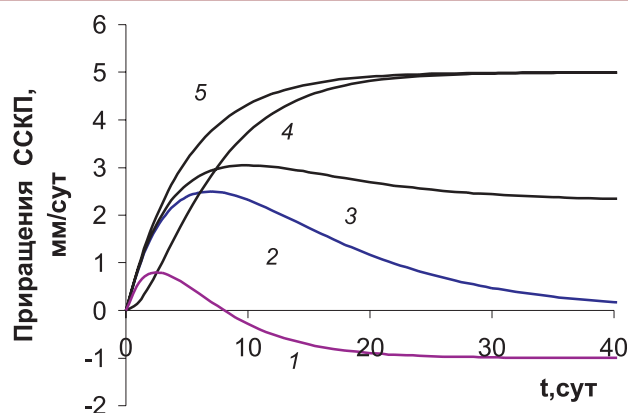
$$\Delta V = (A/a) [1 - \exp(-a t)] - (B/b) [1 - \exp(-b t)] \quad (3)$$

В зависимости от величин параметров A , a , B , b уравнение (3) дает самый различный характер изменения ССКП в течение паузы цикла. Из их формально возможных комбинаций на рисунке показаны неблагоприятные варианты, приводящие к росту напряжений в ЗПОД.

Их реализация приводит к повышению риска горных ударов. Комбинация параметров, соответствующая графику 1, создает опасность лишь в период положительных приращений ССКП. Это происходит в области достаточно большой скорости подвигания забоя. Согласно этому графику с уменьшением V_n опорная зона переходит в режим релаксации напряжений. Комбинации параметров графиков 2–5 дают приращение опорного давления до момента разрядки напряжений путем осадок кровли или горного удара (в противном случае рост опорного давления происходит неограниченно долго).

Из показанных вариантов на практике достаточно широко распространены комбинации параметров графика 1. Ему соответствуют случаи, когда временная ЗПОД может преобразоваться в остаточную. При комбинациях параметров графиков 2–5 напряжения в ЗПОД могут только возрастать. В этих случаях различия между временными и остаточными опорными зонами отсутствуют, поскольку при естественном течении процессов и, допуская неизменность реологических свойств пород, давления в опорных зонах не уменьшаются.

Эти комбинации подлежат исследованию на предмет выявления условий их естественной реализации и способов их принудительного изменения с целью уменьшения удароопасности. Некоторые предложения к определению параметров переходных процессов по наблюдениям в натуральных условиях



Неблагоприятные комбинации параметров переходных процессов:

1 - $A/a < B/b$; 2 - $A > B$, $A/a = B/b$; 3 - $A > B$, $A/a > B/b$; 4 - $A = B$, $a < b$; 5 - $A > B$, $a = b$

Неблагоприятные комбинации параметров переходных процессов:

1 - $A/a < B/b$; 2 - $A > B$, $A/a = B/b$; 3 - $A > B$, $A/a > B/b$; 4 - $A = B$, $a < b$; 5 - $A > B$, $a = b$

приведены в [6]. Без учета влияния таких факторов, как обрушение пород кровли и возникновение области предельного состояния краевой части пласта, снижение риска горных ударов достигается при уменьшении соотношения между влиянием ползучести и влиянием релаксации напряжений, т. е. изменением соотношения между величинами первого и второго слагаемых уравнения (3). Риск горных ударов от влияния реологических процессов исключен при следующих сочетаниях параметров: $A \leq B$, $A/a \leq B/b$. При этом в течение пауз циклов опорное давление только уменьшается.

Интегрирование (3) по времени дает формулу расчета сближения кровли-почвы выработки в точке наблюдения за время паузы текущего цикла:

$$U = (A/a) \cdot [(t + \exp(-a t)) / a - 1/a] - (B/b) \cdot [(t + \exp(-b t)) / b - 1/b] \quad (4)$$

ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ОПОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПО МЕРЕ ПОДВИГАНИЯ ЛАВЫ

Рассмотрение этой особенности формирования опорного давления впереди очистного забоя приведено в работе [9]. Кратко суть ее возникновения состоит в следующем. При развитии выработанного пространства на участке пласта, равном шагу подвигания забоя, снимается определенная часть нагрузки массива, которая тотчас мгновенно передается и распределяется в опорной зоне. Как отмечено ранее, одновременно позади забоя возникают процессы обратной ползучести. В ходе их течения давление в породах за забоем несколько уменьшается. Это приводит к соответствующему дополнительному приросту давлений в опорной зоне. В результате первоначально возникшее опорное давление в зоне влияния забоя увеличивается. Последующие подвигания лавы приводят к повторению этих событий с тем отличием, что снимаемые части нагрузки независимо от влияния увеличения пролета при повторе превышают предыдущие напряжения за счет прироста в ходе деформаций упругого последствия в предшествующем цикле. По этой причине в последовательности ряда циклов опорное давление впереди забоя увеличивается с нарастающим итогом. То есть имеет место прогрессирующее увеличение этого давления, которое может достигнуть величин, достаточных для горного удара либо для вторичных осадок кровли. Причем в случаях развития сдвижения подработанных пород влияние на эти процессы надработанной толщи становится преобладающим, поскольку в ней сохраняется больший упругий потенциал, чем в породах кровли.

Прогрессирующий характер роста опорного давления, возникающий по мере подвигания лавы, подтверждается на практике закономерностью периодических осадок кровли, возрастающей степени увеличения ССКП и другими периодически и синхронно возникающими формами проявления опорного давления. Это явление, несомненно, ведет к увеличению риска горных ударов.

ВЛИЯНИЕ ОСТАТКОВ ПОТЕНЦИАЛОВ УПРУГО ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ

Представление об остатках потенциалов упругого последствия введено нами в работе [9] на основании следующего.

При реализации переходных процессов с комбинацией параметров, соответствующих кривым 1 и 2 (см. рисунок) упругое восстановление деформаций в надработанной толще происходит до момента окончания паузы текущего цикла, совпадающего с началом ее подвигания в следующем цикле. При этом в случае сравнительно малой длительности паузы текущего цикла к моменту нового подвигания забоя в породах почвы позади лавы остается недоиспользованной некоторая часть потенциала упругого последствия от предшествующего цикла, которая и образует остаток упругого потенциала.

Предполагается, что в последовательности ряда циклов подвигания забоя позади него в породах почвы создается цепочка таких остатков. С течением времени и с подвиганиями лавы они не прекращают восстановление упругих деформаций. В силу этого в надроботанной толще продолжается уменьшение напряжений, вызывая в ходе перераспределения напряжений соответствующую дополнительную пригрузку ЗПОД.

Возникновение остатков потенциалов реально в той же мере, в какой реально упругие потенциалы деформаций упругого последствия в породах позади забоя, ибо остатки потенциалов есть их часть. Это же можно сказать и о их влиянии на рост опорного давления. То есть, теоретически остатки потенциалов представляют собой реально существующий фактор увеличения опорного давления. Тем не менее для убедительности желательны и экспериментальные подтверждения этому.

Величину остатка потенциала приращения ССКП определяем равенством

$$\Delta V_{oc} = \Delta V_{max} - \Delta V_{ц}, \quad (5)$$

где ΔV_{max} , $\Delta V_{ц}$ — приращения ССКП в точке наблюдения на расстоянии x от лавы, соответственно, максимальная и по окончании паузы текущего цикла длительностью $t_{ц}$.

С учетом (1,3,5) остаток потенциала составляет:

$$\Delta V_{oc} = (A/a) \exp(-a t_{ц}) + (B/b) [1 - \exp(-b t_{ц})]. \quad (6)$$

Согласно (6) с ростом скорости подвигания лавы, сопровождающейся уменьшением $t_{ц}$ величина ΔV_{oc} возрастает, в пределе достигая наибольшей величины? равной A/a . Как и в предыдущих случаях, эти процессы также ведут к увеличению риска горного удара.

ВЫВОДЫ

1. Некоторые реологические процессы деформирования в опорной зоне и в толще пород позади лавы могут увеличить риск горных ударов. В их числе неизвестными ранее являются — реологическое деформирование надрабываемой толщи, прогрессирующее увеличение опорного давления, влияние остатков упругих потенциалов надрабываемых пород. Не исключено пополнение этого перечня последующими исследованиями. Проявление горных ударов от влияния реологических процессов особенно опасно, поскольку может происходить неожиданно и в отсутствие процессов по выемке угля

2. Надрабываемая толща при реологическом деформировании приводит к увеличению опорного давления. Этот результат изменяет общепринятые представления. Реологическое деформирование этой толщи дополняет состав переходных процессов в опорной зоне, практически полностью определяет прогрессирующий рост опорного давления по мере подвигания лавы и накопление остатков упругих потенциалов. Влияние последних на опорное давление может оказаться существенным и заслуживает продолжения их ис-

следований. Мероприятия по уменьшению опорного давления воздействиями на породы почвы пласта перспективны для снижения удароопасности.

3. Изменения опорного давления в течение времени пауз подвигания лавы определяются переходными процессами деформирования в массиве. В них противопоставляются процессы увеличения и уменьшения опорного давления. Результат их действия зависит от величин параметров переходных процессов A, a, B, b . Параметры A, a определяют увеличение опорного давления; параметры B, b — его уменьшение. В случаях преобладания роста опорного давления риск горных ударов увеличивается. Снижение риска достижимо путем уменьшения соотношения между величинами роста и снижения опорного давления. Риск возникновения горных ударов от влияния реологических процессов исключается при выполнении условий $A \leq B, A/a \leq B/b$.

Список литературы

1. Петухов И. М., Литвин В. А., Кучерский Л. В. и др. Горные удары и борьба с ними на шахтах Кизеловского бассейна. — Пермь: 1969, 397 с.
2. Дудукалов В. П. Реологическое деформирование надроботанной толщи как фактор увеличения опорного давления в краевой части пласта // Известия ВУЗов, Г. Ж., 2005. — №6. — С. 119–122.
3. Айзаксон Э. Давление горных пород в шахтах. — Госгортехиздат: 1961
4. Бобылев А. П., Куликов В. И., Жуков В. В. Исследование режима нагружения вмещающих пласт пород при различных скоростях подвигания очистного забоя. «Научн. осн. созд. высокопроизводит. комплексно-механизир. и автоматизир. шахт с вычисл.-логич. управлением». — М.: 1969. — С. 113–120.
5. Дудукалов В. П. О влиянии скорости движения лавы на размеры зоны проявления опорного давления в плоскости разрабатываемого пласта В сб. «Геомеханика в горном деле». Екатеринбург, ИГД УРО РАН 2003. — С. 154–157.
6. Дудукалов В. П. Переходные процессы деформирования выработок в опорной зоне впереди лавы // Известия вузов, Г. Ж., 2004. — №6. — С. 6–10.
7. Николин В. И., Агафонов А. В., Сорокопуд М. П. Уточнение параметров защиты с учетом времени // Уголь Украины. — 1998. № 11. — С. 24–26.
8. Николин В. И., Подкопаев С. В., Мордасов С. В. и др. Учет деформаций генетического возврата при определении параметров опережающей отработки защитных пластов // Уголь Украины. — 2001. — № 2–3. — С. 15–18.
9. Дудукалов В. П. Прогессирующее увеличение опорного давления в зоне влияния забоя лавы при его подвигании в толще пород с реологическими свойствами // Известия ВУЗов, Г. Ж., 2006. — №2. — С. 108–111.



ОАО "ЭНГЕЛЬСКИЙ ЗАВОД ФИЛЬТРОВ"





ПОСТАВЩИК:





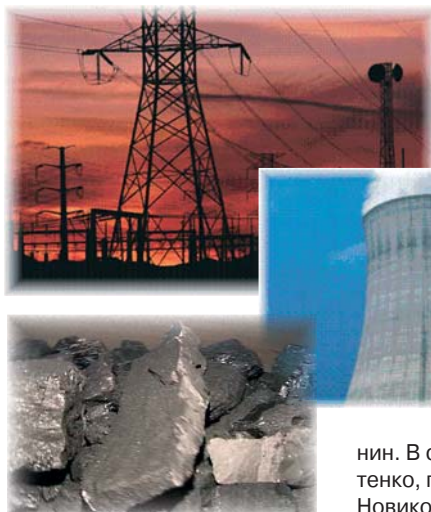

Производство фильтров для всех видов техники

413118, г.Энгельс, Саратовская обл., ул. Ленина,210, тел./факс: (8453) 543-184, 543-187, 543-189

www.engelsfilter.ru

ХРОНИКА • СОБЫТИЯ • ФАКТЫ

Доля угля в энергосоставляющей должна увеличиваться



В Администрации Президента России принято решение о начале разработки новой стратегии топливного обеспечения российской энергетики

18 сентября 2006 г. в Администрации Президента РФ состоялось совещание, посвященное выработке стратегии топливного обеспечения энергетики страны до 2015 г.

Основная ставка в ней будет сделана не на рост поставок газа, дефицит которого, по оценкам экспертов, уже сейчас составляет около 30%. Российские власти готовы перевести внутренних потребителей на уголь, чтобы обеспечить экспортные планы «Газпрома» — сообщает газета «Коммерсант».

Вел совещание глава Администрации Президента РФ Сергей Собянин. В совещании приняли участие министр промышленности и энергетики России Виктор Христенко, глава РАО «ЕЭС России» Анатолий Чубайс, глава Федеральной службы по тарифам Сергей Новиков и член правления ОАО «Газпром», гендиректор ООО «Межрегионгаз» Кирилл Селезнев.

На этот год ОАО «Газпром» выделило энергетикам 100,5 млрд куб. м газа — на 11 млрд куб. м меньше, чем в 2005 г. При этом за январь — август РАО «ЕЭС России» уже израсходовало 90 млрд куб. м. ОАО «Газпром» отказывается дополнительно продавать газ РАО «ЕЭС России», ссылаясь на более выгодный экспорт. Лимиты газа на 2007 г. пока не установлены. Но энергетики уверены, что они будут сокращены. Точно назвать уровень дефицита газа в РАО «ЕЭС России» не могут, но утверждают, что он «будет постоянно расти».

Газета «Коммерсант» сообщает, что уже сегодня необходимо в год минимум 140 млрд куб. м газа, а в идеале — 160 млрд куб. м. И это без учета существующего дефицита и планируемого ввода новых мощностей. Таким образом, дефицит газа в стране неизбежно будет расти.

Российским энергетикам в качестве альтернативы предлагается уголь. В частности, участники совещания обсуждали перспективу строительства в ближайшие пять лет новых угольных мощностей в отдельных регионах. Сами угольщики в совещании не участвовали, однако представили данные, из которых следует, что балансовые запасы угля позволят обеспечить выработку электроэнергии в объеме покрытия всего возможного прироста энергопотребления на уровне 2030 г.

Сейчас в России действуют около 20 электростанций, спроектированных под использование и газа, и угля. По данным Института проблем естественных монополий, перевод угольных станций целиком на уголь позволил бы сэкономить до 27 млрд куб. м газа в год. По словам специалистов, замещение газа углем можно провести во всех основных регионах страны. Себестоимость строительства угольной электростанции сопоставима с таковой для газовой — 800–1200 дол. США за 1 кВт. Представителей угольных компаний уже пригласили для более подробного обсуждения этого вопроса на следующее совещание в Администрации Президента РФ.

Как прокомментировал ситуацию губернатор А. Г. Тулеев, о подобной перестройке энергетического баланса страны кузбасские специалисты говорят уже несколько лет. «Ситуация была давно ожидаема и прогнозировалась, начиная с первых лет XXI в. Уголь во всех высокоразвитых странах занимает куда более высокую строчку при производстве электро- и тепловой энергии, чем в России. И нам давно уже надо было уловить эти тенденции и уделить уголю особое внимание. Несмотря на явное отставание России от мировых тенденций, угольщики Кузбасса все эти годы не сидели сложа руки, наращивали мощности. Поэтому мы готовы к решительному повороту энергетиков в сторону угля», — сказал А. Г. Тулеев.

России нужны разные источники энергии, причем первичной энергии — газ, топочный мазут и обязательно уголь

Об этом было сказано Президентом России Владимиром Путиным во время встречи с губернатором Хабаровского края Виктором Ишаевым 25 сентября 2006 г.

В ходе встречи президент подчеркнул перспективы развития российской энергетики. «Мы должны думать об энергетическом балансе в стране и в субъектах Федерации», — сказал он. — Невозможно все подвесить на один газ. Даже с точки зрения безопасности. Нам нужны разные источники энергии, причем первичной энергии — газ, топочный мазут и обязательно уголь».

Комментируя эту встречу, губернатор Кемеровской области **Аман Тулеев** отметил, что позицию президента страны разде-

ляют все угольщики Кузбасса. Еще в 2002 г. на заседании Госсовета по проблемам энергетической безопасности России, проходившем в Междуреченске, президент поддержал такое развитие энергетики страны, при котором доля каменного угля в энергосоставляющей должна увеличиваться. По этому пути идут все развитые страны. Это даст России настоящую безопасность, поможет «сойти с газовой иглы», позволит получить новые энергорезервы для дальнейшего развития всей экономики.

«Угольщики Кузбасса к этому готовы», — считает Аман Тулеев. — **Собственники угольных компаний могут не только вложить собственные деньги в реконструкцию действующих тепловых электростанций для перевода их с газа на угольное топливо. Наши угольщики намерены всерьез решать проблему нехватки электроэнергии в России. Для этого ряд компаний разрабатывает ТЭО строительства тепловых электростанций на бортах разрезов, чтобы затем отдавать произведенную электроэнергию на ФОРЭМ».**

Пуск в эксплуатацию обогатительной фабрики «Северная»

20 сентября 2006 г. в г. Березовском Кемеровской обл. состоялся торжественный пуск в эксплуатацию обогатительной фабрики «Северная» компании «Кузбассуголь» (входит в состав ЗАО «Северсталь-ресурс»).

В церемонии приняли участие губернатор Кемеровской области Аман Тулеев, его заместитель Владимир Ковалев, генеральный директор ЗАО «Северсталь-ресурс» Роман Денискин, генеральный директор компании «Кузбассуголь» Вадим Ларин, глава г. Березовского Альберт Колесников.

Проектная мощность фабрики — 3 млн т угля в год с возможностью ее дальнейшего увеличения. На фабрике будет обогащаться коксующийся уголь марок «К» и «КО», добываемый на шахтах «Березовская» и «Первомайская», а также часть угля, добываемого на шахтоуправлении «Анжерское» (входят в «Северсталь-ресурс»).

Фабрика даст г. Березовскому 270 рабочих мест. При освоении проектной мощности в бюджеты всех уровней будет поступать более 63 млн руб. дополнительных налоговых поступлений.

Строительство фабрики длилось менее полутора лет. За это время построено и введено в строй более 60 объектов ее инфраструктуры. Все объекты инфраструктуры фабрики расположены на промышленной площадке шахты «Березовская». Поэтому оба предприятия работают как единый углеобогатительный комплекс: от добычи угля в забое до погрузки готовой продукции в вагоны. На ОФ «Северная» установлено самое современное оборудование отечественного и импортного производства. В частности, флотационные машины колонного типа (производства Канады) в России, да и на всем постсоветском пространстве применяются впервые. До нынешнего времени их можно было встретить лишь на фабриках Австралии, Канады и США.

Большое внимание при проектировании фабрики было уделено экологической безопасности. В ее технологической схеме отсутствуют наружные шламовые отстойники, поскольку водно-шламовый



цикл замкнутый. Отсутствует и процесс термической сушки угля, при котором есть опасность взрыва выделяемых газов. Для предотвращения пылевыведения предусмотрены закрытые угольные склады и транспортные галереи, внутри помещений установлены аспирационные системы «Тайра».

Как подчеркнул в своем выступлении губернатор Кемеровской области Аман Тулеев, в Кузбассе действует программа строительства новых обогатительных фабрик. Это очень важно, потому что реализовывать рядовой уголь сегодня уже невыгодно, продать на рынке в большом объеме можно только конкурентоспособную продукцию высокого качества. Кроме того, поставляя потребителям рядовой уголь, ежегодно перевозятся миллионы тонн породы, отвлекая на это тысячи железнодорожных вагонов, которых и так катастрофически не хватает. Да и стоимость обогащенного угля более чем в два раза превышает стоимость рядового угля.

Ввод фабрики «Северная» — это не только еще один шаг к улучшению качества кузбасского угля, но и возможность расширения социальных программ в регионе, повышения качества жизни кузбассовцев.

Елена Трофимова

Администрация Кемеровской области информирует

Пуск в эксплуатацию шахты «Ольжерасская-Новая»

29 сентября 2006 г. в г. Междуреченске первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазкин принял участие в торжественном пуске в эксплуатацию шахты «Ольжерасская-Новая» (ОАО «Южный Кузбасс»).

Проектная мощность нового предприятия — 1,8 млн т угля коксующихся марок — будет достигнута уже в 2007 г. А к 2010 г. мощность «Ольжерасской-Новой» планируется увеличить до 3 млн т. Запасы высококачественного угля марки ГЖО составляют более 160 млн т, поэтому работа шахты рассчитана, как минимум, на несколько десятилетий.

Шахта построена за короткий срок — всего за два года, затраты составили более 2 млрд руб. За это время сооружены все необходимые объекты поверхностного комплекса, проведено более 10 км горных выработок.

Предприятие оснащено современным горно-добывающим оборудованием. В подготовительных забоях используются высокопроизводительные проходческие комбайны. Новые технологии позволяют сократить потери угля при добыче, значительно снизить вероятность самовозгорания угля при обрушении кровли, а также исключить возникновение взрыва метана и обеспечить безопасную доставку оборудования, материалов и перевозку горняков. Все это способствует безопасной работе шахтеров.

Весь добытый на шахте уголь будет перерабатываться в концентрат с низким содержанием золы (9%) и серы (до 0,3%). Спрос на такой концентрат стабильно высокий как в России, так и за рубежом.

Благодаря созданию шахты новые рабочие места получили 570 кузбассовцев.

За счет ввода в эксплуатацию новых предприятий угольная отрасль Кузбасса в этом году должна получить почти 2500 новых рабочих мест

Об этом сообщил заместитель губернатора по топливно-энергетическому комплексу Владимир Анатольевич Ковалев. Всего в 2006 г. в Кузбассе запланировано открытие шести предприятий.

Уже к введенным в эксплуатацию разрезам «Тешский» в г. Калтане, и «Барзасское товарищество» в Кемеровском

районе в сентябре добавились еще два новых предприятия: в г. Березовский — обогатительная фабрика «Северная» производственной мощностью 3 млн т в год по переработке рядового угля, с экологически чистым производством (при этом создано около 270 новых рабочих мест) и в г. Междуреченске — шахта «Ольжерас-

ская» с годовой проектной мощностью по добыче угля 1,8 млн т (на предприятии будут обеспечены работой более 600 горняков).

В четвертом квартале намечено сдать обогатительную фабрику «Ровер» в Березовском и разрез «Талдинский-Западный» в Прокопьевском районах.

Создана Кемеровская областная общественная организация «Герой Социалистического Труда Кузбасса»

Председателем новой общественной организации избран Герой Социалистического Труда **Виктор Иванович Бочаров**.

Как пояснил сам Виктор Иванович, основная задача организации заключается в передаче богатого трудового и жизненного опыта молодежи, развитию у них трудолюбия, уважения к трудовым традициям Кузбасса. Кроме того, организация совместно с администрациями городов и районов намерена оказывать помощь Героям Социалистического Труда в необходимом медицинском обслуживании.

В настоящее время в Кемеровской области проживает 60 Героев Социалистического Труда.

Напомним, что в Советское время это звание присваивалось за самые высокие достижения в той или иной отрасли.



VI (внеочередная) конференция Федерации профсоюзных организаций Кузбасса избрала нового председателя — Кауфмана Юрия Алексеевича

7 сентября 2006 г. в Кемерово прошла VI (внеочередная) конференция Федерации профсоюзных организаций Кузбасса.

189 делегатов от профсоюзных организаций всех отраслей заслушали отчет о работе совета Федерации за период с мая 2005 г. по сентябрь 2006 г., рассмотрели вопрос о досрочном прекращении полномочий председателя Владимира Юрьевича Скотникова.

Также состоялись выборы нового лидера профсоюзных организаций Кузбасса. На эту должность избран председатель территориальной организации Прокопьевска и Прокопьевского района Росуглепрофа, депутат областного Совета народных депутатов **Юрий Алексеевич Кауфман**.

Начало трудовой деятельности Юрия Алексеевича связано с шарикоподшипниковым заводом № 14 г. Прокопьевска. В угольной отрасли работает с 1968 г., начинал на шахте «Коксовая» насыпщиком-откатчиком. В 1997 г. возглавил Прокопьевскую территориальную организацию Росуглепрофа.

Его высокие организаторские способности были отмечены профсоюзным активом угольщиков, работодателями, руководством города. Под его руководством территориальная организация

стала одной из лучших организаций в Российском профсоюзе угольщиков.

В апреле 1999 г. и в 2003 г. Юрий Алексеевич Кауфман избирался депутатом в областной Совет народных депутатов.

За добросовестный труд Ю. А. Кауфман награжден знаками «Шахтерская слава» трех степеней, Золотым знаком «Шахтерская доблесть», медалью администрации Кемеровской области «За особый вклад в развитие Кузбасса». Ему присвоены звания «Почетный работник угольной промышленности», «Почетный работник топливно-энергетического комплекса».

Первым с избранием на новую должность Ю. А. Кауфмана поздравил губернатор А. Г. Тулеев и пожелал ему успешной совместной плодотворной работы на благо всего Кузбасса.

Визит руководителей концерна «Liebherr» в компанию «Кузбассразрезуголь»

В начале сентября крупнейшую угольную компанию Кузбасса посетил владелец ведущего мирового производителя горного оборудования г-н Вильям Либхерр (Willy Liebherr) и делегация руководителей концерна «Liebherr».

Во время визита состоялась встреча с руководством угольной компании, посещение Талдинского и Краснобродского разрезов. Господин В. Либхерр впервые посетил Кемеровскую область.

В рамках реализации программы технического перевооружения разрезов ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» заключила контракт с известной немецкой фирмой «Liebherr», производящей гидравлические экскаваторы.

В прошлом году компания уже приобрела три экскаватора этой фирмы. По расчетам специалистов, повышенная мобильность и высокая производительность германских экскаваторов позволяют сократить внутренние простои, уменьшают время загрузки автосамосвалов.

В течение 2006 г. для девяти разрезов будет приобретено 12 гидравлических экскаваторов фирмы «Liebherr» с емкостью ковша от 7 до 18 куб. м. На эти цели в инвестиционной программе 2006 г. выделено 882 млн руб. В планах на 2007 г. приобретение восьми машин с вместимостью ковша от 13 до 26 куб. м.

В настоящее время на филиалах компании уже эксплуатируется восемь гидравлических экскаваторов производства фирмы «Liebherr» и два находятся в стадии монтажа. Поскольку данный тип машин — новый для компании, по условиям контракта, специалисты фирмы «Liebherr» провели на разрезах дополнительные теоретические и практические обучающие занятия с бригадами-экскаваторщиками, работающими на немецкой технике.

Практические занятия на экскаваторах разных марок прошли на Кедровском, Краснобродском, Ерунаковском, Талдинском и Калтанском разрезах компании.



Вильям Либхерр

Учитывая объем приобретаемого горного оборудования, становится понятной взаимная заинтересованность специалистов «Кузбассразрезуголь» и иностранных фирм в сотрудничестве. В ходе трехдневного визита гости из-за рубежа детально изучали местные условия, провели консультации с работниками «Кузбассразрезуголь» и обсудили возможность открытия фирменного склада запчастей на базе одного из разрезов компании.

200-миллионная тонна угля Краснобродского угольного разреза

22 сентября 2006 г. на Краснобродском угольном разрезе компании «Кузбассразрезуголь» добыта 200-миллионная тонна угля с момента пуска предприятия в эксплуатацию.

В торжественном мероприятии приняли участие заместитель губернатора по ТЭК Владимир Анатольевич Ковалев, руководство компании «Кузбассразрезуголь», трудящиеся разреза.

Краснобродский угольный разрез — первое предприятие по добыче угля открытым способом на территории Кемеровской области. Запущен в строй разрез был в 1947 г. Сейчас здесь ежегодно добывают 5,25 млн т высококачественного угля, из которых более 2 млн т отправляется на экспорт. Возглавляет предприятие депутат областного Совета народных депутатов от блока «Служу Кузбассу» Сергей Викторович Анфилов.



В угольную компанию «Южный Кузбасс», входящую в компанию «Мечел», поступил новый экскаватор РН-2800

Экскаватор изготовлен американской фирмой HARNISCHFEGGER (UK) Ltd. Он полностью соответствует сложным горно-геологическим условиям, в которых ведут добычу угля горняки разреза «Сибиргинский», и предназначен для увеличения объемов вскрыши по автомобильной технологии. Стоимость

новой техники составила около 11 млн дол. США.

Уникальность нового экскаватора заключается в максимальной на сегодняшний день в России емкости ковша — 33 куб. м, что в сочетании с параметрами экскаватора позволяет существенно увеличить производительность оборудо-

вания при работе на большегрузном автотранспорте. На разрезе «Сибиргинский» это уже второй экскаватор. В марте этого года был смонтирован РН-2800, которому присвоен номер 154.

Обновление оборудования на предприятиях ОАО «Южный Кузбасс» является частью долгосрочной программы, действующей в компании «Мечел», в рамках которой на техническое перевооружение в 2006 г. будет направлено около 3 млрд руб. В соответствии с планами «Мечела», в период с 2006 по 2010 г. инвестиции в горно-добывающий сегмент составят около 750 млн дол. США.

Администрация Кемеровской области информирует

Совещание по вопросам безопасности шахтеров Кузбасса

27 сентября 2006 г. заместитель губернатора по топливно-энергетическому комплексу Кемеровской области Владимир Анатольевич Ковалев провел совещание с руководителями и собственниками угольных предприятий по вопросу обеспечения безопасности шахтеров на угледобывающих предприятиях Кузбасса.

В совещании участвовали представители научных, проектных организаций, контролирурующих органов и департамента ТЭК.

Отмечено, что проблемы высокой аварийности в Кузбассе по-прежнему актуальны, а ситуация в нынешнем году остается напряженной. За 8 мес произошло 15 аварий.

Особенно обострилась ситуация в августе. Только за этот месяц в авариях погибли 11 шахтеров. В числе компаний, где были допущены факты смертельного травматизма в августе, — «Юж Кузбассуголь», «СУЭК», «Кузбассуголь», «Прокопьевскуголь». При этом Управление Ростехнадзора по Кемеровской области провело в августе почти тысячу обследований на предприятиях угольной отрасли, выявив при этом более 5 тыс. нарушений законодательства РФ и требований промышленной безопасности.

Анализ причин аварий все чаще показывает присутствие человеческого фактора. В частности, это выражается в ошибочных действиях исполнителей, что приводит к нарушениям технологии производства работ и ее неправильной организации. Также были отмечены факты несоответствия ранее принятых проектных решений существующему уровню развития горных работ, применяе-

мым технологиям и технике на предприятиях. Также отмечены недостатки в осуществлении ведомственного производственного контроля.

По итогам совещания решено признать работу собственников, руководителей угольных компаний и предприятий, где допущены факты смертельного травматизма, неэффективной и недостаточной. Собственникам и руководителям компаний и предприятий рекомендовано постоянно проводить обучение рабочих с отрывом от производства по специальным программам, согласованным с Управлением Ростехнадзора по Кемеровской области. После допущенных аварий проводить дополнительное обучение персонала. Решено создать при департаменте ТЭК организационно-технический Совет по решению актуальных вопросов безопасности. Также принято решение создать рабочую группу по разработке регионального технического регламента «О требованиях промышленной безопасности при эксплуатации угледобывающих предприятий».



Угольная компания «Прокопьевскуголь»: вопросы безопасности

На эти цели выделено более 500 тыс. руб. Новая система предназначена для контроля за содержанием в атмосфере горных выработок метана, окиси углерода, а также фиксирует скорость движения воздушной струи, обеспечивающей проветривание горных выработок.

Система отличается высокой точностью показаний, надежностью и простотой в эксплуатации. На случай отключения электроэнергии предусмотрен резервный источник электропитания.

На предприятия Угольной компании «Прокопьевскуголь» поступила первая партия головных светильников нового образца.

В сентябре на шахты «Коксовая» и им. Ворошилова в рамках реализации программы обеспечения безопасности и противоаварийной устойчивости поступила первая партия головных светильников нового образца.

Вес новых светильников составляет не более 1 кг, что практически в 3 раза легче используемых приборов, вместо лампы накаливания

В рамках реализации программы по обеспечению безопасных условий труда до конца 2006 г. Угольная компания «Прокопьевскуголь» планирует заменить на всех шахтах устаревшую систему азрогазового контроля за состоянием рудничной атмосферы на современную компьютеризированную.

в них применяется светодиод, срок службы которого составляет не менее трех лет. Приборы оборудованы сигнализатором метана «Сегмент».

По мере дальнейшей реализации программы обеспечения безопасности и противоаварийной устойчивости, на предприятиях компании «Прокопьевскуголь» планируется заменить все головные светильники на приборы нового образца.

НПО «Развитие» в Прокопьевске наладило производство новых светильников для угольной промышленности

Новый светильник со светодиодным источником света по своим основным эксплуатационным характеристикам не имеет аналогов в России. В сравнении со старыми образцами светильников срок службы источника света увеличен в 100 раз. При этом он очень компактный и весит в два раза меньше, чем другие шахтные светильники.

Научно-промышленное объединение «Развитие», в структуру которого входят 14

промышленных предприятий, а также Прокопьевский промышленно-экономический техникум и филиал Московского государственного открытого университета, активно осваивает новые виды продукции и выходит на новые рынки сбыта. За инновационные разработки НПО «Развитие» только за последние 10 лет получило 50 дипломов самых престижных кузбасских, российских и международных выставок.

Новости ОАО «РАСПАДСКАЯ»

• Акционеры ОАО «Распадская» утвердили новый состав Совета директоров

В г. Междуреченске Кемеровской области 4 сентября 2006 г. состоялось внеочередное собрание акционеров ОАО «Распадская». Акционеры утвердили Положение о Совете директоров Компании в новой редакции и установили размеры вознаграждения членам Совета директоров. Были досрочно прекращены полномочия предыдущего состава Совета директоров и избран новый состав в количестве семи человек.

В Совет директоров ОАО «Распадская» вошли три новых директора — И. М. Лифшиц, Джеффри Роберт Таунсенд и Кристиан Шафалицкий (де Макадель). Из предыдущего состава четыре директора были вновь переизбраны: А. Г. Абрамов (Евраз Груп С. А.), А. С. Вагин (ОАО «Распадская»), Г. И. Козовой (ОАО «Распадская»), А. В. Фролов (Евраз Груп).

Илья Михайлович Лифшиц — адвокат и аттестованный аудитор, член Адвокатской палаты Москвы. С 1999 г. является партнером адвокатского бюро «Эдас», сферой компетенции которого является правовое сопровождение бизнеса в России по таким направлениям, как слияния и поглощения, рынки капиталов, налоги и налогообложение и пр.

Выпускник Оксфорда **Джеффри Роберт Таунсенд** с 2005 г. является членом Совета директоров и председателем Комитета по аудиту ОАО «ТМК». С 1995 г. г-н Таунсенд работает в Москве, являлся одним из консультантов при проведении приватизации в Восточной Германии, участвовал в реформе системы бухгалтерского учета в СССР, а затем в России и СНГ, руководит рабочей группой, осуществляющей реформу аудита в России.

Кристиан Шафалицкий (де Макадель) окончил Тринити колледж в Дублине (Ирландия) и в настоящее время работает управляющим директором Eurasia Mining plc — компании, специализирующейся на геологоразведке и разработке месторождений драгоценных металлов в России.

• ОАО «Распадская» определила независимых директоров 19 сентября 2006 г. в Междуреченске состоялось очередное заседание Совета директоров ОАО «Распадская».

Совет директоров избрал своим Председателем **Вагина Александра Степановича**, первого заместителя генерального директора ЗАО «Распадская угольная компания».

Джеффри Роберт Таунсенд и **Кристиан Шафалицкий (де Макадель)** были признаны независимыми директорами в соответствии с указанными в новом положении о Совете директоров критериями независимости.

Также были приняты решения о создании комитета по аудиту и об утверждении Положения о комитетах Совета директоров Общества. Председателем комитета по аудиту избран г-н Таунсенд. В состав комитета вошли также Кристиан Шафалицкий (де Макадель) и представитель Евраз Груп Александр Фролов.

Утвержден ряд внутренних документов, призванных повысить уровень эффективности финансово-хозяйственной деятельности Общества и усовершенствовать процедуры раскрытия информации, обсуждена дивидендная политика ОАО «Распадская».

Наша справка.

ОАО «Распадская» объединяет группу предприятий единого территориально-производственного угольного комплекса в Кемеровской области, включающего шахту «Распадская», шахту ОАО «МУК-96», ЗАО «Разрез Распадский», строящуюся шахту ЗАО «Распадская Коксовая», обогатительную фабрику ЗАО «ОФ «Распадская», а также предприятия транспортной и производственной инфраструктуры. Компания является крупным игроком на российском рынке коксующегося угля и поставляет угольную продукцию металлургическим комбинатам и коксохимическим заводам России и ближнего зарубежья. В 2005 г. объем добычи составил 9,7 млн т угля.

Управляющей компанией для ОАО «Распадская» и ее предприятий является ЗАО «Распадская угольная компания». Пакет в размере 92,65% акций ОАО «Распадская» принадлежат компании Corber Enterprises Limited, которой на паритетных началах владеют группа «Евраз» и менеджмент ОАО «Распадская». Остальные акции распределены между миноритарными акционерами.

MES: будущее автоматизации промышленных предприятий

20 сентября 2006 г. в Москве в Центре международной торговли состоялся круглый стол «Актуальные вопросы автоматизации предприятий России. MES-системы».

Инициатором этого мероприятия стала компания «Промэлектроника», работающая в области комплексных автоматизированных систем управления производством (АСУП-MES, АСУТП) для промышленных предприятий различных отраслей.

Во встрече также приняли участие IT-директора, представители инженеринговых компаний и академического сообщества: «IBS», «Белон», «ЭнергопромСервис», МИСиС. Специалисты высказали свое мнение о том, как и какие современные процессы автоматизации проходят сейчас на промышленных предприятиях страны, в частности в горно-добывающей, металлургической, нефтегазовой, пищевой отраслях; электроэнергетике и т. д. Участники поделились собственным опытом внедрения автоматизированных систем управления, рассказали о решениях для управления производством (АСУП).

Дискуссия между «круглым столом» и присутствующими журналистами разгорелась при поиске ответа на вопрос: каково ближайшее будущее автоматизации российских промышленных предприятий. Все были едины во мнении, что роль IT в управлении производством станет главенствующей. Сейчас ситуация на многих предприятиях такова, что их IT-службы находятся на разных ступенях иерархии, поэтому они не всегда эффективно могут решать насущные вопросы. Задачами IT-подразделений станут определение своего собственного места в структуре предприятия, поиск и возвращение кадров, выработка стратегии реализации внутренних проектов.

Большое развитие сейчас получает система управления основными фондами, которую часто относят к ERP-системам. На самом деле это также верхняя часть уровня АСУП, который также называется часто по-иностранному MES (Manufacturing Execution Systems — Производственные Исполнительные Системы). Эти системы позволяют организовывать, инициировать, отслеживать и документировать производственную деятельность в режиме реального времени.

По общему мнению участников «круглого стола» главным направлением IT через 5–7 лет будут именно MES-системы. Из года в год растут издержки на производство, энергоресурсы, зарплату, амортизацию оборудования, поэтому промышленные

предприятия, бесспорно, нуждаются в АСУП. Внедрение систем уровня MES улучшает технико-экономические показатели производства. Но этот процесс должен подкрепляться и адекватными организационными изменениями на предприятии.

Дискуссия коснулась и проблем подготовки специалистов вузами. Несмотря на то, что предприятия начинают осознавать необходимость создания систем управления производством, в стране пока очень мало квалифицированных специалистов, которые могут их создавать. IT-службы достаточно обеспечены техническими специалистами, однако сегодня вопрос стоит в подготовке людей, которые способны реализовывать проекты, могут заниматься системной интеграцией и обладать специальными знаниями в своей отрасли.

Создание и внедрение MES имеет существенную отраслевую специфику. Это является причиной того, что на сегодняшний день, в России, количество проектов по внедрению систем класса АСУ производства исчисляется единицами. Их внедрение сдерживается еще и тем, что концепция этих решений пока формируется, технологические требования к ним пока неясны. Существуют, конечно, базовые продукты, но пока нельзя говорить, что они подходят для той или иной отрасли. И сами они не устоялись, и рынок слаб.

Как отметили выступающие, самое важное умение инженеринговых компаний сейчас — это умение найти для данного предприятия тот набор продуктов и решений, который позволит решить стоящие перед ним задачи. Таких интеграторов на сегодняшний день в России немного, и одна из них — «Промэлектроника». На счету компании множество выполненных крупных проектов по автоматизации металлургических комплексов, энергетических объектов, ГОКов, предприятий пищевой, угольной, нефтяной и газовой промышленности в России, Казахстане и других странах СНГ.

В конце встречи участники выразили надежду, что позитивный опыт внедрения решений автоматизации, который так сейчас необходим, придет, и это поможет в дальнейшем успешно решать насущные проблемы нашего российского производства.

Ольга Узленко
Компания «Промэлектроника»



Стреловой гидравлический кран Юргинского машзавода для железнодорожников

ООО «Юргинский машзавод» в конце сентября отгрузило заказчику — Московско-Рязанскому отделению Московской железной дороги ОАО «РЖД» — стреловой гидравлический кран новой модификации КС 5671-1.

Испытания доработанного юргинскими машиностроителями крана на гусеничном шасси Курганского машзавода

были успешно проведены на предприятии в сентябре т. г.

Железнодорожники, сделавшие заказ юргинским краностроителям на создание мощной мобильной машины, способной работать в условиях сильных морозов и бездорожья, остались довольны результатами. Юргинцы провели все необходимые изменения в конструкции крана: ввели

дополнительные элементы фиксации подвижных частей, увеличили угол выезда на железнодорожную платформу и другие.

Это первый из восьми кранов-вездеходов, которые юргинские машиностроители должны передать до конца 2006 г. железнодорожникам для формирования восстановительных поездов.

Автопарк Назаровского разреза пополнился новой техникой

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) приобрело новую технику для Назаровского разреза. На добыче и вскрыше осваиваются новые бульдозеры Т-15 и Т-25, а в автотранспортном цехе предприятия появились два пассажирских автобуса на 20 посадочных мест - КАВЗ-397620 и НЕФАЗ-4208. Общая стоимость оборудования составила около 15,5 млн руб.

Бульдозер Т-25 используется при проведении вскрышных работ, а Т-15 пришел на смену бульдозерам Т-170, работающим на добыче. Новые бульдозеры обладают повышенной мощностью и производительностью. Это позволит маневрировать техникой на добыче и вскрыше, что уменьшит количество поломок и снизит износ горнодобывающего оборудования.



Общий объем инвестиций в развитие Назаровского разреза в 2006 г. составит порядка 35 млн руб. Помимо приобретения новой техники, эти средства будут направлены, в частности, на реконструкцию действующего склада ГСМ и оснащение его пожарной сигнализацией, реконструкцию насосно-фильтровальной станции доочистки карьерных вод, организацию беспроводной релейной линии связи АТС Ачинского участка.

Пресс-служба информирует

Воркутауголь

Проект «Строительство шахты «Воркута» — объединение четырех действующих шахт «Северная», «Заполярная», «Комсомольская» и «Воркутинская» — в одну

Воркуту с рабочим визитом в октябре т.г. посетили представители Санкт-Петербургского института горного проектирования «СПб-Гипрошахт». Цель приезда - подготовка технических заданий на проектирование и сбор исходных данных по программе работ 2007-2008 гг. проекта «Строительство шахты «Воркута».

Специалисты института провели ряд рабочих встреч с руководителями программы.

По словам заместителя технического директора компании «Воркутауголь» **Владимира Иванова**, в рамках «Строительства шахты «Воркута» предстоит выполнить большой объем рабочего проектирования: подготовку технического задания, заключение договоров и, собственно, выполнение предстоящих проектных работ.

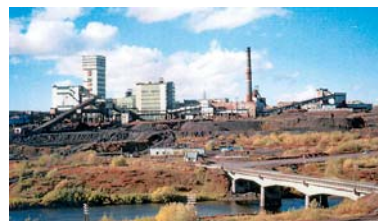
На сегодняшний день уже согласован график и намечены приоритетные технические задачи программы.

Проект «Строительство шахты «Воркута» - это объединение четырех ныне действующих шахт: «Северная», «Заполярная», «Комсомольская» и «Воркутинская», - в одну. Для его реализации необходимо построить подземную конвейерную магистраль протяженностью 17 км, которая объединит поля всех четырех шахт и наклонный ствол с шахты «Заполярная» на ЦОФ «Печорская». По этой линии весь добытый уголь будет доставляться непосредственно к месту обогащения.

На всех стадиях выполняемых и запланированных работ активно внедряются новые технологии. С начала 2006 г. по сегодняшний день проходка по всем выработкам магистрали составила 1970 м.



Шахта «Комсомольская»



Шахта «Воркутинская»



Шахта «Северная»

СУЭК разместила CLN на 175 млн долл. США

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) завершило размещение кредитных нот (CLN - Credit Linked Notes) на сумму 175 млн долл. США.

Подписка на CLN СУЭК превысила стартовые ожидания в 3,5 раза. Кредитные ноты были размещены по нижней границе ориентира доходности в 8,625 % годовых.

«Мы удовлетворены результатами первого международного выпуска и тем, как инвесторы встретили компанию, - комментирует итоги размещения CLN заместитель Генерального дирек-

тора по экономике и финансам, Главный финансовый директор ОАО «СУЭК» **Владимир Преображенский** - Выпуск размещен среди широкого круга инвесторов: более половины приобрели европейские покупатели, оставшаяся часть, преимущественно, распределилась примерно поровну среди азиатских и российских инвесторов».

ОАО «СУЭК» выпустило CLN сроком на два года. Цель - рефинансирование существующего кредитного портфеля. Организаторы сделки - ING Bank и Инвестиционный банк «ТРАСТ».

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



Предприятие создано на арендованных площадях ФГУП ПО «Прогресс», г. Кемерово.

Основной вид деятельности — производство патронированных эмульсионных взрывчатых веществ (ПЭВВ) для ведения взрывных работ.

Цель проекта: приобретение и установка высокопроизводительного автомата патронирования с достижением мощности производства до 12 000 т патронированных ВВ в год, являющихся альтернативой патронированным тротил- и нитроэфирсодержащих ВВ, превосходящих их по безопасности, технологичности, экологичности и стоимости.

ООО «Шира», г. Кемерово

Сектор экономики —
пищевая промышленность

Проект:
Организация производства
консервированных овощей

Предприятие создано на арендованных площадях ФГУП «Совхоз Суховский» (г. Кемерово).

Основной вид деятельности — продажа на рынках Кузбасса консервированных овощей, выращенных производителями Кемеровской области.

Цель проекта: создание в Кемеровской области первого специализированного производства консервированных и маринованных овощей на базе местного производства овощной продукции.

ООО «КузбассПромВВ», г. Кемерово

Сектор экономики —
химическая промышленность

Проект:
Организация производства патронированных эмульсионных взрывчатых веществ, второй этап

Сметная стоимость проекта — 4 594,4 тыс. руб., в том числе за счет средств господдержки профинансировано в 2004 г. — 1 000 тыс. руб.

Мощность предприятия после реализации проекта — 12 000 т в год продукции.

Срок окупаемости — 1,09 лет.

Количество рабочих мест по проекту — 72, в том числе за счет средств господдержки — 15.

Основной рынок сбыта — предприятия горнодобывающей промышленности, строительства и других отраслей, использующих энергию взрыва в городах Кузбасса и России.



Сметная стоимость проекта — 5 051,86 тыс. руб., в том числе за счет средств господдержки профинансировано в 2003 г. — 1 631,75 тыс. руб.

Мощность предприятия после реализации проекта — 12 027 тыс. руб.

Срок окупаемости — 25 мес.

Количество рабочих мест по проекту — 36, в том числе за счет средств господдержки — 13.

Основной рынок сбыта — предприятия оптово-розничной торговли городов и поселков Кузбасса.

ГУ «СОЦУГОЛЬ» ИНФОРМИРУЕТ

МЕСТНОГО РАЗВИТИЯ

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

ООО «Горный инструмент», г. Новокузнецк

Сектор экономики — машиностроение

Проект:
Строительство кузнечно-прессового цеха

Срок окупаемости — 1,8 года.

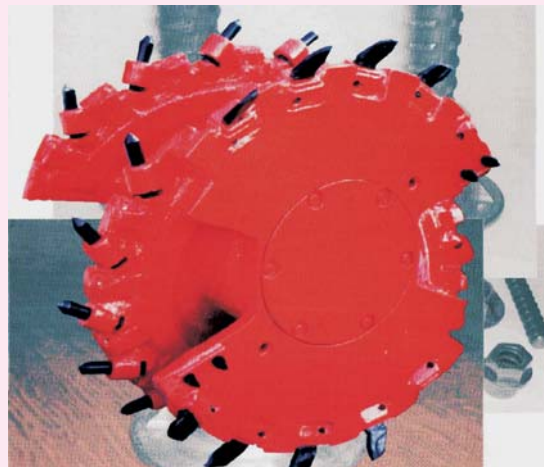
Количество рабочих мест по проекту — 20, в том числе за счет средств господдержки — 9.

Основной рынок сбыта — предприятия угольной отрасли России. Предприятие создано на базе бывшего завода «Металлоштамп».

Основной вид деятельности — производство штампованных заготовок и угольных резцов.

Цель проекта: замена механической обработки заготовок шнековых резцов на горячую штамповку и получение штампованных заготовок и угольных резцов на собственном оборудовании.

Сметная стоимость проекта — 10 045 тыс. руб., в том числе за счет средств господдержки профинансировано в 2004 г. 2 000 тыс. руб.



Мощность предприятия — 481,2 тыс. шт. заготовок и резцов.

Мощность предприятия после реализации проекта — 534 тыс. шт.



ООО «Барзасский карьер», г. Березовский

Сектор экономики — производство строительных материалов

Проект:
реконструкция Барзасского карьера,
первая очередь

Предприятие ООО «Барзасский карьер» создано для повышения производственно-финансовой деятельности щебеночного карьера ЗАО «Черниговец».

Основной вид деятельности — производство и переработка строительных материалов.

Цель проекта: расширение производства по добыче и переработке строительных материалов с 340 тыс. до 700 тыс. куб. м, которые используются при строительстве и покрытии автомобильных дорог, балластировки железнодорожных путей и других хозяйственных целей.

Сметная стоимость проекта — 27 988 тыс. руб., в том числе за счет средств господдержки профинансировано в 2004 г. 3 000 тыс. руб.

Мощность предприятия после реализации проекта — 1 000 тыс. куб. м.

Срок окупаемости — 2,2 года.

Количество рабочих мест по проекту — 91, в том числе за счет средств господдержки — 15.



ГУ «СОЦУГОЛЬ» ИНФОРМИРУЕТ

ГУ «СОЦУГОЛЬ» ИНФОРМИРУЕТ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММ МЕСТНОГО РАЗВИТИЯ

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



**ООО «Исток»,
г. Белово**

**Сектор экономики —
швейная промышленность**

**Проект:
Расширение
швейно-трикотажного
производства**

Предприятие создано
на базе фабрики «Малыш»,
основанной в 1949 г.
в г. Белово Кемеровской обл.

Основной вид деятельности — выпуск швейных и трикотажных изделий широкого ассортимента.

Цель проекта: увеличение выпуска продукции, улучшение качества изделий, дополнительное трудоустройство 8 человек.

Сметная стоимость проекта — 2 400 тыс. руб., в том числе за счет средств господдержки профинансировано в 2004 г. — 1 200 тыс. руб.

Мощность предприятия после реализации проекта — 97,29 тыс. шт. швейных и трикотажных изделий.

Срок окупаемости — 2,7 года.

Количество созданных рабочих мест по проекту — 10, в том числе за счет средств господдержки — 8.

Основной рынок сбыта — предприятия оптово-розничной торговли городов и поселков Кузбасса и России.

СУЭК завершила сделку по привлечению синдицированного кредита на 400 млн дол. США

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) завершила сделку по привлечению предэкспортного финансирования на 400 млн дол. сроком на четыре года. Кредит был синдицирован банками Banque Societe Generale Vostok (BSGV), Societe Generale Corporate & Investment Banking (SG CIB), ZAO Raiffeisenbank Austria (RBRU) и Raiffeisen Zentralbank Oesterreich AG (RZB).

В ходе синдикации участники рынка проявили большой интерес к компании. В итоге подписка составила 513 млн дол. 26 сентября 2006 г. ОАО «СУЭК» приняло решение подписать кредитное соглашение на 400 млн дол. по сравнению с 300 млн дол., планировавшимися первоначально.

«Крупнейший в истории нашей компании синдицированный кредит будет использован для рефинансирования существующего кредитного портфеля», — комментирует заместитель Генерального директора по

экономике и финансам, Главный финансовый директор ОАО «СУЭК» *Владимир Преображенский*.

Помимо выступивших уполномоченными ведущими организаторами и организаторами синдикации BSGV, SG CIB, RBRU и RZB, синдикат также включает в себя Bayersische Landesbank, BNP Paribas (Suisse) SA, The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ Ltd, Calyon, Commerzbank, Deka Bank Deutsche Girozentrale Luxembourg S.A., Erste Bank, London Branch, Fortis Project Finance Ltd, HSH Nordbank AG, London Branch, Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG, ING Bank N.V., KBC Bank NV, Moscow Narodny Bank, Sumitomo Mitsui Banking Corporation Europe Limited и WestLB AG, GarantiBank International N.V. и Natexis Banques Populaires, Banque Cantonale de Geneve, N M Rothschild & Sons Limited DZ Bank AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main и Raiffeisenlandesbank Niederosterreich-Wien AG.

Росинформ Уголь

Бюллетень оперативной информации
о ситуации в угольном бизнесе

Курьер

сентябрь
2006

РЕГИОНЫ

Шахта Костромская: Новосибирская группа «Белон» планирует в 2006 г вложить в строительство шахты «Костромовская» 900 млн руб. Как сообщил первый зам. гендиректора ОАО К. Лагутин, суммарная стоимость проекта оценивается примерно в сумму порядка \$100 млн. Он также проинформировал, что объект выделен в отдельное проектное управление, директором проекта назначен член совета директоров «Белона» С. Золотых. «Белон» рассчитывает во II пол. 2007 г запустить на шахте первую лаву. Ожидается, что в 2008 г шахта выйдет на уровень добычи 2 млн т/год.

Коммерсантъ — Западная Сибирь

Южный Кузбасс: УК «Южный Кузбасс» приступила к строительству новой шахты «Еруна-ковская-1» в Кемеровской обл. Инвестиции в предприятие мощностью до 4 млн т/год составят \$100 млн. **Финанс**

Якутия: Согласно государственному прогнозно-му плану приватизации госимущества Якутии, будет продано 75% акций «Якутугля» и 39,4% акций компании «Эльгауголь». По словам председателя комитета Госсобрания по энергетике, строительству и ЖКХ Ф. Тумусова, оценку обоих предприятий планируется завершить к 1 октября. До 5 октября Росимуществу и властям республики необходимо подписать соглашение о проведении совместного аукциона по продаже пакетов акций ОАО ХК «Якутуголь», ОАО «Эльгауголь» и в срок до 15 октября провести мероприятия по объявлению объединенного конкурса.

Новости Якутии

Шахта Сибирская: Совладельцем законсервированной шахты Сибирская (Кемеровская обл), принадлежавшей украинскому НПО «Символ», станет МЗ «Донецксталь». В предприятие НПО «Символ» уже вложило \$ 6 млн. Для выхода на производственную мощность совокупные поэтапные затраты оцениваются в \$140 млн. Шахта может давать до 6 млн т/год. Балансовые запасы — 150 млн т энергетического угля марок ДГ и Г, переходящие в коксующиеся.

Эксперт Online

Белон: Группа «Белон» планирует в 2007 г начать строительство ТЭС мощностью 25 МВт в рамках создания энергоугольного комплекса на базе ш. «Листвяжная» (Кемеровская обл), которая будет работать на отходах углеобогащения, сообщил зам. гендиректора АО К. Лагутин. Кроме того, он сообщил, что в середине 2007 г компания планирует приступить к пусконаладочным работам ОФ «Листвяжная». К концу 2007 г фабрику планируется вывести на полную мощность по переработке рядовых углей до 6 млн т/год.

НГС. НОВОСТИ

ОФ «Листвянская-2»: ОАО «Фирма «Центро-энергомонтаж», входящая в инжиниринговую компанию ОАО «Группа Е4», заключило договор генподряда на строительство ОФ «Листвянская-2» с ЗАО «Сибирский антрацит». Согласно подписанному договору, работы планируется завершить в течение 15 мес. Стоимость проекта — около \$ 29 млн. Необходимость строительства ОФ в составе ЗАО «Сибантрацит» вызвана планами увеличения мощностей добывающих предприятий объединения до 2,5 млн т в год. ОФ будет обогащать антрацит с р. «Ургунский» и «Кольванский» (Новосибирская обл).

ОАО «Группа Е4»

ОФ «Сибиргинская»: ОАО «Южный Кузбасс» (группа «Мечел») приступила к разработке проекта строительства ОФ «Сибиргинская». Запуск предприятия намечен на 2008 г., а выход на проектную мощность — в 2009 г с переработкой 4 млн т/год. По

оценкам, стоимость проекта \$ 50 млн. На ОФ предполагается перерабатывать уголь энергетических марок, добываемый на р. «Сибиргинский» и «Красногорский». Проект ОФ будет предусматривать возможность обогащения углей коксующихся марок.

Коммерсантъ

ЧУК: В 2007 г ОАО «ТГК-10» закупит у ОАсГ «Челябинская угольная компания» не менее 800 тыс. т бурого угля. Доля южноуральского угля в топливном балансе «ТГК-10» составляет не менее 15%, остальное — природный газ.

Урал-пресс-информ

Эльгинское: Стало известно о возможной покупке Эльгинского угольного месторождения в Якутии компанией «Ренова» контролируемой предпринимателем В. Вексельбергом. Следует отметить что еще в начале этого года представители «Реновы», заявляли о том, что не собираются приобретать месторождение. Лицензию на разработку имеют: компания «Эльгауголь» — 39,4%, РЖД — 29,5%, ЗАО «ВСКК» — 28,8%, «Якутуголь» — 2,4%.

ВЕК

ЛОГИСТИКА

СНГ: Как заявил председатель дирекции Совета по ж/д транспорту стран СНГ П. Кучеренко, в странах СНГ в 2007 г. не планируется серьезного изменения тарифов в области ж/д перевозок. «В настоящее время никаких изменений в тарифах в сфере грузовых, пассажирских и почтовых перевозок не происходило и не планируется», — сказал он. По информации БЕЛТА, заседание тарифной комиссии СНГ и Балтии пройдет в Минске в октябре — ноябре 2006 г.

РЖД-партнер

Восточный порт: Специализированный угольный комплекс порта за 8 мес. т. г. обработал 9,943 млн т угля (рост на 7%), в т. ч. в августе — 1,345 млн т (рост на 8%)

Порт Мурманск: ОАО «Мурманский морской торговый порт» за 8 мес. т. г. увеличило грузооборот на 0,6% по сравнению с анал. периодом 2005 г. — до 9,85 млн т. Объем перевалки грузов в августе увеличился на 4% — до 1,3 млн т. Переработка грузов на экспорт составила 1,23 млн т (рост +1,2%), в т. ч. угля — 1,029 млн т (уровень 2005 г.).

Порт Измаил: За 8 мес. т. г. перевалка угля в Измаильском морском торговом порту составила 1,3 млн т (+6,6% к 2005 г.). В частности, транзит угля составил 1,1 млн т (+33,3%), экспорт — 247,2 тыс. т (-42,9%) SeaNews

Порт Ванино: Грузооборот ОАО «Порт Ванино» за 8 мес. т. г. составил 4,2 млн т грузов (+3% к 2005 г.), в т. ч. уголь составил 294,4 тыс. т (170,1%).

Ростерми налу голь: ОАО «Ростерминалуголь» (актив ХК «КРУ») за 8 мес. т. г. отгрузило более 2 млн т угля на экспорт. План по отгрузке на 2006 г. составляет 3,9 млн т.

www.abnews.ru

АУКЦИОНЫ

Югнедра: Югнедра объявило о проведении конкурса на право добычи антрацита на участке «Поле шахты им Чиха», расположенном в Октябрьском р-не. Заявки на участие в конкурсе принимаются до 10 октября, конкурсные предложения по освоению недр — до 25 октября. На сегодняшний день запасы участка составляют 67 млн т. Условия пользования недрами предусматривают уровень добычи не менее 750 тыс. т/год. Конкурс состоится 10 ноября.

<http://bunich.ru>

В МИРЕ

Вьетнам: Программа экспорта угля, предложенная вьетнамским министерством планирования и инвестиций, предусматривает сокращение экспорта угля. Так, в 2006-2007 гг. экспорт составит 11 млн т, в 2008 г. — 10 млн т, и в 2010 г. — 8 млн т.

Казахстан: К 2015 г Казахстан прогнозирует увеличение добычи угля до 100 млн т/год. Как сообщил вице-министр энергетики и мине ральных ресурсов Б. Акчулаков, «В целом, запасы каменного угля в РК на сегодня составляют порядка 35 млрд т. Добычей угля занимаются 33 недропользователя. В 2005 г. в РК было добыто 86,4 млн т угля. За I пол. 2006 г. добыча составила более 45 млн т.

Китай: Компания «Чайна Шеньхуа Энерджи Компани Лимитед» планирует в течение ближайших 5 лет увеличить производство угля на 15 млн т и стать крупнейшей в мире угледобывающей компанией. Руководство компании заявило, что к 2010 г. годовая добыча угля компанией превысит 200 млн т. Для достижения этих целей компания, вложит от \$ 2,5–3,1 млрд в период 2006–2008 г. в основные фонды.

Агентства «Синьхуа»

Великобритания: Импорт энергетических углей Великобританией за I пол. 2006 г. при высыл уровне 20 млн т и составил 20,7 млн т. Среди крупнейших стран-поставщиков — Россия — (11,4 млн т против 7,4 млн т в I пол. 2005 г.).

Украина: Как сообщалось, МУП Украины намерено создать ГП «Бурый уголь». ГП объединит «Константиновский» и «Морозовский» разрезы (Кировоградская обл.). После проведения корпоративизации ГП на его базе планируется создать электростанцию общегосударственного значения. Стоимость проекта создания предприятия может составить около €400 млн. Заинтересованность в проекте проявили представители Австрии, Германии и Италии.

Українські Новини

СТАТИСТИКА

	январь-июль 2006 г.	к 2005 г.
Экспорт угля, тыс. т	49 428,2	108,3
в т. ч. коксующийся	5 738,2	95,2
Экспорт в дал. зарубежье	45 055,9	108,2
в т. ч. коксующийся	3 326,9	102,8
Импорт угля, тыс. т	14 060,4	116,7
в т. ч. коксующийся	88,7	16,9
10 крупнейших экспортеров угля		
ОАО СУЭК	12 936,1	127,4
ОАО УК Кузбассразрезуголь	10 500,6	106,4
ОАО УК Южный Кузбасс	4 536,4	124,2
ОАО ОУК Южкузбассуголь	2 806,7	141,9
ОАО ХК Якутуголь	2 730,7	91,6
ЗАО Черныговец	2 277,9	104,9
ООО РОСА Кузбасс	1 806,2	107,5
ОАО ш. Заречная	1 839,7	105,6
ОАО Междуречье	1 042,9	76,7
ЗАО Салек	996,9	90,8

Мониторинг фрахта (порт Роттердам), \$/т

Порт / регионы	8.09	1.09	
США (Мекс. залив)	65 000 т	18,50	18,00
ЮАР	150 000 т	18,00	17,75
Колумбия	150 000 т	18,25	18,25
Австралия	150 000 т	23,50	23,50
Китай	135 000 т	20,00	20,00
Россия (Мурманск)	70 000 т	12,45	12,35
Польша (Гданьск)	70 000 т	9,35	9,20

ЗАО "Росинформуголь" (495) 723-75-25, e-mail: market@rosugol.ru, www.rosugol.ru

Использование озонных технологий для очистки шахтных вод

УДК 622.51:628.33/. 35 © В. А. Калаев, А. В. Каменцев, В. М. Козлов, 2006

Безусловная реализация программы ликвидации особо убыточных шахт и разрезов угольной промышленности России [1] требует поиска эффективных решений по защите водных ресурсов от загрязненных стоков угольной промышленности — шахтных вод (ШВ).

Шахтные воды, как правило, высокоминерализованы. Суммарная концентрация катионов железа, кальция, магния, алюминия и других металлов, анионов сульфатов, гидрокарбонатов и т. п. лежит в диапазоне от 500 до 30 000 мг/л. [2]. Значение водородного показателя этих вод таково, что задача их нейтрализации перед сбросом в природные водоемы по своей актуальности стоит в одном ряду с их деминерализацией [2, 3].

В последние годы ФГУП МНИИЭКОТЭК выполнены серьезные работы по внедрению метода озонирования для очистки технической воды промышленных предприятий Пермской области от вредных примесей. Доказана высокая эффективность предложенных технических решений [3, 4, 5].

В работе [6] убедительно показано, что применению озонных технологий должна предшествовать опытно-промышленная проверка с целью уточнения технологических параметров процесса применительно к особенностям действующих объектов. С этой целью на водоотливном комплексе шахты им. С. М. Кирова Ростовской области выполнены испытания по очистке шахтной

воды от основных примесей. Схема экспериментальной установки приведена на рисунке.

Работа установки происходит следующим образом. Специальное устройство (генератор озона) вырабатывает озон из кислорода окружающего воздуха. Озоно-воздушная смесь подмешивается в поток воды, где взаимодействует с примесями (железо, марганец, медь, цинк и т. п.), переводя их в нерастворимые формы. Процесс окисления проходит с большой скоростью, при этом в воде происходит полное уничтожение бактерий и микроорганизмов. В качестве устройства, обеспечивающего подачу озоно-воздушной смеси в откачиваемую воду, используется водогазовый эжектор, который обеспечивает высокую степень растворения подаваемого озона и его интенсивное взаимодействие с веществами-загрязнителями. В качестве основной независимой переменной выбрана концентрация озона, растворенного в шахтной воде.

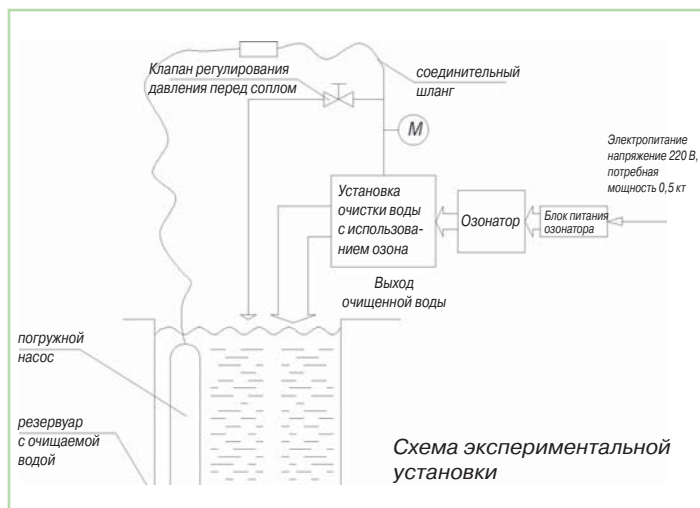
Функциями отклика являлись концентрации вредных примесей.

В ходе эксперимента отборы проб воды производились специалистами ФГУ «ЦЛАМ МПР России по Южному Федеральному округу». Пробы отбирались в следующей последовательности: через 20 мин (расчетная концентрация озона в воде — 0,7 мг/л), через 40 мин (1,4 мг/л), через 1 ч 20 мин (2,8 мг/л), через 2 ч 40 мин (5,6 мг/л), через 5 ч 20 мин (11,2 мг/л). Результаты химического анализа отобранных проб приведены в табл. 1.

КАЛАЕВ Владимир Анатольевич
Заведующий кафедрой
Адмиралтейства РФ
Доктор техн. наук, профессор

КАМЕНЦЕВ Андрей Вадимович
Генеральный директор
ЗАО «Институт ШАХТОПРОЕКТ»

КОЗЛОВ Владимир Михайлович
Канд. техн. наук
Первый Центральный
Научно-исследовательский
институт ВМФ России



Результаты химического анализа отобранных проб

Таблица 1

Показатели состава сточных вод	ШВ — выход из шахты	ШВ — выход из экспериментальной установки
рН	6,62	8,33
Хлорид-ион, мг/л	260,6	232,8
Сульфаты, мг/л	3794,4	3794,4
Железо общее, мг/л	140,0	4,0
Жесткость общая, мг экв. /л	51,2	54,0
Кальций, мг/л	392,8	280,6
Гидрокарбонаты, мг/л	750,5	262,4

Таблица 2

**Зависимости изменения концентрации вредных примесей
от относительной концентрации растворенного в шахтной воде озона**

Fe		Ca		НСО ₃		О ₃	
мг/л	ед.	мг/л	ед.	мг/л	ед.	%	ед.
140	1	400 (393)	1	750	1	0	0
54	0,39	360	0,9	525	0,7	0,7	0,06
10	0,07	400	1	470	0,63	1,4	0,125
8	0,06	360	0,9	421	0,56	2,8	0,25
6	0,043	400	1	378	0,5	5,6	0,5
4	0,03	280	0,7	262	0,35	11,2	1

Зависимости изменения концентрации вредных примесей от относительной концентрации растворенного в шахтной воде озона представлены в табл. 2.

Анализ зависимостей, представленных в табл. 2, позволяет сделать вывод: количество удаляемых из воды вредных примесей существенно зависит от концентрации растворенного в очищаемой воде озона. Так, например, при расчетной концентрации озона в очищаемой воде, равной 12 мг/л, экспериментально получены следующие величины выделения вредных примесей из ШВ: кальция — 28,5%; гидрокарбонатов — 65%; железа общего — 97%.

Выводы:

1. Экспериментальная установка, реализующая технологию очистки шахтной воды с использованием озона, показала свою работоспособность и эффективность. При концентрации озона в воде 11,2 мг/л степень подавления солей железа в воде составляет 97,1%.

2. По результатам эксперимента получена зависимость эффективности подавления примесей в шахтной воде от концентрации озона.

3. Предварительное озонирование может рассматриваться в качестве предвключенной ступени в системе очистки высокоминерализованных шахтных вод.

Список литературы

1. Агапов А. Е. Итоги работы ГУРШ по реализации программы ликвидации особо убыточных шахт и разрезов угольной промышленности России в 2004 году // Уголь. — 2005. — № 3. — С. 9–12.
2. Красавин А. П. Экологическое оздоровление промышленного производства. — Пермь: ИПК «Звезда», 2005.
3. Красавин А. П., Сафин Р. Т. Экологическая реабилитация углепромышленных территорий Кизеловского бассейна в связи с закрытием шахт. — Пермь: ИПК «Звезда», 2005.
4. Данилов Н. Ф., Каменских А. А., Карпов А. А., Красавин А. П. и др. Технические предложения по процессу очистки сливных вод ферросплавного производства с использованием метода озонирования / Доклады VIII Всероссийской конференции «Химия, технология и применение ванадия», 2000.
5. Данилов Н. Ф. и др. Снижение экологической опасности сточных вод производства нитрит-нитратных солей. Экологическая безопасность Урала: Материалы научно-технической конференции. — Екатеринбург, 2002.
6. Молодчик Г. Л. Технология очистки изливающих на поверхность кислых шахтных вод, динамика состояния реводоприемников и меры по их реабилитации. Экологические проблемы при ликвидации шахт и разрезов: Сб. науч. тр. МНИ-ИЭКО ТЭК. — Пермь, 2001.

КНИЖНЫЕ НОВИНКИ



Галкин В.И., Дмитриев В.Г., Дьяченко В.П., Запенин И.В., Шешко Е.Е.

Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий

— 2005. — 543 с.: ил. ISBN 5-7418-0389-X (в пер.)

Изложены теоретические основы расчета параметров ленточных конвейеров горных предприятий. Рассмотрены транспортные грузопотоки, влияющие на выбор параметров ленточных конвейеров, приведена уточненная методика тягового расчета ленточных конвейеров. Представлены теория и расчет переходных процессов при пуске и торможении ленточного конвейера, теория многоприводных ленточных конвейеров. Освещены вопросы бокового схода и центрирования конвейерной ленты для различных конструктивных исполнений линейных секций става конвейера.

Даны расчеты различных типов крутонаклонных конвейеров: с подпорными элементами, лентой глубокой желобчатости и прижимной лентой. Изложена теория надежности ленточного конвейера в целом, а также отдельных его узлов. Рассмотрены основные факторы, влияющие на работоспособность резиноканево конвейерной ленты, а также на надежность става ленточного конвейера, включая его основные элементы. Приведены оценка эффективности работы и методы оптимизации параметров ленточных конвейеров.

Как приобрести книгу:

- в киоске Издательства МГГУ (Москва, Ленинский пр-т, 6, МГГУ, 2-й этаж Главного корпуса);
- система «Книга — почтой». 119991, Москва ГСП-1, Ленинский проспект, 6, Издательство МГГУ;
- по телефону: (495) 236-97-80, 737-32-65, по факсу: (495) 956-90-40;
- через E-mail: info@gornaya-kniga.ru

Обогащаемость рядовых углей

и эффективность их обогащения в угольных смесях ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат»

ГАЙНИЕВА

Гульфира Ризатдиновна

Начальник группы

ЦЗЛ ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат»

НИКИТИН

Леонид Дмитриевич

Начальник группы

ЦЗЛ ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат»

Угольная сырьевая база коксования Западно-Сибирского металлургического комбината остается одной из самых серьезных проблем. Сокращение объемов добычи, неритмичность поставок и ухудшение качества рядовых углей приводят к существенным корректировкам режима ведения технологии в углеподготовительном, углеобогащительном и коксовых цехах коксохимического производства. Более того, в случаях снижения добычи угля в базовых угольных предприятиях зачастую в угольную сырьевую базу комбината вводятся угли, не всегда равноценные по коксуемости и обогащаемости.

Как показывает практика, от качественных характеристик углей и стабильности их поставок существенно зависит обогащаемость углей, эффективность работы углеобогащительного, коксового и доменного цехов. А повышение эффективности работы названных цехов требует изыскания оптимальных методов комплексного использования угольного сырья, разработки эффективной и экономичной схемы обогащения, которые, в свою очередь, требуют внимательного сопоставления многих, часто противоречивых, данных, проведения исследований на обогащаемость и многочисленных экспериментов [1].

Трудность связана еще и с тем, что обогащению подвергается комплекс разнородных углей, имеющих разные технологические свойства даже в пределах одного угольного месторождения или предприятия, в зависимости от пластов и участков. При этом необходимо учитывать совместное их обогащение с получением нескольких продуктов с высокой вероятностью загрязнения концентрата чужеродными частицами и недостаточной степенью извлечения ценного материала. Обычно, чем выше качество концентрата, тем меньше извлечение ценного материала, тем ниже производительность и выше стоимость процесса обогащения.

Повышения технико-экономических показателей фабрики можно достигнуть внедрением нового, высокопроизводительного оборудования, механизацией и автоматизацией производственных процессов. Учитывая сложность проведения проверок разных схем обогащения экспериментальными исследованиями, выявления технико-экономических показателей обогащения в действующей фабрике с определенной угольной сырьевой базой, нами проведен пассивный эксперимент с использованием лабораторных испытаний углей и производственных показателей фабрики.

В настоящей статье произведена оценка свойств углей, их стабильности и эффективности обогащения (по выходу).

Технологические свойства углей, представленные в табл. 1, показывают их нестабильный ситовый состав и зольность. Колебания содержания классов > 25 мкм (6,1–30,8%) и < 1 мкм (20,2 — 43,4%) приводят к неравномерному распределению нагрузки на технологическое оборудование — тяжелосредние сепараторы, отсадочные и флотационные машины.

В больших пределах колеблется зольность углей по поставщикам и по отдельным партиям. Такая нестабильность свойств угля требует оперативного изменения режима обогащения, приводит к производству бракованной продукции и повышенным потерям ценного материала.

Фракционные анализы также показали, что уголь в зависимости от золы, даже в пределах одного поставщика, имел резко отличимые выход и зольность концентратных и промежуточных фракций (см. табл. 1). По обогащаемости (ГОСТ 10100—84) угли можно отнести к категориям «средняя», «трудная» и «очень трудная». В дальнейшем, принадлежность угля к определенной категории обогащаемости, его долевого участие в рядовой шихте, гранулометрический состав и их совместимость при обогащении будут определять стабильность золы и выхода концентрата.

Исследования результатов фракционных анализов показывают, что угли шахт «Первомайская», «Физкультурник», разрезов «Краснобродский» и «Бачатский» со средней категорией обогащаемости $T = 5,1 - 9,8\%$ имеют максимальный выход концентрата ($\gamma_k = 74,1 - 83,3\%$) и, наоборот, для углей шахт «Томская», «Томусинская 5-6» с максимальными значениями T (35,5–45,3%) выход концентрата снижается до 59–62,2%. При этом выход промпродуктовой и породной фракций и зольность концентрата не всегда прямолинейно зависят от уровня исходной золы углей, что, по-видимому, связано с распределением минерализованных зерен в углях. Например, угли шахты «Березовская», характеризуясь средним (66,1–66,7%) уровнем выхода концентратных фракций при плотности обогащения 1400 кг/м³, имеют повышенную зольность концентрата ($A^d = 8,8\%$), а угли разрезов «Барзасский», «Междуреченский» (КС) и шахтоуправление «Анжерское» — высокую долю промпродуктовой фракции (12,6–16,9%).

Существенно различимые показатели обогащения, в зависимости от исходных характеристик, имеют угли шахт «Томская» и «Томусинская 5–6». Высокоминерализованные угли данных поставщиков ($A^d = 20,4 - 26,4\%$) при плотности обогащения 1400 кг/м³ имеют низкий выход концентратных фракций (59–62,2%), высокую зольность ($A^d = 8,6 - 9,9\%$) и выход промпродукта (17,3–27%). Снижение же зольности до $A^d = 14,3\%$ угля шахты «Томусинская 5-6» приводит к повышению выхода концентрата ($\gamma_k = 80,6\%$) и снижению промпродуктовых фракций (10,4%). Однако наблюдается низкий уровень зольности ($A^d = 50,4 - 65\%$) породных отходов, что показывает низкую чистоту разделения (эффективность обогащения) углей названных поставщиков. Из этого следует, что совместное обогащение углей с разными категориями обогащаемости приведет или к низкому выходу концентрата или к производству концентрата с высокой золой из-за их засорения промпродуктом или породой при обогащении рядовой шихты на плотностях 1450–1500 кг/м³.

При идеальной работе оборудования не должно происходить засорения продуктов обогащения посторонними фракциями. Но в производственных условиях концентратные фракции могут засоряться до 17% промпродуктовыми ($A^d = 30 - 55\%$) и до 1–3% породными ($A^d = 70 - 85\%$) фракциями.

Количественное определение эффективности обогащения (E_1 — как отношение

Таблица 1

Фракционный анализ углей

Наименование шахт, разрезов	Марка угля	Ad, % исх.	Ситовый состав, мм, %			Обога- мость, %	Плотность обогащения 1400 кг/м ³ выход, зольность, %				
			+25	0-1	Т		Концентрат общий		Промпродукт		Порода
							Г	Ad	γ	Ad	
Шахта «Березовская»	К	28,9	14,1	22,7	14,8	66,7	8,8	8,2	25,9	87,4	
	К	23,1	11,3	43,4	19,5	66,1	8,3	8,3	28,4	83,7	
Шахта «Первомайская»	КО	24,5	8,6	41,1	5,1	74,1	6,6	1,6	30,2	85,5	
Шахта «Томская»	ОС	22	27	29,1	45,3	59	9,1	27	28,4	65	
	ОС	20,4	18,4	22,7	40,5	59,8	9,9	27	29,1	50,4	
Шахта «Томусинская 5-6»	КО	26,4	13,9	38,6	38,9	59,1	8,6	17,3	28,3	72,3	
	КО	14,3	13	23,4	15	80,6	7,1	10,4	29,2	63,2	
	КО	21,6	18,7	22,5	35,5	62,2	7,8	23,7	32,7	70,4	
Шахта «Физкультурник»	КС	23,9	20,8	24,6	9,4	74	7,8	5,3	23,3	82	
Шахта «Анжерская-Южная»	КО	19,5	6,1	33,7	11,5	75	6,3	6	21,8	82,8	
	КО	27,4	7,3	32	11,3	68,6	6,3	5,2	30,4	86,5	
Разрез шахта им. Калинина	КС	25,4	13,3	30,4	6,5	68,1	5,5	4,5	28,2	85,1	
Шахта «Алардинская»	КС	20,3	25,1	24	26,1	66,4	6,7	15,8	26,5	67,1	
		24,6	27,4	23,4	33,5	59,3	7,1	19,2	26,8	73,3	
Шахта №12	КС	13,5	13,3	22,7	10,6	81,1	5	7,3	22,9	67,2	
Шахта №12	КС	17,8	7,3	35,9	10,1	74,6	4,8	5,4	23	82	
Разрез «Междуреченский»	ОС	21,1	26,5	25	15,3	73	6,8	9,1	24,3	78,5	
Разрез «Барзасский»	КС	23,1	17,7	24,3	20,9	67,5	8	12,6	30,9	73,8	
Разрез «Бачатский»	КС	14,7	30,6	20,2	16,1	79,3	6,1	11,6	28,3	72,8	
Разрез «Бачатский»	КО	15	30,9	23,1	8,2	83,3	6,5	5,6	29,2	73,4	
Разрез «Междуреченский»	КС	18	30,8	20,1	23,9	69,3	8	16,9	25,1	70,4	
Разрез «Краснобродский»	КС	16,5	30,3	25,3	9,8	79,8	5,8	6,4	26,6	82,6	
Шахтоуправление «Анжерское»	ОС	21,3	15,8	25,1	20,9	70,7	7,3	12,9	24,7	84,9	
Шахта «Конюхтинская-Южная»	КО	21,7	28,9	17,2	9,2	74,3	8,1	6	23,4	74,8	
	КО	28,7	17,3	30,4	14,3	68	8,3	7,3	21,6	89,7	
Шахта «Полосухинская»	ГЖ	18,6	12,2	16,7	7	79,6	5	4,9	34,1	84	

выхода концентрата к выходу абсолютно чистого угля [2]) показывает, что минимальные значения E_1 (0,36–0,45) имеют высокозольные угли шахт «Березовская», «Томская», «Томусинская 5-6»; а максимальное (0,61–0,71) — угли шахт «Конюхтинская-Южная», «Физкультурник», №12, разрезов «Краснобродский», «Бачатский», им. Калинина (табл. 2).

Идентичная тенденция наблюдается для показателя, оценивающего процесс обогащения качественно (E_2 — разность зольности исходного угля и концентрата, отнесенного к зольности исходного угля) и эффективности всего процесса (E_3), учитывающего дополнительно к E_1 , E_2 — содержание и зольность отходов обогащения.

Представленные в источнике [2] формулы рассчитаны для оценки эффективности процесса двухпродуктового обогащения. В настоящей работе оценка процесса обогащения углей проведена для условий ОАО «ЗСМК», т.е. для трехпродуктового обогащения (концентрат, промпродукт, порода). Но при расчетах использованы выходы концентратов общего и породы, т.е. условно приняты два продукта.

Из результатов фракционного анализа следует, что минимальную эффективность процесса обогащения гравитации ($E_3 = 11,9–25,8$) имеют угли шахт «Томусинская 5–6», «Березовская», «Томская»; максимальную — шахт «Физкультурник» и

«Полосухинская» ($E_3 = 40,5–49,5$) и промежуточную — шахт «Анжерская-Южная» и «Бачатский» (30–37,2) (см. табл. 1, 2)

Наблюдается изменение эффективности процесса обогащения в зависимости от зольности исходных углей. Так, снижение зольности разрезов «Междуреченский» с 21,1 до 18% и шахты «Конюхтинская-Южная» с 28,7 до 21,7% показатель E_3 улучшается с 21,3 до 34,7% и с 35,8 до 42,5% соответственно.

Значительно повышается выход концентрата и коэффициент эффективности процесса обогащения при снижении зольности углей шахт «Томусинская 5-6» и №12. Снижение зольности с 26,4 до 14,3% угля шахты «Томусинская 5-6» привело к увеличению выхода концентрата с 59,1 до 80,6%, а коэффициента эффективности процесса обогащения — с 15,6 до 33,7. По углю шахты №12 при снижении зольности с 17,8 до 13,5% данные показатели улучшились с 74,6 до 81,1 и 28,2 до 46,8% соответственно.

Полученные результаты показывают возможность подбора углей для совместного обогащения распределением их по уровню зольности и коэффициентам эффективности процесса обогащения на группы I, II, III (см. табл. 2).

Динамика изменения эффективности процесса обогащения E_3 на отсадочных машинах, категории обогатимости Т и выхода концентратных фракций (рис. 1) в зависи-

мости от зольности рядовых углей показывает, что даже незначительное снижение зольности приводит к существенному улучшению эффективности процесса обогащения и повышению выхода концентрата. Это свидетельствует как о характере зависимости данных показателей от зольности исходных углей, так и об индивидуальных свойствах при их совместном обогащении.

Что касается качественного показателя эффективности обогащения E_2 , то худшие значения получены также для углей шахт «Томская» (0,56–0,65), «Томусинская 5-6» (0,66), разрезов «Междуреченский» марки КС (0,56). Высокие значения зольности (8,6–9,9%) концентрата и выхода (23,7–27,0%) промпродуктовых фракций, низкая зольность (50,4–70,4%) породы названных углей свидетельствует о взаимозасорении продуктов обогащения и низкой чистоте их разделения. Изучение взаимосвязи между содержанием углей с низкой эффективностью обогащения и выходом производственного концентрата (рис. 2) показало, что с увеличением доли углей с низкой эффективностью обогащения с 15,7% (этап 1) до 36,1% (этап 3) выход производственного концентрата снижается с 71,6 до 67,1%.

Существует взаимосвязь между зольностью углей с низким показателем эффективности обогащения и зольностью производственного концентрата. При увеличении зольности данных углей с 16,6 до

Показатели эффективности процесса обогащения углей

Группы	Наименование предприятий	Исходный уголь			Выход и зольность концентрата гравитации		Эффективность обогащения гравитации		
		Марка	A ^d , %	T, %	γ	A ^d	E ₁	E ₂	E ₃
I	Шахта «Березовская»	K	23,1	14,8	34,3	6,6	0,45	0,71	21,3
	Шахта «Березовская»	K	28,9	19,5	47	9	0,66	0,69	25,8
	Шахта «Томская»	OC	20,4	40,5	39,7	8,9	0,5	0,56	11,9
	Шахта «Томская»	OC	22	45,3	32,6	7,8	0,42	0,65	12,9
	Шахта «Томусинская 5-6»	KO	21,6	35,5	43,2	7,4	0,55	0,66	17,4
		KO	26,4	38,9	27,2	7,1	0,36	0,56	15,6
	Шахта «Алардинская»	KC	24,6	33,5	38,1	6,9	0,51	0,72	27,4
	Разрез «Междуреченский»	KC	18	23,9	60,8	5,8	0,66	0,56	21,3
Разрез «Барзасский»	KC	23,1	20,9	50,3	6,5	0,62	0,69	28,2	
Ср. I			23,1	30,3	41,5	7,3	0,53	0,64	20,2
II	Шахтоуправление «Анжерское»	OC	21,3	20,9	58,6	5	0,62	0,68	31,1
	Разрез «Междуреченский»	OC	21,1	15,3	50,3	6,5	0,64	0,69	34,7
	Шахта «Томусинская 5-6»	KO	14,3	15	59	6,9	0,64	0,52	34,3
	Шахта «Первомайская»	KO	24,5	5,1	37,9	6,4	0,5	0,74	31,7
		KO	19,5	11,5	46,2	5,6	0,57	0,71	31,2
	Шахта «Анжерская-Южная»	KO	27,4	11,3	40,9	4,4	0,56	0,84	37,2
		KC	25,4	6,5	46,6	3,5	0,62	0,86	37,1
	Разрез им. «Калинина»	KC	14,7	16,1	47,8	7,1	0,71	0,61	34,2
	Разрез «Бачатский»	KO	15	8,2	49,9	5,9	0,73	0,60	30
	Разрез «Краснобродский»	KC	16,5	9,8	62,4	6	0,7	0,7	32,3
		KO	27,4	11,3	40,9	4,4	0,56	0,84	37,2
	Разрез им. «Калинина»	KC	25,4	6,5	46,6	3,5	0,62	0,86	37,1
	Разрез «Бачатский»	KO	15	8,2	49,9	5,9	0,73	0,6	30
Разрез «Краснобродский»	KC	16,5	9,8	62,4	6	0,7	0,7	32,3	
Ср. II			19,8	12,3	50	5,5	0,64	0,71	33,6
III	Шахта №12	KC	13,5	10,6	61,1	4,5	0,61	0,63	46,8
		KC	17,8	10,1	47,8	4,1	0,58	0,77	38,2
	Шахта «Конюхтинская-Южная»	KO	21,7	9,2	58,9	8,2	0,75	0,62	42,5
	Шахта «Физкультурник»	KC	23,9	9,4	51,4	7,6	0,68	0,68	40,5
	Шахта «Полосухинская»	ГЖ	18,6	7	48,6	6,9	0,79	0,74	49,5
Ср. III			19,1	9,3	53,6	5,4	0,68	0,71	43,5

20,6% и их доли в шихте на обогащение до 55–60% зольность концентрата повышается до 9–9,5%.

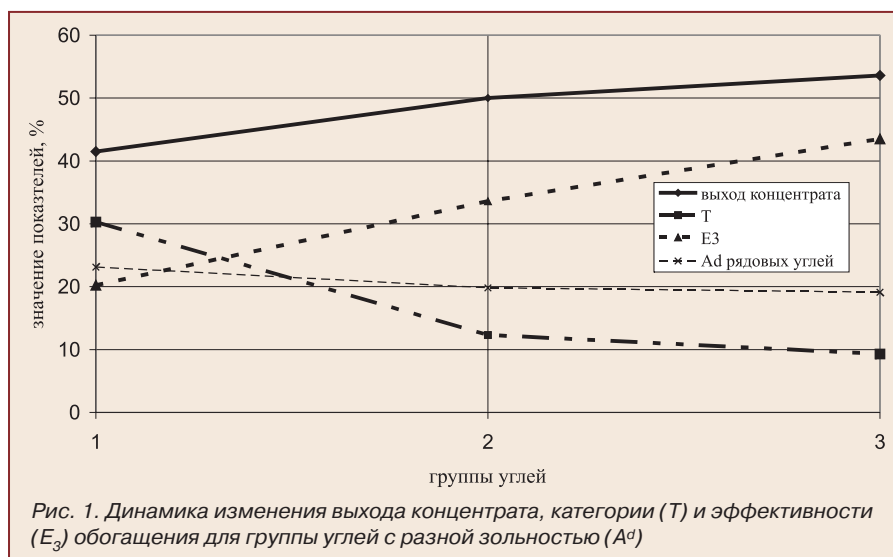
Таким образом, можно отметить, что применяемая в настоящее время технология обогащения и подготовки рядовых шихт обладает недостатками, а именно, вследствие разной обогатимости углей

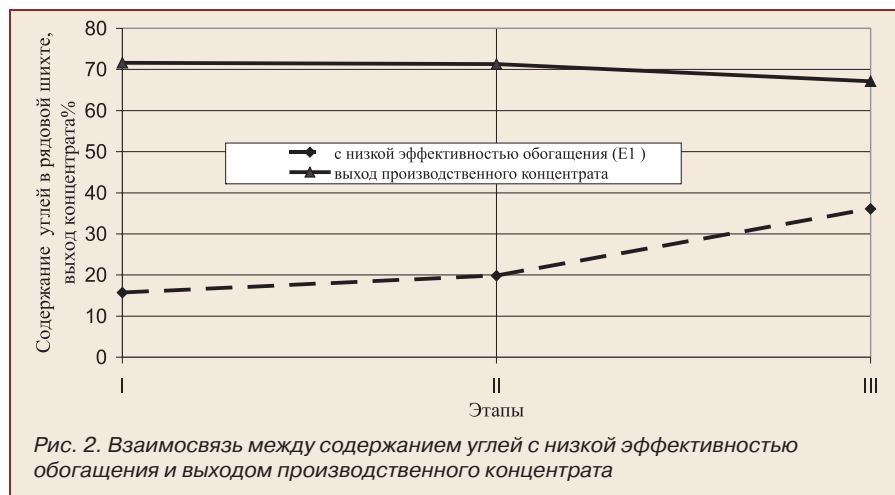
происходят потери хорошо коксующихся углей с промпродуктом и засорение их породой. Отсюда следует, что совместное обогащение углей, резко отличающихся по своему фракционному составу, нецелесообразно.

Обогащение углей с разным содержанием минеральных частиц и элементарных

классов до требуемой зольности получаемого концентрата при максимальном его выходе, снижение потерь ценных спекающихся компонентов представляется возможным только при дифференцированном обогащении. Внедрение группового дифференцированного обогащения потребует изменить порядок приема, дозировки, классификации и глубину обогащения. Сегодня, при нестабильности поставок и качества углей и имеющейся схеме подачи рядовой шихты, это нереально.

В настоящее время на ОАО «ЗСМК» осуществляются реконструкция и модернизация технологического оборудования, что позволяет повысить эффективность процесса обогащения. В частности, произведена замена физически изношенной отсадочной машины фирмы «Ведаг» на отечественную отсадочную машину МО-312. Освоена технология обогащения угля на отсадочной машине МО-312, и разработан технологический регламент процесса обогащения, что снизило потери концентратной фракции с тяжелыми продуктами. Изменена технология фильтрования угольного флотоконцентрата при использовании более эффективного низкомолекулярного флокулянта 130LMW вместо «Магнафлок-





525», что стабилизировало обезвоживание флотоконцентрата при поступлении окисленного угольного сырья.

В целях оценки влияния обогатимости углей на эффективность работы углеобогащительного цеха, свойства и расход кокса в доменной плавке проведены испытания в два этапа: базовый и опытный в длительные периоды (4–6 месяцев каждый). В исследуемых этапах марочный состав угольной шихты и свойства исходных углей оставались непостоянными, но зольность концентрата и доменного кокса позволили оценить эффективность работы углеобогащительного и доменного цехов. Так, на первом этапе экспериментов повышение зольности шихты на обогащение с 18,3 до 20,7 % привело к увеличению зольности концентрата и доменного кокса с 8,3 до 8,6 % и с 11 до 11,4 % соответственно. Расход кокса и себестоимость чугуна при этом соответственно повысились на 5 кг и 59,74 руб. /т. Убыток за счет снижения производства чугуна составил 115,5 млн руб. в год.

На втором этапе исследований увеличение доли углей до 53,5 % с высокой

эффективностью обогащения позволило повысить выход концентрата на 2,8 % и снизить зольность доменного кокса на 0,5 %. При этом обеспечено уменьшение расхода кокса на 1,1 кг/т и его себестоимости на 8,16 руб. /т. Ожидаемый годовой экономический эффект по КХП и доменному цеху составит 372,5 млн руб., в том числе за счет повышения эффективности работы доменных печей — 40,3 млн руб.

Сравнение показателей работы обогащительного и доменного цехов позволяет сделать вывод, что при существующей угольной сырьевой базе снижение зольности концентрата и доменного кокса за счет глубокого обогащения углей экономически невыгодно. Это согласуется с результатами исследований донецких углей [3].

Выводы

1. В условиях Западно-Сибирского металлургического комбината показано, что угли, поступающие на комбинат, остаются нестабильными по всем технологическим свойствам, в том числе по обогатимости.

2. Высокозольные угли шахт «Томская», «Томусинская 5-6», «Алардинская» и разре-

за «Междуреченский» (КС), характеризующаясь категорией обогатимости «очень трудная», имеют низкий выход концентратной (=59,0–69,3 %) и высокое содержание промпродуктовой (=16,9–27 %) фракций. Обладают худшей эффективностью обогащения, что приводит к засорению концентратных фракций промпродуктом до 17 %, породой до 1–3 % и увеличению зольности концентрата до 9–9,5 %.

3. Значительно повышен выход концентрата и эффективность процесса обогащения при снижении зольности углей шахт «Томусинская» 5-6 и №12. Снижение зольности угля шахты «Томусинская 5-6» с 26,4 до 14,3 % привело к увеличению выхода концентрата с 59,1 до 80,6 % и коэффициента эффективности процесса обогащения с 15,6 до 33,7. При снижении зольности угля шахты №12 с 17,8 до 13,5 % данные показатели улучшились с 74,6 до 81,1 % и 28,2 до 46,8 соответственно.

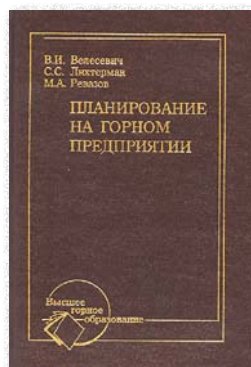
4. При анализе фракционных составов углей установлена возможность составления групп углей для их совместного обогащения по показателям зольности и эффективности процесса обогащения.

5. Увеличение содержания углей с высокой эффективностью обогащения до 53,5 % позволило повысить выход концентрата на 2,8 %, уменьшить зольность кокса на 0,5 %, его расхода — на 1,1 кг/т и себестоимость выплавляемого чугуна на 8,16 руб. /т.

Список литературы

1. Митрофанов С. И., Барский Л. А., Самыгин В. Д. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. — М.: «Недра», 1974, с. 351.
2. Гройсман С. И. Технология обогащения углей. — М.: «Недра», 1987, с. 357.
3. Мениович Б. И., Пинчук С. И., Дюканов А. Г. Повышение эффективности процесса слоевого коксования. — Киев: «Техника», 1985, с. 229.

КНИЖНЫЕ НОВИНКИ



Велесевиич В. И., Лихтерман С. С., Ревазов М. А.

Планирование на горном предприятии

— 2005. — 405 с. ISBN 5-98672-006-7, УДК 338.45(075)

Учебное пособие содержит обобщенные базовые знания по планированию, составляющие основу курсов по экономике американских и европейских университетов, а также анализ опыта работы российских предприятий в условиях перехода к рынку. Приведены общие сведения для различных отраслей реального сектора экономики и особенности планирования на предприятиях горной промышленности. Общие экономические теории микроэкономики, управления фирмой, маркетинга, финансовой инженерии в этом пособии сочетаются с практическими задачами планирования деятельности предприятия.

Как приобрести книгу:

- в киоске Издательства МГГУ (Москва, Ленинский пр-т, 6, МГГУ, 2-й этаж Главного корпуса);
- система «Книга — почтой». 119991, Москва ГСП-1, Ленинский проспект, 6, Издательство МГГУ;
- по телефону: (495) 236-97-80, 737-32-65, по факсу: (495) 956-90-40; через E-mail: info@gornaya-kniga.ru



ЛУГАНЦЕВ Борис Борисович (к 50-летию со дня рождения)

5 декабря 2006 г. исполняется 50 лет Генеральному директору ОАО «Шахтинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский угольный институт» (ШахтНИУИ), доктору технических наук, профессору кафедры подземного, промышленного, гражданского строительства и строительных материалов Южно-Российского государственного технического университета — Борису Борисовичу Луганцеву.

После окончания Новочеркасского политехнического института Борис Борисович работал на шахтах производственного объединения «Ростовуголь». В 1983 г. он успешно защитил кандидатскую диссертацию. С 1986 г. Борис Борисович работал в научно-исследовательских институтах: ИГД им. А.А. Скочинского, ШахтНИУИ. С 2002 г. Б. Б. Луганцев – Генеральный директор ОАО «Шахтинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский угольный институт». В 2003 г. Борис Борисович защитил в Московском государственном горном университете докторскую диссертацию.

Под его непосредственным руководством и при участии осуществлялись разработки и внедрение прогрессивных технологий, средств крепления, охраны и поддержания подготовительных выработок и очистных забоев, разработка руководящих документов, которые применяются при выборе технологических схем шахт Российского Донбасса. В последние годы под его руководством разработана конструкторская документация на струговые механизированные комплексы нового технического уровня 1МКС122, 2МКС125, 2МКС216, позволяющие значительно повысить эффективность угледобычи и безопасность труда шахтеров. Проведены обширные исследования, посвященные поддержанию повторно используемых выемочных выработок с анкерной крепью на больших глубинах при наличии в кровле пласта труднообрушающихся пород.

Коллеги по совместной работе, друзья, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Бориса Борисовича Луганцева с юбилеем и желают ему здоровья, долгих лет жизни и дальнейших успехов в труде на благо Родины.



СМИРНОВ Юрий Михайлович (к 60-летию со дня рождения)

4 октября 2006 г. исполнилось 60 лет со дня рождения заслуженного работника угольной промышленности — Смирнова Юрия Михайловича.

Свою трудовую деятельность Юрий Михайлович начал в июле 1964 г. на шахтах № 3 и № 7 «Нелидовские» (г. Нелидово Тверской области). После демобилизации из армии в августе 1968 г. он вернулся на шахту №7 «Нелидовская» подземным электрослесарем. Далее с 1969 г. была учеба в Московском горном институте, а сразу после получения диплома в октябре 1975 г. Ю. М. Смирнов вернулся на родную шахту №7 «Нелидовская» в качестве горного мастера на подземный очистной участок № 1 и через полтора года стал начальником участка, а затем начальником смены.

В мае 1981 г. начинается новая глава в книге жизни Юрия Михайловича – шахта «Воргашорская», куда он был принят подземным горным мастером. А через два года, в 1983 г. Ю. М. Смирнов был назначен начальником смены шахты и проработал в этой должности пять лет. Далее он возвращается «на добычу» начальником участка и работает в этой должности до июля 1991 г., а затем переходит в АУП на должность заведующего горными работами при дирекции шахты, где работает еще семь лет, вплоть до наступления пенсионного возраста. Но на этом Юрий Михайлович не заканчивает свой путь «горняка» и возглавляет ЗАО «Северуглестрой» в качестве генерального директора, после чего снова возвращается на уже родную шахту «Воргашорская» на прежнюю должность заведующего горными работами и продолжает работу до 2003 г. В 2003 г. он переезжает из Воркуты в Санкт-Петербург. И здесь опытный «горняк» находит себе работу по душе. Юрий Михайлович поступает на работу в ООО «ПиК» горным мастером подземного участка, а в 2004 г. переходит в «СПб-Гипрошахт» на работу проектировщика предприятий угольной промышленности на должность главного специалиста Горного отдела, где он работает и в настоящее время.

За многолетний и плодотворный труд Юрий Михайлович имеет заслуженные награды, среди которых звание «Почетный механизатор угольной промышленности» и знаки «Шахтерская слава» II и III степеней.

Друзья и коллеги по работе от всей души поздравляют Юрия Михайловича Смирнова с юбилеем и желают ему успехов в работе, крепкого здоровья, творческих успехов, долголетия, счастья и благополучия.

МИГАЧЕВ РЕМ ДАНИЛОВИЧ

(к 80-летию со дня рождения)

3 декабря 2006 г. исполняется 80 лет горному инженеру, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки и техники РСФСР – Мигачеву Рему Даниловичу.

Р. Д. Мигачев родился в семье горного инженера в поселке «44-я шахта» Чистяковского района в Донбассе. В 1944 г. добровольцем ушел в Советскую Армию, принимал участие в боях с фашистской Германией и милитаристской Японией.

После демобилизации в 1951 г. Рем Данилович поступил на учебу в Московский горный институт, по окончании которого был направлен на работу в комбинат Тулауголь. На шахтах Мосбасса инициативный молодой инженер быстро прошел путь от горного мастера до главного инженера шахты.

Еще работая на шахтах, Р. Д. Мигачев увлекся идеями, связанными с автоматизацией тяжелого шахтерского труда, которые в то время только начали проникать в широкие инженерные круги. Это увлечение привело пытливого инженера в 1959 г. в институт Гипроуглеавтоматизация – головную организацию по автоматизации производственных процессов в угольной промышленности СССР.

Рем Данилович очень быстро освоил совершенно новую для него область знаний и уже в 1964 г. блестяще защитил новаторскую кандидатскую диссертацию, посвященную анализу экономической эффективности автоматизации производственных процессов на угольных шахтах. В диссертации было показано, что потенциал повышения экономической эффективности подземной угледобычи за счет автоматизации производственных процессов ограничен. Новый качественный скачок может быть достигнут в результате применения в горном деле вычислительной техники и математических методов.

Для реализации своих идей Р. Д. Мигачев из небольшой группы единомышленников организует в рамках института крупный научный коллектив, который в 1968 г. оформляется в Отделение кибернетических методов управления. Здесь ярко проявились блестящие способности Рема Даниловича как организатора научной деятельности: коммуникабельность, умение увлекать своими идеями молодых сотрудников, улаживать конфликтные ситуации, так или иначе возникающие в научной среде, умение добиваться поставленных целей, умение нацелить научную работу на достижение конкретных практических результатов. Широта научных интересов Р. Д. Мигачева позволяла ему привлечь к работе специалистов самых разных профессий: горных инженеров и математиков, экономистов и программистов, электронщиков и психологов. В начале 1970-х гг. Отделение кибернетических методов управления, в котором тогда уже работало почти 300 человек, было самым молодым и самым продуктивным подразделением в институте.

В этот период Р. Д. Мигачев начинает дело необычайной трудности – создание сети информационно-вычислительных центров во всех угольных бассейнах СССР. Проектирование этих вычислительных центров, обеспечение их финансирования, оснащение вычислительной техникой, организация работы молодых коллективов, координация совместной деятельности – эти вопросы на многие годы стали главной заботой Рема Даниловича в ранге главного конструктора ОАСУуголь. География этой деятельности охватывала все угольные бассейны СССР: от Воркутауголь до Средазуголь, от Укрзападуголь до Сахалинуголь. Р. Д. Мигачев был инициатором создания Главного вычислительного центра (ГВЦ) и Информационно-диспетчерского пункта (ИДП) Минуглепрома СССР. Эти структуры были оснащены лучшей в СССР вычислительной техникой, доступной для гражданских



отраслей народного хозяйства. Уже в конце 1970-х гг. деятельность Минуглепрома СССР была немыслима без информационной поддержки, которая обеспечивалась средствами ОАСУуголь.

В ходе создания отраслевой АСУ под руководством и при непосредственном участии Р. Д. Мигачева был разработан комплекс инженерных и экономических методов, обеспечивающих применение вычислительной техники для решения широкого круга управленческих задач в угольной промышленности. Эти работы были обобщены в докторской диссертации, которую Р. Д. Мигачев блестяще защитил в 1970 г. Громадный научный и практический вклад Рема Даниловича Мигачева в создание отраслевой АСУ был отмечен присвоением ему в 1974 г. звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР».

Конкретная работа, нацеленная на внедрение в практику результатов научных разработок, позволила Р. Д. Мигачеву вырастить высокоэффективный творческий коллектив, на базе которого и по его инициативе в 1974 г. был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт управления угольной промышленностью (ВНИИУуголь). В течение многих лет ВНИИУуголь обеспечивал научную и методологическую поддержку отраслевой АСУ. Другим большим направлением работы института был широкий круг вопросов, связанных с совершенствованием системы управления угольной промышленностью. В 1975 г. Р. Д. Мигачев в качестве научного руководителя возглавил работу, связанную с переходом угольной промышленности от четырехуровневой системы управления «министерство – комбинат — трест — предприятие» к трехуровневой системе «министерство – производственное объединение — предприятие».

С 1990 г. и по настоящее время Р. Д. Мигачев работает во Всесоюзном научно-исследовательском институте информационных технологий (ВНИИТ). Здесь он руководит научно-исследовательской работой, связанной с компьютеризацией управленческой деятельности как на предприятиях (машиностроительные заводы, предприятия почтовой связи), так и в органах государственного управления (Госгортехнадзор, Минтруд России). В 1993 г. Р. Д. Мигачев был избран действительным членом Международной Академии информатизации по отделению «Информационные технологии управления».

Все прошедшие годы Р. Д. Мигачев успешно совмещает громадную научную работу с педагогической деятельностью. Под его научным руководством защищены более 100 кандидатских и докторских диссертаций. Р. Д. Мигачев многие годы был председателем Государственной экзаменационной комиссии по специальности «АСУ» в Московском горном институте, членом горной секции ВАК. В течение 12 лет Р. Д. Мигачев был профессором кафедры управления Академии народного хозяйства при Совете Министров СССР.

Родина высоко оценила боевую и трудовую деятельность Р. Д. Мигачева. Он награжден орденами Отечественной войны II степени, Красной Звезды, Трудового Красного Знамени, Знак Почета, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалями «За взятие Кенигсберга», «За взятие Берлина» и большим количеством других медалей, а также знаком «Шахтерская слава» всех трех степеней.

Друзья и коллеги по многолетней совместной деятельности от всей души поздравляют Рема Даниловича Мигачева с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, творческого долголетия и благополучия.

miningworld

RUSSIA



24 – 26 апреля 2007 | Крокус-Экспо • Москва
www.miningworld-russia.ru

11-я Международная Выставка по Горному Оборудованию, Добыче и Обогащению Руд и Минералов

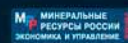


В разрезе новых ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Организаторы:



Информационные
партнеры:



тел.: (812) 380 60 16
факс: (812) 380 60 01
mining@primexpo.ru

