

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ **ЖУРНАЛ**

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

4-2013



ENERGY X COMPONENTS

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ
ПОДСТАНЦИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННАЯ

КТСВП-УХЛ5-ВВ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

WWW.OAOEX.RU

ПРОИЗВОДСТВО СИЛОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ ОБЪЕКТОВ



г. Москва, 115035, ул. Садовническая, 58, стр. 1, оф. 18; тел.: 8 (495) 953-43-14; e-mail: oao_exc@mail.ru
г. Новокузнецк, 654103, шоссе Притомское, 24-А, корп. 1; тел./факс: 8 (3843) 97-54-33; e-mail: eh_office@mail.ru, ooo-exc@mail.ru
г. Пермь, 614000, ул. Ленина, 10; тел./факс: 8 (3422) 17-94-08; e-mail: exc-ural@mail.ru
г. Караганда, Казахстан, 100017, ул. 3. Космодемьянской, 56, оф. 41-42; тел.: +7 (7212) 97-22-77; e-mail: exc_kz@mail.ru



КОМПАНИЯ ДЭП

Взрывозащищенный комплекс ДЕКОНТ-Ех нового поколения в горнодобывающей промышленности это:

Разработка новых технических решений во взрывозащищенном исполнении.

Высокоскоростные оптоволоконные сети передачи данных и кроссовое оборудование.
Громкоговорящая цифровая связь и сигнализация - системы СГС-ДЭП.
Система шахтного видеонаблюдения.
Источники бесперебойного искробезопасного питания - ExUPS



Внедрение современных систем управления



АСОДУ «Энерго» - Система управления энергоснабжением. Предназначена для оперативного диспетчерского управления сетью электроснабжения шахт и рудников, построенной на базе комплектных распределительных устройств типа КРУВ-6, в том числе с микропроцессорными блоками управления. Взрывозащищенный счетчик электрической энергии собственного производства.

Модификации морально устаревших систем автоматики

«АСУК-ДЭП» современная автоматизированная система управления конвейерным транспортом. Позволяет централизованно управлять сотнями конвейеров различной сложности, длины и модификации. Для адаптации системы управления к конкретному механизму конвейера используются различного рода настроечные параметры: конфигурации состава оборудования, временных интервалов, различного рода уставки



АСУ «Водоотлив» - управление насосными установками любой конфигурации, на разных горизонтах. Регулирование производительности при помощи интеллектуальных электроприводов запорно-регулирующей арматуры. Оценка производительности по нескольким параметрам – токовая нагрузка, давление, расход. Контроль температуры и вибрации насосных агрегатов.

ИЗ-КАРТЭКС
ИМЕНИ П.Г.КОРОБКОВА
ГРУППА ОМЗ



Крупнейший производитель и поставщик карьерных экскаваторов на территории России и стран СНГ

*Участник XX Международной
специализированной выставки
технологий горных разработок
«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ-2013»
в г. Новокузнецке*

4-7 июня 2013

*Выставочный павильон № 1,
стенд 1.Н4.*



www.iz-kartex.com

РОССИЙСКИЙ ФИЛИАЛ:
Россия, Кемеровская область,
г.Новокузнецк
тел.: +7-960-908-66-00
+7-916-227-23-08
email: kockja@hotmail.com

**ООО "САНИ УКРАИНА
ТЯЖЕЛОЕ ОБОРУДОВАНИЕ"**
Украина, г. Донецк, 83001
ул.Артема,51а
ТРЦ «Green Plaza» 15 этаж
тел.: +38 (062) 206 51 65
факс: +38 (062) 206 51 65
моб.: +38 (066) 510 75 81
email: sanyi@sanyi.com.ua

SANYI

КАЧЕСТВО МЕНЯЕТ МИР



Главный редактор
АЛЕКСЕЕВ Константин Юрьевич
 Директор Департамента угольной
 и торфяной промышленности
 Минэнерго России

Заместитель главного редактора
ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич
 Генеральный директор
 ООО «Редакция журнала «Уголь»
 Горный инженер, член-корр. РАЭ

Редакционная коллегия

АРТЕМЬЕВ Владимир Борисович
 Директор ОАО «СУЭК», доктор техн. наук

ВЕСЕЛОВ Александр Петрович

Генеральный директор
 ФГУП «Трест «Арктикуголь»,
 канд. техн. наук

ГАЛКИН Владимир Алексеевич

Генеральный директор ОАО «НТЦ-НИИОГР»,
 доктор техн. наук, профессор

ЕВТУШЕНКО Александр Евдокимович

Член Совета директоров ОАО «Мечел»,

доктор техн. наук, профессор

ЗАЙДЕНВАРГ Валерий Евгеньевич

Председатель Совета директоров ИНКРУ,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ Владимир Анатольевич

Ректор КузГТУ, доктор техн. наук, профессор

КОЗОВОЙ Геннадий Иванович

Генеральный директор

ЗАО «Распадская угольная компания»,

доктор техн. наук, профессор

КОРЧАК Андрей Владимирович

Доктор техн. наук, профессор (МГТУ)

ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович

Ректор НМСУ «Горный»,

доктор техн. наук, профессор

МАЗИКОВ Валентин Петрович

Первый зам. губернатора Кемеровской

области, доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич

Президент НП «Горнопромышленники

России» и АГН, доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

МОСКАЛЕНКО Игорь Викторович

Директор ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»

МОХНАЧУК Иван Иванович

Председатель Росуглепрофа, канд. экон. наук

ПОПОВ Владимир Николаевич

Доктор экон. наук, профессор

ПОТАПОВ Вадим Петрович

Зам. директора ИВТ СО РАН – директор

Кемеровского филиала, доктор техн. наук,

профессор

ПУЧКОВ Лев Александрович

Доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

РОЖКОВ Анатолий Алексеевич

Директор по науке

и региональному развитию ИНКРУ,

доктор экон. наук, профессор

РЫБАК Лев Владимирович

Вице-президент ЗАО ХК «СДС»,

доктор экон. наук, профессор

СУСЛОВ Виктор Иванович

Зам. директора ИЗОПП СО РАН, чл.-корр. РАН

ТАТАРКИН Александр Иванович

Директор Института экономики УрО РАН,

академик РАН

ХАФИЗОВ Игорь Валерьевич

Управляющий директор ОАО ХК «Якутуголь»

ЩАДОВ Владимир Михайлович

Вице-президент ЗАО ХК «СДС»,

доктор техн. наук, профессор

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УГОЛЬ

4-2013 /1045/

ВЫПУСК ПРИУРОЧЕН

к XX Юбилейной международной выставке УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ- 2013 (04 – 07.06.2013 г., Новокузнецк)

УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ	UGOL ROSSII & MINING	
Встречаемся в Новокузнецке!		6
<i>See you in Novokuznetsk! XX International Specialized Exhibition «Ugol Rossii and Mining 2013»</i>		
Некрасов И. Н., Щербаков А. П.		
ОАО «Волгабурмаш»: техническое перевооружение как основа для повышения эффективности и экономии затрат при бурении взрывных скважин		8
<i>JSC «Volgaburmash»: Technical Upgrading as the Basis for Improved Efficiency and Lower Costs for Drilling Blastholes</i>		
Ampcontrol Group		
Ampcontrol Group — серьезная заявка на мировое лидерство		10
<i>Ampcontrol Group — Taking on a Global Leadership</i>		
ООО «МК «Ильма»		
Совещание по эксплуатации комбайна КП21 и его модернизации — 2013		14
<i>Conference Regarding KP21 Cutter-loader Operation and Upgrading 2013</i>		
Санникова Н. М.		
ООО «Прокопгипроуголь»: 10 лет успешного развития		16
<i>«Prokopgiprougol» Ltd: 10 of Successful Development</i>		
РЕГИОНЫ	REGIONS	
О заключении Соглашений о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между администрацией Кемеровской области и угольными компаниями		20
<i>The Conclusion of Agreements on the Social and Economic Cooperation in 2013 between the Administration of Kemerovo Region and Coal Companies</i>		
Пресс-служба ОАО «СУЭК»		
Информационные сообщения ОАО «СУЭК»		26
<i>The Chronicle and News of SUEK</i>		
ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ	UNDERGROUND MINING	
Козлов В. В.		
Современное развитие процесса автоматизации задач организации производства		30
<i>Modern Development of Production Organization Problem Automation Process</i>		
Позолотин А. С., Розенбаум М. А., Ренев А. А., Разумов Е. А., Черняховский С. М.		
Метод расчета параметров анкерной крепи глубокого заложения для поддержания горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях угольных шахт		32
<i>Method of Calculation of Great Depth Bolting for Supporting Excavations in Various Mining & Geological and Mining & Technical Conditions of Coal Mines</i>		
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	SURFACE MINING	
Самозапов А. В., Донченко Т. В., Шибанов Д. А.		
Практические результаты внедрения экскаваторов ЭКГ-18Р и ЭКГ-32Р производства ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова» на угледобывающих предприятиях России		36
<i>Practical Results of Application of EKG-18 and EKG-32R Excavators Manufactured by «IZ-KARTEX imeni P. K. Korobkova» Ltd at Russia's Coal Production Companies</i>		
ГОРНЫЕ МАШИНЫ	COAL MINING EQUIPMENT	
Пресс-служба компании ЕХС		
В ЕХС проведены прогрузочные испытания КРУВ-6М током в 1000 А		39
<i>ЕХС Performed Loading Tests of KRUV-6M Using the current of 1000 A</i>		
ШАХТНЫЙ ТРАНСПОРТ	MINE TRANSPORT	
Стариков А. П., Тужиков В. Ф., Громов П. Г.		
Новые конструктивные решения транспортировки угля в очистном забое		40
<i>New Design Solutions to Coal Handling in a Breakage Face</i>		

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

119049, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 6, стр. 3, офис Г-136
Тел./факс: (499) 230-25-50
E-mail: ugol1925@mail.ru
E-mail: ugol@land.ru

Генеральный директор**Игорь ТАРАЗАНОВ****Ведущий редактор****Ольга ГЛИНИНА****Научный редактор****Ирина КОЛОБОВА****Менеджер****Ирина ТАРАЗАНОВА****Ведущий специалист****Валентина ВОЛКОВА****ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН**

Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-34734 от 25.12.2008 г

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ведущих рецензируемых научных
журналов и изданий, в которых должны быть
опубликованы основные научные результаты
диссертаций на соискание ученых степеней
доктора и кандидата наук, утвержденный
решением ВАК Минобразования и науки РФ

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru

и на отраслевом портале
"РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ"

www.rosugol.ru

информационный партнер
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

www.coal.dp.ua**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 06.04.2013.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11,5 + обложка.

Тираж 4500 экз.

Отпечатано:

РПК ООО «Центр

Инновационных Технологий»

119049, Москва, Ленинский пр-т, 6

Тел.: (499) 230-28-84; 230-18-93

Заказ № 8012

РЕСУРСЫ**RESOURCES**

Шатилов С. В.

Современные проблемы угольной отрасли*Today's Issues of the Coal Industry*

45

Мурко В. И., Федяев В. И., Айнетдинов Х. Л., Яковенко А. В., Воскобойников П. С.

Совершенствование технологического комплекса по приготовлению**и сжиганию суспензионного угольного топлива на основе отходов углеобогащения***Improvement of a Technological Complex for Preparation and Combustion**of Suspension Coal Fuel Based on the Coal Beneficiation Waste*

50

БЕЗОПАСНОСТЬ**SAFETY**

Полухин В. А., Гурин В. П.

О повышении уровня безопасности жизнедеятельности человека на предприятиях**горнодобывающей промышленности***Improvement of Personnel Safety at the Companies of the Mining Industry*

53

Захаров В. Н., Забурдяев В. С., Кузьминич С. В., Чекуменев А. Ю.

Совершенствование дегазационных систем угольных шахт*Coal Mine Degassing System Improvement*

56

Назимова С. В., Попов Д. В.

Опыт эксплуатации воздухонагревательных установок ОАО «Кемеровский экспериментальный**завод средств безопасности» для подогрева вентиляционного воздуха, подаваемого в шахту***The Experience of Operating Air Heating Units by JSC «Kemerovsky Eksperimentalny**Zavod Sredstv Bezopasnosti» for Preheating a Ventilation Air Fed into the Mine*

60

ОТКЛИКИ**COMMENTS**

Золотарев Г. М., Носенко В. Д.

Примечание и отзыв на статью «Безопасная угольная шахта Золотарева»*Remarks and Comments to the Article «Zolotarev's Safe Coal Mine»*

62

Безпflug В. А., Голутва И. А.

Отзыв на статью «Особенности применения водокольцевых и ротационных (сухих) насосов**для дегазации на действующих шахтах»***Comments to the article «Peculiarities of Using Liquid-packed Ring and Rotary (Dry) Pumps**for Degassing at the Active Mines»*

63

КАРГТУ — 60 ЛЕТ**60TH ANNIVERSARY OF KARMSU**

Газалиев А. М.

Карагандинский государственный технический университет: курс на инновации*Karaganda State Technical University: Bounding for Innovations*

64

Газалиев А. М., Дрижд Н. А., Шарипов Н. Х.

Проблемы развития работ по одновременной дегазации в Карагандинском бассейне*Issues of Developing Advance Degassing Works in Karaganda Region*

67

Демин В. Ф., Алиев С. Б., Маусымбаева А. Д., Демина Т. В., Камаров Р. К.

Смещения контуров подготовительных выработок при геомеханических процессах*Development Working Outline Displacements at Geomechanical Processes*

69

Исабек Т. К., Алиев С. Б., Камаров Р. К., Имашев А. Ж., Бахтыбаева А. С.

Влияние дилатансии на разрушение горных пород*Dilatancy Effects on Rock Destruction*

73

Демин В. Ф., Оленченко П. П., Маусымбаева А. Д., Демина Т. В., Мехтиев А. Д.

Формирование зон расслоения в приконтурном массиве подготовительной выработки*Formation of Breaking Areas in the Edge Massif of the Development Opening*

76

ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ОБОГАЩЕНИЯ**SHARING PROCESSING EXPERIENCES**

Профессор Углев

Факторы, влияющие на работу классификационного гидроциклона*Factors Influencing the Classification Hydrocyclone Operation*

80

ВЫСТАВКИ**EXHIBITIONS****Научный симпозиум «Неделя горняка 2013» в Московском государственном горном университете***Scientific Symposium «Miner's Week 2013» at Moscow State Mining University*

83

ЗА РУБЕЖОМ**ABROAD****Зарубежная панорама***World Mining Panorama*

88

ЭКОНОМИКА**ECONOMIC OF MINING**

Оганесян Н. К.

Интегральная оценка технологии и повышение эффективности функционирования угольных шахт*Integral Technology Evaluation and Operating Efficiency Improvement of Coal Mines*

91

ЮБИЛЕИ**ANNIVERSARIES****Цыбко Сергей Степанович (к 60-летию со дня рождения)**

92

Надёжность.

Профессионализм,
работающий на Вас.

Сочетание тщательно выверенных технологий производства и передовых систем мониторинга и диагностики – для повышения надёжности оборудования и высокопрофессионального сервисного обслуживания.

Посетите наш стенд
на выставке
СТТ'2013
4-8 июня 2013 г.
стенд E-2



ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО
РФ, 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5
Москва: тел.: (495) 710 83 65, факс: 710 83 66
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52
Новосибирск: тел.: (383) 230 10 40, факс: 230 10 41
Кемерово: тел.: (3842) 34 59 00, факс: 34 64 65
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49
E-mail: office.ru@liebherr.com
www.liebherr.ru

LIEBHERR

Группа компаний



Всемирная ассоциация выставочной индустрии
 Российский союз выставок и ярмарок
 Торгово-промышленная палата РФ



20-я Международная специализированная
 выставка технологий горных разработок

УГОЛЬ и МАЙНИНГ

РОССИИ

2 0 1 3

4-я специализированная выставка

**ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА
 и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Июнь 4-7, 2013

Новокузнецк / Россия

Главный
 информационный спонсор:

ЖУРНАЛ УГОЛЬ

Организаторы



Выставка проводится под Патронажем Торгово-промышленной палаты РФ,
 при поддержке:

Министерства энергетики РФ
 Союза немецких машиностроителей
 Отраслевого объединения «Горное машиностроение» (Германия)
 Ассоциации британских производителей горного и шахтного оборудования
 Министерства промышленности и торговли Чешской республики
 Администрации Кемеровской области
 Администрации города Новокузнецка
 Сибирского Государственного индустриального университета

г. Новокузнецк, Кемеровская обл.
 т./ф: (3843) 32-22-22, 32-11-13,
 e-mail: transport@kuzbass-fair.ru
www.kuzbass-fair.ru



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: ул. Автотранспортная, 51, Заводской район, г. Новокузнецк.

Встречаемся в Новокузнецке!

С 4 по 7 июня 2013 г. в г. Новокузнецке вот уже в двадцатый раз соберутся представители крупнейших угледобывающих и углеперерабатывающих компаний, предприятий — потребителей угля и кокса, производители горношахтного оборудования и транспортных компаний России и зарубежных стран. Ежегодно в начале июня здесь проходит международная специализированная выставка технологий горных разработок «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ», а также специализированная выставка — «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности».

XX Юбилейная международная специализированная выставка технологий горных разработок «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»

Тематические разделы:

- Подземное строительство.
- Проходка, вскрышные и подготовительные работы.
- Добыча. Возведение крепи.
- Закладка выработок.
- Откатка, транспорт и логистика (координация транспортных потоков).
- Рудничная вентиляция, климатический режим, водоотлив.
- Открытые разработки.
- Добыча с наличием и отсутствием непрерывности.
- Откатка и транспортировка непрерывным способом и с его отсутствием.
- Складирование.
- Глубокое бурение.
- Обоганительные установки.
- Оборудование коксовых производств.
- Углеобоганительное оборудование.
- Приводные агрегаты.
- Насосы и компрессоры.
- Электроустановки и оборудование.
- Прочее.
- Коммуникация (связь), обработка и передача данных.
- Измерительные приборы и предохранительные устройства.
- Пневматические и гидравлические инструменты.
- Инструменты.
- Техника безопасности и охрана здоровья.
- Химические продукты, материалы.
- Строительные материалы.
- Арматурное оборудование.
- Цепи, тросы, электрокабели, изделия из проволоки.
- Изделия из резины и пластмассы.
- Крепежный материал, подшипники, смазка, прочие вспомогательные изделия.
- Союзы и общества горной отрасли.
- Консалтинг/инжиниринг.
- Машины и установки для управления процессом производства.
- Процессоизмерительная техника.
- Предприятия горной отрасли.
- Продукция производственного назначения.

IV Международная специализированная выставка — «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Тематические разделы:

- Государственное управление условиями и охраной труда. Организация работы по охране труда в отраслях экономики. Организация рабочих мест. Организация обучения охраны труда.
- Производство и реализация средств индивидуальной защиты:
 - специальная одежда;
 - ткани и материалы для спецодежды;
 - специальная обувь;
 - средства защиты головы, лица, глаз, рук, органов дыхания и слуха, предохранительные пояса.
- Средства коллективной защиты.
- Измерительные и контрольные приборы.
- Безопасная техника и технология.
- Техническая и пожарная безопасность.
- Санитарно-бытовое обслуживание.
- Научно-исследовательские разработки по охране труда.
- Медицина труда. Гигиена труда.
- Средства реабилитации.
- Нормативная, методическая, учебная литература, средства наглядной агитации по охране труда.
- Противопожарная техника и оборудование, инвентарь, снаряжение.
- Системы пожарной безопасности.
- Аварийно-спасательное, горноспасательное оборудование, установки газоудаления.
- Промышленная безопасность, противоаварийные технологии защиты.
- Средства защиты от природных и техногенных катастроф.
- Средства профессиональной радиосвязи.
- Защита информации.
- Компьютерная безопасность.
- Оборудование для ведения наблюдения.
- Системы контроля доступа.
- Услуги охранных и страховых агентств.



ОАО «Волгабурмаш»: техническое перевооружение как основа для повышения эффективности и экономии затрат при бурении взрывных скважин

Представлена информация о ведущем российском производителе породоразрушающего инструмента ОАО «Волгабурмаш». Для горнодобывающей промышленности компания производит шарошечные долота для бурения скважин в различных горно-геологических условиях, в частности на угольных разрезах и карьерах. Долота ОАО «Волгабурмаш» отличаются высокими технико-экономическими показателями и показывают высокую эффективность при бурении взрывных скважин. Представлены результаты использования долот на различных разрезах и карьерах.
Ключевые слова — ОАО «Волгабурмаш», производство долот, шарошечные долота, буровые работы.

Снижение затрат на бурение скважин — одна из ключевых задач для российских горнодобывающих предприятий. Эффективное решение этого вопроса в наибольшей степени зависит от технического уровня и показателей работы долот. Использование качественного породоразрушающего инструмента позволяет добиться существенного сокращения эксплуатационных затрат за счет высоких показателей проходки и механической скорости бурения.



Долото 250,8 AUL-ALS72Y-R976 №0010912. Полтавский ГОК, проходка 1257 м

НЕКРАСОВ Игорь Николаевич

Коммерческий директор
ОАО «Волгабурмаш»

ЩЕРБАКОВ Александр Павлович

Заместитель коммерческого директора
ОАО «Волгабурмаш»

Это главный момент, которому на ОАО «Волгабурмаш» уделяют самое пристальное внимание. Анализ получаемой от заказчиков информации о результатах отработки долот на буровых участках позволяет модернизировать серийные конструкции, существенно улучшая их технико-экономические характеристики, а также разрабатывать новые инновационные модели.

СТАВКА НА ИННОВАЦИИ

ОАО «Волгабурмаш» — ведущий российский производитель породоразрушающего инструмента. Для горнодобывающей промышленности компания выпускает шарошечные долота диаметром от 130,2 до 393,7 мм с продувкой забоя воздухом для бурения скважин в различных горно-геологических условиях.

За последние 10 лет на ОАО «Волгабурмаш» было осуществлено масштабное техническое перевооружение. Предприятие приобрело более 200 ед. производственного и лабораторного оборудования ведущих европейских производителей — Aihelin, Ipsen, Kovosvit, Hermle, Deckel-Maho и др. Сегодня все его подразделения оснащены высокопроизводительными агрегатами и станками, возраст которых — от 3 до 8 лет.

Завод располагает уникальным металлургическим производством, позволяющим выпускать высококачественные твердосплавные зубки и наплавочные материалы для изготовления шарошечных долот.

Применение качественных материалов, современных технологий порошковой металлургии, вакуумирования дает возможность производить сплавы и наплавочные материалы с улучшенными физико-механическими свойствами — повышенной износостойкостью, низкой пористостью, высоким напряжением изгиба. Все это,

в конечном счете, увеличивает работоспособность долот и повышает их основные технико-экономические показатели, прежде всего проходку и механическую скорость.

При этом следует иметь в виду, что использование современных высокопрочных материалов, применение передовых технологий, постоянная научно-исследовательская деятельность увеличивают расходы на производство, что неизбежно влечет за собой удорожание готовой продукции.

В отличие от многих других российских и зарубежных производителей, ОАО «Волгабурмаш» никогда не использовало демпинг как орудие конкурентной борьбы. Выпускаемые на предприятии долота никогда не позиционировались как дешевые. Невозможно выпускать качественную продукцию без серьезных капиталовложений. Инновационный путь развития — наиболее капиталоемкий, но в то же время и самый эффективный. ОАО «Волгабурмаш» предлагает своим потребителям продукцию, оптимальную по соотношению цены и качества, продукцию, использование которой позволяет не только повышать эффективность буровых работ, но и сокращать затраты времени на разработку горных массивов.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НА БУРОВЫХ

Как показывают результаты испытаний в различных регионах России, долота производства ОАО «Волгабурмаш» по ключевым технико-экономическим показателям значительно превосходят буровые инструменты как других российских производителей, так и китайских компаний. При бурении в сопоставимых условиях проходка у них в большинстве случаев оказывается в два-три раза выше. В результате потребитель получает серьезную экономию эксплуатационных затрат, несмотря на более высокую стоимость инструмента.

Осенью прошлого года были проведены испытания в условиях ОАО «Разрез Тугунский». У долота 269,9 V-ALS52Y-R921 средняя проходка составила 13 074,7 м при средней механической скорости 74,6 м/ч. У аналогичного долота иностранного производства средняя проходка составила 10 000 м при сопоставимой механической скорости. В результате экономия

при использовании долот производства ОАО «Волгабурмаш» составляет не менее 6,18 руб. /пог. м.

Примерно в это же время были проведены испытания долот 215,9V-AS61X-R895 в условиях филиала «Калтанский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезголь». Средняя проходка в породах крепостью $f=10-12$, по М. М. Протодьяконову, составила 9564 м при средней механической скорости 61,9 м/ч. Это в 2,49 раза выше аналогичного показателя долот другого российского производителя. По сравнению с ним годовой экономический эффект от использования долот производства ОАО «Волгабурмаш» при отработке на буровых станках ЗСБШ-200-60 составил 4 531 068 руб., на станках DML-1200 — 11 904 968 руб.

В феврале 2013 г. на железорудном месторождении ОАО «Оленегорский ГОК» состоялись испытания долот 244,5 V-ALS63Y-R981-1. Они отработывались при бурении взрывных скважин в породах крепостью $f=14-20$. В условиях Кировогорского карьера средняя проходка составила 394,2 м при средней механической скорости 19 м/ч. Аналогичные долота другого российского производителя показали более скромные результаты — 274 м и 13,4 м/ч. В результате годовой экономический эффект от использования долот производства ОАО «Волгабурмаш» превысил 10,6 млн руб.

Незадолго до публикации данной статьи завершились испытания долот 250,8 AUL-ALS72Y-R976 в условиях карьера Днепропольского РУ ОАО «Полтавский ГОК». Средняя проходка в породах 13-16-й категории по буримости составила 798 м при средней механической скорости 28,2 м/ч. У аналогичных долот другого российского производителя эти показатели оказались равны 332 м и 20,2 м/ч. Годовой экономический эффект от использования долот производства ОАО «Волгабурмаш» превышает 50 млн грн.

Долота 250,8 AUL-ALS63Y-R983 испытывались на Центральном и Южном карьерах ОАО «Карельский окатыш» при бурении взрывных скважин в породах 14-18-й категорий. Средняя проходка составила 1437,3 м, что в 3,04 раза выше показателя аналогичных долот китайского производства при сопоставимой механической скорости.

Долота 250,8 AUL-ALS63Y-R982 испытывались при бурении взрывных вертикальных скважин в породах 16-й категории по буримости на Кия-Шалтырском нефелиновом руднике ОАО «РУСАЛ-Ачинск». Их

Сварка секций долот
на электронно-лучевой установке



средняя проходка составила 1243 м при средней механической скорости 23,6 м/ч. У аналогичных долот другого российского производителя эти показатели оказались ниже соответственно в 2,15 и 1,25 раза. Годовая экономия затрат на бурение при использовании долот производства ОАО «Волгабурмаш» составила 28 957 659 руб., несмотря на их более высокую отпускную цену.

Отработка долот 244,5 V-ALS63Y-R981 проводилась в условиях карьера ТОО «Nova Цинк» при бурении взрывных скважин в породах крепостью $f=13$. Средняя проходка составила 1101 м, что в 2,63 раза превышает аналогичный показатель долот другого российского производителя. При этом средняя механическая скорость у долот производства ОАО «Волгабурмаш» оказалась выше на 41,5 %, она была зафиксирована на уровне 21,5 м/ч. В итоге годовой экономический эффект от использования долот 244,5 V-ALS63Y-R981 составил 8 784 000 руб.

Та же конструкция долот прошла испытания в условиях карьера ОАО «Горевский ГК» при бурении взрывных скважин в породах с коэффициентом крепости $f=11-12$. Средняя проходка составила 1264,5 м при средней механической скорости 17,75 м/ч. У аналогичных долот другого российского производителя эти показатели оказались равны 611,3 м и 12,1 м/ч.

Долота 250,8 V-ALS72Y-R482 отработывались в породах 16-17-й категорий по буримости в карьере ОАО «Стойлен-

ский ГОК». Их средняя проходка составила 251 м, что в 1,86 раза больше показателя аналогичных долот другого российского предприятия при сопоставимой механической скорости.

* * *

Таким образом, использование долот производства ОАО «Волгабурмаш» позволяет не только существенно повысить эффективность бурения скважин, но и сократить эксплуатационные расходы. Достижению таких результатов в наибольшей степени способствовало масштабное техническое перевооружение предприятия, внедрение передовых инновационных технологий, постоянная научно-исследовательская работа.

Специалисты ОАО «Волгабурмаш» готовы наглядно продемонстрировать преимущества выпускаемых на предприятии долот непосредственно у заказчиков — приехать, провести презентации новых конструкций и достигнутых результатов, ответить на вопросы специалистов, совместно составить программы испытаний и подобрать новые конструкции долот.

При желании заказчика подобные мероприятия могут быть проведены и на самом заводе-изготовителе. Потребители смогут не только получить более подробную информацию о выпускаемых на предприятии долотах, но также посетить цеха и производственные участки, осмотреть оборудование и пообщаться с ведущими специалистами ОАО «Волгабурмаш».

 **Волгабурмаш**

ОАО «Волгабурмаш»

Россия, 443004, г. Самара, ул. Грозненская, д. 1
тел. /факс: +7 (846) 300-80-00. E-mail: mail@vbm.ru
www.vbm.ru



AMPCONTROL GROUP — серьезная заявка на мировое лидерство

Представлена информация об Ampcontrol Group — одном из ведущих международных поставщиков электрической и электронной продукции для энергетической и горной промышленности, а также о компаниях, входящих в состав Группы, и их специализации.

Ключевые слова: Ampcontrol Group, электрическая продукция, электронная продукция, горная промышленность, потребительский рынок продукции Ampcontrol.

Ampcontrol — один из ведущих международных поставщиков электрической и электронной продукции для энергетической и горной промышленности (Австралия), который обеспечивает превосходным оборудованием и обслуживанием все секторы рынка, включая тяжелую и горную промышленность, обработку и очистку минералов, производство и распределение электроэнергии, транспорт, оборонную и нефтегазовую промышленность.

Основанная в 1968 г., компания Ampcontrol в настоящее время является признанной во всем мире организацией со штатом более 800 квалифицированных специалистов. Завоевав угольный рынок Австралии (группа компаний Ampcontrol покрывает весь спектр оборудования, необходимый для угледобывающих предприятий страны), Ampcontrol принял стратегическое решение выхода на другие рынки мира. В настоящее время австралийская продукция компании работает на предприятиях Австралии, Китая, Гонконга, Сингапура, Новой Зеландии, России, Южной Африки, Ботсваны, Великобритании и США. За сорок лет в результате постоянного развития и применения инновационных решений компания создала себе имя и репутацию лидера на австралийских и мировых рынках.

Ampcontrol предлагает полный разработанный и произведенный внутри компании пакет электрических и электронных продуктов, спроектированных в соответствии с международными стандартами.

В состав группы Ampcontrol Group входят восемь компаний, что еще более увеличивает ее возможности в освоении секторов новых рынков и сосредоточении на индивидуальных требованиях клиентов.

Членами Ampcontrol Group являются: Ampcontrol Automation (до августа 2012 г. бывшая Primatex QDA), Ampcontrol UK (до сентября 2011 г. бывшая Allenwest Wallacetown, Великобритания), Ampcontrol Burn Brite, ATF Mining Electrics, Austech Instruments, Illawarra Cable Services, Lithgow Cable Services и совместная деятельность с Университетом Newcastle — ResTech.

Деятельность компании по совершенствованию электрических систем достигла значительных успехов в их применении от инновационных огнестойких корпусов небольшого размера с вмонтированной системой управления защитой и управлением до новой голосовой коммуникационной системы, разработанной специально для взрывоопасных атмосфер.

Длительные научные исследования и программы развития привели к разработке систем газового контроля и сигнализации, а также развитию компактного трансформатора, заполненного инертным газом, с системой водного охлаждения для использования во взрывоопасных атмосферных условиях, что явилось существенным прогрессом в сравнении с огнестойкими установками, используемыми во всем мире.



Ampcontrol Automation

Компания Primatex QDA (Primatex) вошла в состав Ampcontrol Group 28 августа 2012 г. и сменила название на Ampcontrol Automation Pty Ltd. Компания производит широкий ряд продукции разных направлений, используемой как в угольной промышленности, так и в туннелестроении.



Ampcontrol UK

1 сентября 2011 г. компания Allenwest Wallacetown (Великобритания) вошла в состав группы Ampcontrol Group и сменила свое название на Ampcontrol UK Ltd.

Ampcontrol UK — ведущий мировой разработчик и производитель взрыво-

защищенного электрооборудования для угольных шахт и рудников, опасных по газу и пыли, а также в нефтегазовой промышленности.

Компания имеет свои представительства в крупнейших странах-производителях угля: Китае, России и Южной Африке, а также дистрибьюторов и агентств на всех рынках, где присутствуют потребители ее оборудования. Взрывозащищенное силовое электрооборудование компании экспортируется в 50 стран мира, где безопасность и надежность ценятся конечным потребителем выше всех иных ценностей.



ATF Mining Electrics

Компания ATF Mining Electrics (ATF) стала членом группы компаний Ampcontrol Group в 1998 г. Таким образом, появилась Австралийская компания по дизайну и производству электрических систем для использования в опасных условиях шахт.



Austech Instruments

Компания Austech Instruments (Austech) официально вошла в состав Ampcontrol Group 1 июля 2011 г., хотя ранее сотрудничала с холдингом на протяжении 10 лет. Решение по объединению компаний стало частью стратегического плана Группы по максимизации ресурсов и усилению эффекта от сотрудничества по развитию крупнейшего электронного производства. С 1982 г. компания Austech наработала 30-летний опыт разработки и производства оборудования и систем газового контроля, и сегодня эти системы модернизируются и адаптируются к условиям мирового рынка в соответствии с местными стандартами, климатическими условиями и т.д.



Burn Brite

Компания Burn Brite — известный в мире специалист по производству портативных и стационарных светильников, используемых в промышленных целях и в шахтах, опасных по газу и пыли, имеет 55-летний опыт разработки и производства светильников разных видов и назначений: системы освещения лавы, системы освещения в опасных условиях шахты, переносные светильники, светильники во взрывозащищенной оболочке — вся продукция только высочайшего качества и соответствующая мировым стандартам. Продукция компании Burn Brite в процессе эксплуатации получила репутацию: «сделан — навсегда!».



Illawarra Cable Services и Lithgow Cable Services

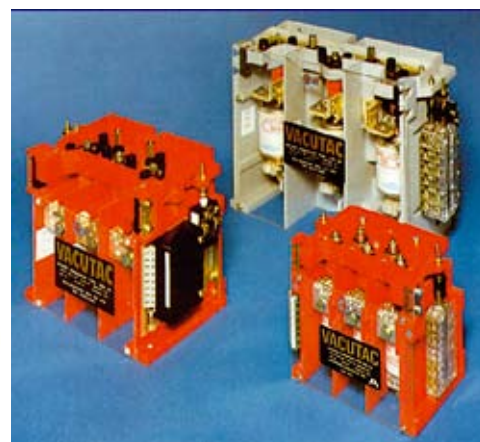
Компании Illawarra Cable Services и Lithgow Cable Services также входят в состав Ampcontrol Group и производят кабель высокого качества внешнего и внутреннего использования на 11 кВ сечением от 35 до 185 мм² для использования в каменных и угольных шахтах.



ResTech

Агентство ResTech, расположенное в стенах Университета Ньюкастл, также входит в состав холдинга и занимается разработкой и развитием электрического и электронного инжиниринга в промышленности. ResTech, имея базу в виде современных лабораторий, набора технических экспертиз, тестового оборудования и прочего набора исследовательских инструментов, использует для этого современные и базовые знания, позволяющие создавать развивающиеся и поисковые программы для разных отраслей промышленности.

Таким образом, холдинг Ampcontrol Group объединил в себе разные, взаимодополняющие друг друга компании по исследованию, разработке, производству, сервису широкого ряда оборудования для шахт и рудников, покрывая своей продукцией весь рынок горношахтного оборудования мирового уровня качества.



Ampcontrol Pty Ltd — Tomago

16 Old Punt Road Tomago
NSW 2322
Phone: +61 2 4961 9000
Fax: +61 2 4913 9256
Mob.: 0437 100 088

www.ampcontrolgroup.com

Представительство в России:

ООО «АЛЛЕНВЕСТ-КУЗБАСС»
Россия, 650000,
г. Кемерово,
ул. Весенняя, 24А, оф. 211,
тел. /факс: +7 (3842) 36-18-44





ЕВРАЗ мы делаем мир сильнее

ЕВРАЗ ввел в эксплуатацию шахту «Ерунаковская-VIII»

26 февраля 2013 г. — «ЕВРАЗ» сообщил о завершении строительства и вводе в эксплуатацию шахты «Ерунаковская-VIII», расположенной в Новокузнецком районе Кузбасса. Шахта является филиалом ОАО «ОУК «Южкузбассуголь».

Объем инвестиций в проект составляет 390 млн дол. США. Разведанные запасы высококачественного коксующегося угля марок «Ж» и «ГЖ» на шахте «Ерунаковская-VIII» достигают 300 млн т. На проектную мощность — 2,5 млн т угля в год — шахта выйдет в 2014 г.

В церемонии пуска шахты приняли участие губернатор Кемеровской области А. Г. Тулеев, член Совета Федерации, заместитель председателя комитета по промышленной политике С. В. Шатилов, президент ЕВРАЗа А. В. Фролов, вице-президент компании С. С. Степанов и другие официальные лица.

Как отметил **А. Г. Тулеев**, сейчас главная задача для шахты — в кратчайшие сроки выйти на проектную мощность. Для этого нужно подготовить новую лаву, закупить для нее высокопроизводительное проходческое и очистное оборудование. А к началу 2014 г. нужно закончить строительство погрузочно-складского комплекса на ст. «Казанковская», который позволит вывозить практически весь добываемый на шахте уголь железнодорожным транспортом. Таким образом, в 2013 г. в строительство шахты «Ерунаковская-VIII» добавятся еще 7,5 млрд руб. *«И еще одна важная задача, над которой нам вместе предстоит работать, — подчеркнул губернатор, — это дальнейшее повышение безопасности труда шахтеров».*

При строительстве шахты «Ерунаковская-VIII» вопросам охраны труда и промышленной безопасности было уделено особое внимание. Шахта оснащена современным высокопроизводительным оборудованием, все процессы добычи и доставки угля автоматизированы, обеспечена стопроцентная освещенность выработок. Организована система подземного видеонаблюдения очистных и подготовительных забоев, а также всех конвейерных транспортных цепочек. Внедрены многофункциональные системы позиционирования, аварийного оповещения, газогазового контроля, построены две дегазационные станции.

На шахте установлены очистные сооружения нового поколения, предполагающие несколько стадий очистки и обеззараживания шахтных и поверхностных вод. Построен современный административно-бытовой комбинат.

«Строительство шахты «Ерунаковская-VIII» — один из приоритетных проектов ЕВРАЗа, реализуемый в рамках стратегии роста бизнеса. Ввод шахты в эксплуатацию обеспечивает рост добычи качественных углей и усиливает вертикальную интеграцию компании», — отметил президент ЕВРАЗа Александр Фролов.



Наша справка.

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30% поставок угля на внутреннем рынке и более 25% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

ОАО «СУЭК» стала победителем Всероссийского конкурса «Лучшие российские предприятия.

Динамика, эффективность, ответственность 2012»

ОАО «СУЭК» признано победителем Всероссийского конкурса Российского союза промышленников и предпринимателей «Лучшие российские предприятия. Динамика, эффективность, ответственность — 2012».

Компания стала победителем в номинации «За социальные программы поддержки семей в территориях присутствия компаний». Награда присуждена за серию проектов, реализованных ОАО «СУЭК» и Фондом «СУЭК-РЕГИОНАМ» в 2012 г. во всех восьми регионах, в которых расположены предприятия компании.

Награждение победителей конкурса состоялось в марте 2013 г. в г. Москве в ходе Недели российского бизнеса.

ОАО «СУЭК» — один из лидеров корпоративной социальной ответственности в стране. В сотрудничестве с региональными и местными администрациями компания разрабатывает и реализует на территориях присутствия ежегодно более сотни социальных проектов, направленных на рост качества жизни сотрудников компании. При этом ключевым компонентом является стимулирование роста социальной активности населения и участие жителей в разработке и внедрении проектов. Социальные и благотворительные проекты компании неоднократно отмечены общественными и профессиональными наградами.

Дробильно-сортировочное оборудование Atlas Copco POWERCRUSHER



ЗАО «Атлас Копко»
Горно-шахтное оборудование
Московская обл., г. Химки,
Вашутинское шоссе, д. 15
Тел.: +7 (495) 933-55-52
Факс: +7 (495) 933-55-58
<http://www.atlascopco.ru/powercrusherru>



* Предложение действительно до 1 сентября 2013 года.
Условия проведения акции уточняйте у представителя компании «Атлас Копко»

Sustainable Productivity



Atlas Copco

Совещание по эксплуатации комбайна КП21 и его модернизации — 2013

В статье представлен обзор совещания по вопросам эксплуатации и модернизации комбайна КП21 и системы управления СЭУ «КП21ДР», прошедшего в «МК «Ильма» (г. Томск) 12-13 марта 2013 г.

Ключевые слова: модернизация, автоматизация, инновации, беспроводные технологии, системы управления.

Контактная информация — e-mail: comilma@mail.tomsknet.ru; тел.: +7 (3822) 42-80-54

12-13 марта 2013 г. в «МК «Ильма» (г. Томск) прошло очередное совещание по качеству и модернизации комбайна «КП21ДР».

На совещании присутствовали представители ООО «СЦ КМЗ» и следующих угольных компаний: ОАО «СУЭК-Кузбасс», ОАО «ОУК «Южкузбассуголь», ОАО «Белон», ОАО ХК «СДС-Уголь», ООО «Холдинг Сибуглемет» и др.

Сотрудники «МК «Ильма» и «СЦ КМЗ» представили доклады о проделанной работе по рекомендациям предыдущего совещания 2012 г., провели презентацию новых комбайнов (КП21-150 и КП220) и оборудования для модернизации системы управления СЭУ «КП21ДР».

В связи с растущими требованиями к обеспечению безопасности работы в угольных шахтах, а также необходимостью получения всесторонней информации о состоянии и работе комбайнов КП21 для предупреждения аварийных простоев и принятия своевременных мер по ремонту и замене оборудования особый интерес участников совещания вызвало оборудование для модернизации системы СЭУ «КП21ДР».

В комплект модернизации входят:

- оборудование подсистемы мониторинга гидросистемы и редукторов (СМРК);
- комплект защитно-блокировочных датчиков и устройств;
- система газового контроля СГК;

- оборудование подсистемы передачи данных горному диспетчеру;

- оборудование подсистемы «визуализации исполнительного органа» и «вырубки по контуру»;

- оборудование гидропневмоорошения;

- комплект оборудования для монтажа новой магнитной станции СУ38 (ОАО «КМЗ») с быстрооткрываемыми крышками.

Отличительной особенностью оборудования является возможность его установки и применения не только на новых, но и на уже эксплуатирующихся в шахтах комбайнах.

В докладе «МК «Ильма» также были изложены особенности применения новых технологий и решений при разработке и модернизации оборудования, в частности применение беспроводных технологий, цифровой передачи данных, варианты организации связи между машинистом и диспетчером в реальном времени, организации визуализации исполнительного органа и вырубки по контуру.

Шахтерами было отмечено, что основным показателем проделанной в 2012 г. «МК «Ильма» работы является проведение первого этапа модернизации системы СЭУ на шахте «Алардинская» (ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»), который включил в себя:

- замену пультов управления местного и носимого на новые пульты ПУ2 и ПУН2;

- замену блока сбора информации БСИ1 на БСИ3 блочно-модульной конструкции;

- замену датчиков давления и температуры проводных на радиодатчики;

- установку устройств управления и защиты двигателей УУЗП1;

- замену кабельных перемычек;

- дополнительную замену комплекта аппаратуры дистанционного управления КАДРУК предыдущего поколения на новый КАДРУК-опто.

Проведенная модернизация значительно расширила функциональные возможности системы СЭУ на шахте «Алардинская» и обеспечила:

- измерение и отображение на пульте управления ПУ2 показателей уровня и температуры масла в гидробаке с функцией защитного отключения электродвигателя насосной станции при достижении предельных параметров масла;

- измерение и отображение величины токов электродвигателей, функцию защитного отключения электродвигателей по заданным токовым и временным уставкам;

- измерение и постоянное отображение на дисплее ПУ2 параметров «Крен» и «Тангаж», напряжения питающей сети 660/1140 В;

- мониторинг элементов конструкции редукторов приводов с помощью беспроводных датчиков;

- мониторинг давления в гидросистеме комбайна с помощью беспроводных датчиков;

- фиксацию в энергонезависимой памяти системы (так называемый «черный ящик») событий, в том числе аварийных состояний аппаратуры,



Пульты управления местный ПУ2 и носимый ПУН2 на комбайне КП21, шахта «Алардинская»



Визуализация данных аппаратуры контроля параметров масла в гидробаке на пульте управления ПУ2

аварийных режимов работы узлов комбайна, с привязкой ко времени;

— возможность просмотра «Журнала событий» на дисплее пульта управления ПУ2;

— возможность считывания информации «Черного ящика» на специальном устройстве для переноса данных на компьютер диспетчера для анализа и архивации.

Итоги проведенного этапа модернизации СЭУ на шахте «Алардинская» были озвучены представителем ОАО «ОУК «Южкузбасуголь». Также было отмечено, что **благодаря новому оборудованию уже удалось сократить время аварийного простоя на 15-20%**.

В качестве продолжения вопроса модернизации системы управления СЭУ «КП21ДР» в июне 2013 г. на выставке-ярмарке «Уголь России и Майнинг» (г. Новокузнецк) будет представлено специальное устройство для бесконтактной зарядки аккумуляторных батарей радиопульта РПДУ, располагаемое на комбайне. Данное устройство было продемонстрировано участникам совещания и вызвало большой интерес, так как оно дает возможность заряжать аккумуляторные батареи радиопультов непосредственно в шахте без необходимости их подъема на поверхность. В настоящее время опытный образец бесконтактного заряда для РПДУ проходит заводские испытания.

Подводя итоги совещания по качеству, представители шахт отметили, что рекомендации совещания 2012 г. были выпол-

нены в полном объеме и практически полностью реализованы в процессе модернизации СЭУ на шахте «Алардинская». Качество оборудования, произведенного в 2011-2012 гг., не уступает зарубежным аналогам, отказов нового оборудования практически нет.

По мнению участников, компания «МК «Ильма» в настоящее время обладает достаточной производственной и конструкторской базой для изготовления высокотехнологичного инновационного оборудования. Особый интерес у шахтеров вызвали планы специалистов компании по полномасштабной модернизации систем управления и воплощению новых проектов и решений, представленных на совещании.

После окончания совещания от ряда шахт поступили предложения о проработке вопроса оснащения эксплуатирующихся систем СЭУ новым оборудованием, в том числе аппаратурой, в настоящее время находящейся в разработке.

Сейчас в «МК «Ильма» начались работы по реализации в 2013 г. рекомендаций совещания и обсуждение вопросов модернизации комбайнов по аналогии с шахтой «Алардинская» по поступившим заявкам других шахт.

Пользуясь случаем, «МК «Ильма» выражает благодарность всем участникам совещания за активную работу, новые интересные и конструктивные идеи и предложения.

Участники совещания по качеству и модернизации комбайна «КП21ДР», г. Томск, март 2013 г.



Материал подготовила **Наталья САННИКОВА**
 Ведущий специалист по связям с общественностью
 ОАО ХК «СДС-Уголь» (e-mail: nata-sannikova@yandex.ru)

ООО «Прокопгипроуголь»: 10 лет успешного развития

Проектный институт ООО «Прокопгипроуголь» (ОАО ХК «СДС-Уголь») в наступившем году отмечает свой десятилетний юбилей. Основная деятельность перспективного динамично развивающегося научно-исследовательского инжинирингового центра — выполнение проектных работ по строительству, расширению, техническому перевооружению, реконструкции и ликвидации (консервации) предприятий угольной промышленности (шахт, разрезов) и объектов гражданского назначения. За десять лет успешной работы института коллектив «Прокопгипроугля» выполнил более 500 проектов. В перспективе — дальнейшее увеличение объемов проектирования за счет расширения прежних и освоения новых рынков.

«За счет увеличения числа инвестиционных проектов, связанных со строительством новых и реконструкцией действующих угольных предприятий, повысилась потребность в их быстрой и качественной реализации. Все сильнее ощущалась потребность в едином эффективном управлении проектами, — рассказывает об истории создания института **Роман Сидоров**, директор ООО «Прокопгипроуголь». — Поэтому в 2003 г. на базе компании «Прокопьевскуголь» (г. Прокопьевск) и был создан наш институт «Прокопгипроуголь». Перед коллективом была поставлена основная задача — выполнение проектных работ в более сжатые сроки, чем у сторонних организаций. Основными идеологами формирования института были профессиональные проектировщики А. И. Васильев, руководитель Проектно-конструкторского бюро, главный инженер Ю. Я. Мосунов, а также начальник Проектной конторы И. З. Илюшкин. Тогда в 2003 г. первый штат сотрудников составлял шесть человек. Первый директор института — Геннадий Анисимович Ситников — опытный производственник, проработавший на шахтах Прокопьевска на руководящих должностях не один десяток лет.

Энергичные и уверенные в будущем института руководители сформировали организационную структуру и подобрали квалифицированную команду единомышленников, создали работоспособный коллектив — достойный сплав производ-



Сидоров Роман Владимирович,
директор ООО «Прокопгипроуголь»

ственного и научного опыта. Одними из первых сотрудников, имеющих значительный опыт работы на шахтах и в проектных организациях Прокопьевска, стали: Виктор Герасимович Фролов, Николай Васильевич Голишев, Ринат Завитович Фазылов, Нина Ивановна Корчагина, Елена Тимофеевна Зиннатулина, Александр Сергеевич Алексеев, Владимир Евгеньевич Пожилов, Людмила Николаевна Алексеева. Благодаря их профессионализму, знаниям и опыту, востребованным молодыми специалистами, институт успешно функционирует в современных условиях».

С успехом удалось решить и основную задачу создания института — выполнение проектных работ в сжатые сроки. «Старейшие горные проектные институты, история которых насчитывает не один десяток лет, выполняют большие объемы работ, в результате очередь на выполнение проекта растягивается на год, — комментирует **Роман Сидоров**. — Наш институт берется за выполнение задачи незамедлительно, решает ее в кратчайшие сроки и на высоком техническом уровне. Еще одно немаловажное преимущество — процесс согласования документации, решение вопросов, возникающих в ходе работы над проектом, значительно сокращен, так как институт является структурным подразделением самой компании-заказчика».

Сегодня ООО «Прокопгипроуголь» — это солидная структура с высоким качественным уровнем разработки проектной документации, включающая пятнадцать отделов. Институт оснащен современным оборудованием, укомплектован квалифицированными специалистами, способными решать сложные научно-технические задачи и выполняющими качественную проектно-сметную документацию. На рис. 1 представлена динамика производительности труда за

период 2007-2013 гг.

За десять лет успешной работы специалистами института выполнено более 500 проектов. На рис. 2 представлена структура проектной документации по объектам проектирования.

ООО «Прокопгипроуголь» является членом Саморегулируемой организации Некоммерческого партнерства «Союз архитекторов и проектировщиков Западной Сибири», имеет все необходимые свидетельства и лицензии на право проектирования угольных и других промышленных объектов.

«Кроме подготовки проектной документации наш институт проделал большую подготовительную работу для оказания



Рис. 1. Динамика производительности труда за период 2007–2013 гг.

Отдел научно-технической информации (ОНТИ) ООО «Прокопгипроуголь» располагает **одной из самых крупных и наиболее полно укомплектованных научно-технических библиотек угольной промышленности**, организованной в 1930-х гг. как отраслевая научно-техническая библиотека угольной промышленности при техническом управлении Наркомугля в г. Новосибирске при комбинате «Кузбассуголь».

Кроме технической литературы здесь имеются редкие издания, такие как: Энциклопедический словарь Русского библиографического института братьев Гранат (33 тома), Энциклопедия «Промышленность и техника», типография товарищества «Просвещение», многих других раритетных изданий. Журнал «Уголь» хранится в библиотеке с 1930 г. В настоящее время научно-техническая библиотека располагает справочно-информационным фондом в 170 тыс. экземпляров (книги, брошюры, периодические издания ГОСты, патентные и информационные материалы).

Для осуществления изобретательской и рационализаторской деятельности в ОНТИ сформирована база для проведения патентного поиска. Ведется работа по переводу справочно-информационного фонда в электронный формат, что значительно упростит и ускорит время поиска нужной информации.

помощи рационализаторам предприятий объединения «Прокопьевскуголь» и компании «СДС-Уголь», — добавляет **Роман Сидоров**. — Для осуществления изобретательской и рационализаторской деятельности сформирована база для проведения патентного поиска, налажена работа по формированию электронного каталога о разработках ученых по проблемным вопросам в угольной промышленности, проводятся обучающие семинары для рационализаторов, введена в практику работа по сопровождению технической документации от идеи автора до ее внедрения на производстве.

Следуя изменениям и требованиям законодательства РФ в области промышленной безопасности угледобывающих предприятий, специалисты института освоили разработку проектов многофункциональной системы безопасности на шахтах. Еще немаловажен и тот факт, что после внедрения проектов мы осуществляем постоянный авторский надзор за своими проектами, внедряем горный аудит — систему анализа действующих предприятий, предполагающую ведение проектов и после внедрения. При любых изменениях в концепции отработки, внедрении

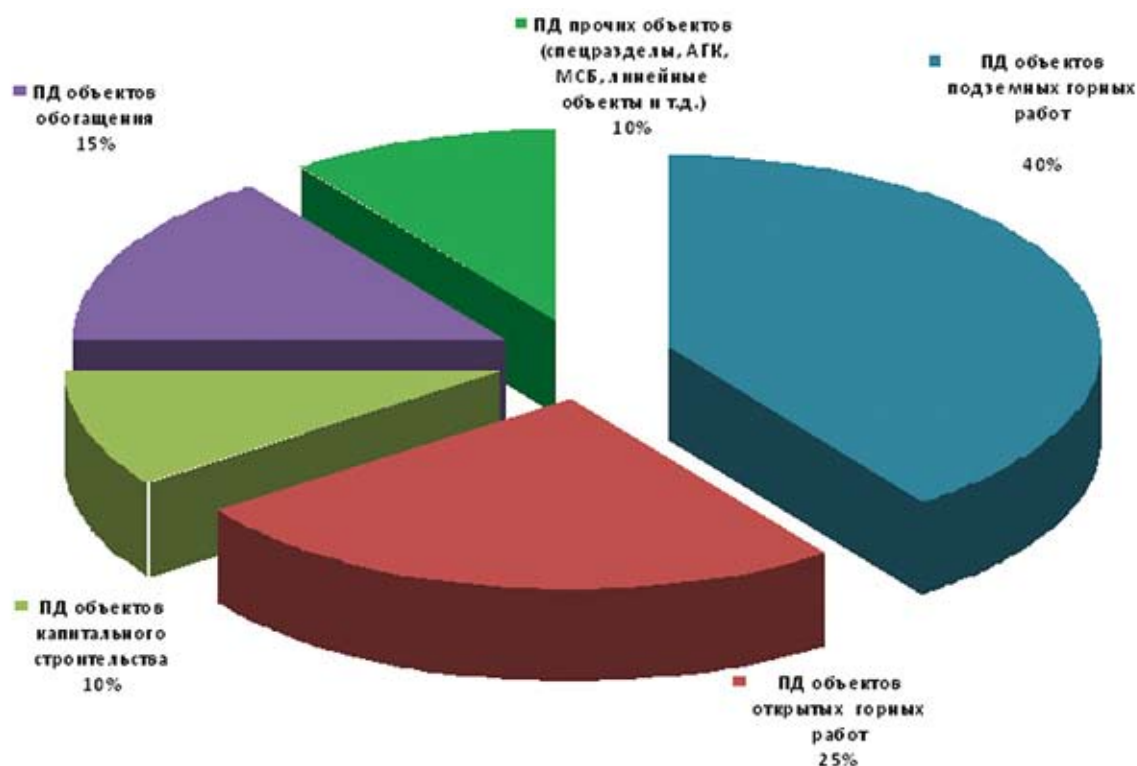


Рис. 2. Структура проектной документации по объектам проектирования за 2012 г.



Члены коллектива ООО «Прокопгипроуголь»

новых технологий, инноваций по просьбе заказчика проводим аудит проекта».

По предложению ООО «Азот-Черниговец» (ООО «Азот-Черниговец» — первая в России компания, использующая систему электронного инициирования DaveyTronic. Данная система позволяет значительно снизить уровень негативного воздействия на окружающую среду и повысить качество проведения взрывных работ), ООО «Прокопгипроуголь» стал инициатором разработки дополнения к «Отраслевой методике расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля» (Пермь, 2003 г.).

«Совершенствовать отраслевую методику необходимо, — объясняет **Татьяна Корчагина**, кандидат техн. наук, главный инженер ООО «Прокопгипроуголь». — На горнодобывающих предприятиях используются новые виды оборудования, современные типы взрывчатых веществ, забоечные материалы и т. д. Этот вопрос поднимался и на заседании научного совета в Минэнерго России. Наш институт подал заявку в министерство, чтобы провести такую научную работу в 2013 г.»

«2013 год стал для нас знаковым — мы расширили институт, увеличили в два раза штат специалистов, открыли офис в Кемерово. Для решения производственных задач имеем квалифицированных специалистов, современное оснащение и, самое главное, — креативный взгляд на поставленные

задачи! Мы готовы воплощать любые идеи заказчика, — говорит **Роман Сидоров**. — Наш институт — это огромный эффективно работающий механизм. Уже сейчас мы выполняем весь комплекс задач: от идеи и подготовки всей необходимой проектной документации до осуществления авторского надзора после сдачи объекта в эксплуатацию. Планируется также освоение нового направления в проектировании — разработка специальных разделов.

Экспертами Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (Москва) и Центральной комиссии по разработке месторождений полезных ископаемых (Москва) дана высокая положительная оценка работы нашего коллектива. «Прокопгипроуголь» зарекомендовал себя как надежная проектная организация и высококвалифицированный генпроектировщик, открытый к любым творческим и взаимовыгодным контактам. В июне наш коллектив будет представлять свой институт на Международной выставке-ярмарке «Уголь-России и Майнинг-2013». Для «Прокопгипроуголя» это будет новой ступенью в развитии».

В юбилейный для института год коллектив ставит перед собой амбициозные планы — дальнейшее увеличение объемов проектирования за счет расширения прежних и освоения новых рынков.

Приглашаем потенциальных заказчиков к взаимовыгодному творческому сотрудничеству для воплощения новых проектов.

BY VISION X USA

PROLIGHT
СВЕРХЪЯРКИЕ ПРОЖЕКТОРЫ



СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ



- огромная светотдача позволит более безопасно и эффективно проводить работы
- срок службы светодиодов до 50000 часов позволит не останавливать работу техники для замены освещения
- благодаря высокой виброустойчивости и пыле-влагозащитенности класса IP-69K светодиодные прожекторы PROLIGHT идеальны для эксплуатации в различных дорожных и погодных условиях.



Серия PIT MASTER - идеальное решение для экскаваторов ЭКГ и ЭШ, буровых станков СБШ



Светодиодные прожекторы PIT MASTER были разработаны для замещения металлогалогенных ламп и натриевых ламп высокого давления.

В оптике PIT MASTER предусмотрена возможность подключения к сети переменного тока напряжением ~220V.

Прожекторы данной серии оптимально подходят для установки на карьерную технику.

Vision
official distributor in Russia
and CIS countries

Сити Лайт
МАЙНИНГ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

(495) 504-94-09, 921-44-19

E-mail: info@mininglight.ru
www.mininglight.ru

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс»

Документ подписали 29 января 2013 г. первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин и технический директор ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» Иван Иванович Шемякин (на фото слева).

Было отмечено, что Соглашение 2012 года выполнено полностью. В 2012 г. угольная компания «Северный Кузбасс» добыла 2,1 млн т угля. В развитие производства инвестировано 990,6 млн руб. (в 2011 г. инвестиции составили 934 млн руб.). Часть этих средств (280 млн руб.) направлена на приобретение проходческой техники для шахт «Берёзовская» и «Первомайская» — закуплено пять проходческих комбайнов и другое современное оборудование. Кроме того, на угольных предприятиях осуществлен большой комплекс работ по модернизации очистных сооружений шахтных вод и хозяйственно-бытовых стоков на 271 млн руб. На создание безопасных условий труда затрачено более 200 млн руб. На социальную защиту своих работников, пенсионеров и семей погибших шахтеров компания выделила 90 млн руб. В течение года заработная плата работников выросла на 9%.



В планах ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс», отраженных в подписанном Соглашении, добыть в 2013 г. 1 млн 883 тыс. т угля. В развитие производства предполагается вложить 487 млн руб. Самым крупным инвестиционным проектом, как и в прошлом году, остается модернизация очистных сооружений шахт — 104 млн руб. На дегазационную установку для шахты «Берёзовская» будет направлено 55 млн руб. На техническое перевооружение проходческих работ предусмотрено 26 млн руб. На безопасность труда запланировано вложить 314 млн руб., это на 100 млн руб. больше, чем в прошлом году.

Стороны также договорились, что угольная компания «Северный Кузбасс» направит на выполнение областных социальных программ 34,5 млн руб., в том числе 14 млн руб. на подготовку мероприятий, посвященных празднованию Дня шахтёра, — 2013.

Наша справка
В состав ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» входят шахты «Берёзовская» и «Первомайская», обогатительная фабрика «Северная», несколько вспомогательных предприятий. На предприятиях компании трудятся 3,5 тыс. человек.

Наша справка
В состав МПО «Кузбасс» входят пять шахт: «Заречная», шахтоучасток «Октябрьский», «Алексиевская», «Сибирская», шахтоуправление «Карагайлинское», обогатительная фабрика «Спутник», Юргинский машиностроительный завод и 20 вспомогательных предприятий, расположенных на территории Кузбасса, в том числе три сельхозпредприятия. На предприятиях компании трудятся более 15 тыс. человек.

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и МПО «Кузбасс»

Соглашение заключено 7 февраля 2013 г., подписи под документами поставили первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин и председатель Совета директоров Многоотраслевого производственного объединения «Кузбасс» Александр Петрович Стариков.

В 2013 г. в развитие производства предприятий компания МПО «Кузбасс» направит 2,7 млрд руб. Кроме того, более 130 млн руб. будет вложено в обеспечение промышленной безопасности на предприятиях компании. Компания также обязалась поставить в этом году б тыс. т благотворительного угля для малообеспеченного населения области. Планируется, что в 2013 г. угольные предприятия МПО «Кузбасс» добудут 10,9 млн т угля.

В ходе подписания стороны отметили полное выполнение обязательств по Соглашению, заключенному в 2012 г. Инвестиции в предприятия компании составили в прошлом году 5,8 млрд руб., что на 1,2 млрд руб. больше, чем в 2011 г., добыто 10,4 млн т угля.

Наша справка
В состав МПО «Кузбасс» входят пять шахт: «Заречная», шахтоучасток «Октябрьский», «Алексиевская», «Сибирская», шахтоуправление «Карагайлинское», обогатительная фабрика «Спутник», Юргинский машиностроительный завод и 20 вспомогательных предприятий, расположенных на территории Кузбасса, в том числе три сельхозпредприятия. На предприятиях компании трудятся более 15 тыс. человек.

Угольная компания «Русский Уголь» в Кузбассе планирует добыть в 2013 г. 1 млн 44 тыс. тонн угля

Эта цифра оговорена в подписанном 4 февраля 2013 г. Соглашении о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и компанией «Русский Уголь». Документы подписали первый заместитель губернатора Валентин Петрович Мазикин и генеральный директор ОАО «Русский Уголь» Асланбек Нухаевич Джалиев.

В рамках принятого документа в 2013 г. компания «Русский Уголь» планирует вложить в производство 150 млн руб. На обеспечение безопасности труда работников будет направлено 12 млн руб. В 2013 г. намечен рост заработной платы работников на



7%. На социальные программы для работников предприятия будет выделено 6 млн руб. Нуждающимся категориям населения

в следующем году будет поставлено 2 тыс. т благотворительного сортового угля.

Наша справка

На территории Кемеровской области в состав ОАО «Русский Уголь» входят ООО «Русский Уголь-Кузбасс» (имеет лицензию на право пользования участком недр «Евтинский») и ООО «Разрез «Задубровский» (имеет лицензию на право пользования участком недр «Задубровский»). На предприятиях трудятся 700 человек.

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ЗАО «Талтек»

Соглашение заключено 7 февраля 2013 г., подписи под документами поставили первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин и президент ЗАО «Талтэк» Юрий Сергеевич Кочеринский.

В рамках принятого документа в 2013 г. ЗАО «Талтэк» планирует добыть 3 млн т угля. Инвестиции в производство составят 300 млн руб. На обеспечение безопасности труда работников будет направлено 9,5 млн руб. На социальные программы для работников предприятия планируется выделить 9,3 млн руб. Нуждающимся категориям населения будет поставлено 2 тыс. т благотворительного сортового угля.

Как подчеркнул В.П. Мазикин компания «Талтек» полностью выполнила условия по соглашению о социально-экономическом сотрудничестве, заключенном в 2012 г. Так, в развитие производства инвестировано 396,8 млн руб., что на 32% больше, чем было запланировано на 2012 г. Объем добычи составил 2,7 млн т угля.

Наша справка

В состав компании «Талтек» входят две шахты, четыре разреза, одно вспомогательное предприятие (транспортная компания), расположенные на территории Кемеровской области. На предприятиях трудятся 1190 человек.

**Аналитика в режиме реального времени невероятно точна.
Вы – словно на производстве.**



Инновационные разработки горной промышленности. Сейчас. EuroView.

Преданность горному делу и инновациям помогла Eurotire создать выдающуюся продукцию, сервисные и технологические решения. Мы бросаем вызов status quo и рады показать вам будущее горной промышленности.



EUROTIRE
Dedicated to Mining

ЕВРОТАЙР – Россия | Тел.: +7 3842 68-01-68
ЕВРОТАЙР – Украина | Тел.: +38 056 731-92-22
ЕВРОТАЙР – Казахстан | Тел.: +7 7212-910-563
eurotire.net/euroview

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ЗАО «Стройсервис»

Соглашение заключено 12 февраля 2013 г. Документ подписали губернатор Кемеровской области Аман Гумирович Тулеев и генеральный директор компании «Стройсервис» Дмитрий Николаевич Николаев.

Стороны отметили, что соглашение на 2012 год выполнено в полном объеме. Компания вложила в развитие производства 7,5 млрд руб., на 850 млн руб. больше, чем планировалось. В частности, завершено строительство горно-обоганительного комплекса разреза «Березовский» с обоганительной фабрикой «Матюшинская» проектной мощностью по переработке 4,5 млн т угля в год — самой крупной в компании. Здесь же введена железнодорожная станция Березовская для отгрузки продукции обоганительной фабрики. Для улучшения комфортных условий работы персонала на многих предприятиях компании введены в строй объекты социально-бытового назначения.

На создание безопасных условий труда направлено 134,5 млн руб. — на 2,4% больше, чем в 2011 г. По программе технического перевооружения приобретено более 60 ед. высокопроизводительного горнотранспортного оборудования. Это карьерные самосвалы грузоподъемностью от 90 до 220 т, экскаваторы с вместимостью

ковша до 15 куб. м, буровые станки, тяжелые бульдозеры и другая техника. За 2012 г. горняки компании выдали на-гора 6,7 млн т угля — на 7,3% больше, чем в 2011 г.

В консолидированный бюджет Кемеровской области перечислено более 1,1 млрд руб. налоговых отчислений. Как отметил губернатор, компания снесла 176 ветхих и аварийных домов в г. Киселевске, располагавшихся на подработанной территории — в санитарно-защитной зоне разреза «Березовский» и шахты №12. В результате 245 семей справили новоселье, на эти цели ЗАО «Стройсервис» направило 350 млн руб.

На финансирование областных социальных программ выделено 103,8 млн руб. Компания традиционно организует летний отдых детей, помогает ветеранам, участвует в ремонте объектов социальной сферы во многих городах области, организует встречи с поэтами и прозаиками для своих горняков.

По новому соглашению на 2013 г., компания обязалась инвестировать за год в развитие производства 3,5 млрд руб. В том числе средства пойдут на реализацию комплекса мер по развитию «Шахты №12». Будет проведена модернизация обоганительной фабрики «Киселевская», увеличится ее производственная мощность до 2 млн т переработки угля в год. Здесь же, на шах-

те, пройдет реконструкция железнодорожной станции «Восточная», направленная на увеличение пропускной способности.

На обеспечение безопасных условий труда будет направлено 136,3 млн руб. Также продолжится приобретение горной техники повышенной мощности и производительности, в том числе десяти новых современных экскаваторов с вместимостью ковша до 30 куб. м.

Компания намерена продолжать динамичное развитие производственного потенциала и по итогам 2013 г. довести уровень угледобычи до 8 млн т. Средняя заработная плата горняков возрастет до 33 тыс. 910 руб.

В областной бюджет планируется перечислить 1,3 млрд руб. На социальные выплаты работникам предприятий компании будет направлено 83,6 млн руб. (на уровне прошлого года). Социальные программы области намечено профинансировать в объеме более 103,8 млн руб.

Наша справка

В состав компании «Стройсервис» входят четыре разреза — «Березовский», «Шестаки», «Пермяковский», «Барзасское товарищество», «Шахта №12», четыре обоганительных фабрики, два обслуживающих предприятия. Общая численность трудящихся — 7,7 тыс. человек.

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ООО УК «Промышленно-металлургический холдинг»

В церемонии подписания документа 19 февраля 2013 г. участвовали первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин, управляющий директор ОАО «Кокс» Сергей Николаевич Дьяков и генеральный директор ООО «Кокс-Майнинг» Юрий Михайлович Гасанов.

ООО УК «ПМХ», которая представлена в Кузбассе ОАО «Кокс» и ООО «Кокс-Майнинг», ежегодно подписывает соглашения с Администрацией области. Стороны констатировали полное выполнение обязательств по 2012 г. и отметили положительную динамику технико-экономических и социальных показателей компании.

Полностью выполнены обязательства по реализации социальных программ области. В 2012 г. на это выделены 46,5 млн руб., в том числе на финансирование региональных программ — 28,7 млн

руб. и на празднование Дня шахтера — 15 млн руб.

В 2012 г. средняя заработная плата работников предприятий компании в Кемеровской области составила 31 тыс. 442 руб. Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда профинансированы в объеме 355 млн руб. На социальные нужды работников и пенсионеров компании направлено 61 млн руб.

На реализацию инвестиционных проектов в 2012 г. компания направила более 5,5 млрд руб., основная часть средств инвестирована в угольные предприятия ООО «Кокс-Майнинг». В ОАО «Кокс» главным инвестиционным объектом года стал механизированный погрузочно-разгрузочный комплекс (МПРК) на 100 тыс. т угля. МПРК, оснащенный уникальным природоохранным оборудованием, пущен в эксплуатацию в ноябре 2012 г. Основной объем инвестиций в угольном

дивизионе направлен на строительство шахты «Бутовская», пуск которой запланирован на апрель 2013 г. Ее запуск принесет Кемеровской области более 1 тыс. новых рабочих мест.

При подведении итогов выполнения соглашения за 2012 г. стороны признали взаимовыгодный характер социально-экономического сотрудничества и согласились продолжить данную практику. Предметом соглашения на 2013 г. также является повышение роли компании в социально-экономическом развитии области.

По плану, объем инвестиций в выполнение социальных программ области в 2013 г. составит 31 млн руб., в том числе 5 млн руб. будет направлено на строительство дома для детей-сирот и 15 млн руб. — на празднование Дня шахтера. Средняя заработная плата по предприятиям компании в Кузбассе увеличится в 2013 г. на 15%.

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ООО «МаррТЭК»

Документ подписан 19 февраля 2013 г. В церемонии подписания участвовали первый заместитель губернатора Валентин Петрович Мазикин, председатель совета директоров ООО «МаррТЭК» Руслан Ралифович Сафин и гендиректор ООО «МаррТЭК» Радик Миннисламович Байков.

Напомним, ООО «МаррТЭК» — российская многопрофильная группа компаний. Бизнес-интересы компании в Кемеровской области сосредоточены в угольной, машиностроительной и сельскохозяйственной отраслях. В состав группы на территории региона входят действующий разрез «Степановский», строящаяся шахта «Хмелевская», автозавод по сборке автобусов и грузовиков «КузбассАвто» и сельскохозяйственное предприятие «Колос». На предприятиях компании всех профилей трудятся 758 чел., в 2012 г. за

счет окончания строительства ст. «Степановская» было создано 22 профильных рабочих места.

За прошедший год компания инвестировала в развитие производства в Кузбассе 1,405 млрд руб. Кроме того, компания направила на обеспечение безопасных условий труда 4,7 млн руб., на социальную защиту работников и пенсионеров — 1,48 млн руб., а на реализацию социальных программ области — 33 млн руб.

Горняки кузбасского предприятия компании в 2012 г. добыли 899,3 тыс. т угля. Планируемый объем добычи на 2013 г. — 1,4 млн т.

Компания также намерена в 2013 г. создать 106 рабочих мест, в том числе за счет ввода в эксплуатацию Центрального участка разреза «Степановский»

месторождения «Разведчик»; за счет расширения производства завода по выпуску автобусов и ввода в эксплуатацию собственного погрузочного комплекса ст. «Степановская».

На развитие производства компания направит 423,8 млн руб., в том числе на строительство разреза «Степановский» — 372,8 млн руб., на техническое оснащение ст. «Степановская» (приобретение техники и оборудования) — 30 млн руб. На обеспечение промышленной безопасности и охраны труда — 6,17 млн руб., на социальную защиту работников и пенсионеров — 2 млн руб., на реализацию социальных программ области — 33 млн руб.

Компания также поддержала инициативу губернатора А. Г. Тулеева по приобретению квартир для детей-сирот и выделит на эти цели 2,4 млн руб.

ENP-5K400S – Наш флагманский корабль для самых продуктивных и современных лав в мире.

Пятиплунжерный-высоконапорный насос в фланцевом исполнении:

- 400kW приводная мощность
- Опционально с частотным преобразователем.
- Объемная подача до 738 л/мин
- Рабочее давление до 420 бар
- надёжен, плавный ход и низкий уровень шума
- компактное исполнение
- удобен для обслуживания



Hauhinco – Эксперты для водногидравлических систем

Hauhinco Maschinenfabrik | G. Hausherr, Jochums GmbH & Co. KG
Байсенбрухштрассе, 10 | 45549 Шпрокхёвель | Германия
Тел.: +49 2324 705-0 | info@hauhinco.de | www.hauhinco.de



Администрация Кемеровской области и ЗАО ХК «СДС» заключили соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год

Документ 20 февраля 2013 г. подписали губернатор Кемеровской области Аман Гумирович Тулеев и президент ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз» Михаил Юрьевич Федяев.

Стороны отметили, что соглашение на 2012 г. выполнено в полном объеме. В развитие производства вложено почти 23 млрд 528 млн руб., что на 6% больше, чем в 2011 г. В частности завершено строительство обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая» мощностью переработки 4,5 млн т коксующихся и энергетических марок угля, запущен в эксплуатацию разрез «Первомайский».

На создание безопасных условий труда направлено 1 млрд 605 млн руб. В рамках программы модернизации инвестиции в угольную отрасль (17 млрд 212 млн руб.) направлены на техническое перевооружение. Приобретены суперсовременные экскаваторы высокой производительности и безопасности с ковшем вместимостью 21 и 33,6 куб. м, автосамосвалы грузоподъемностью от 130 до 320 т, очистной комбайн, проходческие комплексы.

В реализацию первого этапа долгосрочного кузбасского-белорусского проекта по сборочному производству карьерных самосвалов грузоподъемностью 90 т направлено инвестиций 250 млн руб. Уже собраны и отгружены потребителю семь автосамосвалов.

На развитие тепловых сетей направлено 259 млн руб., основная доля средств инвестирована в теплоснабжение Мариинска. В строительство и оснащение автоматизированного животноводческого комплекса в с. Ваганово вложено 1 млрд 80 млн руб. В жилищное строительство направлено 3 млрд 245 млн руб. Инвестиции в строительство, реконструкцию и оснащение детских садов в Прокопьевске и Кемерове («Маленькая Италия») составили 155 млн руб.

На финансирование областных социальных программ выделено 215,7 млн руб. Холдинг традиционно организует летний отдых детей, помогает ветеранам, участвует в подготовке объектов социальной сферы во многих городах области.

По новому соглашению на 2013 год холдинговая компания обязалась инвестировать за год в развитие производства 6 млрд 12 млн руб., в том числе в развитие угольной отрасли — 2 млрд 835 млн руб. Средства пойдут на развитие разреза «Первомайский» (строительство углепорошочного комплекса), обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая» (выход на проектную мощность переработки угля 4 млн 500 тыс. т угля в год), модернизацию разреза «Сибэнергоуголь» (освоение участка «Ананьинский Западный», реконструкцию станции «Листвяги» и выход разреза на производственную мощность 3 млн т в год). На обеспечение безопасных условий

труда будет направлено 1 млрд 65 млн руб.

На базе животноводческого комплекса в с. Ваганово планируется строительство завода для производства комбикормов и рапсового масла стоимостью 330 млн руб. В жилищное строительство планируется инвестировать 3 млрд 884 млн руб., при этом компания намерена впервые ввести в эксплуатацию за год 100 тыс. кв. м жилья.

Плановая сумма налоговых платежей в областной и местный бюджет составит 6 млрд 905 млн руб., что на 167 млн руб. больше, чем в 2012 г. (6 млрд 783 млн руб.). На социальные выплаты работникам предприятий и пенсионерам будет направлено 320 млн руб. Социальные программы области намечено профинансировать в объеме 55 млн руб.

Кроме того, ЗАО ХК «СДС» поддержала инициативу губернатора А. Г. Тулеева по оказанию помощи детям-сиротам. В 2013 г. для улучшения жилищных условий детей-сирот Кемерово компания безвозмездно передаст 8 квартир.

СДС является самым крупным холдингом, представленным в Кузбассе. В его состав входят угледобывающие, машиностроительные, химические, транспортные, коммунальные, строительные, торговые, сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия, СМИ, спортивные, оздоровительные и развлекательные учреждения. На предприятиях компании трудятся более 48 тыс. человек.

Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве на 2013 год между Администрацией Кемеровской области и ОАО «Кузбасская Топливная Компания»

Соглашение заключено 27 февраля 2013 г. Документ подписали первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазюкин и генеральный директор компании Игорь Юрьевич Прокудин.

ОАО «Кузбасская Топливная Компания» планирует в 2013 г. увеличить объем добычи до 10,2 млн т угля (в 2012 г. добыто 8,7 млн т).

В развитие производства компания инвестирует 0,5 млрд руб. Средства пойдут на приобретение горнотранспортного оборудования. Уже в этом году планируется ввести в эксплуатацию обогатительную фабрику «Каскад-2» проектной мощностью по переработке 2 млн т угля. Здесь планируется создать 250 новых рабочих мест.

На создание безопасных условий труда на предприятиях компания направит 25 млн руб. На социальные выплаты трудящимся и пенсионерам компания направит 45 млн руб. Компания профинансирует социальные программы области на сумму 26,6 млн руб., в том числе на День шахтера — 5,5 млн руб., новогодние

подарки для детей-сирот Кузбасса — 1 млн руб., социальные программы Беловского района — 4 млн руб., Таштагольского района — 0,5 млн руб., помощь благотворительному фонду «Шахтерская память» имени В. П. Романова — 0,5 млн руб.

Помимо этого, в начале 2013 г. профинансирована покупка автобусов по программе «Транспортная программа Кузбасса» на сумму 4,8 млн руб.

Наша справка

В состав компании входят разрез «Виноградовский», транспортная компания (ООО «ТЭК Мереть»), топливоснабжающие предприятия (Кемеровская область — ООО «Кузбасстопливосбыт», Новосибирская область — ООО «Новосибирская Топливная Корпорация», Омская область — ООО «Трансуголь» и Алтайский край — ОАО «Алтайская топливная компания»), теплоэнергетическое предприятие ОАО «Каскад-Энерго» и оздоровительный комплекс на горе Зеленая. На предприятиях компании трудятся более 4 тыс. человек.

С нами море по колено

Прекрасные
Технические
Решения

WEIR
MINERALS

Независимо от объемов работ на вашем участке, компания Weir Minerals Multiflo предлагает решения для осушения, которые обеспечат откачку воды из вашей шахты и ее работу.

- Легендарно высокая надежность продукции.
- Сделанная на заказ серия насосов Multiflo® MF, в которых учитываются конкретные требования.
- Сокращенные сроки поставки и запуска в эксплуатацию для продукции с нашего нового завода.

Более подробную информацию вы можете узнать у наших локальных представителей.

ООО «Веир Минералз РФЗ»

Российская Федерация
127486, г. Москва, Коровинское шоссе,
дом 10, строение 2

Тел: +7 (495) 775 08 52
Факс: +7 (495) 775 08 53

www.weirminerals.com
sales.ru@weirminerals.com

MULTIFLO®
Mine Dewatering Solutions



В Тугнуйском ПТУ введены в эксплуатацию два новых магистральных тепловоза

В Тугнуйском ПТУ, транспортном предприятии, осуществляющем перевозку угля Тугнуйского разреза (Республика Бурятия), введены в эксплуатацию два новых современных магистральных тепловоза.

Тепловозы 2ТЭ116УД, разработанные Луганским тепловозостроительным заводом (ПАО «Лугансктепловоз»), входящим в состав компании «Трансмашхолдинг» совместно с General Electric, заменят магистральные тепловозы 2ТЭ10, до настоящего времени работавшие в ПТУ. Каждый тепловоз 2ТЭ11УД мощностью 3100 кВт оборудован электронными системами управления дизеля и тепловоза GEVO-12 General Electric, поосным регулированием тяговыми двигателями, имеет увеличенные межремонтные сроки, что позволяет снизить затраты на обслуживание, отличается более высоким уровнем экономии топлива.

Специалисты ПАО «Лугансктепловоз» обеспечат подготовку персонала для управления и обслуживания новых тепловозов. После ввода тепловоза в эксплуатацию и его обкатки будут проведены испытания тепловоза на базе тягово-энергетической лаборатории Восточно-Сибирской железной дороги.

Приобретение новых тепловозов — один из этапов совершенствования логистической инфраструктуры разреза «Тугнуйский» и погрузочно-транспортного управления, в том числе проводится реконструкция станций, построен пункт экипажировки локомотивов.

Наша справка.

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30% поставок угля на внутреннем рынке и более 25% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

На разрезе «Черногорский» введен в эксплуатацию экскаватор ЭШ-20/90

На разрезе «Черногорский» пополнился парк шагающих экскаваторов ЭШ-20/90, третья единица этого типа техники вступила в работу. Полтора года шел монтаж машины. В отличие от предшествующих экскаваторов ЭШ, на эту машину впервые установили систему электропривода с использованием сельсинов, что придало технике более плавный ход. Более того, теперь машинист управляет шагающим экскаватором без помощи ножных педалей, только ручное управление. После монтажа в течение месяца был осуществлен переход экскаватора с монтажной площадки в карьер, за это время он прошел порядка пяти километров.

«Новый ЭШ-20/90 необходим был разрезу, — отметил исполнительный директор ООО «СУЭК-Хакасия» Алексей Кулин. — Растет мощность предприятия, увеличивается добыча, соответственно растет объем вскрыши. Экскаватор оснащен новой системой управления на сельсинах, что дает большую производительность, чем машины со старой системой. Важно и то, что благодаря усовершенствованиям, стала еще выше техника безопасности.»

В экскаваторе ЭШ-20/90 №31 все управление — через джойстики. На мониторы, выводится необходимая информация, начиная от крена корпуса и работы двигателя до температуры масла или натяжения каната. В результате получения такой подробной информации, машинист имеет возможность мгновенно реагировать на возникшую проблему и предотвращать серьезную поломку. В отличие от старых экскаваторов здесь в кузове отдельно установлен пульт запасовки канатов, что дает возможность машинисту производить регулировку, не поднимаясь в кабину.



МЫ ВЕЗДЕ, ГДЕ ВЕДЕТСЯ ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.

Технику Cat можно встретить там, где ведутся горные работы – будь то золотые прииски в России, угольные шахты в ЮАР или нефтяные пески в Канаде. Машины Cat бурят и копают, грузят и перевозят, расчищают и выравнивают грунт, прорубают и рассекают горную породу. Дилеры компании Caterpillar осуществляют полное техническое сопровождение машин и оборудования Cat, оказывают экспертную поддержку и всегда готовы предложить к внедрению комплексные решения. Наши сотрудники работают бок о бок с заказчиками, помогая строить бизнес на качественно новом уровне безопасности и эффективности. Где бы ни велись горные работы – вы можете рассчитывать на нас! MINING.CAT.COM

Комплексные проверки подтвердили высокий уровень охраны труда в ОАО «СУЭК-Красноярск»

На предприятиях ОАО «СУЭК-Красноярск» прошли комплексные внеплановые проверки состояния промышленной безопасности и условий охраны труда. Специально созданные комиссии работали по семи направлениям. В течение месяца они проверяли обеспечение безопасности ведения горных работ, обеспечение безопасности в электроустановках, эксплуатацию железнодорожного транспорта, наличие и качество паспортов, проектов, а также их выполнение. Особое внимание члены комиссий уделили соблюдению требований пожарной безопасности, нарядной системы, подготовке персонала по вопросам безопасности.

«Грубых нарушений не выявлено, причина большинства из зафиксированных — невнимательность персонала, — отметил при подведении итогов руководитель управления производственно-го контроля, охраны труда и экологии ОАО «СУЭК-Красноярск» **Виталий Ливандовский**. — Основная цель проверок, которые мы проводим регулярно — выявление системных нарушений. Меры по их устранению принимаются, но, как показывает практика, этого недостаточно. На охрану труда в компании выделяются большие средства, но не менее важной нашей задачей является правильное, рациональное распределение этого бюджета. Помочь в этом процессе могут такие проверки.

Серьезных нарушений не выявило и Енисейское управление Ростехнадзора, которое в конце минувшего года совместно с Государственной инспекцией труда в Красноярском крае провело комплексную проверку промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях ОАО «СУЭК-Красноярск». Напротив, представители Ростехнадзора дали высокую оценку деятельности компании.

Высокий уровень организационно-профилактической работы по обеспечению промышленной безопасности отмечают и в Пра-



вительстве региона. В 2012 г. лучшими организациями края в сфере охраны труда признаны сразу четыре красноярских предприятия СУЭК — ОАО «СУЭК-Красноярск», филиал ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Назаровский», ООО «Назаровский РМЗ» и ООО «Назаровское ГМНУ».

Минувший год все предприятия СУЭК в крае отработали без серьезных нарушений и аварий. При ведении горных работ не допущено ни одного случая травмирования работников. За 12 месяцев сотрудники служб производственного контроля, охраны труда и экологии предприятий провели 7500 проверок, причем, по их утверждению, нарушений с каждым годом становится меньше.

Наша справка.

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30 % поставок угля на внутреннем рынке и более 25 % российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

Около трети от общего объема угледобычи СУЭК обеспечивает красноярское подразделение компании — ОАО «СУЭК-Красноярск». В его состав входят три мощнейших в России разреза — «Бородинский», «Березовский-1» и «Назаровский». Добыча компании за 2012 г. составила более 29,5 млн т угля. Своим углем ОАО «СУЭК-Красноярск» обеспечивает значительную часть территорий Красноярского края — доля компании в объеме поставок для нужд коммунально-бытовой и бюджетной сферы региона превышает 70 %. Основные потребители: ОАО «Енисейская ТГК» (ТГК-13), ОАО «ОГК-2» (филиал «Красноярская ГРЭС-2»), ОАО «Э. ОН Россия» (филиал «Березовская ГРЭС»), ОАО «РУСАЛ» (Ачинский глиноземный комбинат), и др.

Березовским полукоксом заинтересовались металлурги

Специалисты металлургических предприятий России с рабочим визитом посетили филиал ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Берёзовский-1». Цель приезда специалистов — обсуждение дальнейшего сотрудничества по производству полукокса.

Напомним, что в 2011 г. на разрезе был создан опытно-промышленный комплекс по выпуску коксовой мелочи и брикетов из нее. В прошлом году благодаря инвестициям СУЭК березовские угольщики сумели улучшить качественные характеристики выпускаемой продукции и повысить производительность линии.

Инновационный продукт обладает уникальными свойствами — высокой реакционной способностью и низким содержанием серы и фосфора, поэтому представляют интерес для потребителей в России и за ее пределами. Использование брикетов на одном из заводов привело к снижению удельного расхода электроэнергии на 5-6 % и росту производительности печи на 8-10 %.

Основное направление использования коксового брикета — металлургия. В 2012 г. особый упор был сделан на производителей ферросплавов. Достигнута договоренность о проведении промышленных испытаний по использованию брикетов на Надеждинском металлургическом заводе. В конце года выполнена поставка 1000 т коксовых брикетов на ОАО «Серовский завод ферросплавов», ООО «СГМК-ферросплавы» и ООО «Металекс». В этом году на ферросплавные заводы планируется поставка коксовых брикетов на постоянной основе. Сейчас ведутся работы по созданию коксового брикета для кремниевых заводов ОАО «РУСАЛ».

«Берёзовский разрез в выпуске коксобрикетов шагает впереди планеты всей, — говорит заместитель генерального директора — технический директор энерготехнологической компании «Сибтермо», доктор техн. наук **Сергей Степанов**. — Как минимум, лет на десять опережает даже Соединённые Штаты Америки! Настолько уникального месторождения бурого угля за рубежом нет. С такими природными возможностями в Шарыповском районе рационально строить металлургические предприятия. Они могли бы работать на неисчерпаемом источнике сырья и стали бы металлургией будущего». С. Степанов с удовлетворением отметил, что руководство СУЭК внимательно относится к идеям по переработке угля.

Директор по научной работе «Сибтермо» **Игорь Михалёв** тоже доволен сотрудничеством: «Ощущается заметное движение вперед, Берёзовский разрез взял верное направление. Произошли качественные улучшения в составе брикетов из коксовой мелочи, что является свидетельством серьезного подхода к выпуску новой продукции. В наших общих интересах — находить рынки сбыта продукции из берёзовского полукокса».

Также в составе рабочей группы, посетившей разрез, были начальник лаборатории углеродных и футеровочных материалов ООО «РУСАЛ ИТЦ», доктор техн. наук, профессор Александр Прошкин и заведующий лабораторией вибротехники Института горного дела Сибирского отделения РАН Самуил Левенсон.

G-PROFI

АДАПТАЦИЯ К ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ

ACF ADAPTIVE COMPONENTS FORMULA

G-PROFI — СЕРИЯ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ВЫСШИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.

ОДОБРЕНЫ: CUMMINS CES 20078, MB 228.5, MAN M3277, VOLVO VDS-3, RENAULT RLD-2, MTU CAT. 2, DEUTZ DQC III.

СООТВЕТСТВУЮТ ТРЕБОВАНИЯМ СПЕЦИФИКАЦИЙ: CATERPILLAR ECF – 1A/2, RENAULT TRUCKS RXD, MTU CAT. 3, DEUTZ DQC IV, SCANIA LDF

ЛИЦЕНЗИРОВАНЫ ПО API CI-4/SL

БЛАГОДАря УНИКАЛЬНОЙ АДАПТИВНОЙ ФОРМУЛЕ МАСЛА G-PROFI ПОДСТРАИВАЮТСЯ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ, В НУЖНЫЙ МОМЕНТ АКТИВИРУЮ НЕОБХОДИМЫЕ ПРИСАДКИ И ОБЕСПЕЧИВАЮ МАКСИМАЛЬНУЮ ЗАЩИТУ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

G-PROFI GTS 5W-30 – синтетическое моторное масло наивысших эксплуатационных характеристик класса EHPD.

G-PROFI GT LA 10W-40 – синтетическое моторное масло премиум класса с низким содержанием сульфатной золы, серы, фосфора.

G-PROFI GT 10W-40 – синтетическое моторное масло с увеличенным сроком смены, предназначенное для высокомоментных тяжело нагруженных дизельных двигателей.

G-PROFI MSI PLUS 15W-40 – специализированный продукт для двигателей Cummins и Caterpillar карьерной техники последнего поколения.

G-PROFI MSI 10W-40 И 15W-40 – универсальные моторные масла уровня API CI-4/SL для тяжело нагруженных дизельных двигателей, в том числе с системой EGR.

G-PROFI MSH 10W-40 И 15W-40 – универсальные моторные масла уровня API CH-4/SL для всех типов современных дизельных двигателей.



Производитель: Gazpromneft Lubricants Italia S.p.A.
Via Francesco Benaglia, 13-00153 Roma-Italia
Tel.: 39 06 58315 1 Fax: 39 06 58315 222
www.gazprom-neft.it

Импортер: ООО «Газпромнефть-СМ»
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д.14, корп. 3, блок А
Тел.: +7 (495) 642 99 69 Факс: +7 (495) 642 99 69, доб. 2561
www.gazpromneft-oil.ru

Современное развитие процесса автоматизации задач организации производства

КОЗЛОВ Валерий Владимирович
доцент кафедры ГМО МГГУ

Устойчивая тенденция ухудшения горно-геологических условий разработки угольных месторождений, связанная с необходимостью разработки шахтных полей неправильной конфигурации, требует автоматизации производственного процесса, при решении организационно-технологических задач по маневрированию и развороту механизированного комплекса в оперативном режиме во избежание предельно допустимого горного давления на крепь.

Ключевые слова: выемка угля, автоматизация производственного процесса, организационно-технологические задачи, маневрирование, разворот механизированного комплекса, горное давление на крепь, искусственный интеллект, вербализуемые знания.

Контактная информация — тел. 8 926 269 34 32,
e-mail — kozmaster@ramler.ru

Устойчивая тенденция ухудшения горно-геологических условий разработки угольных месторождений, связанная с необходимостью разработки шахтных полей неправильной конфигурации, с одной стороны, а с другой, увеличение длин лав и выемочных участков, приводящих к многократным изменениям условий разработки отдельных участков выемочных столбов относительно друг друга — все это требует нового подхода при решении задач организации производства по маневрированию и развороту механизированного комплекса в оперативном режиме во избежание предельно допустимого горного давления на крепь.

Задачи без демонстрационного перевода механизированного комплекса в смежный выемочный столб и перехода и обхода геологических нарушений, решаемые в рамках гибкого подхода, базирующегося на технологии маневрирования, а при необходимости полного разворота комплекса в плоскости пласта, могут быть успешно решены при автоматизации процесса принятия организационно-технологических решений.

Однако многовариантность технологии выемки угля не поддается ручной обработке, что требует применения современных методов программирования, позволяющих манипулировать качественными понятиями реального мира. В то же время в связи с тенденцией увеличения капитальных и эксплуатационных затрат на ведение подземных горных работ все большую значимость приобретают задачи качественного обоснования проектных и плановых показателей технологических решений [1].

Вся совокупность возможных организационно-технологических схем разворота может быть представлена в виде различных комбинаций элементарных технологических модулей, что является основой технологических знаний, не представляющих особых сложностей при их формализации, а преодоление трудностей при формализации знаний экспертов предполагается осуществить методами моделирования процессов принятия решения, разрабатываемых в рамках проблематики искусственного интеллекта (ИИ). Искусственный интеллект, имитируя мышление, оперирует понятиями или их символами, формируя семиотические модели в отличие от математических, оперирующих числами или их символами.

ИИ технологической системы комплексно-механизированной выемки угля понимается как перспективное программное обеспечение семиотических и математических моделей принятия решений и их параметризации [2,3].

Наиболее подходящими формализмами для знаний принятия решений являются семантические сети и фреймы. Фреймы наиболее удачно формализуют хорошо структурированные иерархические знания. Таковыми, на первый взгляд, являются знания об организационно — технологических схемах разворота комплекса, так как они свободно вербализуются и представляются графически. С помощью семантических сетей удобно формализовать явные, вербализуемые знания и предметную область (ПрО), но имеющие большое количество разнообразных отношений. Такими качествами, на наш взгляд, обладают знания о факторах, влияющих на принятие решения. С помощью правил хорошо формализуются различного рода процедурные знания, в том числе правила принятия решений. Таким образом, на этапе формализации исследуется адекватность организованных знаний и существующих формализмов для представления в компьютере. Завершением этапа формализации являются записанные в языке представления знаний (ЯПЗ) знания о ПрО.

Список литературы

1. Штеле В.И. Развитие методов системного моделирования технологии горных работ в исследованиях Красноярского отдела ИГД СО АН СССР // Оптимизация подземных горных работ на рудниках: Сб. научн. тр. / ИГД СО АН СССР — Новосибирск, 1989. — С. 3-18.
2. Выбор параметров шахт для месторождений с изменяемыми горно-геологическими условиями / Ликальтер Л. А., Смирнский М. М., Федоров В. П., Рожкова Н. Б. — М.: ЦНИЭИуголь, 1981. — № 5. — 49 с.
3. Белобрагина Е. В. Системы принятия решений: подход и инструментальные средства // II Всесоюзный семинар «Информатика недр (Банки данных, базы знаний, компьютерные технологии)». Тез. докл. — Кемерово, 1989. — С. 48.

На шахте «Талдинская-Западная-1» ОАО «СуЭК-Кузбасс» установлен новый рекорд России по добыче угля

Очистная бригада, возглавляемая Героем Кузбасса Владимиром Ивановичем Березовским, шахты «Талдинская-Западная-1» ОАО «СУЭК-Кузбасс» (директор Михаил Григорьевич Лупий, начальник участка Сергей Дмитриевич Мусохранов) установила новый всероссийский рекорд по добыче угля из одного очистного забоя, выдав на-гора 1 007 тыс. т в марте 2013 г. В целом по шахте «Талдинская-Западная-1» добыча за март составила 1 021 тыс. т.

Рекорд установлен в лаве №67-09. Забой оборудован современным забойно-транспортным комплексом Bursaries (Германия), включающим в себя лавный конвейер, перегружатель, дробилку. Смонтирован новый очистной комбайн JOY. Общая стоимость приобретенного в лаву оборудования с учетом произведенной модернизации секций крепи DBT составила 524 млн руб.

Напомним, что предыдущий рекорд месячной добычи также принадлежит бригаде В. И. Березовского — в июле 2012 г. горняки выдали на-гора 827 тыс. т угля.

Наша справка.

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30% поставок угля на внутреннем рынке и примерно 30% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

Около трети от общего объема угледобычи СУЭК обеспечивает ленинск-кузнецкое подразделение компании — ОАО «СУЭК-Кузбасс». В состав компании входит девять шахт, три угольных разреза, три обогатительных фабрики и 16 вспомогательных предприятий. Добыча компании за 2012 г. составила 31,1 млн т, что на 2,4 млн т больше, чем в 2011 г. В планах ОАО «СУЭК-Кузбасс» на 2013 г. — увеличить объем добычи еще на 2,3 млн т и довести его до уровня 33,4 млн т.

MADE IN GERMANY



Выставка «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» 2013 г.
Новокузнецк 4-7.06.2013.
Стенд №1.Д1 1-й павильон.

Твердосплавные инструменты для
горного дела: www.betek.de/russia

Инструменты из твердого сплава гарантируют Ваш успех!



Дмитрий Ильных
BETEK GmbH & Co.KG
пр. Строителей, 86
654005, г.Новокузнецк
Россия

тел.: +7-38 43-73 97 07
факс: +7-38 43-73 97 07
моб.: +7-90 39-46 00 20
betekrus@yandex.ru

BETEK

Двигаться вперед!

Метод расчета параметров анкерной крепи глубокого заложения для поддержания горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях угольных шахт

ПОЗОЛОТИН Александр Сергеевич

Директор по перспективному развитию ООО «РАНК 2»,
канд. техн. наук

РОЗЕНБАУМ Марк Абрамович

Заведующий лабораторией геомеханики ОАО «ВНИМИ»,
доктор техн. наук, профессор

РЕНЕВ Алексей Агафангелович

Директор горного института КузГТУ,
доктор техн. наук, профессор

РАЗУМОВ Евгений Анатольевич

Технический директор ООО «РАНК 2»

ЧЕРНЯХОВСКИЙ Сергей Михайлович

Старший научный сотрудник НМСУ «Горный»

Статья посвящена методу расчета параметров анкерной крепи глубокого заложения для поддержания горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях угольных шахт.

Ключевые слова: подземные горные выработки, метод расчета, анкерная крепь, анкер глубокого заложения.

Контактная информация — e-mail: rank2009@yandex.ru

За последние 10 лет произошли существенные изменения в технологии ведения горных работ на угольных шахтах, применяемых способах подготовки и охраны горных выработок, конструкциях анкерной крепи, применении анкеров глубокого заложения, расширении области применения анкерной крепи на ударо — и выбросоопасных пластах, подработанных и надработанных участках шахтного поля, нижних слоях мощных пластов, широких, свыше 6 м, выработках и сопряжениях, в том числе в монтажных и демонтажных камерах, коротких очистных забоях.

Наиболее существенные изменения в технологиях анкерного крепления связаны с внедрением канатных анкеров АК01 производства ООО «РАНК 2» и успешным решением задач поддержания и сохранения подземных горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях. Однако свободное использование новых технологий было затруднено отсутствием нормативных документов по их применению. В действующей инструкции [1] отсутствует само понятие анкеров глубокого заложения. Поэтому остро встал вопрос создания нормативных и методических документов для выбора конструкций анкерной крепи, расчета ее параметров и контроля работоспособности.

При разработке метода расчета параметров анкерной крепи были проанализированы различные теории горного давления и за основу взята «гипотеза свода» профессора Протодьяконова. Одним из основных недостатков этой гипотезы является то, что она не учитывает глубины ведения горных работ.

Разработанный метод позволяет рассчитывать параметры анкерной крепи выработок, проводимых на различной глубине, и

достаточно прост для ведения расчетов специалистами шахт. Компания ООО «РАНК 2» провела промышленные испытания данного метода в условиях шахт Кузбасса. В процессе испытаний было закреплено более 35 горных выработок общей протяженностью более 37 км, в различных горно-геологических и горнотехнических условиях, в том числе в слабых ($R_{сж} < 30$ МПа) породах, при этом не отмечено ни единого случая вывалов и обрушений пород или деформирования крепи.

Учитывая накопленный опыт, ООО «РАНК 2» совместно с ВНИМИ приступили к разработке новой Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России, которая обеспечит существенное расширение области применения данной крепи и легитимность использования анкеров глубокого заложения [2].

Глубина заложения данной крепи рассчитывается, исходя из параметров свода естественного равновесия. В зависимости от отношения стрелы подъема свода $h_{св}$ (высота свода, считая от кровли горной выработки) к ее фактической ширине B свода естественного равновесия можно разделить на четыре группы [3]:

- 1) своды плоские, стрела подъема меньше или равна половине пролета: $h_{св} / B \leq 0,5$;
- 2) своды низкие, стрела подъема больше половины пролета или равна пролету: $0,5 < h_{св} / B \leq 1,0$;
- 3) своды средние, стрела подъема больше пролета, но меньше или равна полуторной ширине пролета: $1,0 < h_{св} / B \leq 1,5$;
- 4) своды высокие, стрела подъема больше полуторной ширины пролета: $h_{св} / B > 1,5$.

Механические свойства породы характеризуются ее углом внутреннего трения. Величина угла прямо пропорциональна прочности породы и обратно пропорциональна действующему в ней напряжению — с глубиной напряжение возрастает, и одновременно уменьшается угол внутреннего трения. Для зависимости между углом внутреннего трения и величиной стрелы подъема свода характерны два экстремальных (крайних) положения:

— если угол внутреннего трения приближается к 90° , величина стрелы подъема свода приближается к нулю;

— если угол внутреннего трения приближается к 0° , величина стрелы подъема свода приближается к бесконечности.

Следовательно, чем породы менее прочные и чем меньше угол внутреннего трения, тем большую стрелу подъема имеет свод естественного равновесия, и, наоборот, чем прочнее породы, тем стрела подъема свода меньше.

Высота свода естественного равновесия пород над горной выработкой ($h_{св}$) (рис. 1) определяется по формуле: $h_{св} = k_{св} B_p$, где $k_{св}$ — коэффициент свода, учитывающий прочность пород кровли на одноосное сжатие и условия расположения выработки (в зоне и вне зоны влияния очистных работ); B_p — расчетная ширина горной выработки с учетом возможного разрушения боков (отжима угля)

В свою очередь $B_p = B + 2 v_p$, где v_p — величина возможного разрушения боков горной выработки, определяемая по формуле: $v_p = htg\left(\frac{90^\circ - \phi}{2}\right)$, где h — высота горной выработки, м;

φ — угол внутреннего трения угля в боках горной выработки, градус.

Ожидаемое давление пород свода естественного равновесия на один погонный метр горной выработки со стороны кровли, закрепленной анкерами глубокого заложения, ($P_{св}$, кН/м), определяется по формуле: $P_{св} = \frac{2}{3} B_p h_{св} \gamma$, где γ — удельный вес пород кровли, т/м³.

Ожидаемое удельное давление пород свода естественного равновесия на анкера глубокого заложения ($P_{в.к.у}$, кН/м²) за вычетом доли возведенного сопротивления анкеров первого

уровня определяется по формуле: $P_{в.к.у} = \frac{2B_p}{3B} h_{св} \gamma - k_{р.в.н} \frac{n_{р.н} N_a}{C_{кн} B}$,

где: $n_{р.н}$ — количество кровельных анкеров первого уровня в каждом ряду; N_a — несущая способность анкера, кН; $C_{кн}$ — расстояние между рядами анкеров нижнего уровня, м; $k_{р.в.н}$ — коэффициент разгрузки анкеров глубокого заложения за счет анкеров первого уровня, определяется по выражению: $k_{р.в.н} = \frac{l_{акт}}{h_{св}}$,

где: $l_{акт}$ — активная длина анкера первого уровня без выступающей части, м.

Длина анкера глубокого заложения определяется по формуле: $l_{к.а} = h_{св} + l_3 + l_{в'}$, где: l_3 — длина закрепления анкера глубокого заложения выше контура свода естественного равновесия, принимается 0,8—1,0 м; $l_{в'}$ — выступающая внутрь горной выработки часть анкера, принимаемая 0,15-0,2 м.

Плотность установки анкеров глубокого заложения ($\Pi_{в.к'}$, анк./м²) определяется по формуле: $\Pi_{в.к} = \frac{P_{в.к.у}}{N_{к.а}}$, где: $N_{к.а}$ — несущая способность анкера глубокого заложения, кН.

Пример расчета параметров крепи усиления конвейерного штрека впереди очистного забоя

Расчетное сопротивление пород кровли сжатию при однородной кровле (I тип кровли), R_c , определяется по формуле:

$$R_c = \frac{(R_{c1} m_1 + R_{c2} m_2 + \dots + R_{cn} m_n) k_c}{m_1 + m_2 + \dots + m_n},$$

где: R_{c1} и R_{cn} — сопротивление сжатию слоев пород, МПа; K_c — коэффициент структурного ослабления пород кровли:

$$R_c = \frac{(50 \cdot 2,85 + 70 \cdot 2,35) \cdot 0,9}{2,85 + 2,35} = 53,1 \text{ МПа.}$$

В пластовых горных выработках, проводимых в массиве и погашаемых лавой, величина расчетных смещений кровли U_n определяется по формуле:

$$U_n = U_m + U_l k_{ш} k_b k_{кр} k_a,$$

где: U_l — расчетные смещения кровли в период влияния опорного давления на протяжении 0,1Н, м от погашающей лавы, определяемые в зависимости от Н и R_c ; $K_{ш}$ — коэффициент, учитывающий отличие расчетной ширины выработок и сопряжений от $B = 5$ м ($K_{ш} = 0,25 \cdot (B - 1) = 0,25 \cdot (5,2 - 1) = 1,05$); k_b — коэффициент, учитывающий влияние других смежных горных выработок, принимаемый равным 1; k_a — коэффициент, учитывающий расположение горных выработок, принимаемый равным 1; $k_{кр}$ —

Исходные данные для расчета

Глубина расположения штрека H , м	515
Ширина штрека в проходке B , м	5,2
Высота штрека в проходке h , м	3,5
Мощность пласта m , м	0,85-1,0
Предел прочности угля $\sigma_{сж.п.}$, МПа	20-30
Предел прочности пород непосредственной кровли $\sigma_{сж.п.}$, МПа	50-60
Мощность пород непосредственной кровли m_n , м	1,9-4,5
Несущая способность анкера первого уровня N_a , кН	126
Несущая способность анкера АК01 $N_{ак}$, кН	210

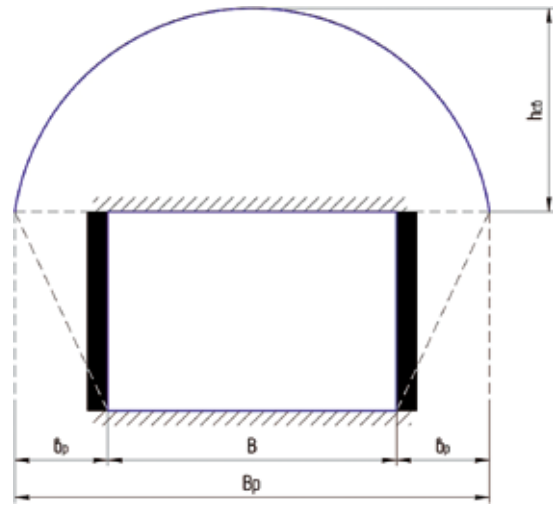


Рис. 1. Расчетная схема для определения высоты свода естественного равновесия

коэффициент, учитывающий обрушаемость основной кровли, принимаемый равным 1;

$$U_m = U_t k_\alpha k_{ш} k_b k_a,$$

где: U_t — типовые смещения кровли, определяемые в зависимости от Н и R_c ; k_α — коэффициент, учитывающий степень связывания и упрочнения пород, принимаемый равным 0,85; $U_m = 27$ мм;

$$U_n = 27 + 85 \cdot 1,05 \cdot 1 \cdot 1 = 116,25 \text{ мм.}$$

Горное давления — II категории интенсивности.

В условиях II категории интенсивности горного давления при I типе кровли анкерную крепь следует устанавливать в два уровня, параметры крепи первого уровня принимаются: длина анкера не менее 2,4 м, плотность установки анкеров не менее одного анкера на м².

Расчетное удельное давление пород кровли на анкерную крепь первого уровня ($P_{н.а}$, кН/м²), создаваемое весом пород непосредственной кровли, определяется по формуле:

$$P_{н.а} = l_{акт} k_n \gamma,$$

где: $l_{акт}$ — активная длина анкера первого уровня (без выступающей части), м, определяемая по формуле:

$$l_{акт} = l_a - l_{в'}$$

где: l_a — длина анкера, м; $l_{в'}$ — выступающая внутрь горной выработки часть анкера, принимаемая не более 0,2 м, $l_{акт} = 2,4 - 0,1 = 2,3$ м, k_n — коэффициент пригрузки от вышележащих пород, равный 1,2—1,5 м; γ — объемный вес пород кровли, кН/м³, $P_{н.а} = 2,3 \cdot 1,5 \cdot 26,8 = 92,5$ кН/м²

Необходимая плотность установки анкеров первого уровня ($\Pi_{н.а}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{н.а} = \frac{P_{н.а}}{N_a},$$

где: N_a — несущая способность анкера, кН;

$$\Pi_{н.а} = \frac{92,5}{126} = 0,73.$$

Количество анкеров первого уровня принимаем шесть штук в ряд.

Расстояние между рядами анкеров первого уровня ($C_{кн}$) определяется по формуле:

$$C_{кн} = \frac{n_{рн} N_a}{P_{на} B};$$

$$C_{кн} = 6 \cdot 126 / 92,5 \cdot 5,2 = 1,6 \text{ м.}$$

Расстояние между рядами анкеров первого уровня ($C_{кн}$) сравнивается с допустимым по условию устойчивости контура кровли ($C_{кнmin}$), которое вычисляется по формуле:

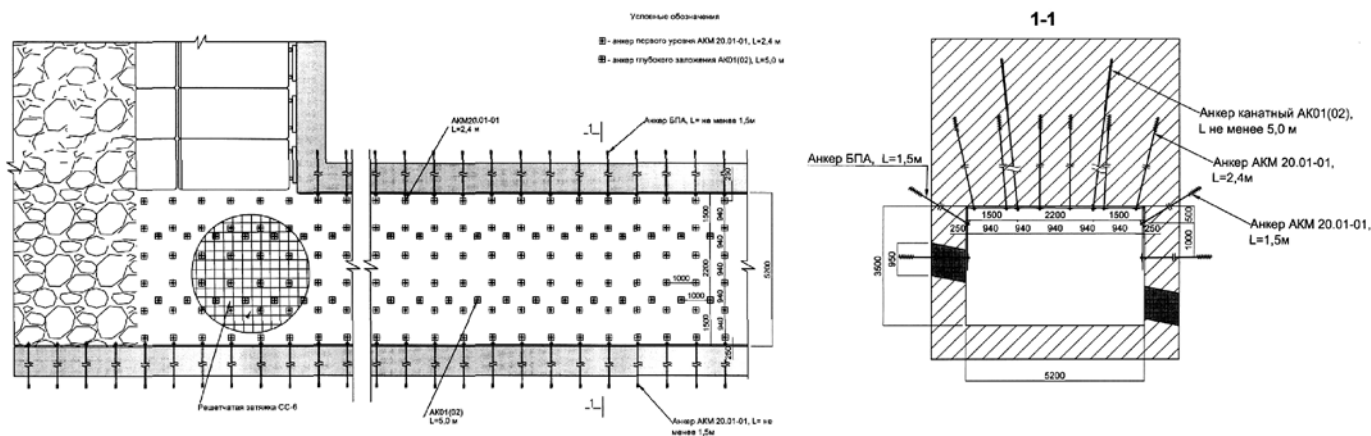


Рис. 2. Схема крепи конвейерного штрека впереди очистного забоя с использованием анкеров глубокого заложения

$$C_{кн\ min} = \frac{n_{рн}}{\Pi_{\min} B};$$

$$C_{кн\ min} = 6/1 \cdot 5,2 = 1,15 \text{ м.}$$

Принимаем расстояние между рядами $C_{кн} = 1 \text{ м.}$

Возведенное сопротивление анкерной крепи первого уровня ($P_{вн}$) определяется по формуле:

$$P_{вн} = \frac{n_{рн} N_a}{C_{кн} B};$$

$$P_{вн} = 6 \cdot 126/1 \cdot 5,2 = 145 \text{ кН/м}^2$$

Для расчета параметров анкеров глубокого заложения необходимо определить высоту свода естественного равновесия:

$$h_{св} = k_{св} B,$$

где: $k_{св}$ — коэффициент свода, равный 0,65; $h_{св} = 0,65 \cdot 5,2 = 3,38 \text{ м.}$

Ожидаемое давление пород свода естественного равновесия на один погонный метр горной выработки со стороны кровли, закрепленной анкерами глубокого заложения, ($P_{св}$), определяется по формуле:

$$P_{св} = \frac{2}{3} \cdot B_p \cdot h_{св} \cdot \gamma,$$

$$P_{св} = \frac{2}{3} \cdot 5,2 \cdot 3,38 \cdot 26,8 = 314, \text{ кН/м}$$

Расчетное удельное давление пород свода естественного равновесия на анкеры глубокого заложения ($P_{св.у}$, кН/м²) определяется по формуле:

$$P_{св.у} = \frac{P_{св}}{B}, P_{св.у} = \frac{314}{5,2} = 60,4 \text{ кН/м}^2.$$

Длина анкера глубокого заложения (канатного анкера) определяется по формуле:

$$l_{к.а} = h_{св} + l_3 + l_b,$$

где: l_3 — длина закрепления анкера глубокого заложения выше контура свода естественного равновесия, принимается 0,8—1,0 м; l_b — выступающая внутрь горной выработки часть анкера, принимаемая 0,15-0,2 м.

$$l_{к.а} = 3,38 + 1 + 0,2 = 4,58 \text{ м, принимаем } l_{к.а} = 5 \text{ м.}$$

Количество анкеров глубокого заложения (АК01) в ряду принимается в зависимости от ширины горной выработки. Принимаем два анкера в ряд (рис. 2).

Расстояние между анкерами глубокого заложения в рядах определяется по формуле:

$$C_{рвк} = \frac{B - 3}{n_{рвк} - 1},$$

где: 3 — суммарное расстояние от крайних анкеров глубокого заложения до боков выработки, м.

$$C_{рвк} = (5,2 - 3) / (2 - 1) = 2,2 \text{ м.}$$

Плотность установки анкеров глубокого заложения ($\Pi_{в.к}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{в.к} = \frac{P_{св}}{N_{к.а}},$$

$$\Pi_{в.к} = \frac{314}{210} = 1,49 \text{ анк/м}^2,$$

где: $N_{к.а}$ — несущая способность анкера глубокого заложения, кН.

Возведенное удельное сопротивление анкеров глубокого заложения ($P_{в.в.к}$, кН/м²) определяется по формуле:

$$P_{в.в.к} = \frac{n_{п.в.к} N_{к.а}}{C_{в.к} B},$$

$$P_{в.в.к} = \frac{2 \cdot 210}{1 \cdot 5,2} = 80,8 \text{ кН/м}^2$$

Выполняется проверка надежности установленной анкерной крепи по условию: для предотвращения обрушения скрепленных анкерами первого уровня пород, их удельное давление ($P_{о.н}$, кН/м²) должно быть меньше возведенного удельного сопротивления канатных анкеров ($P_{в.в.к}$).

$$P_{о.н} = l_{акт} \gamma, P_{о.н} = 2,3 \cdot 26,8 = 61,4 \text{ кН/м}^2.$$

где: $l_{акт}$ — активная длина анкеров (первого уровня), м.

$$80,8 \text{ кН/м}^2 > 61,4 \text{ кН/м}^2$$

Условие надежности установленной анкерной крепи выполняется.

* * *

Предложенный метод позволяет выполнять расчеты анкерной крепи по двухуровневой схеме без использования стоечной крепи для:

- выработок и сопряжений шириной до 12 м;
- предварительно пройденных и формируемых демонтажных камер;
- усиления крепи штреков с целью их повторного использования и бесцеликовой отработки запасов угля;
- усиления крепи штреков с целью работы очистного забоя без применения механизированных крепей сопряжения;
- усиления крепи выработок с целью их сохранения для газоправления, дренажа, обеспечения запасных выходов;
- усиления крепи штреков в зоне опережающего горного давления;
- обеспечения устойчивости приконтурного массива пород горных выработок на малых глубинах, в неустойчивых породах, в зонах геологических нарушений и т.д.

Список литературы

1. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России. СПб.: ВНИМИ, 2000. — 70 с.
2. Ильина Е. С. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах Кузбасса: шаг вперед в крепи горных выработок / Е. С. Ильина, А. С. Позолотин, Е. А. Разумов // Уголь. — 2011. — №11. — С. 18-19.
3. Квалил Р. Новые взгляды в теории горного давления и горных ударов (пер. с чешского). — М.: Углетиздат, 1959. — С. 107.



НАДЕЖНОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ. THIS WAY!

20 лет назад мы впервые предложили нашим заказчикам проходческие комбайны типа Bolter Miner для более эффективной проходки выработок на угольных шахтах.

Сегодня Вы можете быть уверены, что комбайны Sandvik Bolter Miner обеспечат должный уровень безопасности и производительности при ведении горных работ. Это залог Вашей успешной работы.

Узнать больше о новинках горно-шахтного оборудования вы можете на нашем сайте –
This Way!: mining.sandvik.com

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»
119049, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., дом 8, офис Д08 тел.: (495) 980 75 56, факс: (495) 980 75 58 www.sandvik.com



Практические результаты внедрения экскаваторов ЭКГ-18Р и ЭКГ-32Р производства ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова» на угледобывающих предприятиях России

САМОЛАЗОВ Александр Викторович
Заместитель генерального директора по развитию
ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова»

ДОНЧЕНКО Тарас Валериевич
Начальник управления маркетинга
ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова»,
канд. техн. наук

ШИБАНОВ Даниил Александрович
Менеджер продукта
ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова»

В статье приводится информация об опыте внедрения на горных предприятиях России экскаваторов нового модельного ряда производства ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова». ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова» (группа ОМЗ) – крупнейший российский производитель карьерных экскаваторов.
Ключевые слова: карьерные экскаваторы, ЭКГ, угольная промышленность, новая линейка, ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова.
Контактная информация: e-mail: iz-kartex@omzglobal.com; www.iz-kartex.com.

Потребителями продукции компании ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова» (далее — ИЗ-КАРТЭКС) являются крупные горнодобывающие предприятия Российской Федерации и стран СНГ, ведущие разработку месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом — железной руды, угля, меди, золота, алмазов, бокситов, апатита, асбеста, строительных материалов.

Сегодня угледобывающие предприятия являются ключевыми потребителями горного оборудования, и для компании ИЗ-КАРТЭКС важно следовать требованиям этого рынка. Крупные угольные разрезы проявляют наибольший интерес к более мощным экскаваторам, чем другие добывающие отрасли. Происходит смещение спроса к экскаваторам с вместимостью ковша 20-45, и даже до 60 куб. м.

В российской угольной промышленности доля открытого способа добычи составляет 65% и эта доля постоянно растет. Открытым способом добывается практически весь энергетический уголь и порядка 15% коксующегося. Технологии ведения добычи угля открытым способом характеризуются высоким коэффициентом вскрыши, поэтому угольные предприятия ранее других добывающих отраслей начали использовать экскаваторы большой единичной мощности.

В 2007 г. компания ИЗ-КАРТЭКС приступила к реализации стратегии производства новой линейки карьерных экскаваторов четырех типоразмерных групп (рис. 1).

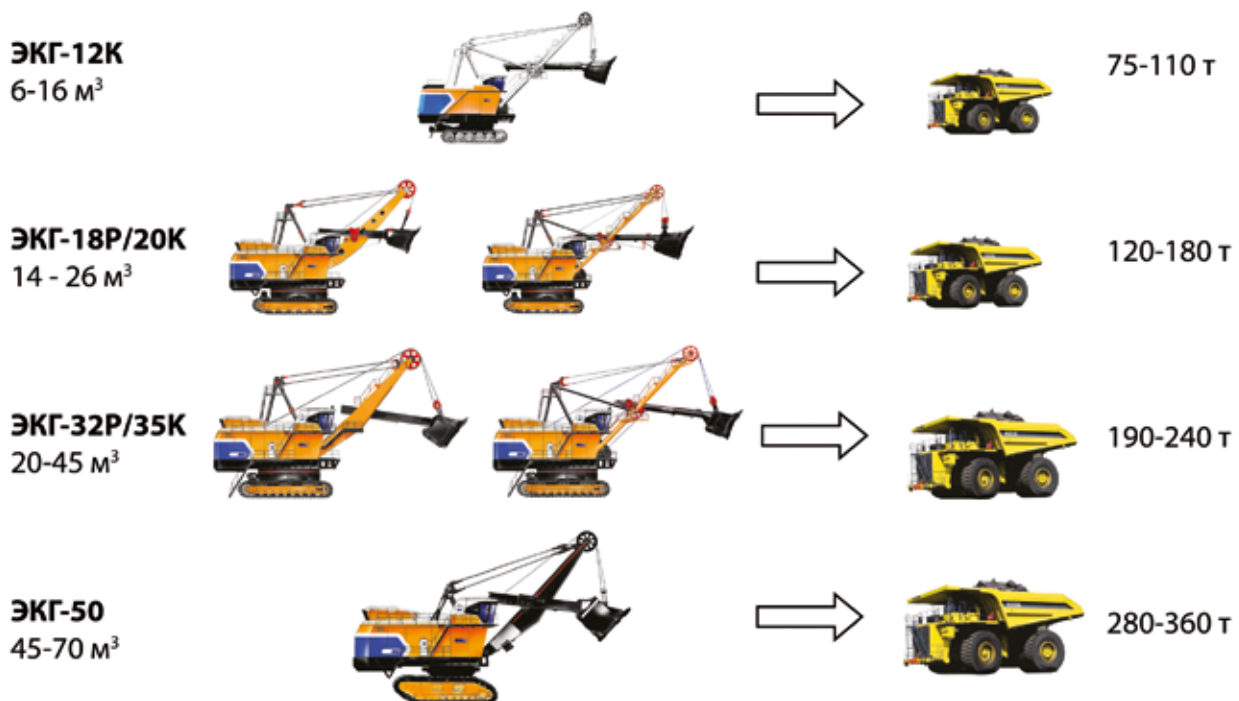


Рис 1. Новая линейка экскаваторов производства ИЗ-КАРТЭКС

Рис. 2. Экскаватор ЭКГ-18Р на Талдинском разрезе



эксплуатации экскаваторов канатного и реечного типов в различных горно-геологических и климатических условиях.

Ключевое влияние на производительность и надежность работы экскаваторов оказывает тип применяемого силового привода. Экскаваторы ЭКГ-18Р оснащены современным электроприводом главных механизмов, построенным по схеме «ТрП-Д» (транзисторный преобразователь — двигатель постоянного тока) и разработанным ООО Компания «Объединенная Энергия». Электропривод по системе «ТрП-Д» имеет высокую управляемость, хорошие статические и динамические характеристики, большую надежность и сравнительно простое обслуживание. Данная система электропривода позволяет существенно снизить удельный расход электроэнергии в сравнении с электроприводом по системе «Г-Д» (генератор — двигатель).

Данная система электропривода позволяет существенно снизить удельный расход электроэнергии в сравнении с электроприводом по системе «Г-Д» (генератор — двигатель). По данным ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» и ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» удельный расход электроэнергии экскаваторов ЭКГ-18Р

В 2010 г. успешно прошел опытно-промышленные испытания и запущен в промышленную эксплуатацию первый экскаватор новой продуктовой линейки ЭКГ-12К №1 с канатным типом напорного механизма и ковшем вместимостью 12 куб. м. В 2011-2012 гг. на горные предприятия России были поставлены еще четыре единицы ЭКГ-12К.

С апреля по июнь 2011 г. после успешных приемо-сдаточных испытаний на Талдинском угольном разрезе ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» приступили к работе два экскаватора ЭКГ-18Р. В августе 2012 г. на Калтанском угольном разрезе и в феврале 2013 г. на Краснобродском угольном разрезе ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» смонтированы и введены в эксплуатацию ЭКГ-18Р №3 и ЭКГ-18Р №4. В настоящее время на Талдинском угольном разрезе заканчивается монтаж экскаватора ЭКГ-18Р №5.

Все экскаваторы были смонтированы под «ключ» специалистами ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис», являющегося региональной сервисной компанией ОАО ОМЗ, на которую кроме монтажа возложены функции технического сопровождения при эксплуатации и обслуживании экскаваторов; обеспечения ремонтными и расходными запасными частями; формирования на местах региональных складов оборотного фонда запасных частей.

При монтаже экскаваторов под «ключ» силами ИЗ-КАРТЭКС и региональных сервисных компаний ОАО ОМЗ гарантийный срок на поставляемые экскаваторы увеличивается вдвое: с 12 до 24 мес.

Экскаватор ЭКГ-18Р (рис. 2) — это первый российский экскаватор, спроектированный полностью на базе технологий 3D-проектирования, позволивших совершенствовать конструкцию, оптимизировать характеристики оборудования и обеспечить надежность и долговечность его узлов. При разработке экскаватора заимствованы лучшие инженерные решения, зарекомендовавшие себя практикой

составляет 0,4...0,45 кВт·ч/м³, что в 2-2,5 раза ниже удельного расхода электроэнергии экскаваторов с приводом «Г-Д». Достигнутый показатель удельного расхода электроэнергии находится на уровне лучших образцов мирового экскаваторостроения.

Эксплуатируемые в ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» экскаваторы ЭКГ-18Р достигают хороших показателей по объемам экскавации горной массы и коэффициенту технической готовности (рис. 3).

Сведения об эксплуатационных показателях систематически поступают от ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» и ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». Достигнутая среднемесячная эксплуатационная производительность экскаваторов ЭКГ-18Р варьирует в пределах от 450 до 500 тыс. м³/мес., что эквивалентно годовой производительности в 5,5-6,0 млн м³ горной массы. При данных показателях производительности средний коэффициент технической готовности составляет $K_{ТГ}=0,91$. В зимний период наблюдается снижение производительности, это обусловлено преобладанием экстремально-низких температур Сибири и ухудшением условий работы экскаватора.

Как известно, в мире существуют две основные концепции исполнения напорного механизма электромеханических экс-



Рис. 3. Коэффициент технической готовности экскаваторов ЭКГ-18Р

каваторов — речная и канатная. С точки зрения технологии ведения горных работ конструктивное исполнение экскаваторов не принципиально, однако одни заказчики предпочитают речные, другие — канатные экскаваторы.

Компания ИЗ-КАРТЭКС выбрала стратегию производства унифицированных экскаваторов (см. рис. 1). В зависимости от предпочтений заказчика и условий разработки экскаваторы могут поставляться с канатным (К) либо речным (Р) исполнением рабочего оборудования в рамках единой базовой платформы. Модели экскаваторов отличаются только рабочим оборудованием (ковш, стрела, рукоять), устанавливаемым в кронштейне поворотной платформы. Узлы экскаваторов унифицированы на 80%.

В рамках этой концепции разработан экскаватор с канатным напором ЭКГ-20К и в настоящее время заключен контракт с крупным золотодобывающим предприятием на поставку двух единиц данного оборудования.

В сентябре 2011 г. между ИЗ-КАРТЭКС и ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» при участии Ростехнадзора был подписан акт об окончании приемо-сдаточных испытаний и начале опытно-промышленной эксплуатации экскаватора ЭКГ-32Р на Краснобродском угольном разрезе (рис. 4). Карьерный экскаватор ЭКГ-32Р предназначен для отработки забоев высотой до 20 м в комплексе с транспортными средствами грузоподъемностью 190-240 т. Вместимость основного ковша ЭКГ-32Р составляет 32 куб. м, сменных ковшей — 20-45 куб. м, рабочая масса — 1050 т.

С момента начала проектирования ЭКГ-32Р до запуска его в работу потребовалось менее трех лет. Вывод на рынок нового продукта в столь сжатые сроки стал возможен благодаря:

- проектированию экскаватора полностью в компьютерной среде на базе современного программного продукта — пакета 3D-проектирования Unigraphics NX;
- проектированию с использованием технологии параллельного проектирования Wave;
- существующим на предприятии системам планирования S&OP и ERP;
- слаженной и оперативной работе сервисной компании ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис».

При разработке экскаватора ЭКГ-32Р было запатентовано восемь объектов интеллектуальной собственности и применен ряд инновационных решений, в том числе:

- электропривод переменного тока с частотной модуляцией, что позволило улучшить энергоэффективность экскаватора, облегчить обслуживание элементов электропривода, обеспечить плавность и мягкость работы машины, повысить ее управляемость. Разработчик и изготовитель привода — «Электросила», филиал ОАО «Силовые машины». ЭКГ-32Р — первый российский экскаватор с приводом переменного тока;
- редукторы оригинальной конструкции с зубчатыми передачами повышенной точности изготовления.

ЭКГ-32Р — это современный высокотехнологичный экскаватор полностью российского производства — от разработки проекта, расчетов и дизайна до основных материалов.



Рис. 4. ЭКГ-32Р на Краснобродском угольном разрезе



Рис. 5. Коэффициент технической готовности экскаватора ЭКГ-32Р

Инновационное решение о применении электропривода переменного тока с частотной модуляцией позволило достичь беспрецедентных показателей по удельному расходу электроэнергии. Средний удельный расход электроэнергии экскаватора ЭКГ-32Р находится в пределе 0,30-0,32 кВт·ч/м³ (по данным ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» и ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис»), что лучше показателей конкурентов.

Фактические значения коэффициента технической готовности (рис. 5) представлены по данным ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» и ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Среднемесячная производительность экскаватора ЭКГ-32Р достигает 700-800 тыс. м³/мес. при характерном для условий ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» уровне организации горных работ. Среднемесячный коэффициент технической готовности — КТГ=0,89.

За время промышленной эксплуатации на экскаваторах ЭКГ-18Р и ЭКГ-32Р были выявлены незначительные проблемы, которые в целом были устранены на этапе опытно-промышленных испытаний силами специалистов ИЗ-КАРТЭКС и ООО «ОМЗ-Сибирь-Сервис» при поддержке ОАО «Кузбассразрезуголь».

Учитывая достигнутые результаты эксплуатации в условиях угольных разрезов Кузбасса, можно считать, что экскаваторы ЭКГ-18Р и ЭКГ-32Р сегодня являются одними из наиболее эффективных моделей российского экскаваторостроения.

В EXC проведены прогрузочные испытания КРУВ-6М током в 1000 А

Предприятия современной горнодобывающей промышленности увеличивают напряжение электросетей, что позволяет передавать большую мощность. Разработчики электрооборудования, в свою очередь, ищут решение задачи увеличения мощности с одновременной минимизацией габаритов энергоагрегатов.

Соответствие производимого оборудования современному уровню технологий и потребностям заказчиков является основной целью компании Energy X Components. Конструкторы EXC постоянно ведут исследовательскую работу в этом направлении.

Для увеличения мощности оборудования производства Energy X Components (в частности КРУВ-6М) работникам компании предстояло решить ряд серьезных задач. Одна из них — пересмотр конструкции проходного изолятора. После долгих исследований (ведь необходимо не только разработать изолятор с оптимальными характеристиками, но и найти наиболее удобный и дешевый способ его поточного производства) были предложены несколько видов проходных изоляторов. Для определения качества разработок на заводе EXC были проведены прогрузочные испытания комплектного распределительного устройства КРУВ-6М, позволившие оценить перспективы этого оборудования.

В ходе испытаний КРУВ, на который были установлены различные группы изоляторов, прогружался током 1000 А в течение трёх часов. При этом велся непрерывный контроль температуры основных элементов оболочки и шинпровода.

Результаты позволили сделать вывод о готовности оборудования EXC к работе с такой мощностью. Теперь сотрудники компании работают над дальнейшим увеличением номинальных токов и улучшением температурных характеристик.



Наша справка

Основные виды деятельности EXC:

- производство, модернизация, наладка, испытание и сервисное обслуживание силового электрооборудования в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении;
- проектирование и комплектация силового электрооборудования по индивидуальным заказам любой степени сложности;
- разработка и внедрение комплексных энергосистем, систем автоматизации технологических процессов, а также подземных транспортных систем;
- дегазация угольных пластов;
- инжиниринг;
- проектирование и монтаж систем водоотлива и транспортировки угольных пород для шахт и рудников;
- горнопроходческие и шахтостроительные работы, проектирование и строительство промышленных и гражданских объектов;
- производство углесосов, дробильно-сортировочного оборудования и трубопроводной арматуры;
- изготовление широкого спектра металлоконструкций и металлоизделий;
- производство монорельсовых дорог для промышленных предприятий;
- изготовление железобетонных изделий (шахтовая затяжка, опоры ЛЭП, плиты пустотного настила);
- осуществление функций генерального подрядчика.

Более подробную информацию можно узнать на сайте компании Energy X Components — www.oaoex.ru.

Пресс-служба – e-mail: oaoexinfo@mail.ru

Новые конструктивные решения транспортировки угля в очистном забое



СТАРИКОВ
Александр Петрович
Заместитель
генерального директора
ПрАО «Донецксталь-
металлургический завод»,
канд. экон. наук



ТУЖИКОВ
Владимир Федорович
Директор дирекции
по промышленному оборудованию
ЗАО «ПК «Кузбастрансуголь»,
канд. техн. наук



ГРОМОВ
Петр Геннадьевич
Начальник отдела единого заказчика
ЗАО «ПК «Кузбастрансуголь»

«Цель создания конвейера со специальным ставом — снижение эксплуатационных затрат на восстановление линейной части, деформируемой в результате интенсивного абразивного износа.»

В процессе выемки угля в очистном забое угольного предприятия наиболее актуальный вопрос — частая замена важного несущего элемента — решетки скребкового конвейера, интенсивно изнашиваемого за счет абразивного действия транспортируемого угля и породных включений. Замена изношенного решетки серийного скребкового конвейера весом 1,5-2 т в крайне стесненных условиях лавы требует больших физических усилий шахтеров, затрат времени и финансовых средств, что резко снижает производительность труда и экономическую эффективность процесса угледобычи на предприятии. Предлагаемая в статье конструкция опытного скребкового конвейера СВР 305/800, решая указанные проблемы, позволит повысить эффективность работы очистного забоя и шахты в целом.

Ключевые слова: очистной забой, транспорт, скребковый конвейер, конструкция, решетка, профиль, опытный образец, испытания.

Контактная информация — e-mail: afendikova@ridios.ru

Постоянный рост нагрузок на очистной забой обусловил технический уровень скребковых конвейеров. Установленные мощности двигателей при текущих конструктивных схемах става транспортирования горной массы возросли до 750-1000 кВт, масса цепи калибра 30x108 в 300-метровой лаве достигла 50 т, а вес решетки с литой боковиной не менее 2 т.

В таких условиях, за счет интенсивного износа цепей, скребков и профиля решетчатого става, рост стоимости эксплуатации с соответствующим увеличением затрат на ремонт, запасные части и монтажно-демонтажные работы значительно снизил экономическую эффективность работы очистного забоя. Специалистами дирекций по промышленному оборудованию (ЗАО «ПК «Кузбастрансуголь») и стратегии поставок машиностроительной продукции (ПрАО «Донецксталь-металлургический завод») разработана, изготовлена и внедрена усовершенствованная конструкция скребкового конвейера СВР 305/800 со специальным ставом, который позволит значительно повысить уровень экономической эффективности работы очистных забоев.

Шахтный скребковый конвейер СВР 305/800

Конвейер предназначен для транспортирования горной массы при отработке пластов со сложными горно-геологическими условиями в составе очистных механизированных комплексов, с крепями ЗКД90Т (Украина), МКЮ. 4У. 10/20 и МКЮ. 4У. 09/23 (Россия), MVPO 4.02 (Чешская Республика), с очистными комбайнами модельного ряда MB 450E, MB 570E, MB 630E (Чешская Республика), КБ-1 (Россия), JOY 4LS20 и JOY 4LS22 (США) с шириной захвата 800 мм, применяемых в очистных забоях пологих и наклонных пластов мощностью 1,4-2,3 м, обрабатываемых по простиранию пласта с углами наклона до 35°, а также по восстанию и падению с углами до 10°.

В августе 2012 г. 5-я южная лава блока 10-го участка №1 (начальник участка — А. И. Прокопенко, механик участка — И. А. Антонов) шахтоуправления «Покровское» (ранее шахта «Красноармейская — Западная №1»), входящего в состав ПрАО «Донецксталь-металлургический завод», была оборудована новым скребковым конвейером СВР 305/800.

Испытания конвейера проводились в сложных горно-геологических условиях пласта d4 с мелкоамплитудными нарушениями, наличием горно-геологических нарушений с амплитудой до 0,5 м. В зонах горно-геологических нарушений производилась технологическая присечка крепких пород кровли с абразивностью 10-18 мг мощностью от 0,1 до 0,59 м. В зонах с расщеплением и замещением пласта породным прослоем мощностью от 0,2 до 1 м выемка угля велась по специальной технологии с усиленным креплением.

Конвейер СВР 305/800 эксплуатируется в составе механизированного комплекса ЗКД90Т с очистным комбайном JOY 4LS20: длина лавы — 291 м, мощность пласта — от 1,35 до 2,43 м (в среднем — 2,11 м), угол залегания пласта — 3-4°.

Техническая характеристика конвейера СВР 305/800	
Производительность, т/ч	1000
Длина в поставке, м	350
Масса (без ЗИП и принадлежностей), кг	490 645
Тяговый орган:	
— калибр цепи, мм	30×108 (THD)
— количество цепей	2
— расстояние между осями цепей, мм	280
— расстояние между скребками, мм	1080
— скорость движения тягового органа, м/с:	
— рабочая	1,15
— вспомогательная (маневровая)	0,38
Рештачный став:	
— высота погрузки, мм	305
— длина линейной секции по боковинам рамы, мм	1500
— ширина транспортного желоба, мм	800
— шаг расстановки линейных секций конвейера, мм	1512
Угол взаимного поворота линейных секций, градус:	
— в вертикальной плоскости	2,1
— в горизонтальной плоскости	1,2
Ресурс рештачного става, тыс. т горной массы:	
— рамы линейной секции	5000
— вкладного рештака	2500
— средняя наработка на отказ, ч, не менее	40
Тип электродвигателя	Индукционный двухскоростной трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором 2SGS355L-12/4 85/250, исполнение IM3001

В конструкции става конвейера реализованы следующие технические решения:

— линейная секция става скребкового конвейера сформирована из двух основных элементов — стационарного (рама) и заменяемого (вкладной рештак). Рама служит для размещения холостой ветви тягового органа, замковых соединений става, вкладного рештака с фиксирующими элементами, рейки комбайнового движителя и кронштейна кабелеукладчика. Вкладной рештак служит для размещения рабочей ветви тягового органа конвейера и транспортировки горной массы. Таким образом, набор рам в ставе конвейера является основной частью всего линейного участка, как по фактору массы (масса рамы — 1300 кг; масса вкладного рештака — 385 кг), так и по его стоимости:

— основные элементы линейной секции (боковины рамы и профили вкладного рештака) выполнены литыми, что обеспечивает повышение срока службы по сравнению с применяемыми в настоящее время катаными профилями;

— вкладной рештак, являющийся наиболее изнашиваемой частью линейной секции, выполнен в виде съемного элемента с возможностью его замены без разрыва стыка смежных рам. Для замены классического рештака необходимо выполнить перечень работ, состоящий из 32 позиций. Замена вкладного рештака предполагает выполнение работ по перечню из 10 позиций, т. е. меньше в 3,2 раза, что позволяет поддерживать стабильную

работу с минимальными потерями рабочего времени на замену изношенного элемента става;

— профили боковин вкладного рештака и скребка выбраны из условия обеспечения максимальной площади соприкосновения с целью снижения контактных нагрузок и истирания.

Забойная и завальная боковины рамы линейной секции выполнены цельнолитыми. Единственным приварным элементом забойной боковины является наклонный защитный лист, установленный в средней части боковины. К завальной боковине приварены гнезда рейки комбайнового движителя, опорный лист навесного

борта и проушина узла агрегатирования с крепью. Таким образом, количество сварных швов сведено к минимуму, что повышает прочность конструкции рамы и снижает ее стоимость.

Конфигурация лемеха конвейера (угол атаки в зоне погрузки) выполнена в соответствии с требованиями шахты, представленными на *рис. 1*.

В качестве соединительных элементов линейных секций применены гантельные стержневые замки с разрывным усилием 3000 кН, что значительно снижает вероятность повреждения замка от внешнего воздействия. Для обеспечения максимальной защиты фиксаторов от повреждения или разрушения при движении комбайновой опоры по лемеху модернизированы гнезда размещения поперечных фиксаторов вкладного рештака.

Стыки листов рамы и вкладного рештака выполнены криволинейными со скосом кромок, что обеспечивает, практически, безударный проход скребка через стык и, соответственно, снижает износ скребка и днищ линейной секции конвейера, а также уровень шума, генерируемого конвейером. Кроме того, конструкция стыка позволяет осуществлять рабочий ход тягового органа в обе стороны.

Завальная боковина вкладного рештака имеет два направляющих прилива, входящих при вкладывании рештака в соответствующие гнезда с внутренней стороны завальной боковины рамы. Днище выполнено из листовой стали типа 16ХГМФТР толщиной 25 мм, приваренного к боковинам двухсторонними сварными швами.

Навесной борт крепится к завальной боковине четырьмя болтами и гайками М24, для увеличения прочности на изгиб и удобства монтажа-демонтажа навесной борт с забойной стороны снабжен двумя опорными захватами. На боковых поворотных кронштейнах, установленных с

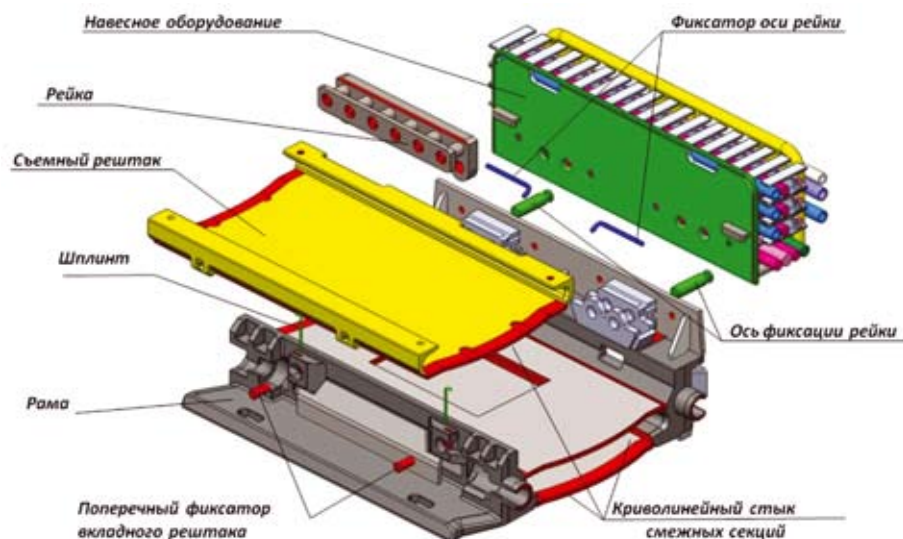


Рис. 1. Основные элементы линейной секции конвейера СВР 305/800

завальной стороны, размещаются транзитные кабели и (или) рукава.

По способу размещения гибких коммуникаций (кабелей и шлангов) конвейер

может комплектоваться бортами одной из конструктивных схем: с боковой или верхней прокладкой транзитных коммуникаций (рис. 2).

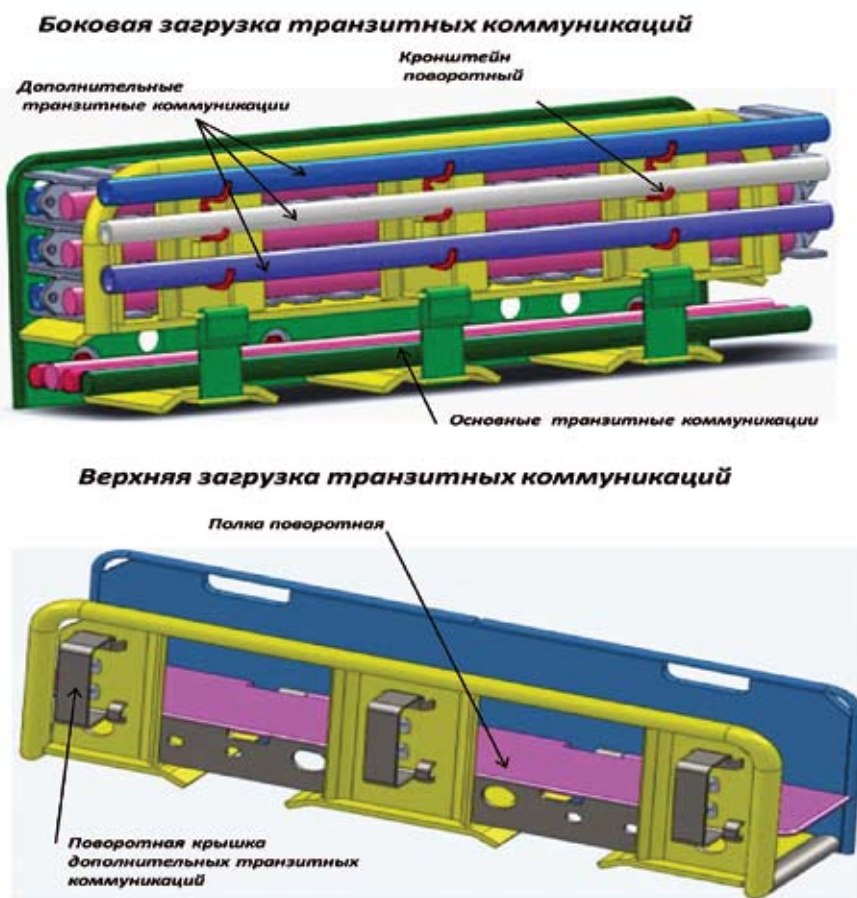


Рис. 2. Конструктивные схемы бортов линейной секции конвейера СВР 305/800

Опытный образец шахтного скребкового конвейера СВР 305/800 (рис. 3) изготовлен и поставлен сетевым предприятием ООО «Свято-Ильинский машиностроительный завод». Для изготовления конвейера привлечены зарубежные поставщики: трансмиссия фирмы «Preinfalk»; рамы привода, переходные секции, тяговый орган — фирмы «TMachinery», электродвигатели фирмы «Damel».

При конструировании конвейера особое внимание уделялось выбору бокового профиля скребка и желоба конвейера с целью снижения интенсивности износа сопрягаемых поверхностей. Оптимизация конфигурации профиля обеспечивает более равномерное распределение износа и повышение ресурса работы рабочего профиля и скребков не менее чем в 2,2 раза по сравнению с серийными профилями (255Д и ТМ262) и скребками для них.

При разработке переходной секции выбрана модульная конструктивная схема направляющих, формирующих верхний упор для скребков, позволяющая оперативно осуществлять восстановление изношенных поверхностей. Обеспечена возможность наращивания переходной секции (до 3000 мм) путем объединения стыка со специальным рештаком гидрогайкой. Во время предварительных испытаний на заводе-изготовителе были замерены основные параметры и размеры шахтного скребкового конвейера СВР 305/800 и установлено их соответствие техническим характеристикам и конструкторской документации.

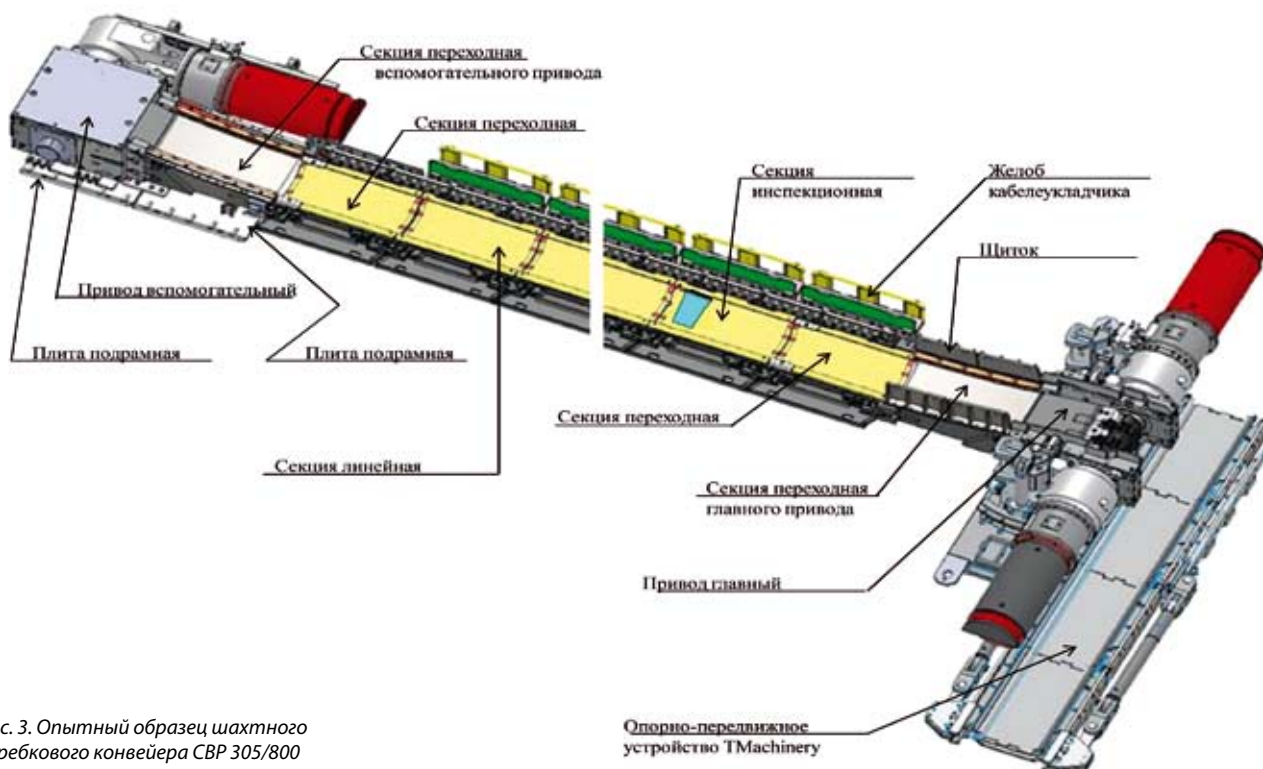


Рис. 3. Опытный образец шахтного скребкового конвейера СВР 305/800

Результаты промышленных испытаний конвейера СВР 305/800

В процессе промышленных испытаний были выполнены предусмотренные проверки и наблюдения, результаты которых фиксировались в «Журнале регистрации данных постоянных эксплуатационных наблюдений». Отказы в работе конвейера оперативно устранялись за счет комплекта ЗИП.

Как показали промышленные испытания, увеличение высоты погрузки до 305 мм не сказалось на управляемости конвейера и его погрузочных свойствах. Общее продвижение лавы по состоянию на 10.03.2013 составило 1124 м; конвейером было перемещено более 1 млн т горной массы.

Сравнительный анализ затрат на приобретение линейной части конвейера при длине лавы 300 м (без приводов и переходных секций), на примере ранее реализованных контрактов, показывает, что став конвейера SZK 260/852 дороже става конвейера СВР 305/800 на 38 %.

По итогам испытаний конвейера в лаве длиной 300 м экономия только за счет повторного использования рамы линейной секции составила более 9,5 млн грн. Затраты на замену в действующей лаве составляют: решета SZK 260/852 — 8200 грн; вкладного решета конвейера СВР 305/800 — 1160 грн. Замена вкладного



Рис. 4. Шахтный скребковый конвейер СВР 305/800

решета конвейера СВР 305/800 дешевле замены решета серийного конвейера в 7 раз.

По результатам промышленных испытаний конвейера СВР 305/800 подтверждена работоспособность конвейера по всем показателям назначения и предполагаемой области применения, сформирован перечень доработок конструкторской документации для исполнения в серийных образцах. Конвейер СВР 305/800 отвечает всем требованиям безопасности и эргономичности, удовлетворяет санитарным нормам.

Скребок конвейер СВР 305/800 (рис. 4) после корректировки конструкторской документации и внесения изменений в конструкцию в соответствии с актом промышленных испытаний рекомендован к серийному производству.

Горняки шахтоуправления «Покровское» успешно продолжают эксплуатацию опытного образца конвейера СВР 305/800, что позволит уточнить ресурсные показатели его надежности и долговечности, внести необходимые изменения и дополнения в конструкцию для последующего серийного изготовления.

На шахте «Талдинская-Западная-1» ОАО «СУЭК-Кузбасс» введена в эксплуатацию лава, не имеющая аналогов

На шахте «Талдинская-Западная-1» ОАО «СУЭК-Кузбасс» введена в эксплуатацию новая высокотехнологичная лава №67-09 с вынимаемой мощностью пласта 4,5 м и запасами угля 2 млн 815 тыс. т.

Забой оборудован современным забойно-транспортным комплексом PF6/1142 BUCYRUS (Германия), включающим в себя лавный конвейер PF6/1142, перегружатель PF6/1142, дробилку SK11/14. Смонтирован новый очистной комбайн 7LS-6S (JOY). Общая стоимость приобретенного в лаву оборудования с учетом произведенной модернизации секций крепи DBT составила 524 млн руб.

Оснащенность новой лавы уникальна для российской горнодобывающей промышленности по уровню надежности, безопасности и эффективности. Достаточно сказать, что производительность комбайна 7LS-6S (JOY) в 1,5 раза выше используемого прежде SL-500 BUCYRUS.

Кроме того, на шахте смонтирована не имеющая аналогов в российской угольной отрасли конвейерная система с шириной ленты 1600 мм. Ее производительность составляет 3,5 тыс. т/ч. Общий объем инвестиций в повышение производительности и безопасности на шахте «Талдинская-Западная-1» в 2012-2013 гг. составляет 3,5 млрд руб.

Отработка новой лавы поручена очистной бригаде Героя Кузбасса Владимира Березовского. В 2012 г. этот высокопрофессиональный коллектив единственный в отрасли добыл четыре миллиона тонн угля, установив при этом в июле новый рекорд России месячной добычи — 827 тыс. т угля.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Наша справка

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30 % поставок угля на внутреннем рынке и более 25 % российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

Около трети от общего объема угледобычи СУЭК обеспечивает ленинск-кузнецкое подразделение компании — ОАО «СУЭК-Кузбасс». В состав компании входят девять шахт, три угольных разреза, три обогатительных фабрики и 16 вспомогательных предприятий. Добыча компании за 2012 г. составила 31,1 млн т, что на 2,4 млн т больше, чем в 2011 г. В планах ОАО «СУЭК-Кузбасс» на 2013 г. — увеличить объем добычи еще на 2,3 млн т и довести его до уровня 33,4 млн т.

ОАО «СУЭК-Красноярск» подтвердило сертификаты качества

Инспекционный аудит подтвердил соответствие системы управления ОАО «СУЭК-Красноярск» требованиям международных стандартов ISO и OHSAS.

Угольщики добровольно сертифицируют производственные процессы и процессы управления на соответствие международным стандартам. Сертификаты «Системы менеджмента профессиональной безопасности и охраны здоровья, труда», «Системы экологического менеджмента» и «Системы менеджмента качества» ОАО «СУЭК-Красноярск» получило в 2011 г. Первый инспекционный аудит по интегрированной системе менеджмента, который подтвердил полученные сертификаты, был проведен в минувшем году.

Международный стандарт OHSAS 18001 регламентирует систему управления охраной здоровья и безопасностью персонала. Сертификат подтверждает, что организация управляет рисками при производстве, контролирует опасные и вредные факторы, заботится о здоровье своих работников. На предприятиях ОАО «СУЭК-Красноярск» активно разрабатываются и внедряются мероприятия по охране труда и технике безопасности, которые направлены на предупреждение несчастных случаев. Положительный результат профилактической работы подтверждает статистика — в 2012 г. все предприятия СУЭК в крае отработали без серьезных аварий и инцидентов, было проведено около 7500 проверок, при этом нарушений выявлено гораздо меньше, чем в предыдущем году. За 12 мес. прошлого года на обеспечение безопасности сотрудников было направлено около 250 млн руб., затраты на одного работника за последние три года увеличились почти в 2 раза.

Стандарт на систему экологического менеджмента ISO 14001 определяет разработанные методы и процедуры, а также ресурсы, которые нужны для реализации экологической деятель-



ности. Стремясь к сохранению благоприятной окружающей среды для будущих поколений, компания исполняет экологические обязательства перед обществом. Экологическая политика СУЭК направлена на рациональное использование природных ресурсов, повыше-

ние уровня экологической безопасности и снижение негативного техногенного воздействия угледобывающей деятельности на окружающую среду. В рамках такой политики проводится рекультивация отработанных участков, строятся очистные сооружения, приобретается дорогостоящее оборудование.

Основой стандарта ISO 9001 является ряд принципов менеджмента качества, в которых особое внимание уделяется потребителю, мотивации и вовлеченности высшего руководства, созданию комфортных условий для работы персонала и постоянному совершенствованию производственных процессов. Понятие «качество» для компании — это не только характеристики угля, но и сроки, ритмичность поставок, порядок оплаты, процессы заключения договорных документов и т.д. Для достижения высокого уровня всех производственных процессов в ОАО «СУЭК-Красноярск» разработана долгосрочная политика развития, регулярно проводится мониторинг качества менеджмента, внутренний аудит, опрос удовлетворенности персонала и потребителей. Последний опрос доказал эффективность интегрированной системы менеджмента качества — удовлетворенность потребителей составила более 90 %.

Сертификаты соответствия международным стандартам ISO и OHSAS выдаются сроком на три года, каждый год проходят контрольные проверки на соответствие системы управления требованиям стандарта. В следующем году ОАО «СУЭК-Красноярск» будет получать новые сертификаты.

 **ВЕНТПРОМ** | ОАО "Артемовский машиностроительный завод "ВЕНТПРОМ"

Вентиляторы шахтные:

- главного проветривания
- местного проветривания
- газоотсасывающие установки



Свердловская область, г. Артемовский, ул. Садовая, 12
Тел.: (343 63) 58-112, 58-105, 58-100
Факс: (343 63) 58-158
E-mail: ventprom@ventprom.com
Web: www.ventprom.com

Представительство в г. Новокузнецке:
Тел.: +7 913-136-37-75, +7 923-622-99-73
E-mail: ilnar_ventprom@mail.ru

 **ЕВРАЗ** мы делаем мир сильнее

Новая лава на шахте «Осинниковская» компании «Южкузбассуголь»

На шахте «Осинниковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» (входит в ЕВРАЗ) в феврале 2013 г. введена в эксплуатацию новая лава №1-1-5-7-бис. Запасы выемочного участка составляют 1 млн 850 тыс. т коксующегося угля ценной марки «Ж», который поставляется на металлургические комбинаты ЕВРАЗа. Среднемесячная нагрузка на лаву составляет порядка 120 тыс. т.

Новая технология, примененная на шахте «Осинниковская», позволила на треть сократить время перехода из лавы в лаву. Всего за 60 дней (вместо 90) коллектив шахты совместно со специалистами управления монтажа и демонтажа горношахтного оборудования компании «Южкузбассуголь» перемонтировали высокопроизводительный механизированный комплекс «Глинник 21/45» из лавы №1-1-5-7 в лаву №1-1-5-7-бис. Впервые в компании «Южкузбассуголь» вместо металлической решетки применили австралийскую полимерную сетку. Установленная между кровлей и секциями крепи, она выдерживает повышенную нагрузку и не позволяет горной массе просыпаться в зону перемонтажа.

Подготовка нового очистного забоя осуществлялась с соблюдением всех норм промышленной безопасности и охраны труда, были проведены необходимые проходческие, горно-капитальные, дегазационные и монтажные работы. Особое внимание было уделено вентиляции и аэрогазовой защите лавы. В новой лаве действует система пылеподавления, автоматическое межсекционное орошение воздуха. Лава №1-1-5-7-бис оснащена высокопроизводительным очистным оборудованием.

Современные проблемы угольной отрасли

Подтверждается, что ресурсы каменного угля в мировом масштабе существенно превышают все другие источники электроэнергетики, хотя по промышленному применению угольная отрасль в настоящее время не заняла передовых позиций. Объясняется это рядом причин, основные из которых излагаются в статье. Часть негативных явлений, сопровождающих добычу угля, уже ликвидирована к настоящему времени. Проблемы, подлежащие дальнейшему решению, описываются в статье. Решение этих проблем позволит уже обозримом будущем стать преобладающим источником электроэнергии.

Ключевые слова: каменный уголь, электроэнергетика, угольный метан, чистые угольные технологии, глубокая переработка угля, генерированная энергетика, дегазация, утилизация шахтного метана.

Контактная информация — тел.: +7 (495) 951-16-00



ШАТИЛОВ

Сергей Владимирович

Первый заместитель
председателя комитета
по промышленной политике
Совета Федерации ФС РФ,
канд. техн. наук

Исследованиями последних лет установлено, что потенциальные ресурсы каменного угля в мировом масштабе оцениваются примерно в 16 000 млрд т, причем извлекаемые запасы составляют около 730 млрд т. Доля угля в мировом топливном балансе электроэнергетики к 2030 г. прогнозируется до 44%. Таким образом, в нынешнем столетии уголь будет оставаться важнейшим электроэнергетическим потенциалом планеты.

Основной и постоянной задачей угольной промышленности является повышение объемов угледобычи при минимальных расходах на модернизацию, создание новых способов переработки и использования угля при безусловном обеспечении безопасности труда шахтеров, соблюдении экологических требований, в том числе защиты окружающей среды от загрязнений и снижения уровня парниковых газов.

Реализация этих задач требует разработки новых технологических и технических решений, основанных на отечественных и зарубежных научно-производственных достижениях в области горного дела, использовании прогрессивных технологий и технических средств, достигнутых в других отраслях науки и техники, в частности химической и строительной, позволяющих создавать новые технологии, легкие и долговечные материалы для совершенствования горной техники.

К числу первоочередных задач, подлежащих решению в обозримой перспективе, относятся: освоение и широкое внедрение в подземных выработках шахт способов безопасного извлечения угольного метана, его эффективного и полезного использования для различных целей народного хозяйства; создание и промышленное освоение чистых угольных технологий, основанных на глубокой переработке угля; создание новых способов и схем генерирования электроэнергии непосредственно в угольных регионах с целью передачи ее потребителю без использования железнодорожного и других видов транспорта; дальнейшее совершенствование средств и способов обогащения угля.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ И ПОЛЕЗНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Проблема извлечения и полезного использования метана из угольных пластов имеет исключительное значение: при подземной добыче угля 70-85% всего шахтного метана выбрасы-

вается в атмосферу, еще 5-10% образуется при сжигании угля на ТЭС. Задача дегазации и утилизации шахтного метана, кроме того, решает две важнейших для угольной отрасли задачи — обеспечение безопасности подземных горных работ и воспроизведение экологически чистого энергетического продукта для промышленных и бытовых целей [1].

О сложности задачи свидетельствует тот факт, что первые исследования и попытки ее разрешения начали предприниматься еще в середине прошлого столетия. За прошедшие годы удалось достичь весомых результатов в разработке и освоении технологических схем извлечения и переработки метана.

Особенно остро эта проблема звучит в последнее время в связи с произошедшими внезапными выбросами и взрывами метана на шахтах «Ульяновская», «Юбилейная», «Распадская», которые привели не только к вынужденному, существенному снижению объ-

емов угледобычи, но и тяжелым травмам шахтеров, для многих со смертельными последствиями. Кроме травматологической опасности, удаляемый на поверхность обычными мерами газ метан не только оказывает негативное воздействие на экологию окружающей среды, но и означает, что «на воздух» выбрасывается потенциально полезное углеводородное сырье. Данные об общем объеме безвозвратно выбрасываемого в атмосферу метана впечатляют, ежегодно в мировом масштабе достигая 20-30 млрд куб. м, при его утилизации не более 1,5 млрд куб. м.

Наиболее распространенный способ удаления метана из горных выработок угольных шахт на поверхность основан на его выносе вместе со струями воздуха с помощью функционирующего на поверхности мощного вентиляционного оборудования главного проветривания.

Такой несложный традиционный способ выброса метана на поверхность является удобным с точки зрения горной технологии, но гарантирует лишь частичную очистку горных выработок от вредного газа, не удовлетворяя экологическим требованиям и во многих случаях препятствуя внедрению рациональных и безопасных технологических схем добычи угля и проходки выработок.

Угольный газ метан по качеству превосходит природный, так как содержит меньше вредных примесей. Опытными промышленными работами, углехимическими и газохимическими исследованиями установлены возможность и целесообразность получения из угольного метана экологически чистого полного сырья для производства метанола, бензина, аммиака, дизельного топлива и других ценных промышленных продуктов, включая получение чистой воды из шахтной кислотной.

На угольных месторождениях Российской Федерации разведанные ресурсы шахтного метана оцениваются в 72-79 трлн куб. м, что составляет около 30% мировых запасов. Основные запасы приходятся на Тунгусский, Кузнецкий и Печорский бассейны, из которых наиболее перспективным и подготовленным является Кузнецкий, прогнозные для извлечения запасы которого оцениваются в 29 трлн куб. м. С этих позиций в Кузбассе в перспективе возможна организация коммерческой добычи метана. Высокая концентрация угольного метана на шахтах Кузбасса обусловлена угленосностью и метаносорбцией угольных пластов бассейна.

Решением важнейшей задачи разработки и освоения способов дегазации угольных пластов и использования добытого метана для промышленных и народнохозяйственных нужд последние десятилетия занимались научно-исследовательские институты отрасли, горные факультеты вузов, отдельные научно-технические учреждения. Существенный вклад в решение этой проблемы в нашей стране внесли ИГД им. А. А. Скочинского, в Кузбассе КузНИУИ, КузНИИшахтострой, ВНИИгидроуголь, Сибирское отделение ИГД АН СССР.

На основании проведенных этими и некоторыми другими научными организациями исследований разработано несколько технологических схем и технических средств извлечения метана непосредственно из угольных пластов [2].

Современные технологии извлечения метана основываются на нескольких способах вытеснения его из газоносных угольных пластов через специально пробуриваемые с поверхности или непосредственно из горных выработок скважины направленного бурения: вертикальных — от поверхности до глубины залегания угольного пласта (рис. 1, а, б); изогнутых, переходящих в направлении пласта (см. рис. 1, б) и внутрипластовых (см. рис. 1, в, г). Последние часто образуются с разветвлениями для газообмена и разведки.

Новые разработки предусматривают бурение перекрещивающихся горизонтальных скважин с ответвлениями по нескольким пластам.

Высвобождению сорбированного в угле метана и его выдаче на поверхность предшествует предварительное гидроразрушение пласта и создание искусственных трещин с помощью колтюбингов через обсадные трубы или специальные высоконапорные (30–40 МПа) установки. Иногда для извлечения метана используется способ, основанный на нагнетании в микропоры угля вытесняющего газа CO_2 , который физически способен абсорбироваться углем, вытесняя метан.

В нашей стране наиболее существенные результаты исследований и опытно-промышленное освоение технологии добычи метана из угольных пластов достигнуто в Кузбассе, на шахтах которого к настоящему времени из скважин получено более 4 тыс. куб. м угольного газа метана с осуществлением его частичной утилизации.

Ускорению решения этой важной для угольной отрасли и всей энергетики России задачи способствовала проведенная в 2008 г. в Кемерово Международная научно-практическая конференция, посвященная вопросам инновационных технологий дегазации угольных пластов и глубокой переработке угля.

На упомянутой конференции губернатор Кемеровской области А. Г. Тулеев, оценивая состояние минерально-сырьевой базы угольной отрасли страны, отметил первостепенную роль освоения промышленной добычи и утилизации угольного метана для развития Кузбасса и Сибирского региона в целом.

Технологические схемы добычи метана из угольных пластов, основанные на новых принципах, освоены и эффективно используются в промышленных масштабах многих стран: США, Китая, Канады, Австралии, Польши, Германии, Франции и др.

В США добывается до 80 % шахтного метана, что достигает около 10 % объемов природного газа. Наибольшие успехи в этой стране достигнуты на угольных бассейнах Чероки, Форест Сити, Грин Ривер, Иллинойс, Северные Аппалачи и некоторых других.

В Австралии ежегодная добыча угольного метана превзошла 1,5 млрд куб. м, причем задача решается здесь комплексно:

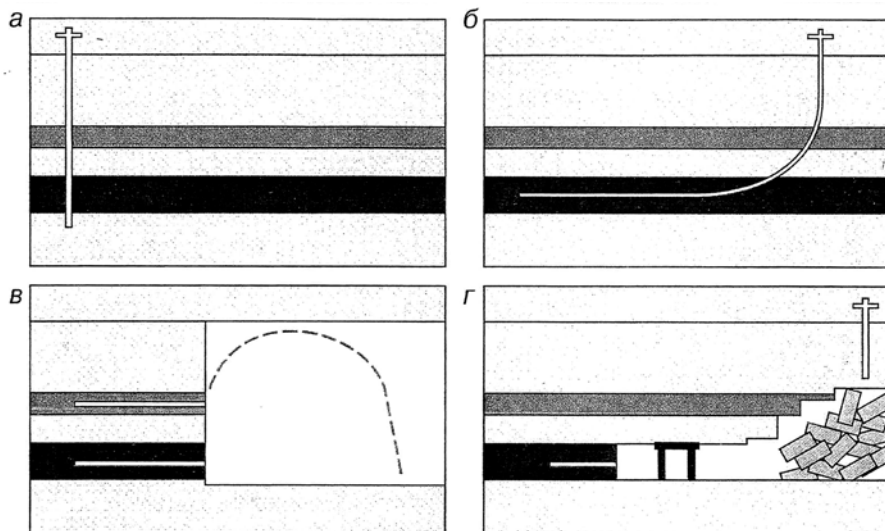


Рис. 1. Схема бурения скважин для извлечения метана из угольных пластов: а, б – соответственно вертикальная и изогнутая скважины с поверхности; в, г – скважины соответственно из штрека и очистного забоя

добытый метан обезвоживается, фильтруется, сжимается и по газопроводу поступает на промышленные предприятия.

В Китае добыча шахтного метана начата в 1990-е гг. и к настоящему времени превысила 10 млрд куб. м. В стране построена самая крупная в мире электростанция для работы на угольном метане мощностью 120 МВт. Успехи в добыче угольного метана достигнуты и в других странах.

На шахтах Российской Федерации работы по извлечению метана из угольных пластов в первых промышленных масштабах проведены совместно с Газпромом на шахтах Ленинского, Беловского, других месторождений Кузбасса, шахте «Северная» (ОАО «Воркутауголь»), некоторых других.

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Второй важной на современном уровне задачей угольной отрасли следует признать создание технологий и оборудования для экологически чистого использования угля, его глубокой переработки с целью получения непосредственно в регионах добычи жидких углеводородов и материалов на их основе для нужд многих отраслей промышленности, включая жилищно-бытовые потребности [2].

Актуальность задачи возрастает в связи с прогнозом истощаемости в ближайших десятилетиях запасов нефти и природного газа. В этих условиях уголь становится важнейшим сырьем как для энергетической, так и химической промышленности. Комбинирование производства энергии с химическим производством имеет реальную перспективу. На угольных электростанциях с комбинированным циклом с внутренней газификацией угля (IGCC) электроэнергия производится при сгорании синтетического газа, получаемого в результате газификации угля в газовой турбине. Установлено, что синтетический газ, получаемый при прямом или косвенном переводе угля в синтетическое топливо, состоит в основном из водородных и углеродных оксидов, являясь надежным сырьем для производства метанола, диметилового эфира, бензина, заменителей природного газа, водорода, аммиака и дизельного топлива.

Разработанные на таких принципах технологические схемы дегазификации, заключающиеся в преобразовании газа в жидкое состояние и его транспортировку по трубопроводам на тепловые электростанции (рис. 2), апробированы в Австралии. При этом на выходной стадии проекта предусматривается создание заправок станций и транспортировки к ним отдельных продуктов в жидком виде — метана, бутана и других. Достигнуто практи-

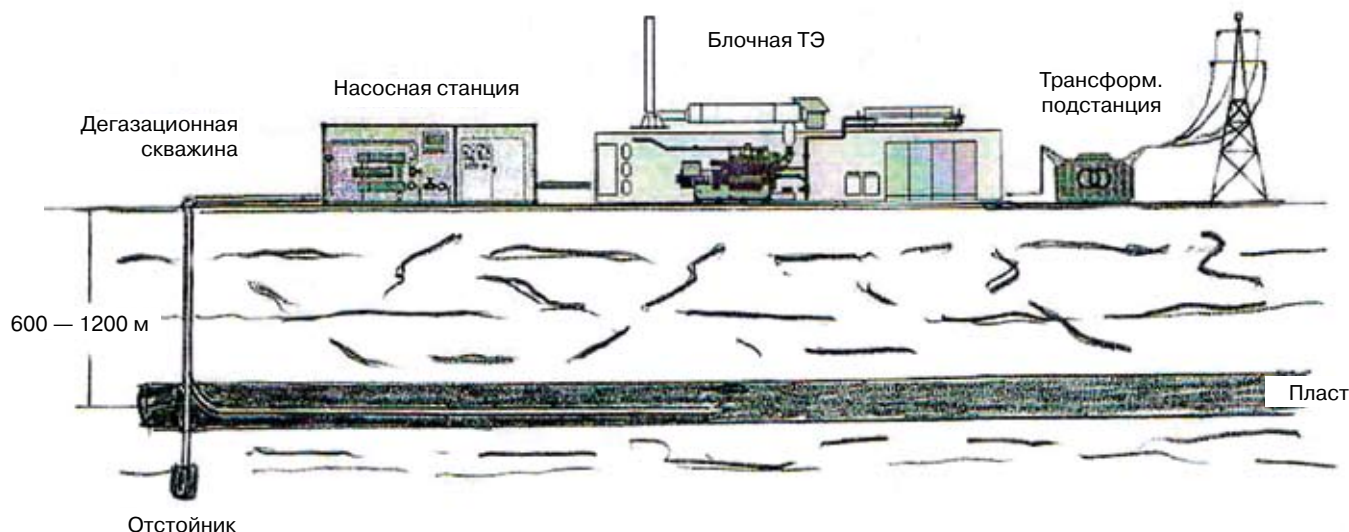


Рис. 2. Схема извлечения метана из угольного пласта и его утилизации на ТЭС

ческое использование угольного метана в газовых двигателях, турбинах, модулях газогенераторов.

Для переработки угля в газообразные продукты созданы мощные газификаторы, построенные на предприятиях Германии, Швеции, Нидерландов, США, Дании. В России нашли применение установки «Uhde» для переработки угля и коксового газа. Получили известность разработанные в Германии конструктивные и технологические схемы мельниц и других средств механизации процессов помола и переработки угля в газообразное состояние.

Проведенный немецкой фирмой «Friedrich Uhde GmbH» маркетинг показал, что на всех континентах построено более двух тысяч установок фирмы для газификации каменного и бурого углей, нефтяного кокса, биомассы, нефтяных остатков.

Изложенные факты и соображения свидетельствуют об обоснованности перспектив полезного использования извлекаемого из пластов метана и продуктов глубокой переработки угля. Это новые и важнейшие технологические этапы в энергетике России, одновременно имеющие исключительное значение для повышения безопасности работы шахтеров при добыче угля в условиях газоопасных горных выработок.

В Кузбассе компанией «СУЭК» разработаны технологические предложения, направленные на углехимическую переработку углей, преимущественно бурых, а также золошлаковых отходов в карбид кальция, каустическую соду и другие химические продукты.

СИНТЕТИЧЕСКОЕ ЖИДКОЕ ТОПЛИВО (СЖТ)

Наряду с продолжающимся совершенствованием работ по улучшению процессов газификации угля важнейшее значение получило промышленное производство синтетического жидкого топлива СЖТ прямым сжижением угля либо косвенным — с помощью процесса Фишера-Тропша.

Вырабатываемые из угля жидкие синтетические продукты по своим качественным и экологическим показателям соответствуют или превышают аналогичные стандартные продукты топливного и химического назначения — бензин, керосин, дизельное топливо, метанол, диметиловый эфир и другие. Заметим, что технология производства СЖТ на основе синтеза Фишера-Тропша во многих странах освоена в промышленных масштабах. Приоритет и масштабность производства СЖТ принадлежит фирме Sasol, а основанный на этой технологии и созданный в ЮАР завод по выпуску дизельного топлива из угля считается крупнейшим в мире.

Немецкой фирмой «ExxonMobil Research and Engineering» разработано несколько технологических вариантов и схем пе-

реработки угля в жидкое топливо, в частности в бензин. Производство бензина из угольного сырья освоено также на одном из заводов Новой Зеландии. Завершается строительство аналогичного завода со схемой оригинального газификатора в китайской провинции Шанхай. Опыт и расчет показали, что на получение синтетического газа расходуется 60-70 % всех капитальных вложений, остальные 30-40 % — на производство топлива.

Во Франции компанией «Axen Consulting» разработаны проекты и технологические схемы переработки угля в жидкие продукты путем применения окислительных процессов и электрогенерации, позволяющие получать метанол, дизельное топливо, биомассы и другие продукты.

Такие проекты нашли промышленное применение на предприятиях ЮАР, Новой Зеландии, Китая. В частности, в ЮАР около 30 % жидких углеводородов получают из угля, в США и Китае внедряется по 18 проектов, в других странах — 10. Ожидается расширение области применения проектов и технологических схем.

ПЕРЕРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Одной из важнейших задач угольной отрасли остается проблема переработки и рационального использования угольных отходов. Добыча и переработка угля сопровождается значительным выходом твердых отходов, преимущественно горных пород, извлекаемых при проходке подготовительных выработок и производстве вскрышных работ. Твердые отходы обычно складываются во временных отвалах. Основным объектом полезного использования твердых отходов в виде горной породы, золы и шлаков явилось их использование для засыпки и закладки выработанного пространства шахт и разрезов, рекультивации земель, вскрытых при открытой добыче угля.

Углеродсодержащие породы по литологическому составу можно причислить ко второму роду полезных ископаемых, имеющих различную рыночную ценность и промышленное значение. В зависимости от условий залегания селективная выборка таких пород может осуществляться без существенных экономических затрат.

Не менее существенную часть составляют отходы углеобогащения, золы и шлаков после сжигания угля в котельных. Возможность полезного использования таких отходов основывается на их умеренной степени опасности, позволяющей складирование на коренных породах с зоной аэрации не менее 5 м. Для каждого конкретного случая транспортировки и выкладки выбранных видов отходов (горных пород, золы или шлаков) разрабатывается технологическая карта, предусматривающая границы складирования, число и размеры слоев, увлажнение поверхности соответствующего твердого отхода.

Степень негативного влияния золы, образующейся от сжигания угля на ТЭС, на окружающую среду, зависит от различных факторов: способа применения, состава, вида, марки и качества используемого угля. Установлено, что наиболее часто используемый на электростанциях каменный уголь после сжигания содержит в среднем 15 % золы по массе. Около 80 % золы на выходе из котельной улавливается механическими или электрическими фильтрами; остальные попадают в бункер, спекаются и образуют шлак, который идет на производство шлакоблоков и для других целей.

Задача снижения количества и повышения качества отходов в виде шлаков, получаемых на электростанциях, к настоящему времени получает решение путем разработки и создания экологически чистых технологий, основанных, в частности, на сжигании угля в псевдосжиженном виде. Обосновано, кроме того, принципиально новое направление, предусматривающее сжигание смеси угля и биомассы, зола от которой качественно отличается от обычной.

Неизбежность получения золы при сжигании угля на электростанциях диктует необходимость совершенствования способов утилизации и использования соответствующих отходов в промышленных и коммерческих целях.

Практика подтвердила обоснованность экологической и промышленной эффективности разработки и использования способов утилизации золы угольных ТЭС для различных нужд народного хозяйства.

Совершенствование технологии переработки угольных отходов с доведением до конкурентоспособной товарной продукции, сбережения материальных ресурсов, охраны окружающей среды в целом остается актуальной задачей для угольной отрасли.

Дальнейшие работы по использованию твердых отходов следует направить на классификацию и расширение области их применения для широкого спектра народнохозяйственных потребностей, составление принципиально новых технологических схем и технических решений.

Не менее целесообразным представляется развитие идеи использования водно-угольных суспензий в качестве топлива для региональных теплоэлектростанций и котельных. В процессе очистки шахтных вод в отстойниках образуются суспензии в виде угольного штыба. Тысячи тонн жидких отходов-шламов, образующихся при бурении горных пород с промывочным раствором, а также продуктов обогащения, ежегодно хранятся в шламоотстойниках — «хвостах».

Водоугольное топливо (ВУТ) пожаро — и взрывобезопасно, может доставляться на далекие расстояния без использования традиционных транспортных средств. Это доказано работами кузбасских ученых и специалистов, создавших еще в конце прошлого столетия опытно-промышленный трубопровод для доставки ВУТ из расположенного в Кемеровской области города Белово в Новосибирск.

Использованию в качестве топлива водно-угольных дисперсионных смесей уделяется серьезное внимание в Китае, Японии, США, в которых разработаны схемы доставки водоугольной смеси к теплоэлектростанциям, где она предварительно высушивается, а затем сжигается. В нашей стране разработан более экономичный способ получения котельного топлива, позволяющий без предварительного обезвоживания сжигать не только водоугольную смесь, но и отходы угледобычи и обогащения. Дальнейшие исследования направлены на совершенствование технологии получения суспензии с минимальными затратами энергии.

Полагаем, что накопленные результаты опытно-промышленных работ свидетельствуют о перспективности широкого внедрения ВУТ в качестве экономичных и экологически правомерных энергоносителей. Совершенствование технологии использования жидких отходов в качестве топлива (заменителя мазута и газа) без преувеличения является актуальной и экономически оправданной задачей.

В частности, уже к настоящему времени на некоторых ТЭС освоены способы извлечения из золных отходов железа, алюминия, хрома, редких и рассеянных элементов, используемых для получения высококачественного сырья для различных промышленных и хозяйственных целей. Все большее применение находят углеотходы в качестве топливно-минеральных добавок при производстве кирпича, цемента и других строительных материалов. Такое производство, в частности, было освоено в Кузбассе на ЦОФ «Абашевская».

Отечественная и зарубежная практика показала также целесообразность использования некоторых видов угольных отходов в агробиологической отрасли для производства удобрений, компостов, стимуляторов роста растений и животных.

В настоящее время остается актуальным вопрос дальнейшей отработки и полезного использования отходов углеобогащения. Количество горючей составляющей в них достигают 30-40%, что позволяет использовать их как для получения дополнительной тепловой энергии (брикетирование), так и выделения ценных компонентов для формирования материалов с новыми качественно отличными свойствами.

* * *

Следует отметить еще некоторые направления, способствующие прогрессивному развитию угольной промышленности [3]. К таким вопросам относятся, в частности, освоение технологии физико-химического упрочнения неустойчивых пород очистных и подготовительных выработок быстротвердеющими составами, создание новых видов облученных, экологически чистых материалов для создания шахтных крепей и затяжек, стационарного, транспортного и других видов горношахтного оборудования. Обоснованность такого направления подтверждена крупномасштабными работами ИГД им. А. А. Скочинского, а в Кузбассе — КузНИУИ, КНИУИ, ВНИИгидроуголь. Мелкосерийное производство изделий из новых материалов было создано в Кузбассе на ЦОФ «Абашевская», а производство анкеров и ампул для их химического закрепления в шпурах горных пород — в одном из цехов ЦЭММ шахты «Коксовая». Применение новых облегченных материалов способствует, кроме того, повышению безопасности работ на шахтах.

В Кузбассе для поиска новых идей, их апробации и внедрения создана мощная научно-техническая организация «Технопарк», которая уже добилась многих прогрессивных результатов, в том числе из перечисленных выше.

БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Задача обеспечения безопасности ведения подземных горных работ на шахтах отрасли продолжает оставаться крупнейшей и острой, подлежащей неукоснительному вниманию и исполнению. Нельзя забывать упомянутые в начале статьи крупные аварии, произошедшие в течение последних трех лет на шахтах Кузбасса.

Необходимые, по нашему мнению, основные меры повышения безопасности горных работ на шахтах в развернутом виде представлены в отдельной работе [4]. Здесь же остановимся на кратких аспектах основных требований к федеральным органам, собственникам и работодателям, причастным или отвечающим напрямую за выполнение норм эксплуатации горных предприятий.

Как было отмечено выше, главная цель в области безопасности горных работ на шахтах сводится к исключению аварий, особенно с человеческими жертвами, связанных с выбросами взрывоопасного метана. При этом задача ставится не только в предварительном извлечении из угольных пластов метана, но и его последующей переработки с целью практической, полезной утилизации. В качестве первого шага приказом Ростехнадзора введен запрет на проектирование и эксплуатацию шахт без предварительной дегазации пластов с газоносностью не более 9 куб. м/т.

В связи с переходом шахт в частную собственность возникли повышенные требования к совершенствованию условий безопасного труда шахтеров, ответственности предпринимателей и собственников шахт за нарушения законодательства в области охраны труда. Следует установить, на наш взгляд, ежедневный медосмотр рабочих перед сменой, учредить сроки проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

Требуется усиление государственного присутствия в развитии угольной отрасли в целом и контроль в области безопасного ведения работ на шахтах и разрезах соответственно. Необходимо пересмотреть существующую правовую нормативную базу в области промышленной безопасности, так же, как и большинство ныне устаревших стандартов, регулирующих проблемы безопасности.

Необходимо восстановить статус научно-исследовательских институтов, связанных с тематикой безопасности горных работ, в первую очередь НЦ ВостНИИ, а также центров, подобных созданному «Кузбасскому технопарку».

В связи с очевидными перспективами дальнейшего прогрессивного развития угольной промышленности, разработки

связанных с этим новых технологических схем и технических решений требуются безотлагательный пересмотр и разработка принципиально новых Федеральных законов «О недрах» и «Об угле».

Список литературы

1. Тулеев А. Г., Шатилов С. В. Метан Кузбасса — энергия будущего // Современное машиностроение. — 2008. — №1. — С. 14-19.
2. Труды Первой научно-практической конференции по утилизации метана и глубокой переработке угля. — Кемерово, 2008.
3. Васильев В. В., Шатилов С. В. Затыжка горных выработок стеклопластиковыми материалами // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — №8. — С. 74-75.
4. Тулеев А. Г., Шатилов С. В. Уголь России в XXI веке, проблемы и решения — М.: Совершенно секретно, 2003.
5. Шатилов С. В. Проблемы безопасного труда горнорабочих в угольной отрасли // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. — 2012. — №2.

Новые агрегаты на Бородинском РМЗ

На Бородинский ремонтно-механический завод (РМЗ), входящий в состав ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», по инвестиционной программе поступило новое высокотехнологичное оборудование.

Диагностический комплекс для проверки тормозного оборудования локомотивов и думпкаров полностью автоматизирован и тестирует узлы с высокой точностью. «Без этого стенда подобные испытания проводились на стороне, на других предприятиях либо вообще не проводились», — рассказывает **Александр Кайзер**, главный технолог ООО «Бородинский РМЗ». — *Новый стенд позволяет полностью охватить контроль оборудования».*

Бородинский РМЗ — единственное предприятие в системе угледобычи, где ремонтируют тепловозы марки ТЭМ-7. На счету завода уже более 450 обновленных машин. Кроме локомотивов Бородинского ПТУ, заказы нередко поступают и со стороны: с Назаровского, Березовского, Азейского, Харанорского, Черногорского, Лучегорского разрезов. В думпкарном отделении завода ежегодно проходят капитальные ремонты около 40 самопрокидывающихся вагонов. У заводчан многолетний опыт и хорошая ремонтная база, которая постоянно совершенствуется.

На участке по ремонту экскаваторов смонтирована и запущена в работу порталная система термической резки листового металла. В машине нового поколения все механизмы автоматизированы в отличие от предыдущей, которая работала в ручном режиме. Достаточно ввести в программу компьютера чертежи деталей любых конфигураций.

Поступление техники нового поколения позволяет заводчанам повысить качество производимых работ, расширить их номенклатуру, увеличить производственные мощности предприятия. Такую задачу поставил перед руководством завода генеральный директор ОАО «СУЭК» **Владимир Рашевский**.

Наша справка

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30% поставок угля на внутреннем рынке и более 25% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.



Совершенствование технологического комплекса по приготовлению и сжиганию суспензионного угольного топлива на основе отходов углеобогащения

МУРКО Василий Иванович

Директор по науке ЗАО НПП «Сибэкотехника»
Доктор техн. наук, профессор

ФЕДЯЕВ Владимир Иванович

Генеральный директор ЗАО НПП «Сибэкотехника»

АЙНЕТДИНОВ Харис Летдинович

Директор ЭМД ОАО «Междуречье»

ЯКОВЕНКО Алексей Владимирович

Главный энергетик ЭМД ОАО «Междуречье»

ВОСКОБОЙНИКОВ Павел Сергеевич

Заместитель главного энергетика ЭМД ОАО «Междуречье»

Разработана и опробована технология приготовления и сжигания суспензионного угольного топлива (ВУТ) на основе промпродукта и смеси фильтр-кека и промпродукта (угля).

Установлена возможность эффективного сжигания ВУТ в промышленном котле ДКВР 10-13 ВУТ без «подсветки» дополнительным топливом, и определены режимные параметры процесса сжигания ВУТ.

Ключевые слова: фильтр-кек, промпродукт, водоугольные суспензии, сжигание, ВУТ, технологическая схема приготовления и сжигания ВУТ.

Контактная информация — e-mail: sib_eco@kuz.ru;
тел.: +7 (3843) 74-37-00

На современных углеобогащательных фабриках при обогащении образуются тонкодисперсные отходы в виде фильтр-кека с влажностью 30-45 % и зольностью от 20 до 60 %. В настоящее время данный продукт не реализуется и сбрасывается в породный отвал. В результате усугубляется и без того неблагоприятная экологическая обстановка в угольных регионах, а также безвозвратно теряются миллионы тонн добытого угля.

Для решения данной проблемы был разработан технологический комплекс на ОАО «Междуречье» (г. Междуреченск, Кемеровская обл.). Суспензионное угольное топливо (ВУТ) приготавливается на основе фильтр-кека, получаемого при обогащении углей марок «КС», «СС» и «Т», и сжигается в котле ДКВР 10-13 ВУТ [1].

Технологический комплекс включает в себя:

— установку приготовления ВУТ на основе фильтр-кека обогатительной фабрики. Установка расположена в главном корпусе обогатительной фабрики на участке погрузки фильтр-кека в автотранспорт;

— участок приема, хранения и подачи ВУТ на сжигание, расположенный в отдельном помещении в непосредственной близости от котельной. Доставка ВУТ от установки приготовления

до узла хранения осуществляется автотранспортом. Расстояние доставки составляет не более 1 км. Подача ВУТ в котел осуществляется насосами по трубопроводам, проложенным по галерее подачи угля в котельную;

— котел ДКВР 10-13 (№1) в котельной промплощадки разреза переоборудован на сжигание ВУТ [2]. Особенностью реконструированного котла ДКВР 10-13 ВУТ является наличие в топочном объеме котла вертикальной вихревой топки с пережимным окном. Вихревая топка оборудована горелочными устройствами с форсунками ВУТ, расположенными в два яруса и ориентированными тангенциально к условной внутренней цилиндрической поверхности. В нижней части вихревой топки смонтировано дополнительное топочное устройство в виде решетки с шурующей планкой, на которую подается дробленый промпродукт (уголь) для розжига котла и «подсветки» при работе на низкокачественном ВУТ.

При промышленной эксплуатации технологического комплекса были выявлены следующие особенности:

— наблюдалось наличие существенных колебаний низшей теплоты сгорания ВУТ (Q_n^r) за счет значительных колебаний влажности и зольности фильтр-кека;

— не удавалось достичь номинальных значений паропроизводительности котла даже при подаче твердого топлива на «подсветку», вследствие низких значений Q_n^r ВУТ (в отдельных случаях Q_n^r составляла 6,2 МДж/кг (1482 ккал/кг)).

Для устранения выявленных особенностей было принято решение о реконструкции технологического комплекса. Первоочередной задачей ставилось получение ВУТ с необходимыми и стабильными структурно-реологическими и теплофизическими характеристиками, обеспечивающими эффективную работу котла при минимальной или нулевой степени «подсветки» другим топливом.

Для решения поставленной задачи была предложена и испытана новая технология приготовления ВУТ, обеспечивающая получение стабильных значений низшей теплоты сгорания за счет снижения зольности твердой фазы суспензии до значения, не превышающего $A^d = 40\%$. По предлагаемой технологии повышение и стабилизация низшей теплоты сгорания ВУТ достигается за счет приготовления топлива на основе смеси фильтр-кека и более низкзолного продукта. В качестве последнего предложено использование промпродукта или исходного угля с обогатительной фабрики.

Отметим, что применение промпродукта, особенно коксующихся марок углей, в котлах со слоевым сжиганием сопряжено со значительными трудностями, обусловленными спеканием кусков угля в топке и высоким механическим недожогом. В результате промпродукт обычно используется только в качестве пылевидного топлива для котлов средней и большой мощности.

Усовершенствованная технологическая схема приготовления ВУТ из смеси промпродукта (угля) и водоугольной суспензии на основе фильтр-кека включает последовательно следующие операции:

Характеристика исходных продуктов

Показатели	Числовое значение для проб	
	Фильтр-кек	Промпродукт
Влага общая W_i^r , %	41,9	5,7
Зольность на сухое состояние A^d , %	46,8	21,1
Выход летучих веществ V^{daf} , %	24,2	22,4
Высшая теплота сгорания Q_S^{daf} , МДж/кг (ккал/кг)	33,14 (7920)	34,79 (8315)
Низшая теплота сгорания Q_r , МДж/кг (ккал/кг)	8,90 (2126)	24,98 (5970)
Гранулометрический состав: класс крупности d , мм	0-3	0-100

Таблица 2

Характеристика водоугольного топлива, приготовленного на технологическом комплексе ОАО «Междуречье»

Показатели	Числовое значение	
	Фильтр-кек + промпродукт	Промпродукт
	I партия	II партия
Массовая доля твердой фазы, %	56,2	57,8
Зольность, %	31,5	21,1
Выход летучих веществ, %	23,6	22,4
Высшая теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	33,57 (8024)	34,79 (8315)
Низшая теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	11,52 (2754)	13,79 (3298)
Гранулометрический состав, %:		
+0,355 мм	—	0,1
0,250-0,355 мм	2,1	1,1
0,071-0,250 мм	26,2	32,9
-0,071 мм	71,7	65,9
Эффективная вязкость при скорости сдвига 81 c^{-1} $t=20^\circ\text{C}$, мПа·с	281	400

- перемешивание фильтр-кека с водным раствором реагента в смесителе и получение водоугольной суспензии;
- дробление промпродукта (угля) в молотковой дробилке;
- мокрое измельчение дробленого промпродукта (угля) в барабанной мельнице, при этом в качестве жидкой фазы используется водоугольная суспензия на основе фильтр-кека;
- классификацию полученного суспензионного угольного топлива на фильтре грубой очистки;
- механоактивацию готового ВУТ насосом-активатором.

Для отработки предложенной технологической схемы были выполнены экспериментальные работы по приготовлению ВУТ на основе смеси суспензии, полученной из фильтр-кека и промпродукта обогатительной фабрики ОФ ОАО «Междуречье» (г. Междуреченск, Кемеровская область).

Характеристики промпродукта и фильтр-кека представлены в табл. 1.

Приготовление ВУТ осуществлялось путем мокрого измельчения в вибромельнице промпродукта предварительно дробленого до класса 0-3 мм, при этом в качестве жидкой фазы использовалась суспензия, полученная путем смешения фильтр-кека и водного раствора пластифицирующей добавки [3].

Расчет загрузки исходных продуктов проводился с учетом следующих требований: содержание твердой фазы в готовом топливе — $C_T^{расч.} \geq 55\%$, зольность — $A^d \leq 40\%$, при этом низшая теплота сгорания должна быть не менее 10,46 МДж/кг (2500 ккал/кг).

Для подтверждения эффективности предлагаемой технологии с вовлечением в переработку промпродукта была проведена опытная эксплуатация созданного на ОАО «Междуречье» комплекса с приготовлением опытных партий ВУТ как на основе смеси суспензии из фильтр-кека и промпродукта, так и на основе промпродукта. Приготовление опытных партий ВУТ осуществлялось с использованием дробильного и помольного оборудования, установленного в экспериментальной лаборатории

ЭТик (молотковая и барабанная дробилки, вибромельница) [4]. Характеристики полученных опытных партий ВУТ представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, после мокрого измельчения дробленого промпродукта и смеси из суспензии на основе фильтр-кека топливо имело следующие характеристики: выход класса +0,250 мм составлял не более 5 %, низшая теплота сгорания превышала минимальный предел в 10,46 МДж/кг (2500 ккал/кг). Структурно-реологические характеристики соответствовали требуемым значениям. При хранении до 10 суток топливо не расслаивалось.

Сжигание опытных партий топлива на котле (см. рисунок) производилось по следующей схеме.

Котел, работающий на угле в номинальном режиме, был переведен на совместное сжигание угля и ВУТ. Затем осуществлялся постепенный перевод работы котла на ВУТ без использования угля.

Результаты сжигания опытных партий водоугольного топлива в котле ДКВР 10-13 ВУТ представлены в табл. 3.

Установлено, что при подаче ВУТ, приготовленного на основе промпродукта (партия №2) с низшей теплотой сгорания 2906 ккал/кг, процесс сжигания происходит более интенсивно. При расходе ВУТ 1,5-1,6 м³/ч и температуре в топке 1040-1101°C фактическая паропроизводительность котла составила в среднем 5,6 т/ч. Горение ВУТ поддерживалось при температуре в пределах 1100-1150°C, и при этом не происходило зашлаковывания топки. Мехнедожог при сжигании ВУТ составил не более 5 %.

Выводы

1. Совершенствование технологической схемы приготовления ВУТ позволило получить водоугольное топливо на основе промпродукта и смеси промпродукта и суспензии из фильтр-кека ОФ «Междуреченская» со структурно-реологическими и теплофизическими параметрами, необходимыми для прямого сжигания в реконструированном котле ДКВР 10-13 ВУТ.

Результаты сжигания опытных партий водоугольного топлива

Параметры	Режим работы котла (значения)			
	Партия №1 (промпродукт + кек)		Партия №2 (промпродукт)	
	Совместное сжигание с углем	На ВУТ	Совместное сжигание с углем	На ВУТ
Расход угля, т/ч	0,170	—	0,130	—
Расход ВУТ, м³/ч	1,17	1,34	1,15	1,40
Низшая теплота сгорания, ккал/кг	6200 — уголь 2668 — ВУТ	2668	6200 — уголь 2906 — ВУТ	2906
Паропроизводительность котла (по воде — 20% на продувку), т/ч	5,6	5,5	5,7	5,5
Давление пара, атм	3,8	3,4	3,7	3,8
Количество форсунок, шт.	2	2	2	2
Давление сжатого воздуха, атм	4,7	4,8	4,9	5,1
Температура в камере сжигания, °С	1043	1010	1040	1101
Состав дымовых газов за воздухоподогревателем:				
— CO ₂ , %	7-10			
— O ₂ , %	10-14			
— CO, ppm	80-200			
— NO, ppm	70-190			
Коэффициент избытка воздуха	1,8-2,5			
Температура дымовых газов, °С	170-180°С			



Котельная, котел ДКВЗ-10-13, работающий на ВУТ

2. Достигнута устойчивая работа котла ДКВР 10-13 ВУТ на ВУТ, приготовленном на основе промпродукта и смеси промпродукта и фильтр-кека ОФ «Междуреченская». При этом определены режимные параметры процесса сжигания ВУТ.

Список литературы

1. Разработка и создание технологического комплекса по сжиганию тонкодисперсных отходов углеобогащения в котельной ОАО «Междуречье». В. И. Мурко, В. И. Федяев, В. И. Карпенко, В. П. Мاستихина, Х.Л. Айнетдинов, А. В. Яковенко, В. А. Бугров, П.С. Воскобойников // Уголь Кузбасса. — 2010. — №4. — С. 102-103.

2. Патент на полезную модель № 930032 от 11.01.2010 г. «Котлоагрегат для сжигания угольного топлива».

3. Результаты приготовления суспензионного угольного топлива на основе фильтр-кеков ОФ «Междуреченская» / В. И. Мурко, Г. Д. Вахрушева, В. И. Федяев, В. И. Карпенко, В. П. Мاستихина, Д. А. Дзюба // Вестник КузГТУ. — 2012. — № 5. — С. 22.

4. Автоматизированный экспериментально-лабораторный энерготехнологический комплекс. Мочалов С. П., Ивушкин А. А., Мышляев Л. П., Венгер К. Г., Мурко В. И., Куценко А. И., Федяев В. И., Карпенко В. И. // Уголь. — 2012. — №10. — С. 49-51.

О повышении уровня безопасности жизнедеятельности человека на предприятиях горнодобывающей промышленности

В статье рассмотрены способы повышения уровня безопасности жизнедеятельности человека на предприятиях горнодобывающей промышленности. Снижение содержания тонких фракций пыли, токсичных и «парниковых» газов в воздушной среде, установление эффективности огнегасительных средств тушения, а также оценка состояния прочностных свойств металлических конструкций после пожара обеспечивают повышение уровня безопасности труда, сохранение экономического потенциала на предприятиях горнорудной промышленности.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности человека, изменения экосистемы, загрязнение окружающей среды, газообразные выбросы, тушение пожаров, деформация металлических конструкций, канаты.

Контактная информация — тел.: +7 (961) 302-02-84

Безопасность жизнедеятельности человека можно определить как научное направление, интегрирующее знания по охране труда, безопасности движения, пожарной и радиационной безопасности, гражданской обороне, основам медицинских знаний, валеологии, общей экологии и теоретическим основам риска. Указанным разделам присуща определенная самостоятельность и ведомственная обособленность. Но все они направлены на сохранение жизни, как отдельного человека, так и общества в целом. Поэтому и горнорудная промышленность, осуществляющая добычу природного минерального сырья, находится в обоюдно зависимой связи с окружающей средой во всех ее сферах: лито-, аэро — и гидросфере. Шахты и рудники оказывают ощутимое влияние на состояние экологической обстановки в районах добычи и сами испытывают отрицательное воздействие ее неблагоприятного состояния от хозяйственной деятельности других объектов [1].

Подземная добыча зачастую вызывает нарушения в экосистеме, проявляющиеся в изменениях газового, геохимического, водного и термического режимов геологических формаций и микроклимата регионов, вносящих определенную долю (до 4-5% по эмиссии метана и до 7% — диоксида углерода) в причины глобального

ПОЛУХИН
Вадим Александрович
*Доктор техн. наук,
профессор ДонГТУ*

ГУРИН
Валерий Петрович
*Генеральный директор
ООО «Ростовгипрошахт»,
канд. экон. наук*

изменения климата на Земле. Региональные изменения экосистемы под влиянием добычи угля и руды происходят во всех средах и их можно классифицировать следующим образом:

— аэродинамические, сопровождаемые изменениями динамических характеристик воздушных потоков (под воздействием породных отвалов, труб промышленных предприятий, выбрасываемого вентиляционными стволами загрязненного воздуха и т. д.), изменениями микроклимата на прилегающих к предприятию территориях и т. п.;

— гидроэкологические, вызванные изменениями условий миграции и запасов подземных и грунтовых вод вследствие подработки территорий, приводящих к их осушению, заводнению или заболачиванию. Кроме того, сточные воды породных отвалов и шахт загрязняют водоемы;

— геохимические, вызванные нарушениями подрабатываемых породных толщ, приводящие к их непригодности для сельскохозяйственного пользования и строительства;

— биометаморфические, характеризующиеся различными формами изменения в растительном и животном мире.

Загрязнения окружающей среды состоят в изменениях состава и свойств природных комплексов:

— атмосферы — запыление, выброс различных газов, изменение содержания озона и т. п.;

— гидросферы — засорение, закисление, засоление, заражение наземных, грунтовых и подземных вод промышленными, бытовыми стоками, и особенно опасными, нерегулируемыми водными стоками горных отвалов;

— литосферы — внесение в почву или недра загрязняющих веществ, подработка

водоемов, отдельных площадей, сооружений и т. д.

Охрана атмосферы в первую очередь должна производиться за счет сокращения выбросов пыли, токсичных и «парниковых» газов.

Для этого необходимо проводить профилактические работы по предупреждению горения породных отвалов, по сокращению объема выдаваемой на поверхность породы в результате перехода на малоотходную технологию подземной добычи. Для существенного сокращения выбросов метана предприятиями целесообразно широко применять дегазацию с использованием каптируемого метана, также применять технологию низкотемпературного отделения и концентрации метана, содержащегося в исходящей струе шахт с последующей его утилизацией. Для уменьшения выброса тонкодисперсной пыли вместе с вентиляционным воздухом в атмосферу следует совершенствовать способы бурения шпуров с применением орошения, увлажнения, замкнутого пылеотсоса и т. п., переходить на закладку выработанного пространства, сокращающего выход и складирование породы в отвалах на поверхности; применять форму отвалов, уменьшающую возгорание и горение породы и сокращающую выброс газов, окисления и горения отвалов.

В вопросе осуществления мер по сохранению литосферы и гидросферы в пределах горных отвалов необходимо сравнивать технические и экономические аспекты перехода на закладку выработанного пространства без выдачи породы на поверхность с одновременным учетом экологического фактора и затрат на охрану зданий. Загрязнение атмосферы газами и пылью приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур до 15-50% по отдельным видам.

Такие газообразные выбросы угольной промышленности, как сероводород, двуокись серы, окислы азота, вызывают коррозию и преждевременный выход из эксплуатации металлических конструкций и сооружений и другого оборудования. Поэтому проблемы совершенствования угольной промышленности находятся в тесной связи с общим состоянием технологии, техники безопасности и экологии на этих предприятиях.

Реальная опасность заражения отдельных выработок и участков требует прогноза и выполнения паспортизации шахт и рудников с определением ожидаемых токсических веществ, вероятных путей их миграции в горные выработки и возможных зон появления концентрации, превышающей ПДК.

Проникновение токсических веществ с дневной поверхности от химически опасных объектов в действующие горные выработки шахт и рудников возможно при их значительном переносе воздухом, поступающим через стволы, шурфы, скважины, и подземными водами, имеющими гидравлическую связь с приповерхностными зараженными водами.

Поступление через ствол с воздухом токсических веществ возможно при их аварийных и технологических выбросах в атмосферу в случае распространения их облака главным образом силой ветра в область воронки всасывания над стволом. Для шахт потенциально опасными токсичными веществами являются аммиак, хлор, нафталин, сернистые соединения и окислы азота.

При разности температур воды и воздуха в стволе возможны испарение и переход в газовую фазу некоторых переносимых токсических веществ, вызывающих заражение поступающего по стволу рудника воздуха и дальнейшее распространение токсических примесей по сети выработок. Аналогичные процессы могут происходить при содержании токсичных веществ в обводненных погашенных выработках, имеющих выход к стволу. При расположении у действующих выработок трещинных коллекторов, в которых возможно накопление токсичных веществ, или при выходе в выработку водопроводящих трещин происходит заражение стенок, воды и атмосферы выработки. Возможным источником заражения горных выработок может служить вода в зумпфе при ее пропуске в другую выработку или вследствие испарения (выделения) токсичных веществ в атмосферу над зеркалом воды. Не претендуя на полноту, представленная модель позволяет обоснованно считать, что основные пути поступления токсичных веществ в горные выработки связаны с их переносом подземными водами.

Горные породы обладают открытыми и закрытыми порами, обуславливающими развитую внешнюю и внутреннюю поверхность, обладающую определенным адсорбционным потенциалом к тому или иному веществу. Удельная адсорбционная емкость пород (в мг вещества на 1 г адсорбента) к веществам типа бензола, в основном, убывает в ряду: уголь, глинистые породы, известняки, песчаники.

Основную опасность в горных выработках представляет заражение рудничного воздуха газообразными и парообразными

токсичными веществами, поражающими органы дыхания, слизистые оболочки.

Отнесение шахт к опасным или неопасным по химическому заражению должно происходить по результатам паспортизации и контроля комиссией под руководством технического директора (главного инженера) производственного объединения по добыче полезного ископаемого или другой структурной единицей и оформляться специальным актом. На предприятиях и выработках, отнесенных к опасным по химическому заражению, должен осуществляться периодический контроль состава воздуха и вод путем отбора и разделки проб по специальным методикам контроля. Периодичность контроля устанавливается особыми мероприятиями, предусматривающими отбор проб не реже трех раз в месяц в период паводков, через 1-2 сут. после ливней, вызвавших увеличение притока воды в рудник, шахту. Места отбора проб должны быть приурочены к зонам геологических нарушений, техногенных сдвижений пород, интенсивного капеза и водопроявлений, к зумпфам и водосборникам.

Для текущего экспресс-контроля содержания токсичных веществ в воздухе вентиляционным надзором должен применяться набор химических газоопределителей.

Содержание пыли в участковых выработках и вентиляционном стволе во времени изменяется в больших пределах, непостоянна также температура стенок выработок и струи воздуха по ходу ее движения, что сказывается на количественных показателях процессов сорбации-десорбации токсичных газов боковыми поверхностями выработок и угольной пылью и их растворения свободной влагой.

Все сказанное не позволяет достоверно оценить аварийную обстановку в потенциально опасной зоне при измерениях концентрации токсичных газов на исходящих струях выемочных участков, а тем более в вентиляционном стволе.

Главными направлениями в предотвращении отравления горнорабочих токсичными веществами, поступающими с поверхности, являются: определение потенциальной опасности рудника и шахты по химическому заражению, прогнозирование путей миграции токсичных веществ и возможных зон заражения, организация периодического контроля зараженности вод, боковых пород и воздуха в соответствии с прогнозируемой обстановкой, осуществление регулярного периодического контроля с помощью переносных приборов выявленных зон заражения. Необходимо оснастить горнорабочих и горноспасателей в зонах, опасных по химическому заражению интегральными сорбционными трубками для определения токсодозы, полученной за время работы.

Оценка огнегасительных составов при тушении горящих взрывчатых веществ и влияния температуры на прочностные свойства металлических конструкций является одним из основных условий разработки мероприятий по охране труда.

Более 60% вскрывающих и подготовительных выработок рудников и шахт производится буровзрывным способом. Он применяется в очистных забоях, при перекреплении горных выработок и в процессе выполнения других трудоемких работ, связанных с разрушением угольного и породного массивов. Для выполнения таких операций используются взрывчатые вещества II-В классов предохранительности, в том числе и предохранительные взрывчатые вещества, допущенные к применению в шахтах, опасных по газу и пыли. Однако в отдельных случаях применение предохранительных ВВ не снижает опасности воспламенения газов и пыли, содержащихся во взрывоопасных концентрациях в рудничной и шахтной атмосфере. Так, в практике ведения взрывных работ наблюдается иногда выгорание ВВ вследствие затухания детонации в заряде, при котором остатки заряда поджигаются продуктами взрыва и продолжают гореть в шпуре или отбитой горной массе.

Загорание ВВ возможно и при нагревании их внешними источниками тепла. Один из них — пожар в выработке, по которой нагретые до высокой температуры газы поступают к месту хранения взрывчатого материала. В этом случае при продолжительном нарушении равновесия между теплоприходом и теплоотводом (теплоприход превышает теплоотвод) рост температуры за счет саморазогрева ВВ может привести к самовоспламенению взрывчатки.

Для своевременного предупреждения таких аварий необходимо строго соблюдать технологию ведения взрывных работ, не допускать нарушения сплошности зарядов за счет пересыпок буровой мелочью между патронами, деформации их при групповом неодновременном взрывании, а также обеспечивать выработки, где проводятся взрывания или хранение ВВ, эффективными средствами пожаротушения.

С целью выбора средств пожаротушения для оснащения ими выработок и складов ВМ исследована эффективность различных огнегасительных составов, в том числе специальных порошков, химической пены и воды. Установлено, что тушение загоревшегося аммонита Т-19, температура горения которого 900°C, с использованием порошка П-1А, подававшегося в огнетушителях ОП-8у до полного прекращения внешних признаков горения, не понизило температуры ВВ, находящегося под слоем порошка ниже 350°C. Вследствие образования на поверхности

Показатели, при которых происходит разрыв каната

Тип каната	ГОСТ	Площадь сечения всех проволок S, мм ²	Нагрузка, действующая на канат P, кгс	Показатели, при которых происходит разрыв каната		
				Температура T, °C	Время нагрева каната τ, ч	Потеря прочности после испытания, %
ЛК-Р	2688-69	215,49	3700	560	0,88	84,6
ЛК-О	3077-69	293,48	7400	540	0,78	82,0
ЛК-О	3077-69	470,34	9500	440	0,78	85,0
ТЛК-О	7679-69	378,77	8000	4600	0,66	84,5
ТЛК-О	7679-69	450,55	8800	510	0,80	84,6

ВВ плотной пленки значительно снижала теплоотдача от горящего материала в окружающую среду, в результате чего через небольшой промежуток времени (10–20 с) температура внутри горящей массы резко возрастала и превышала 1300° С. Одновременно с увеличением температуры пленка расплавленного порошка под воздействием газообразных продуктов горения разрушалась.

Аммонит (в количестве 6 кг) тушили также химической пеной, которая подавалась к очагу возгорания из огнетушителей ОП-5. За 3 с горение было ликвидировано, а температура горения остатка ВВ снижена до 40° С. Эта температура значительно ниже той, при которой продолжается химическая экзотермическая реакция. Поэтому с течением времени самовоспламенение ВВ не наблюдалось.

Тушить горящие аммониты, как показали результаты наших экспериментов и других исследований, можно и водой, разбрызгивая ее на защищаемую поверхность. Расход воды — не менее 20–30 л/с при давлении 4–8 кгс/см². Разбрызгивающие насадки, как при тушении загорания, так и при локализации, необходимо устанавливать на расстоянии 1,8–2 м от горящего ВВ. Поэтому выработки, в которых ведутся взрывные работы и склады ВМ, должны оснащаться не только порошковыми, но и пенными огнетушителями [2].

Для крепления выработок, сооружения копров и армировки стволов на горнодобывающих предприятиях широко применяются металлические конструкции, характеризующиеся податливостью, технологичностью и прочностью.

Подвергаясь воздействию высокой температуры при пожаре, они деформируются, теряют устойчивость, несущую способность и разрушаются. Известны случаи, когда не защищенные от действия огня металлические конструкции разрушались через 15–20 мин после возникновения пожаров. Учитывая это, были проведены исследования, позволившие получить данные об изменениях прочности ряда серийно выпускаемых промышленностью канатов при сохранении на них постоянной нагрузки, в зависимости от температуры и времени нагрева.

В частности, таким испытаниям были подвергнут канат двойной свивки ТЛК-

О конструкции 6×31 ГОСТ 7679-69 (диаметр — 32,5 мм, разрывное усилие — 51500 кгс).

На основании результатов этих испытаний установили, что относительное удлинение каната ε, который испытывает постоянную статическую нагрузку P, зависит от температуры T, времени нагрева τ и удовлетворительно описывается уравнением:

$$\varepsilon = \frac{\alpha T}{\delta - \tau};$$

где: α, δ — эмпирические коэффициенты.

После математической обработки данных испытаний получили уравнение регрессии, позволяющее определить относительное удлинение каната:

$$\varepsilon = \frac{0,06 \cdot 10^4 T}{0,83 - \tau}$$

$$(0,25 \leq \tau \leq 0,66; 100 \leq T \leq 420);$$

при коэффициенте множественной корреляции R = 0,824.

Величину модуля упругости с учетом температуры и времени нагрева каната находили по формуле с помощью зависимости:

$$E = \frac{0,83 - \tau}{0,06 \cdot 10^4} \cdot \frac{P}{F};$$

где: P — нагрузка, действующая на канат, кгс; F — площадь поперечного сечения каната, мм².

Анализ результатов исследований показал, что с увеличением температуры и времени нагрева величина относительного удлинения каната увеличивается, а величина модуля упругости снижается. Причем при продолжительности нагрева до 0,66 ч и достижения температуры 420° С величина модуля упругости материала каната по сравнению с первоначальной уменьшается в 14,3 раза.

Это приводит к снижению временного сопротивления последнего разрыву, в результате чего при температуре нагрева, превышающей 460° С, происходит обрыв всех его прядей.

На основании данных многочисленных испытаний установлено, что серийно выпускаемые канаты, приведенные в таблице при прогреве в течение 1 ч в интервале 460–560° С, теряют предусмотренный запас прочности и под действием нагрузки обрываются.

Учитывая опыт тушения экзогенных пожаров и полученные результаты исследований, считаем целесообразным при возникновении пожара в стволе или вблизи устья скипы и клетки жестко устанавливать на приемные площадки, а затем обесточивать подъемные установки; защищать поверхность особо важных металлических конструкций огнестойкими составами; заменять подъемные канаты, подвергнутые воздействию пожара.

Разработанный способ проведения горной выработки [3] позволяет добиться снижения уровня выдавливания породы, избежать внезапной ее деформации, тем самым повысить безопасность труда.

Созданы и применяются быстродействующие огнетушащие средства для оснащения забоев горных выработок, а также поверхностных объектов предприятий горнорудной отрасли.

Эти средства пожаротушения целесообразно применять для своевременной ликвидации начальной стадии возгораний и в транспортных горных выработках, оснащенных высоконагруженными ленточными конвейерами, где возможный экономический ущерб от пожара значителен в сравнении с другими объектами.

Снижение содержания тонких фракций пыли, токсичных и «парниковых» газов в воздушной среде, установление эффективности огнегасительных средств тушения, а также оценка состояния прочностных свойств металлических конструкций после пожара обеспечивают повышение уровня безопасности труда, сохранение экономического потенциала на предприятиях горнорудной промышленности.

Список литературы

- Щадов М. И., Полухин В. А., Вовк А. И., Скобликов В. В. Повышение эффективности отработки запасов в глубоких шахтах // Уголь. — 2009. — №1. — С. 61–64.
- Полухин В. А. Основы технологий сооружения выработок и управление их устойчивостью при разработке тонких пластов на глубинах. — Новочеркасск, 2003.
- Способ проведения горной выработки. Патент на изобретение №2338881 РФ: МКИ E 21F 5/00. — Заявка от 10.08.05; публ. 20.11.2008 БИ №32, Полухин В. А., Шестаков В. А., Белодедов А. А., Шмаленюк С. А.

Совершенствование дегазационных систем угольных шахт

В статье рассмотрены: практика ведения дегазационных работ на угольных шахтах России; преимущества дегазационных установок на базе ротационных вакуумных насосов перед дегазационными установками на базе водокольцевых насосов. Выполнено сравнение ротационных вакуумных насосов стандартных с разрежением до 500 тВаг, и ротационных насосов с системой инъекции охлаждающего газа. Выполнен анализ параметров дегазационной сети.

Ключевые слова: метан, дегазация, вакуум, модульные дегазационные установки, ротационные насосы.

Контактная информация:

e-mail: info@tdkes.ru; Val_zakharov@mail.ru; тел.: +7 (3843) 991-991; +7 (495) 360-89-55

Исследования последних 15-20 лет были направлены, преимущественно, на разработку более совершенных способов и методов определения параметров дегазации источников метановыделения. При этом основное внимание уделялось способам, схемам и параметрам дегазации разрабатываемых угольных пластов, поскольку в разы повысилась производительность комплексно-механизированных очистных забоев на пологих пластах угля, достигающая 20-30 тыс. т угля в сутки, а в отдельных случаях и более, в результате чего существенно

ЗАХАРОВ Валерий Николаевич
Директор ФГБУН ИПКОН РАН

ЗАБУРДЯЕВ Виктор Семенович
Ведущий научный сотрудник
ФГБУН ИПКОН РАН,
канд. техн. наук

КУЗЬМИНИЧ Сергей Васильевич
Начальник отдела дегазации
ОАО «ОУК «Южжубассуголь»

ЧЕКМЕНЕВ Александр Юрьевич
Заместитель главного инженера
ООО «НПП «Завод МДУ» по дегазации,
аспирант кафедры «Электромеханика»
ФГБОУ ВПО «СибГИУ»

возросла скорость подвигания лав, что привело к уточнению параметров и режимов дегазации сближенных пластов и выработанных пространств [1].

Исследованию вопросов рационального функционирования дегазационных систем угольных шахт уделялось меньше внимания, в основном необходимо было обосновать тип и число вакуумных насосов в стационарных вакуумных станциях (ВНС) в зависимости от фактической или прогнозной продуктивности дегазационной системы. Так, в монографии [2], посвященной разработке угольных пластов,

извлечению и исследованию шахтного метана в условиях Воркутского угольного месторождения, исследованы особенности работы вакуумных насосов в различных режимах всасывания метано-воздушной смеси и нагнетания ее потребителю, приведены схемы расположения вакуум-насосов в машинном зале, схемы основных газовых магистралей и водоснабжения ВНС, характеристики вакуум-насосов в режимах всасывания и всасывания-нагнетания, параметры их работы в различных режимах газовых потоков, а также рекомендации по выполнению вакуумно-газовых съемок в дегазационной системе, оценке эффективности извлечения метана как попутного полезного ископаемого. В этой монографии изложен многолетний опыт использования каптируемых в шахтах метановоздушных смесей.

Характерной особенностью оборудования ВНС шахт Воркуты является применение водокольцевых вакуумных насосов, преимущественно типа НВ-50, работающих при параллельной схеме их подключения. Общее число таких вакуумных насосов на стационарной ВНС достигает 9-11 (табл. 1).

Так, на пяти шахтах ОАО «Воркутауголь» в 2012 г. средствами дегазации в среднем извлекалось 753, 5 м³/мин метановоздушной смеси, а метана — 298,6

Таблица 1

Средние показатели работы вакуум-насосных станций (ВНС) на шахтах ОАО «Воркутауголь» за 2012 г.

Шахта	Место расположения ВНС	Объем извлекаемой МВС, м ³ /мин	Концентрация метана, %	Расход метана, м ³ /мин	Типы вакуум-насосов	Число агрегатов	
						рабочих	резервных
«Комсомольская»	Основная промплощадка шахты (ВНС-1 «север»)	73,6	52,7	38,8	ВВН2-50М ЖВН-50 НВ-50	4	7
	Промплощадка вентиляционного ствола №3 (ВНС-2 «юг»)	97,0	44	42,7	ВВН2-50М ЖВН-50 НВ-50	5	6
«Северная»	Основная промплощадка шахты (ВНС-1)	123,0	36,6	45,0	НВ-50 ВВН2-50М	5	6
	Промплощадка вентиляционного ствола №2 (ВНС-3)	94,0	34	32,0	GM240S	1	5
«Воркутинская»	Основная промплощадка шахты (ВНС-3)	123,5	33,9	41,8	НВ-50 ЖВН-50 ВВН2-50М	6	5
«Заполярная»	Основная промплощадка шахты (ВНС-1)	145,0	42,5	61,6	НВ-50 ВВН2-50М	5	4
«Воргашорская»	Основная промплощадка шахты (ВНС)	97,4	37,7	36,7	НВ-50 ВВН2-50М	3	7

Параметры дегазационной сети

Участок сети	Внутренний диаметр трубопровода, мм	Длина трубопровода, м	Расход МВС в начале участка, м ³ /мин	Потери давления в трубопроводе, мм рт. ст.
1-2	317	1600	150	319,94
2-3	317	250	167,04	50,18
3-4	317	120	167,17	24,13

м³/мин. Средний показатель эффективности дегазации составил 40%. Однако, в конце XX в., только на шахте «Северная» при общем метановыделении 257 м³/мин средствами дегазации удалялось 144,5 м³/мин.: на двух ВНС в одновременной работе находилось до 11 вакуумных насосов типа НВ-50, ЖВН-50 и КВН-50, при этом эффективность дегазации по шахте составляла 54,5% [2].

Немаловажную роль для безопасного и эффективного ведения горных работ играют применяемые на шахтах дегазационное оборудование, аппаратура и приборы, обеспечивающие соблюдение необходимых параметров дегазации. В их числе вакуумные насосные установки, электродвигатели, пусковая и защитная аппаратура, водяные насосы, запорная и регулирующая арматура, контрольно-измерительная аппаратура, трубы и их соединения, оборудование для бурения скважин и герметизации их устьев от рудничной атмосферы [3-7].

Эффективность дегазационных систем на шахтах Кузбасса ниже, чем на шахтах Воркуты. Основной причиной является применение наряду с дегазацией газоотсасывающих вентиляторных установок с номинальной производительностью от 400 до 1500 м³/мин, отводящих на поверхность метановоздушные смеси путем проветривания выработанных пространств, зачастую при взрывоопасном содержании метана в выработанных пространствах [4].

Технологические схемы наземных и подземных вакуум-насосных станций и их характеристики приведены в Инструкции [1] и справочных пособиях [3, 6]. Обоснование параметров дегазационных систем угольных шахт, применяющих водокольцевые вакуумные насосы, и особенности проектирования дегазационных систем изложены в работах [8, 9].

Помимо ВНС с водокольцевыми вакуумными насосами на шахтах Кузбасса применяются ротационные вакуумные насосы в вакуумных станциях типа МДУ (Модульные Дегазационные Установки) и других производителей. Они, по мнению ряда специалистов, имеют преимущества в сравнении с ВНС, оборудованными водокольцевыми насосами, поскольку последние имеют большие габариты, высокую энергоёмкость и применяют в качестве рабочей жидкости воду. В районах с длительным зимним периодом (низкие температуры) существуют технические

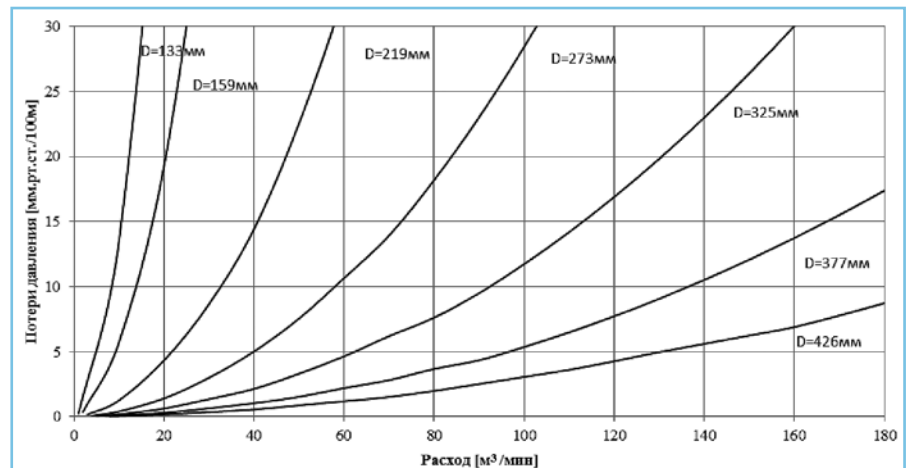


Рис. 1. Зависимость потерь давления в мм рт. ст. на 100 м трубопровода от расхода capturемой МВС

сложности с обогревом рабочей жидкости и предотвращением процесса обмерзания труб.

Более чем 15-летний мировой опыт применения ротационных вакуум-насосов для дегазации показал, что вакуумные станции с ротационными насосами и пламяпреградителями безопасны, как и водокольцевые насосы.

Современные вакуум-насосные станции на базе ротационных вакуум-насосов полностью автоматизированы, что позволяет им работать практически без участия человека по заданным параметрам разрежения, концентрации газа, расхода метановоздушной смеси. Так же в них применены новейшие системы анализа метановоздушной смеси, передачи данных о работе и параметрах дегазации к диспетчеру шахты, что обеспечивает возможность их контроля через Интернет.

На сегодня вакуум-насосные станции на базе ротационных вакуум-насосов получили достаточно широкое применение на шахтах Европы, Украины, Казахстана и России [10-12].

Преимуществом такого типа станций достаточной производительности и небольших габаритов является то, что наличие нескольких небольших насосов представляет большой резервный запас и диапазон необходимой производительности и при выполнении ремонтных и профилактических работ не требуется отключать всю установку: каждый насос можно обслуживать по отдельности.

Оптимальным вариантом комплектации дегазационных установок является модульная дегазационная установка

МДУ, оснащаемая ротационными вакуумными насосами с принудительным охлаждением откачиваемой МВС и выпускаемая в Новокузнецке (ООО «НПП Завод модульных дегазационных установок») [13].

В соответствии с действующей «Инструкцией по дегазации угольных шахт» [1] депрессия h , мм рт. ст., ветви дегазационного трубопровода определяется из выражения:

$$h = 0,083 \cdot \frac{l_{mp} \cdot \lambda \cdot V^2 \cdot \gamma}{2 \cdot d \cdot g}, \quad (1)$$

где: l_{mp} — длина участка трубопровода, м; λ — безразмерный коэффициент сопротивления трубопровода; V — скорость движения смеси, м/с;

$$V = \frac{Q \cdot 4}{\pi d^2}, \quad (2)$$

где: γ — плотность МВС при нормальных условиях, кг/м³; d — внутренний диаметр трубопровода, м; g — ускорение свободного падения; $g = 9,81$ м/с²; Q — расход метановоздушной смеси, м³/с.

Так как величина h при неизменных длине и диаметре трубопровода зависит только от расхода, то можно построить ряд кривых зависимости потерь давления от расхода МВС при заданных внешних диаметрах трубопровода (рис. 1).

На ряде угольных шахт Кузбасса в качестве магистрального трубопровода в основном используется труба Ш325 мм. Если предположить, что необходимо извлекать 100 м³/мин. МВС, то на 100 м длины трубопровода потери составят 12 мм рт. ст., на 1000 м — 120 мм рт. ст., на 3000 м — 360 мм рт. ст. Для дегазации сближенных пластов и/или выработано-

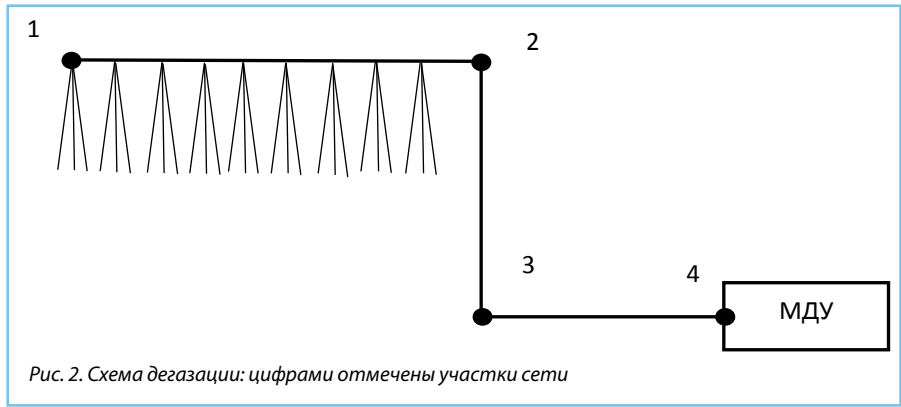


Рис. 2. Схема дегазации: цифрами отмечены участки сети

го пространства на выемочном участке (рис. 2) с параметрами сети, указанными в табл. 3, общие потери в дегазационной сети составят 394,25 мм рт. ст. С учетом рекомендуемого инструкцией по дегазации [1] разрежения на устье скважин в 50 мм рт. ст., депрессия на насосе составит 444,25 мм рт. ст. (592,35 mBar).

Ротационные вакуумные насосы в системе МДУ в основном могут работать с рациональным разрежением до 400-450 mBar, так как более глубокий вакуум способствует значительному повышению энергозатрат, температуры насоса и выходу его из строя. Инструкция по дегазации [1, прил. 19, п. 19] также рекомендует при расчетной депрессии на вакуумном насосе более 350 мм рт. ст. изменить параметры дегазационной сети: увеличить пропускную способность ветвей с максимальной удельной депрессией за счет увеличения диаметра трубопровода этой ветви; проложить параллельно еще один трубопровод; проложить вместо существующего трубопровода трубопровод большего диаметра; использовать вакуумный насос, способный создать разрежение более 350 мм рт. ст. Выполнение первых двух вариантов — это пути долгие, трудоемкие и требуют больших затрат. Третий путь предполагает использование дегазационной установки на базе насосов со специальным охлаждающим устройством.

Многие производители дегазационных установок ошибочно считают депрессию 350 мм рт. ст. ограничением согласно Инструкции [1], потому что ротационные насосы, применяемые в этих установках, не могут создать более глубокого вакуума.

Вакуумные ротационные насосы типа RB-DV с охлаждающим устройством и возможностью создания вакуума до 93% разработала и запатентовала итальянская фабрика «RobuschiS. р. А.». На базе таких насосов, а также насосов RBS и RVS производства фабрики «RobuschiS. р. А.», ООО «НПП «Завод МДУ» производит модульные дегазационные установки с применением итальянских ротационных вакуумных насосов [13].

Рассмотрим отличие МДУ на базе обычных ротационных насосов (RBS) от МДУ на базе насосов с системой инжекции охлаждающего газа (RB-DV). На рис. 3 показана упрощенная структурная схема насосного модуля на базе насоса RBS (см. рис. 3, а) и на базе насоса RB-DV (см. рис. 3, б).

При одинаковых габаритах и производительности насосов при достижении вакуума 50% разница температур МВС между входом и выходом насоса RBS составляет 130°C, в то время как на насосе RB-DV — только 50°C. При дальнейшем

увеличении вакуума на насосе RB-DV до 90% разница температур не превышает 90°C. Из-за сравнительно небольшого перепада температуры между выходом и входом насоса RB-DV исключается возможность заклинивания насоса вследствие чрезмерного нагрева его рабочих деталей.

Расчеты и замеры параметров на МДУ показали, что использовать вакуум для дегазации более 75% неэффективно из-за повышения мощности привода и резкого снижения объема извлекаемой МВС (рис. 4).

При увеличении вакуума от 50 до 75% расход МВС уменьшается на 16%, мощность привода увеличивается на 48%. При увеличении вакуума от 50 до 90% расход МВС уменьшается на 63%, мощность привода увеличивается на 78%.

По характеристикам насосов на рис. 4 видно, что при одинаковых условиях и параметрах (размер, масса, частота вращения, глубина вакуума, мощность привода и т.д.) производительность насоса RB-DV при вакууме в диапазоне от 0 до 50% ничем не отличается от производительности насоса RBS. Применение системы инжекции не снижает производительности, так

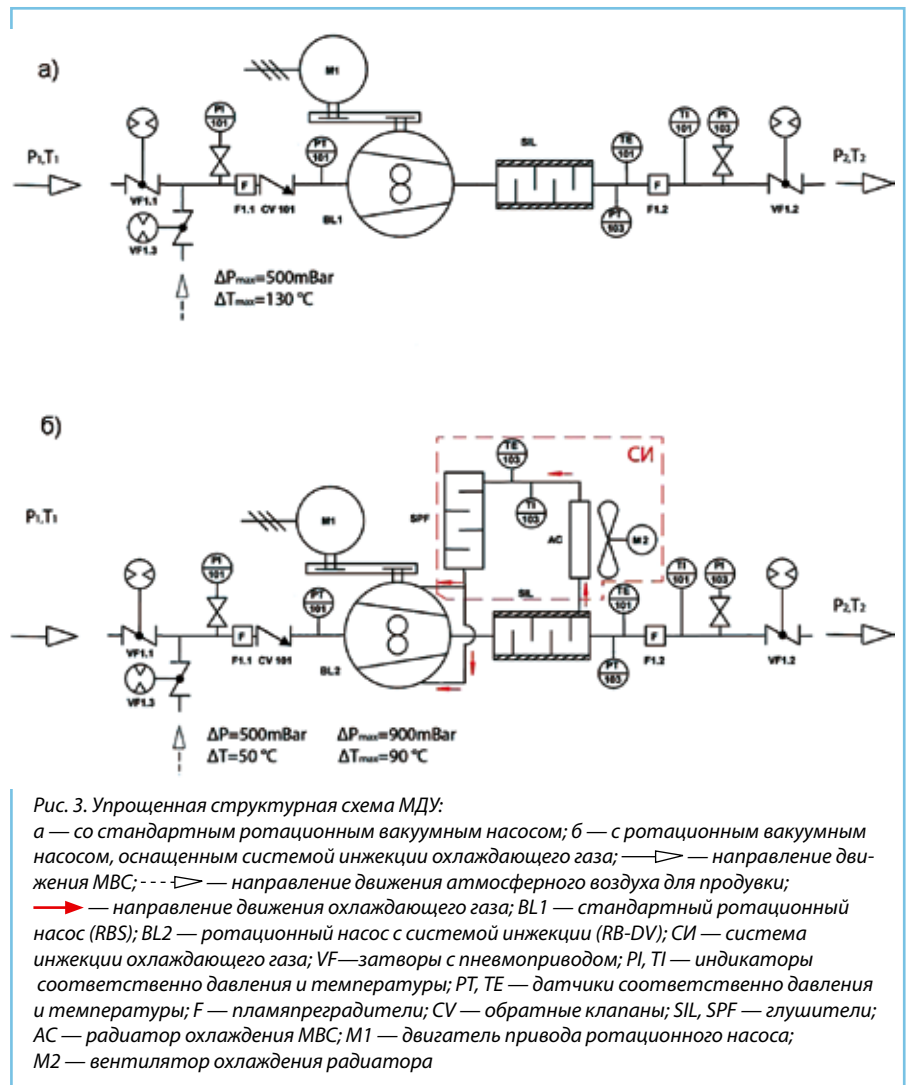


Рис. 3. Упрощенная структурная схема МДУ:

а — со стандартным ротационным вакуумным насосом; б — с ротационным вакуумным насосом, оснащенный системой инжекции охлаждающего газа; —▷— направление движения МВС; - - - ▷ — направление движения атмосферного воздуха для продувки; —▷— направление движения охлаждающего газа; BL1 — стандартный ротационный насос (RBS); BL2 — ротационный насос с системой инжекции (RB-DV); СИ — система инжекции охлаждающего газа; VF — затворы с пневмоприводом; PI, TI — индикаторы соответственно давления и температуры; PT, TE — датчики соответственно давления и температуры; F — пламяпреградители; CV — обратные клапаны; SIL, SPF — глушители; AC — радиатор охлаждения МВС; M1 — двигатель привода ротационного насоса; M2 — вентилятор охлаждения радиатора

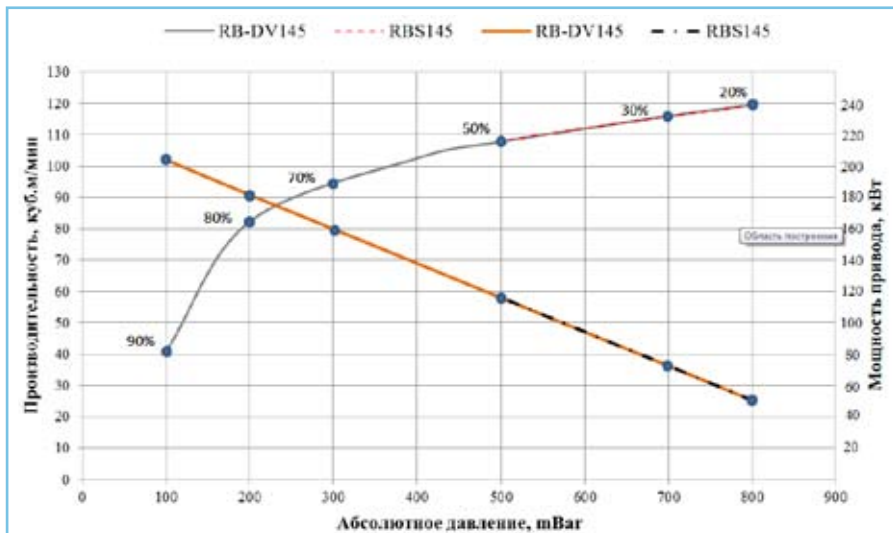


Рис. 4. Зависимость производительности и мощности приводов насосов от глубины вакуума (при 1500 мин⁻¹)

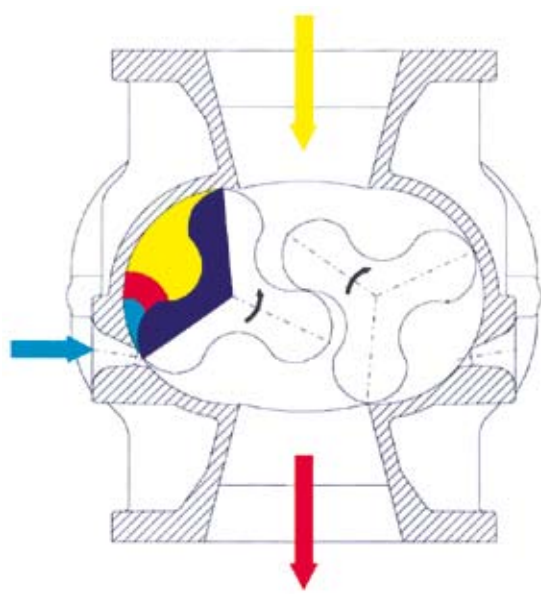


Рис. 5. Принцип работы системы инжекции ротационного насоса

как система инжекции (СИ) работает не как байпасная линия: остоявший газ подается не на вход насоса, а в его выпускную часть, охлаждая роторы (рис. 5).

Оптимальные параметры и режимы извлечения метановоздушной смеси с применением дегазационных установок МДУ необходимо отработать на угольных шахтах.

Выводы

1. Практика ведения дегазационных работ на угольных шахтах России свидетельствует, что в настоящее время не исключается применение на вакуум-насосных станциях как водокольцевых вакуумных насосов, так и ротационных, хотя последние, по публикациям, реклам и отзывам организаций, эксплуатирующих ротационные насосы, имеют ряд преимуществ перед первыми.

2. Целесообразно по фактическим данным обосновать область применения на

вакуумных станциях водокольцевых и ротационных вакуумных насосов и отработать режимы и параметры их работы в различных горнотехнических условиях разработки метаносных угольных пластов.

3. При протяженном дегазационном трубопроводе с общими потерями в дегазационной сети более 300 мм рт. ст. рекомендуется применять дегазационные установки с ротационными насосами типа RB-DV, с возможностью создания разрежения более 350 мм рт. ст. при температуре метановоздушной смеси на выходе до 85-90°C.

4. Объем дегазационной сети при предварительной дегазации пласта на одном выемочном участке изменяется в большом диапазоне (от 1 скважины до 200-300 шт.; от 0,1 до 25 м³/мин чистого метана в периоде 3-6 мес.). Поэтому большое значение имеет диапазон регулирования производительности установки, обеспечивающей

взрывобезопасную концентрацию метана в МВС и нормальный температурный режим работы установки.

Список литературы

1. Инструкция по дегазации угольных шахт. Сер. 05. Вып. 22. — М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2012. — 250 с.
2. Проблемы разработки угольных пластов, извлечения и использования шахтного метана в Печорском бассейне/И. В. Сергеев, В. С. Забурдяев, А. Д. Рубан и др. — М.: ННЦ ГП-ИГД им. А. А. Скочинского, 2002. — 350 с.
3. Оборудование для систем дегазации шахт (Справочное пособие). — М.: «Уголь-Фонд», 2000. — 56 с.
4. Метан в шахтах и рудниках России: прогноз, извлечение и использование / А. Д. Рубан, В. С. Забурдяев, Г. С. Забурдяев, Н. Г. Матвиенко. — М.: ИПКОН РАН, 2006. — 312 с.
5. Проблемы обеспечения высокой производительности очистных забоев в метанообильных шахтах / А. Д. Рубан, В. Б. Артемьев, В. С. Забурдяев и др. — М.: УРАН ИПКОН РАН, 2009. — 396 с.
6. Подготовка и разработка высокогазоносных угольных пластов: Справочное пособие / Под общ. ред. А. Д. Рубана, М. И. Щадова. — М.: Изд. «Горная книга», 2010. — 500 с.
7. Рубан А. Д., Забурдяев В. С., Матвиенко Н. Г., Артемьев В. Б. Основы проектирования дегазации угольных шахт и рудников России. — М.: Изд. «Горное дело», 2011. — 272 с.
8. Рубан А. Д., Забурдяев В. С., Бухны Д. И., Скатов В. В. Обоснование параметров вакуумных дегазационных систем угольных шахт // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — №4. — С. 38-43.
9. Забурдяев В. С., Бухны Д. И. Особенности проектирования дегазационных систем на протяженных шахтных полях // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — №7. — С. 78-84.
10. Бахтус С., Безпflug В. А., Мазаник Е. В., Хоппе С. Опыт внедрения мобильных ТЭС на шахтном метане // Уголь. — 2009. — №11. — С. 50-53.
11. Кашапов К. С., Полчин А. И., Удодов Д. Б., Батлер Н. Комплексный подход к дегазации в Угольном департаменте АО «АрселорМиттал Темиртау» // Уголь. — 2010. — №1. — С. 31-34.
12. Бахтус К., Застрелов Д. Н., Садов А. П., Тумайкин М. П. Сравнительный анализ компрессоров ВНС шахт // Уголь. — 2012. — №5. — С. 70-72.
13. Завод модульных дегазационных установок (Проспект). — Новокузнецк: ООО «Научно-производственное предприятие». — 8 с.

Опыт эксплуатации воздухонагревательных установок ОАО «Кемеровский экспериментальный завод средств безопасности» для подогрева вентиляционного воздуха, подаваемого в шахту

В статье представлены воздухонагревательные установки ОАО КЭЗСБ, опыт их применения на горных предприятиях, отражены преимущества по сравнению с традиционными воздухонагревательными котельными установками.

Ключевые слова: шахта, теплоэнергетический комплекс, воздухонагревательная установка МТЭУ-ВНУ, подогрев вентиляционного воздуха, отопление помещений большого объема, сжигание угля, топка.

Энергокомплексы МТЭУ-ВНУ производятся ОАО «Кемеровский экспериментальный завод средств безопасности» (ОАО «КЭЗСБ») с 1999 г. и постоянно совершенствуются. На сегодняшний день в эксплуатации находятся более 30 энергокомплексов.

Теплоэнергетический комплекс МТЭУ-ВНУ состоит из рекуперативных групповых теплообменников, вентиляторов горячего дутья с воздухозабором, дымоходов, воздухопроводов, газоходов, золоуловителей, дымовой трубы. Под теплообменниками и шнековыми пылезолоуловителями установлены спиральные конвейеры для удаления улавливаемых частиц пыли и подачи их на общий конвейер золоудаления.

Для повышения эффективности работы воздухонагревательных установок (ВНУ) при низких температурах осуществляется предварительный подогрев атмосферного воздуха перед ТВП.

Колосниковая решетка топки разделена на несколько зон горения, и количество воздуха, поступающее в каждую из них, регулируется с помощью шиберов, установленных на входе в зону горения. Температура воздуха, подаваемого в топку, регулируется системой подогрева для повышения КПД топки при низких температурах атмосферного воздуха.

Грубая очистка уходящих дымовых газов происходит в шнековом пылезолоуловителе, расположенном перед теплообменниками. Роль второй ступени очистки газов выполняет нижний переходный боров группового теплообменника, зола из-под которого удаляется спиральным транспортером. В результате двухступенчатой очистки дымовых газов общая эффективность системы достигает 85-90%.

Управление технологическим процессом работы энергокомплекса МТЭУ-ВНУ полностью автоматизировано в соответствии с современными требованиями к механизации и автоматизации производства. Автоматизация работы комплекса обеспечивает безопасную, надежную работу оборудования и автоматическое



НАЗИМОВА

Светлана Владимировна
Генеральный директор ОАО «КЭЗСБ»



ПОПОВ

Денис Валерьевич
Ведущий инженер по МТЭУ-ВНУ
ОАО «КЭЗСБ»

поддержание требуемой температуры воздуха, подаваемого в шахту.

При эксплуатации ВНУ ОАО «КЭЗСБ», введенных в эксплуатацию до 2008 г., были отмечены случаи шлакования стенок камеры сгорания при сжигании углей с толщиной оптического слоя $У > 0$, хотя общеизвестно (в энергетике), что применение таких углей в твердотопливных (угольных) камерах сгорания недопустимо. Следует отметить, что в случае применения углей с $У > 0$ происходит шлакование не только стенок топки, но и топочных экранов, особенно в стационарных котлах с камерным сжиганием. И, если в большой энергетике (ГРЭС, ТЭЦ) существует централизованная поставка энергетических углей, то на шахтах, к сожалению, сжигают то, что добывают.

В связи с этим в ОАО «КЭЗСБ» разработана модернизированная циклонно-слоевая камера сгорания (ЦСКС) с организацией вторичного дутья, предназначенного для создания изотермического режима во всем топочном объеме и для частичного охлаждения внутренних стенок камеры сгорания. Кроме того, обеспечивается более глубокое догорание уноса.

Преимущества МТЭУ-ВНУ по сравнению с традиционными воздухонагревательными установками типа «котельная — калориферная»:

- низкие капитальные вложения при строительстве (в 1,5 раза за счет отсутствия в технологической схеме котлов, калориферов, оборудования водоподготовки);
- простота и безопасность в эксплуатации по сравнению с традиционными котельными на воде или паре за счет применения «сухого» способа подогрева шахтного воздуха;
- низкие эксплуатационные затраты, обеспечиваемые более высоким КПД и, соответственно, более низким расходом топлива, а также за счет сокращения затрат на ремонт оборудования в связи с отсутствием котлов, калориферов и оборудования водоподготовки;
- принципиально другой уровень надежности схемы за счет отсутствия в технологии воды как теплоносителя.

Рассмотрим аспекты применения калориферных установок.

1. При определении тепловой производительности калориферной установки (КУ) используется эффективная площадь поверхности нагрева калорифера: $F_3 = F^{\phi} \alpha_1 \alpha_2$, где F_3 — эффективная площадь поверхности нагрева, m^2 ; F^{ϕ} — фактически установленная площадь поверхности нагрева, m^2 ; α_1 — коэффициент,

учитывающий загрязнение поверхности нагрева; α_2 — коэффициент, учитывающий снижение температурного напора вдоль воздухопроводящего тракта установки; $\alpha_1 = 0,8-1,0$ — в зависимости от состояния установки; $\alpha_2 = 0,65$ для установок с количеством секций более 18 шт. [1]; это подтверждается и данными, приведенными в [2].

Таким образом, установленная мощность теплоисточника (котельной) должна быть как минимум на 35 % больше (при $\alpha_1 = 1,0$) теоретически необходимой для калориферной установки с коэффициентом использования поверхности нагрева $\alpha_2 = 1,0$.

Кроме того, антифриз «Хот-Блад-65М» имеет вязкость, в 2-3 раза превышающую вязкость воды, а удельную теплоемкость ниже, чем у воды, на 10-15 %. Это приводит к выбору циркуляционных насосов большей мощности и снижению коэффициента теплопередач поверхности нагрева установки.

2. Что касается КПД технологической цепочки в целом, т.е. на границе шахтного воздухозабора, то для ВНУ ОАО «КЭЗСБ» он составляет 72-76 %, что подтверждается многочисленными отчетами о пусконаладочных и режимно-наладочных испытаниях.

КПД котлов — 85-87 %, что вполне реально (например паспортные КПД серийных котлов со слоевым сжиганием КЕ, ДКВ_р, КВ-ТС составляют 83-85 %), но ведь есть еще второй контур — теплообменник-калорифер и собственно сам калорифер, а их КПД куда девать? Если предположить, что $\eta_{то} = 0,8$ и $\eta_{кал} = 0,65$, то суммарный КПД составит: $\eta^{техн.} = \eta_k * \eta_{то} * \eta_{кал} = 0,87 * 0,8 * 0,65 = 0,45$.

3. Применение беспровальной колосниковой решетки с водяным охлаждением в вихревых котлах типа «Торнадо», которые предлагает использовать ОАО «Сибшахтострой» для котельных установок — это добавление еще одного аварийно опасного контура в установку. Защитой традиционной колосниковой решетки является не толщина слоя угля или золы на ней, а правильно организованное топочное дутье под колосниковую решетку.

4. Так как «Хот-блад-65М», изготавливаемый на основе этиленгликоля, является токсичным [3], его применение запрещается в КУ (п. 237 «Правил безопасности в угольных шахтах»). Единственной защитой от попадания паров этиленгликоля в воздушный вентиляционный поток является абсолютная герметичность всех элементов КУ (запорно-регулирующая арматура, фланцевые соединения, калориферные секции), количество которых достигает нескольких сотен.

5. Применение антифриза в качестве теплоносителя должно обеспечивать повышенные требования в области экологической безопасности его эксплуатации. Соответственно, для исключения попадания антифриза в почву в таких установках предусматриваются дополнительные дренажные трубопроводы, емкости для аварийного сбора антифриза и другое оборудование. Это не может не отражаться на капитальных и эксплуатационных затратах.

Неоценимый опыт, полученный ОАО «КЭЗСБ» за 14 лет проектирования, изготовления и эксплуатации энергокомплексов МТЭУ-ВНУ, позволяет предложить Заказчику наиболее эффективный и экономичный метод нагрева воздуха, подаваемого в шахту, с применением энергокомплекса МТЭУ-ВНУ. Наше предприятие обеспечивает индивидуальный подход к проектированию и изготовлению МТЭУ-ВНУ различной мощности, как для горной, так и для других отраслей промышленности.

Список литературы

1. Апарцев М. М. Наладка водяных систем централизованного теплоснабжения. — М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Кривошапка А. В. и др. Сравнительный анализ использования для подогрева шахтного воздуха ВНУ ОАО КЭЗСБ и традиционных схем «котельная-калорифер» // Уголь. — 2007. — №7. — С. 63-64.
3. Инструкция по использованию бытового антифриза «Hot Blood-65М».



Энергокомплекс МТЭУ-ВНУ 05x2 (11,6 МВт) шахты «Байкаимская»



Энергокомплекс МТЭУ-ВНУ 075x2 (15,0 МВт) шахты «Талдинская-Западная-1»



Рабочее место оператора энергокомплекса МТЭУ-ВНУ



ОАО «КЭЗСБ»
650002, г. Кемерово,
ул. Институтская, 3а
Тел. /факс: +7 (384-2) 64-30-39
E-mail: kezsб@kuzbass.net
<http://www.kezsб.ru>

ЗОЛОТАРЕВ Григорий Михайлович*Президент Московского регионального отделения МАНЭБ,**доктор техн. наук, профессор**E-mail: zolotg@yandex.ru*

Примечание к статьям «Безопасная угольная шахта Золотарева» и «Почему взрывается метан в шахтах»

В журнале «Уголь» №12-2012 опубликована статья Золотарева Г.М. «Безопасная угольная шахта Золотарева» (С. 42-45), в №1-2013 — статья горного инженера В.Д. Носенко «Почему взрывается метан в шахтах» (С. 28). Совпадение основных версий возникновения тягчайших аварий в угольных шахтах в связи с взрывом метана очевидно.

Приведем дословно абзац из статьи Г.М. Золотарева:

«При анализе крупнейших аварий в Кузнецком бассейне на шахтах «Распадская», «Ульяновская», «Есаульская», «Юбилейная», «Первомайская», «Тайжина», «Листвяжная», «Сибирская», им. Шевякова, им. Ленина, установлено, что в результате падения крупных блоков труднообрушаемой кровли в очистной забой мгновенно выбрасывается облако метана. При смешивании с проточным воздухом образуется метано-воздушная смесь взрывоопасной концентрации. Малейшее фрикционное искрение от ударов металла о металл приводит к взрыву. Взрыв возможен также за счет мгновенного сжатия метана, сопровождающегося детонацией».

Приведем дословно абзац из статьи В.Д. Носенко:

«При обрушении основной кровли газы из выработанного пространства «выплескивались» частично в вентиляционный штрек, а частично — в откаточный и далее в лаву, так что относительно кратковременно (пока не будет разбавлено поступающим свежим воздухом) создавались взрывоопасные концентрации. Поскольку процессы «выплескивания» газов из

выработанного пространства не носят бурного характера, они не обращают на себя внимания, не замечаются. Если при этом нет источника воспламенения — а его, конечно, и не бывает, и не должно быть — есть ведь Правила безопасности и они достаточно строго соблюдаются — то эти «выплескивания» проходят бесследно. Но бывают трагические сбои, когда есть и взрывоопасная концентрация, и источник воспламенения — взрывается метан, вместе с ним и угольная пыль... Что и могло произойти на названных шахтах (шахта «Зырянская» — декабрь 1997 г., 67 погибших, шахта «Распадская» — май 2010 г., 91 погибший), а также и на многих других».

Отсутствие системы откачки метана из выработанного пространства на расстоянии 20-40 м от очистного забоя, т.е. на расстоянии шага обрушения основной кровли, и является основной причиной взрывов в очистном забое.

Схема проветривания, предложенная в патенте от 19.11.2009 №2422639 «Безопасная угольная шахта Золотарева», которая предусматривает извлечение метана из зоны, равной шагу обрушения основной кровли, решает вопрос безопасности от взрывов метана в очистном забое. Для этого необходим вентиляционный канал, в котором не регламентируются скорость и концентрация исходящей струи. Дополнительные затраты, связанные с проходкой вентиляционного канала, окупаются, прежде всего, безопасностью шахтеров. Кроме этого, снимают ограничения по газовому фактору для высокопроизводительных забоев.

НОСЕНКО Вячеслав Демьянович*Горный инженер, канд. техн. наук, академик МАНЭБ**E-mail: vdnosenko@inbox.ru*

Отзыв на статью «Безопасная угольная шахта Золотарева» (Уголь № 12-2012, с. 42-45)

В своей статье Г.М. Золотарев утверждает, что при наличии метано-воздушной смеси соответствующей концентрации «малейшее фрикционное искрение от ударов металла о металл приводит к взрыву. Взрыв возможен также за счет мгновенного сжатия метана, сопровождающегося детонацией».

Это ошибочное утверждение. Для вспышки или взрыва такой смеси необходимы еще температура — не ниже температуры вспышки, энергия — не ниже определенной, а также какое-то время воздействия на эту смесь — так называемый «инкубационный период». Это давно установлено физиками-химиками, например в работе [1] и многих других источниках.

Так, в работе [1] сказано, что метано-воздушная смесь при температуре примерно 600°С воспламеняется через 10 с; при температуре около 1000°С — через доли секунды; при температуре 1300°С — практически мгновенно взрывается.

Пределы взрываемости смеси горючих газов характеризуются треугольником взрываемости: $CH_4 = 5-15\%$ — метан (температура = 600-650°С); $CH_4 = 6\%$ — наиболее взрывоопасная концентрация; $CH_4 = 9,5\%$ — максимальный взрыв.

Практика тоже кое о чем говорит. Кто работал в шахте, знает, что вылетают искры — когда зубок обушка наскокивает на колчедан — но там обычно нет пожара — или взрывоопасной концентрации метана, да и искры не очень «горячие», энергии в них мало. Зато, когда рубит врубшина или комбайн, в забое газу хоть отбавляй, и где-то есть и взрывоопасная концентрация, да и энергии много. Но тут «работает» «инкубационный период» или какие-то другие факторы, но взрывов не бывает. И есть патенты на подачу воды к зубкам для их охлаждения.

Считаю, что безопасную шахту лучше всего создавать на основе наших предложений, которые опубликованы в журнале «Уголь» №2 за 2012 г. [2].

Список литературы

1. Интернет-ссылка: <http://byrenieskvagin.ru/shahta?showall=1> «Шахта»
2. Носенко В. Д., Худин Ю. Л. Как ликвидировать взрывы метана на шахтах // Уголь. – 2012. – №2. – С. 33-36.



www.ATEC.de

Партнер в России: ООО „Сибэлектро“,



info@Demeta.net



www.Pro2.de

www.ksht-mining.com

ШАХТНЫЙ МЕТАН: безопасность, энергия+экология В страны СНГ поставлено 12 мини-ТЭС



Шахтам СНГ поставлено 16 дегазационных ротационных станций и 8 факелов с насосами

В. А. Безпflug, директор фирмы «Демета ГмбХ», ФРГ

И. А. Голутва, заместитель генерального директора ООО «Сибэлектро»

Отзыв на статью Левчинский Г. С. «Особенности применения водокольцевых и ротационных (сухих) насосов для дегазации на действующих шахтах» (Уголь № 1-2013, с. 25-27)

Действительно водокольцевые насосы (ВКС) используются уже более 50 лет и они безопасны. Но в последние 20 лет практически во всех странах с угольными шахтами, требующими дегазации, используются станции с ротационными насосами (ДРС). В Германии ДРС используются на активных шахтах уже более 30 лет. И немецкому госинституту УМЗИХТ (экологии, безопасности и энергетики), который проводит исследования по дегазации и утилизации шахтного метана и по заданию ЕС, неизвестны аварии (взрывы) по вине ДРС или их большая опасность в сравнении с ВКС. Температура метановоздушной смеси (МВС) до 120°C на выходе из станции не создает технических трудностей, а большой диапазон регулирования ДРС имеет существенное значение. Описание достоинств ротационных станций мы планируем опубликовать в следующем номере журнала «Уголь».

Относительно пыли и производительности ДРС: в Кузбассе ДРС используются и в качестве воздуходувки для отвода МВС с пылью

непосредственно за очистным забоем. Проведенная в феврале 2013 г. в ОАО «СУЭК-Кузбасс» с участием ВостНИИ проверка работы ДРС показала хорошее состояние наших станций и после трехлетней работы в тяжелых условиях по пыли и влажности в качестве воздуходувки за очистным забоем. Фактическая производительность соответствует паспортным данным. Аналогичные результаты были и при проверке наших ДРС в Караганде в 2009 г. независимой английской консалтинговой фирмой. В связи с окончанием 31.12.2012 торговли эмиссионными сертификатами, полученными в странах СНГ, мы планируем дальнейшее использование факельных установок с ротационными насосами в качестве дегазационных станций.

По нашему мнению, выбор между ВНС и ДРС должен производиться и с учетом опыта и возможности выработки электроэнергии из МВС. Обоснование этого — рост стоимости электроэнергии в основных угольных бассейнах и успешная работа дегазационных станций с ротационными (сухими) насосами.

Карагандинский государственный технический университет: курс на инновации



ГАЗАЛИЕВ Арстан Мауленович

Ректор Карагандинского государственного технического университета, академик НАН РК, лауреат Государственной премии РК

Статья посвящена 60-летию Карагандинского государственного технического университета — одного из ведущих вузов Казахстана. Результаты деятельности КарГТУ оказывают значительное влияние на устойчивое развитие Казахстана, решая комплекс актуальных социально-экономических и экологических проблем.

Ключевые слова: КарГТУ, профессиональная подготовка, образование, интерактивное обучение, наука и производство, инновации.

Контактная информация — e-mail: kargtu@kstu.kz

Карагандинский «Политех» — известный вуз не только в Казахстане, но и в странах Содружества. Здесь получил основы инженерных знаний Президент Республики Казахстан Н. А. Назарбаев. В 1976 г. за высокие достижения в научной и образовательной деятельности вуз награжден Орденом Трудового Красного Знамени, а в 1980 г. он вместе с МГУ имени М. В. Ломоносова признан лидером во Всесоюзном соревновании среди 870 вузов СССР.

В 2013 г. Карагандинскому «Политеху» исполняется 60 лет. За последние годы Карагандинский государственный технический университет обрел вторую молодость, новое дыхание и стремительно входит в мировое образовательное пространство в качестве инновационно-ориентированного университета. В настоящее время в нем обучаются более 12 тыс. студентов, магистрантов и докторантов. В его состав входят 10 профильных институтов и Технологический колледж.

Наряду с качеством профессиональной подготовки одним из главных приоритетов вуза является формирование личности будущего специалиста. В КарГТУ создана уникальная модель патриотического воспитания студентов, которая успешно реализуется в 50 вузах Казахстана.

Опыт подготовки специалистов в КарГТУ показывает, что и на производственной практике, и при трудоустройстве наиболее востребованы студенты и выпускники, обладающие рабочей квалификацией. В связи с этим в вузе созданы четыре современных центра, охватывающие самые массовые и востребованные в регионе рабочие профессии.

Центр горных профессий оснащен действующим горно-шахтным оборудованием и геодезическим комплексом производства швейцарской фирмы «Leica Geosystems». В Центре машиностроительных профессий функционируют 28 станков по широкому кругу специальностей, приобретено два станка с ЧПУ. В Центре строительных профессий сосредоточен весь комплекс современной строительной-дорожной техники и учебных тренажеров. Учебный центр в Казахстанском институте сварки при КарГТУ, созданный совместно с французской фирмой TOTAL, оборудован уникальным комплексом производства США, Швеции и Финляндии. Он уже начал подготовку специалистов

Главный корпус Карагандинского государственного технического университета





*Научно-исследовательская работа
в полевых условиях
на Шубаркольском угольном разрезе*

сварки всех уровней с выдачей дипломов, признаваемых в 55 странах-членах клуба «Международный институт сварки». Кроме того, в вузе созданы учебно-научные лаборатории с комплексами оборудования по автоматизации производственных процессов, используемым на предприятиях Mitsubishi и Festo. В классе интерактивного обучения австрийской фирмы EMKO студенты и магистранты используют системы числового программного управления при проектировании и изготовлении деталей. Через Интернет предоставляется дистанционный доступ к уникальным учебным стендам лабораторий мехатроники и робототехники вузов студентам, магистрантам и докторантам всех университетов, участвующих в международном образовательном проекте СИНЕРГИЯ (Россия — Украина — Казахстан).

Однако основу профессионального обучения все же составляет приобретение практических навыков непосредственно на предприятиях соответствующего профиля, обладающих современной производственно-технической базой. В решении задач по формированию национальной инновационной системы и реализации новой кадровой политики важную роль играет созданный на базе КарГТУ инновационно-образовательный консорциум «Корпоративный университет». В настоящее время консорциум объединяет 83 предприятия Казахстана, в том числе такие гиганты индустрии, как «АрселорМиттал Темиртау», «Корпорация Казахмыс», «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение», «Богатырь Комир», «Шубарколь Комир» и др.

Ежегодно проводятся производственные совещания руководителей предприятий Консорциума, на которых согласовываются мероприятия по новой политике в подготовке кадров для горнометаллургического комплекса Казахстана, совместной разработке и внедрению в производство инновационных проектов.

По целевым заказам предприятий Консорциума в КарГТУ обучаются более 600 студен-

тов и магистрантов. Работодатели активно участвуют в разработке государственных образовательных стандартов и типовых учебных программ, обеспечивают прохождение практики, защиту дипломных проектов по профильной тематике, оказывают помощь в организации работы филиалов кафедр, оснащении лабораторным оборудованием. Эта работа ведется на 55 предприятиях, созданных на филиалах выпускающих кафедр.

Так, на предприятии «Углервис» АО «АрселорМиттал Темиртау» организован Специализированный технический центр по разработке и внедрению автоматизированных систем контроля за безопасностью в угольных шахтах, являющийся филиалом и базой практики кафедры Автоматизации производственных процессов для студентов специальностей «Автоматизация и управ-



*Стенд микропроцессорной
станции FESTO в лаборатории
автоматизации
производственных
процессов*



Практическое занятие в Учебном центре "Сварка"

ление» и «Электроэнергетика». Кафедрой создано также малое инновационное предприятие «Элат» для реализации разработок в области автоматизации и электрооборудования. Предприятие входит в консорциум «КарГТУ-ИНТЕХ» и в Технопарк «Политех». Фирмой «Элат» в настоящее время изготовлены и реализованы предприятиям более 750 аппаратов защиты от токов утечки, подготовлены к реализации опытно-промышленные образцы «Чёрного ящика» (системы пред — и послеаварийного контроля режимов работы электрооборудования и технологической среды угольных шахт).

Огромную роль в повышении качества подготовки специалистов на основе усиления связи образования, науки и производства играет инновационный научно-технический комплекс вуза, в составе которого функционируют семь НИИ, 38 научно-исследовательских лабораторий при кафедрах, лаборатория инженерного профиля, три научно-технических центра, Молодежный центр инноваций и Технопарк «ПОЛИТЕХ». Для компактного размещения комплекса в КарГТУ создана зона высоких технологий «Hi Tech» общей площадью более 4000 м². В 2012 г. объем выполненных вузом НИОКР составил 9,5 млн дол. США.

В рамках подготовки к ЭКСПО-2017, которая состоится в г. Астане, ученые вуза создают мини-производства по изготовлению автономных гидронагревателей, переработке техногенных минеральных отходов, очистке промышленных газов и получению углеуминовых препаратов на основе забалансовых углей Казахстана (для производства сорбентов и минерально-органических удобрений).

Сегодня КарГТУ — это сплоченная, слаженная команда единомышленников, заряженная на успех и конечный результат, на развитие инноваций в образовании, науке и производстве.

Результаты деятельности КарГТУ оказывают значительное влияние на устойчивое развитие Казахстана, решая комплекс актуальных социально-экономических и экологических проблем в области горного дела, энергетики, машиностроения, автоматизации, строительства, комплексной переработки минерального, техногенного и возобновляемого растительного сырья.



Проблемы развития работ по заблаговременной дегазации в Карагандинском бассейне

ГАЗАЛИЕВ Арстан Мауленович

Ректор КарГТУ, академик НАН РК

ДРИЖД Николай Александрович

Профессор КарГТУ, доктор техн. наук

ШАРИПОВ Ниль Халыфович

Профессор КарГТУ, доктор техн. наук

В статье приведена оценка возможности добычи метана из угольных пластов Карагандинского бассейна. Показана возможность создания нового топливно-энергетического комплекса в Центральном Казахстане.

Ключевые слова: заблаговременная дегазация, метаносность, угольный пласт, экология, добыча метана, рентабельность, выработка, очистной забой.

Контактная информация — тел.: +7 (7212) 49-28-32; +7 (705) 301-11-55; e-mail: nhsharipov@yandex.ru, e-mail: kargtu@kstu.kz

Современная стратегия развития подземной добычи угля Карагандинского бассейна предусматривает коренную реформу шахтного фонда, создание высокого уровня концентрации горных работ и нагрузку на очистной забой до 5-20 тыс. т в сутки.

Карагандинское угольное месторождений является одним из самых газоносных месторождений, поэтому сдерживающим фактором увеличения нагрузки на забой является высокая метаносность угольных пластов, которая находится в пределах 20-30 м³/т угля.

Проблема дегазации шахтных полей всегда стояла и стоит в ряду первоочередных, требующих скорейшего решения. Проведенный анализ аварий, произошедших на угольных шахтах стран СНГ, показал, что основной причиной (90-93 %) является выделение метана в горные выработки в количествах, превышающих допустимые, а также наличие источника воспламенения газозооной смеси. Для создания безопасных условий труда шахтеров необходимо разработать технологию заблаговременного (до начала ведения горных работ) извлечения метана из угольной толщи. При этом можно снизить газоносность угольных пластов до безопасных значений.

В то же время метан угольных пластов можно рассматривать как самостоятельное полезное ископаемое, извлечение которого из недр может осуществляться независимо от добычи угля по специальным технологиям при условии их рентабельности, и как попутное полезное ископаемое, извлекаемое из недр

совместно с подготовкой шахтных полей к эксплуатации и с добычей угля с целью обеспечения безопасных условий труда. В этом случае весь экономический эффект определяется возможностью интенсификации ведения горных работ на шахтах, повышением темпов проведения выработок и увеличением нагрузок на очистные забои. При условии стабилизации объемов и качества метановоздушная смесь (МВС), извлекаемая из недр средствами дегазации, становится реальным ресурсом и может быть эффективно использована в промышленных и хозяйственных целях.

Угольные месторождения по существу являются углегазовыми, так как запасы метана в них сопоставимы с запасами природного газа. По различным источникам, в Карагандинском угольном бассейне на глубине до 1800 м содержится от 1 до 4 трлн м³ газа. Здесь ежегодно при подземной разработке угольных пластов извлекается средствами дегазации и вентиляции около 400 млн м³ газа.

Поэтому Карагандинский бассейн является не только угольным бассейном, но и крупным углеметановым месторождением со специфическими условиями распределения метана в угленосных толщах. Газы угольных пластов бассейна содержат метан, углекислый газ, азот, сероводород и тяжелые углеводороды. Наибольшей газоносностью отличаются пласты Долинской и Карагандинской свит. На глубинах порядка 400 м в Карагандинском бассейне в основных пластах карагандинской свиты количество газа достигает 22-25 м³/т, повышаясь в Шерубайнуринском и Тентекском районах до 25-27 м³/т. Зона газового выветривания в этих районах находится на глубинах соответственно 120-175 и 130-160 м. [1].

По результатам геологоразведочных работ, запасы метана в качестве попутного полезного ископаемого были утверждены только по шахте «Кировская» в Карагандинском бассейне в 1987 г. в количестве 972 млн м³ по категории С₁ (Государственный баланс запасов — «Газы горючие»). Количественная оценка ресурсов метана всего Карагандинского бассейна выполнена в 1989 г. специалистами Карагандинского политехнического института (КарПТИ, ныне — КарГТУ). Суммарные ресурсы метана в угольных пластах Карагандинского бассейна в пределах Карагандинского, Шерубайнуринского и Тентекского угленосных районов до глубины 1500 м оцениваются в 490,5 млрд м³ и представлены в таблице. При оценке ресурсов метана на полную глубину распространения угольных пластов (1800-2000 м) они оценены в 600-650 млрд м³.

В настоящее время Правительством Республики Казахстан принято решение о проведении геологических работ и утверждении запасов метана в целом по бассейну.

Промышленная добыча метана из угольных пластов представляет собой сложную научно-техническую проблему, сущес-

Распределение прогнозных ресурсов метана по Карагандинскому угольному бассейну

Угленосный район	Категории ресурсов, млрд м ³			Всего P ₁ + P ₂ + P ₃ млрд м ³
	P ₁	P ₂	P ₃	
Карагандинский	57,504	19,240	101,783	178,527
Шерубай-Нуриинский	25,345	18,941	114,513	158,799
Тентекский	20,879	11,138	121,138	153,142
Итого	103,728	49,319	317,421	490,468

твенно отличающуюся от эксплуатации газовых месторождений и требует нетрадиционных подходов к решению поставленной задачи управления газопроницаемостью неразгруженного массива. Угольный пласт — это малопроницаемая блочно-трещиноватая среда с огромной анизотропией свойств. При этом 80-90 % угольного метана находится в сорбированном состоянии, поэтому извлечение метана из не разгруженных горными работами угольных пластов, по существу, является проблемой управления сорбционными процессами в системе «уголь-метан-жидкость». Современные представления о связи метана с углем основаны на теоретических положениях и экспериментальных данных физической химии искусственных и природных сорбентов [2]. Явление сорбции метана на угле обусловлено наличием в нем микропор. Газоносность, прежде всего, зависит от свойств природного угля как пористой среды, под которой понимается твердое тело (матрица или скелет), содержащее в достаточно большом количестве природные пустоты, размер которых неизмеримо мал по сравнению с размером твердого тела. Микропоры при очень малом их объеме (сопоставимым с объемом молекулы метана) являются областью влияния сорбционных сил. Именно эти микропоры и газ, находящийся в межмолекулярном пространстве угольного вещества (в твердом углегазовом растворе), определяют основные объемы метана в угольных пластах.

Необходимо отметить, что впервые в мире экспериментальные и опытные работы по заблаговременной дегазации угольных пластов путем их гидрорасчленения через пробуренные с поверхности вертикальные скважины были успешно проведены в Карагандинском бассейне [3]. В 1961 г. профессором Н. В. Ножкиным (МГИ, ныне — МГГУ) проведены работы по гидрорасчленению пласта K_{12} (верхняя Марианна) путем высоконапорного нагнетания воды в смеси с мелкофракционным кварцевым песком для раскрытия и закрепления внутрипластовых трещин. В 1967 г. профессором Ю. Ф. Васючковым (МГИ-МГГУ) впервые была опробована в промышленном масштабе технологическая схема гидрорасчленения пласта K_{12} на поле шахты им. Костенко путем порционной закачки солянокислотного раствора [4]. Опыт работ по заблаговременной дегазации на шахтах Карагандинского бассейна за 1961–2009 гг. показал эффективность и перспективность данного метода снижения газоносности и выбросоопасности угольных пластов. Достигнуто снижение газообильности горных выработок на 30-70 %, зафиксированы достаточно высокие дебиты метана из скважин гидрорасчленения — до 5-7 м³/мин.

В 2008-2012 гг. учеными КарГТУ при активной поддержке Акмата Карагандинской области и Министерства индустрии и новых технологий Казахстана разработана программа «Метан Караганды», предусматривающая организацию промышленной добычи метана из угольных пластов. Определены наиболее перспективные участки для добычи метана, разработано научно-техническое обоснование. Проводится поиск инвесторов с опытом работы и наличием новейших технологий в данной сфере производства.

Реализация программы добычи метана из угольных пластов объемом 2,0-2,5 млрд м³ в год, позволит решить не только энергетические проблемы индустриальных регионов Центрального и Восточного Казахстана, но также окажет принципиальное влияние на дальнейшее развитие социальной сферы и решение экологических проблем государства.

Метан угольных пластов месторождений Центрального Казахстана является более дешевым и экологически чистым аналогом

привозного сжиженного природного газа и наиболее применим для развития тех сфер региона, в которых невозможна смена сжиженного газа на уголь и жидкие нефтепродукты.

Основными потребителями метана угольных пластов считают объекты промышленности и энергетики, расположенные в непосредственной близости. Прогнозируется, что развитие проекта добычи метана угольных пластов положительно скажется и на экономическом развитии Центрального Казахстана благодаря поставкам дешевого газа в коммунально-бытовой сектор густонаселенных областей региона, на объекты металлургии, мощных тепловых электростанций Караганды, Астаны, Павлодара, Аксу.

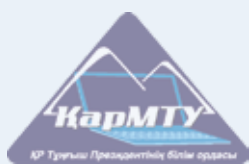
Промышленная добыча метана и заблаговременная дегазации угольных пластов, опережающая горные работы, дадут возможность существенно повысить безопасность работ и значительно снизить выбросы метана в атмосферу. Метан разрабатываемых угольных месторождений является одним из основных парниковых газов, вторым по значимости после диоксида углерода. При добыче угля из шахт и карьеров Казахстана ежегодно выбрасывается до 600-700 млн м³ метана, который, попадая в атмосферу, принимает существенное участие в развитии парникового эффекта. Казахстан подписал и ратифицировал Рамочную Конвенцию ООН по изменению климата Земли, а в марте 2009 г. ратифицировал Киотский протокол, который впервые определил обязательства государства по сокращению выбросов парниковых газов и создал условия для создания нового мирового рынка — рынка торговли углеводородными квотами. В связи с этим добыча и утилизация метана угольных пластов будут способствовать выполнению принятых республикой обязательств перед мировым сообществом. Казахстан заявил о своем намерении снизить выбросы парниковых газов на 15 % к 2020 г. и на 25 % к 2050 г. от базового 1992 г. или в абсолютных цифрах соответственно 275,1 и 242,7 млн т CO₂.

Необходимость, возможность и экономическая целесообразность крупномасштабной промысловой добычи метана из угольных пластов подтверждается опытом освоения метаноугольных месторождений в США, Австралии, Китае, Канаде и ряде других стран. Следовательно, поставленную проблемную задачу должны решать комплексные предприятия по совместной добыче угля и метана на основе исследований по оценке геомеханического состояния газоносной углевлещающей толщи и его изменения при извлечении флюидов (газа и воды).

Необходима разработка новых направлений интенсификации газоотдачи пластов при их заблаговременной дегазации за счет повышения проницаемости угольных пластов и их газоотдачи на основе управления геомеханическими процессами углевлещающей толщи.

Список литературы

1. Ермеков М. А. и др. Отчет по НИР «Обобщение результатов исследований природной газоносности угольных пластов полей шахт Карагандинского бассейна». — Караганда: КарПИ, 1974. — 153 с.
2. Айруни А. Т. Теория и практика борьбы с рудничными газами на больших глубинах. — М.: Недра, 1981. — 335 с.
3. Ножкин Н. В. Заблаговременная дегазация угольных месторождений. — М.: Недра, 1979. — 271 с.
4. Васючков Ю. Ф. Физико-химические способы дегазации угольных пластов. — М.: Недра, 1986. — 276 с.



Смещения контуров подготовительных выработок при геомеханических процессах

Проведенные исследования позволяют с достаточной достоверностью прогнозировать смещения контуров подготовительных выработок при геомеханических процессах в зонах с повышенным горным давлением.

Ключевые слова: контур, выработка, анкерная крепь, горное давление, Карагандинский угольный бассейн.

Контактная информация — тел.: +7 (7212) 56-26-19;
e-mail: vladfdemin@mail.ru; e-mail: aliya_maussym@mail.ru

Одним из рациональных путей улучшения состояния выработок и экономии материальных ресурсов является применение анкерной крепи. Факторами, влияющими на возможность применения анкерной крепи в подготовительных выработках, являются: прочность закрепления анкеров во вмещающих породах; размеры области опасных деформаций пород вокруг выработок; величина смещения пород кровли, боков за срок службы выработки и предельная величина безопасного смещения (опускания) закрепленных анкерами пород кровли в выработке за срок ее службы. В связи с распространением технологии анкерного крепления сократились расходы на крепление, объемы транспортировки материалов, повысилась безопасность работ, эффективность использования сечения выработок, упростились концевые операции на сопряжениях лав с примыкающими выработками.

Общая протяженность поддерживаемых горных выработок по шахтам УД АО «АрселорМиттал Темиртау» на 01.01.2012 составила 698,8 км, из которых используется 663,7 км, остальные изолированы и законсервированы. Большая часть выработок закреплена рамной металлоарочной крепью. Горные выработки, не соответствующие паспорту, составляют 2,6%, из них большая часть не соответствует по сечению — 62,2% выработок. Доля горных выработок, не соответствующих паспорту, по высоте и зазорам примерно одинаковая — по 19,6%. Протяженность поддерживаемых выработок по восьми шахтам УД АО «АрселорМиттал Темиртау» за последние годы ежегодно сокращалась на 135-165 км. На каждую лаву приходится, в среднем 59,2 км горных выработок. Существующие удельные темпы погашения выработок постоянно снижаются, так, по отношению к предыдущему году за 2009 г. по УД снизились на 4,9%. Анализ объемов поддерживаемых горных выработок в Карагандинском бассейне показывает, что наиболее часто в неудовлетворительном состоянии находятся подготовительные выработки, примыкающие к очистному забою.

Подготовительные выработки основного назначения имеют поперечное сечение прямоугольной (см. таблицу), шириной 5 м и высотой 3,0-3,3 м и арочной формы (высотой и шириной 4,7х3,3 м).

При комбинированной крепи (конвейерные штреки и бремсберги) в выработках, закрепленных анкерной крепью, устанавливают 12-14 сталеполимерных кровельных с шагом 0,5 м между рядами (через один под штрипс) и 0,65 м в рядах со 4-6 стеклопластиковыми боковыми анкерами, преимущественно под штрипс (швеллер №10, полосу 150х5 мм) с сетчатой затяжкой типа ММ. Кровельные анкера типа АМВ длиной 2,4 м, а боковые типа АМ — 1,6 м устанавливают под углом 35—40° к напластованию по сетке 1х1 м. Для полного заполнения шпура используют четыре химические ампулы типа АМК-М.

При арочной форме выработок применяется комбинированная крепь, состоящая из металлоарочной крепи из арок СВП27 с шагом 0,5 м и анкерной через 0,5 м в количестве девяти кровельных и двух боковых (длиной 1,8 м) анкеров или без, или затяжкой металлической сеткой.

В трещиноватых, неустойчивых, обводненных породах при наличии тектонических нарушений применяют другие способы усиления крепи, в том числе смешанную крепь. Анкерная крепь может эффективно применяться не только в выработках, сохраняемых повторно, но и в погашаемых за лавой или проводимых вприсечку к выработанному пространству.



ДЕМИН Владимир Федорович
Профессор кафедры
«Разработка месторождений
полезных ископаемых» КарГТУ,
доктор техн. наук



АЛИЕВ Самат Бикитаевич
Доктор техн. наук
Евразийская экономическая комиссия



МАУСЫМБАЕВА Алия Думановна
Старший преподаватель кафедры
«Разработка месторождений полезных
ископаемых» КарГТУ,
канд. техн. наук



ДЕМИНА Татьяна Владимировна
Старший преподаватель кафедры
«Рудничная аэрология
и охрана труда» КарГТУ,
канд. техн. наук



КАМАРОВ Рымгали Кумашевич
Директор Института повышения
квалификации КарГТУ,
канд. техн. наук, профессор

Плотность установки анкерного крепления в зависимости от площади поперечного сечения горной выработки

Площадь сечения выработки в свету, м ²	Плотность установки анкеров на м ² , анк/км ² (числитель)						
	Расстояние между анкерами в ряду и рядами анкеров, м (знаменатель)						
	1,0 1,0	1,25 0,9	1,35 0,85	1,5 0,8	1,75 0,75	1,85 0,72	2,0 0,7
	Количество анкеров: в ряду, анк/м (числитель) Число анкеров: анк на 1 м, анк/м (знаменатель)						
12,8	4,0 4,0	4,0 4,4	5,0 5,9	5,0 6,2	5,0 6,7	6,0 8,4	6,0 8,6
14,4	5,0 5,0	5,0 5,6	5,0 5,9	6,0 7,5	6,0 8,0	7,0 9,7	7,0 10,0
17,6	5,0 5,0	6,0 6,7	6,0 7,0	6,0 7,5	7,0 9,4	7,0 9,7	7,0 10,0
20,3	6,0 6,0	6,0 6,7	7,0 7,9	7,0 8,8	8,0 10,6	8,0 11,1	8,0 11,4

Для установления влияния на эффективность применения анкерной крепи горно-технологических факторов и параметров заложения выработок относительно элементов залегания угольных пластов на их устойчивость на шахтах угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» проведены наблюдения в подготовительных выработках с использованием комплексных замерных станций с учетом следующих факторов:

— расположение выработки: в целике, в присечку, в зоне влияния очистных работ, вне ее;

— вид крепления: металлическое рамное, смешанное (металлоанкерное) и анкерное.

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы.

При расположении выработок вне зоны влияния очистных работ направление их заложения существенно не влияет на их устойчивость. Так, разность между конвергенцией кровли-почвы не превышает 10%, а уменьшение проектных сечений выработок составляет 0,8%.

В зоне влияния очистных работ конвергенция со стороны кровли-почвы — на 38%, а со стороны боков на 35%. Уменьшение проектного сечения выработок — 45%.

Анализ и обобщение состояния горно-подготовительных работ и обследования выработок шахт бассейна показали, что на стадии проходки примерно в 25—30% из них происходят опасные деформации и потери устойчивости породных обнажений, в этом числе 40% из них вне зоны влияния очистных работ и 60% — в зоне влияния. Потери устойчивости породных обнажений приводят к снижению скорости проведения выработок на 40—45% и увеличению расхода крепежных материалов.

В ходе анализа результатов шахтных наблюдений и материалов геолого-маркшейдерских служб шахт выявлены четыре наиболее характерные формы потери устойчивости породных обнажений пород кровли:

— прямоугольная образуется в основном из-за малого сцепления между слоями, мощность которых 0,2—0,6 м, прочность пород при сжатии 25—40 МПа;

— сводчатая полуциркулярная образуется, когда вывал равен или более полупролета выработки, предел прочности пород кровли при сжатии 30—40 МПа, расстояние между трещинами — 0,2—0,3 м;

— сводчатая циркулярная образуется, когда вывал меньше или равен полупролету выработки, породы кровли однородные, разнослоистые, трещиноватые, предел прочности при сжатии 25—45 МПа, расстояние между трещинами — 0,1 — 0,2 м;

— параболическая форма вывала встречается в однородных породах с пределом прочности при сжатии до 30 МПа, трещиноватых, расстояние между трещинами — 0,01—0,1 м (более восьми трещин на 1 м).

Для наглядности более подробно рассмотрены условия поддержания конвейерного промежуточного штрека 45к₇-з шахты им. Костенко, поддерживаемого вслед за лавой.

Конвейерный промштрек 45к₇-з (рис. 1) пройден прямоугольным сечением 15 м² по пласту к₇ с присечкой пород почвы на глубине 606-675 м.

Крепление выработки — анкерное в чистом виде, с установкой 11 анкеров на 1 м в кровлю выработки и по два анкера в бока.

В кровле выработки залегают аргиллиты мощностью 0,5-0,7 м, $\sigma_{сж}$ =15,7 МПа, выше — алевролиты $m = 5,3$ м, $\sigma_{сж}$ = 33,7 МПа, далее — песчаники $m = 5,3$ м, $\sigma_{сж}$ = 54,6 МПа. Почва представлена алевролитами $m = 1,85$ м, $\sigma_{сж}$ = 33,7 МПа, ниже — песчаники $m = 1,5$ м, $\sigma_{сж}$ = 54,6 МПа.

На момент исследований очистной забой находился на ПК 105, участок выработки протяженностью 273 м (ПК 132+3 — ПК 105) поддерживается за лавой. Для охраны выработки со стороны выработанного пространства лавы устанавливаются два ряда рудничных стоек, шаг установки — 0,5 м. За рудничными стойками выкладываются клетки из леса 2х1 м с шагом 3-5 м; на расстоянии 0,75-1,0 м. От противоположной стенки выработки устанавливаются два ряда рудничных стоек, расстояния между рядами — 1,0-1,5 м, шаг установки — 1,0 м.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что:

— сечение выработки за лавой составляет — 6,8-9,6 м², или 45-65% от первоначального (15 м²);

— смещения кровли составили — 0,1-0,4 м, что свидетельствует о создании надежной заанкерванной породной «балки» из алевролитов, залегающих в кровле выработки, при этом имеющиеся смещения могут быть обусловлены наличием 0,5 м прослоя слабого аргиллита;

— наибольшие смещения наблюдаются в почве (от 0,2 до 1,3 м) и боках (от 0,1 до 1,1 м) выработки, при этом перераспределение напряжений в зоне опорного давления лавы происходит за счет деформаций на других, более ослабленных, контурах (рис. 2);

— наибольшие деформации наблюдаются в почве, так как она не закреплена, при этом наличие отрицательных смещений впереди очистного забоя объясняется проведенной подрывкой;

— меньшие по сравнению с почвой смещения боков выработки обусловлены установкой боковых анкеров, при этом большие деформации наблюдаются со стороны противоположной выработному пространству лавы, что обусловлено влиянием консоли необрушенных пород и выводом из строя анкеров, расположенных со стороны выработанного пространства, что требует установки более длинных анкеров;

— смещения пород имеют волнообразный характер, что свидетельствует о динамическом характере проявления опорного давления по мере продвижения фронта очистных работ;

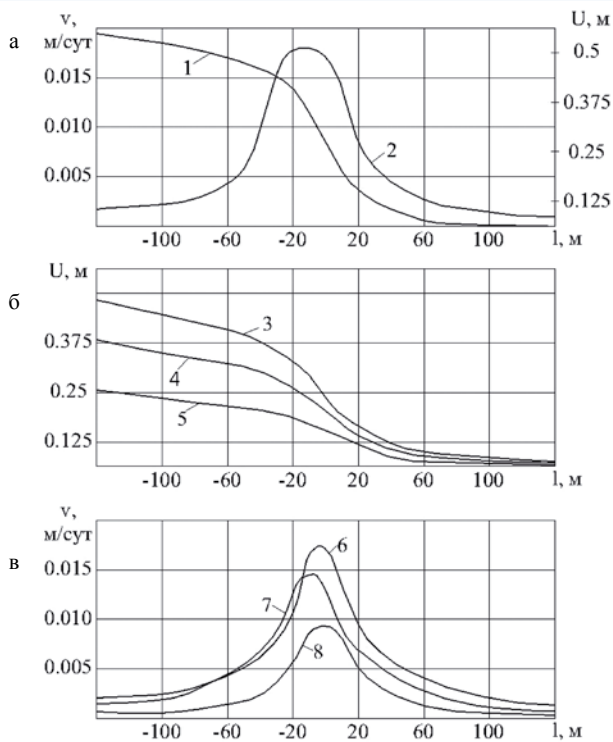


Рис. 3. Деформация контуров подготовительной выработки в зависимости от расстояния до очистного забоя: а — 1 и 2 — сближение (U) и интенсивность деформации (V) пород кровли и почвы; б — 3, 4 и 5 — опускание кровли, сближение боков и пучение почвы; в — 6, 7 и 8 — скорость деформации кровли, боков и почвы

— анализ предоставленных данных и графиков конвергенции боковых пород показал, что зона опорного давления впереди лавы распространяется на 20-30 м, позади очистного забоя на 15-20 м, что предопределяет необходимость усиления крепи подготовительной выработки в этой зоне.

На рис. 3 представлена динамика конвергенции выработки. Установлены опускания кровли Δh_k , сближения боков Δl_b на участке угольного пласта и Δl_n на участке подрывки и расслоения 1,5 — метрового слоя кровли Δh_p . Деформация контуров подготовительной выработки в зависимости от расстояния от очистного забоя (v — скорость, м/сут; U — абсолютные значения смещений, м) и представлены на рис. 3.

Максимальные вертикальные смещения пород кровли впереди линии очистного забоя в 10—20 м от лавы составляли 0,025—0,03 м с последующим затуханием на расстоянии 30-35 м. Смещение пород кровли в поддерживаемой части достигали величины 0,52—0,55 м. Величина вертикальных смещений на сопряжении конвейерного штрека с лавой составляло 0,025—0,045 м. С ростом глубины разработки (до 750-800 м), увеличения сечения горных выработок (до 18-20 м²), при сроке поддержания 3-5 лет растут смещения пород кровли (0,3-0,5 м и более), почвы (0,4-0,6 м и более) на их контуре при нагрузке на крепь (до 800-900 кН), что требует повышенной плотности крепи и двухуровневого крепления.

Проведенные исследования позволяют с достаточной достоверностью прогнозировать смещения контуров подготовительных выработок при геомеханических процессах в зонах с повышенным горным давлением.



ОАО «СУЭК» проведет тендер на поставку подвижного состава

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО «СУЭК») 11 марта 2013 г. заявила, что проведет первый тендер на поставку подвижного состава. Компания намерена закупить до 500 полувагонов российского или украинского производства 2003-2012 гг.

Срок поставки вагонов – второй квартал 2013 г. Конкретное число закупаемых вагонов будет обсуждаться с победителем. Документы для участия в тендере принимаются до 14:00 мск 20 марта 2013 г. по электронной почте zakupkiSUEK@suek.ru. Очная конкурентная процедура будет проводиться в форме «открытого» диалога среди всех участников 27 марта 2013 г.

Тендер на поставку полувагонов проводится в ОАО «СУЭК» впервые. В декабре 2012 г. ОАО «СУЭК» провело также первый тендер по аренде подвижного состава. Планируется, что тендеры на поставку, также как и тендеры на аренду подвижного состава будут проводиться на регулярной основе.

Подробная информация об условиях тендера на поставку подвижного состава: <http://www.suek.ru/page.php?id=649>

Наша справка.

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) – крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает около 30% поставок угля на внутреннем рынке и более 25% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.



Влияние дилатансии на разрушение горных пород

ИСАБЕК Туяк Копеевич

Заведующий кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых» КарГТУ, доктор техн. наук, профессор

АЛИЕВ Самат Бикитаевич

Доктор техн. наук, профессор, академик РАЕН, Евразийская экономическая комиссия

КАМАРОВ Рымгали Кумашевич

Директор Института повышения квалификации КарГТУ, канд. техн. наук, профессор

ИМАШЕВ Аскар Жанболатович

PhD-докторант кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» КарГТУ, магистр горного дела

БАХТЫБАЕВА Асель Серикбаевна

PhD-докторант кафедры «Маркшейдерского дела и геодезии» КарГТУ, магистр горного дела

В статье рассмотрено изменение объема горных пород в процессе их разрушения. Известно, что увеличение объема испытываемых образцов горных пород при их разрушении связано с образованием в них микротрещин. При решении геомеханических задач, связанных с оценкой устойчивости горных выработок, необходимо уточнить с какими изменениями объема, полными или остаточными связаны смещения приконтурной их части. В работе предложена дилатантно-фононная модель разрушения горных пород, базирующаяся на кинетической теории прочности твердых тел.

Ключевые слова: смещение, разрушение, трещина, деформация, напряжение, порода.

Контактная информация —

e-mail: tyiak@mail.ru; imashev_85@mail.ru

Считают [1, 2, 3], что дилатансия - увеличение объема испытываемых образцов горных пород при их разрушении связано с образованием в них микротрещин. Изучение данного явления является весьма важным, так, смещение пород при контурной части горных выработок обусловлено в том числе и этой причиной.

Механизм разрушения горных пород при отсутствии нарушения сплошности и с учетом разрыхления по микроплощадкам представлен на рисунке.

Рассмотрим механизм дилатансии в изотропном материале неоднородного строения (см. рисунок, б) [1, 3]. При разрушении образца в классе напряженного состояния $\sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3$ образуется макроскопическая плоскость среза ω , расположенная под углом α к вертикали. Плоскость среза ω состоит из большого числа уступов, образованных элементами «а» и «в». При этом элемент «а» располагается под углом 45° к оси образца, а элемент «в» — вертикально или очень близко к вертикали. При разрушении образца происходит сдвиг по элементу «а» и разрыв по элементу «в» с образованием микротрещины шириной « Δl » и высотой «в». Отдельная ступенька с площадками «а» и

«в» названа элементом деформации или скольжения, размеры которого зависят от структуры породы. Размер «а» приравнен к среднему размеру зерна.

Схема взаимной ориентации площадок сдвига «а» и отрыва «в», как показано на рисунке, б, зависит от вида напряженного состояния «С» и качественно совпадает с механизмом образования микротрещин, приведенным в [1]. Число вовлеченных в деформацию элементов «а» и «в» и угол α зависят от отношения $C = \sigma_2 / \sigma_1$. Так, например, с увеличением «С» таких элементов становится больше, а угол $\alpha \rightarrow 45^\circ$ [1].

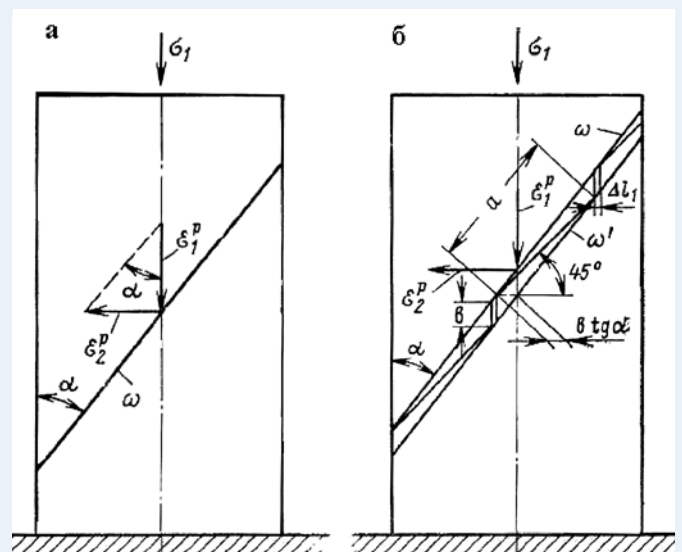
В общем случае, принимается, что $x = v/a$, число микроплощадок сдвига в единице объема [1, 3]. При $x = \infty$, угол $\alpha = 0$, а в случае $x = 0$, угол $\alpha = 0$ и макроскопическая плоскость ω совпадает с площадкой действия максимальных касательных напряжений «т». В первом случае ($x = \infty$) отсутствуют элементы сдвига «а» в процессе деформирования, во втором — элементы отрыва «в». Все промежуточные значения «х» характеризуют смешанный вид деформации и разрушения с участием как элементов «а», так и элементов «в». Безусловно, что приведенная на рисунке, б статистическая модель разрушения соответствует значениям $0 < x < \infty$ и вполне, достаточно объясняет механизм изменения объема разрушаемых образцов в сторону увеличения за счет появления микротрещин с размерами $\Delta l \times v$. Граничные значения «х» соответствуют разрушению материала чистым отрывом и сдвигом. Для этих условий приведенный механизм образования микротрещин явно не работает.

Используя статистическую модель разрушения горных пород в работе [3] была получена следующая формула для определения θ^p :

$$\theta^p = \left(\frac{\varepsilon_1^0}{N_0^{\sigma/M}} \right) \left\{ \frac{1}{[a(1+x)]^3} \right\}^{\sigma/M} (1 - 2\mu_0 e^{-\Gamma C}), \quad (1)$$

где $\varepsilon_1^0, N_0, B, M, \Gamma$ — константы, зависящие от свойств материалов.

Из уравнения (1) следует, что на величину θ^p существенное влияние оказывают структурные особенности горных пород, выра-



Механизм разрушения горных пород:
а — при отсутствии нарушения сплошности;
б — с учетом разрыхления по микроплощадкам

женные через параметр «х» и характер напряженного состояния, оцениваемый через отношение $C = \sigma_2 / \sigma_1$. Чем меньше значение «С», тем больше θ^p . Значение последней также увеличивается с уменьшением размера зерен, слагающих породу.

Определение θ^p по формуле (1) требует испытания большого количества образцов пород для нахождения эмпирических коэффициентов. Так, например, в работе [4] отмечено, что внутренний механизм запредельного деформирования горных пород также определяется взаимодействием берегов образовавшихся макротрещин и взаимным перемещением отдельных частей разрушенной породы. Следовательно, изменение их объемов может быть вызвано не только появлением микротрещин в нагруженной породе, но и вышеупомянутыми причинами.

Интересные выводы могут быть получены при дополнении современных представлений о прочности дилатонно-фононной моделью разрушения горных пород, базирующейся на кинетической (термоактивационной) теории прочности твердых тел [5, 6]. Согласно ей дезинтеграция горных пород является интегральным результатом термоактивационных процессов, происходящих в нагруженном материале на микро — и мезоскопическом уровнях, характеризующихся возникновением и последующим объединением субмикроскопических трещин. Процесс образования микротрещин происходит путем образования критических дилатонов — отрицательных флуктуаций плотности вещества, внутри которого обеспечивается такая плотность упругой энергии, при которой деформации межатомных связей за счет атермической составляющей давления достигают критического значения $\varepsilon_{кр}$. После этого начинается необратимая накачка фононов из окружения в область дилатона, приводящая к дальнейшему тепловому расширению связей вплоть до их полного распада и образованию субмикроскопической трещины.

На основании изложенных статистической и дилатонно-фононной модели разрушения следует, что относительные остаточные объемные деформации обусловлены образованием в нагруженной породе субмикроскопических трещин, приводящих к увеличению относительных деформаций в направлении, перпендикулярном действия максимальных главных напряжений.

В табл. 1 приведены значения коэффициентов относительной остаточной поперечной деформации, полученные для различных пород экспериментальным путем μ_3 [1].

Анализ данных табл. 1 свидетельствует о том, что для всех типов горных пород, за исключением кварцевого диорита D_2 , экспериментальные значения относительных остаточных поперечных деформаций превышают расчетные значения μ_{p1} в 1,63—2,65 раза.

Процесс разрушения горных пород состоит из двух этапов: подготовительного и катастрофического. На первом этапе реализуются пластические деформации, подготавливающие ус-

ловия образования критических дилатонов и соответственно субмикроскопических трещин. Здесь разрушение характеризуется стабильным накоплением и объединением микротрещин. Установлено [7], что при пластическом течении материала ответственным за деформационные процессы является девиатор напряжения, а на момент образования и распада критических дилатонов — шаровой тензор напряжения. Этому этапу разрушения наиболее полно соответствует схема, приведенная на рисунке, б, характеризующая сдвиг по плоскости ω с возникновением микроразрывов на площадках «в», которые можно отождествить с критическими дилатонами, распад которых приводит к образованию микротрещины размером $\Delta l \times v$. Конечной целью здесь является подготовка структуры нагружаемого материала к катастрофическому этапу, таким образом, чтобы дальнейшее разрушение породы производилось без предшествующей деформации, а за счет сопутствующей, ротационной деформации. Этот этап характеризуется массовым зарождением субмикроскопических трещин и скачкообразным ростом относительных поперечных и объемных деформаций

Несомненно, что приведенные на рисунке схемы не учитывают изменения коэффициента μ , а следовательно и увеличение объема разрушаемого материала на катастрофическом этапе разрушения. Этим объясняются явно заниженные расчетные значения μ_p по сравнению с μ_3 .

Максимальные остаточные объемные деформации практически не зависят от $\sigma_{сж}$. Численные значения θ_{max}^p колеблются в пределах $(1-11) \cdot 10^{-3}$. В процентном отношении увеличение объема от дилатансии в допредельной части будет составлять 0,1-1,1 %. Как показывают экспериментальные данные найти какую-то общую закономерность изменения θ_p от «С» и свойств горных пород не представляется возможным.

Аналогичные данные были получены в работе [2], где θ^p для различных горных пород изменяется от $0,13 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$. Так, например, если в кровле выработки образуется зона неупругих деформаций размером 1,0 м, то смещения здесь будут составлять 0,1-1,1 см. Эти данные противоречат замеренным на практике значениям коэффициента разрыхления породы K_p , которые изменяются в пределах 1,04—1,1 [2, 8].

В табл. 2 приведены данные деформационных и прочностных характеристик горных пород при разрушении их одноосном сжатием [3]. Они показывают, что относительная остаточная объемная деформация на последнем этапе разрушения в 23—285 раз превышает значения аналогичного параметра в точке достижения максимальной прочности породы.

Данные табл. 2 также свидетельствуют о независимости коэффициентов поперечной деформации в допредельной μ_{p1} и запредельных μ_{p2} областях от временного фактора. Низкие значения θ_p в допредельной части диаграммы $\sigma - \varepsilon$ по сравнению с аналогичным параметром в запредельной области и приведенные выше значения K_p позволяют сделать вывод о

Таблица 1

Значения коэффициентов относительных остаточных деформаций

Горная порода	$\sigma_{сж}$, МПа	μ_1	μ_2	μ_3	μ_3/μ_1
Мрамор 1	51,0	0,83	0,30	2,1	2,53
Мрамор 2	38,0	0,98	0,26	1,8	1,84
Талькохлорит	49,5	0,98	0,26	1,6	1,63
Диабаз	116,7	1,12	0,22	2,0	1,79
Песчаник П-01	125,5	1,22	0,20	2,4	1,97
Песчаник П-02	159,0	1,15	0,22	1,9	1,65
Песчаник выбросоопасный	64,8	1,30	0,19	3,3	2,54
Песчаник невыбросоопасный	72,5	1,50	0,17	3,2	2,13
Кварцевый диорит D_2	125,0	1,86	0,13	1,8	0,97

Деформационные и прочностные характеристики пород

Порода	$\varepsilon_1, \text{с}^{-1}$	$\sigma_{сж}, \text{МПа}$	$\theta^p \cdot 10^{-3}$	$\Sigma \theta^p \cdot 10^{-3}$	H_{p1}	H_{p2}
Мрамор	$2 \cdot 10^{-6}$	74,5	0,55	55	1	2,5
	$2 \cdot 10^{-5}$	79,0	0,13	38	1	2,5
	$2 \cdot 10^{-4}$	81,0	0,60	55	1	2,5
	$2 \cdot 10^{-3}$	82,5	0,45	38	1	2,5
	$2 \cdot 10^{-2}$	90,0	1,25	45	1	2,5
	$2 \cdot 10^{-1}$	89,0	1,60	38	1	2,5
Сплошная сульфидная руда	$1 \cdot 10^{-5}$	148,0	3,50	75	5	7,0
	$5 \cdot 10^{-2}$	173,0	1,50	48	5	7,0
	$2 \cdot 10^{-1}$	193,0	1,70	74	5	7,0
Биотитовый гранит	$1 \cdot 10^{-5}$	203,0	1,50	60	2	7,0
	$2 \cdot 10^{-4}$	200,0	0,80	105	2	7,0
	$5 \cdot 10^{-2}$	231,0	1,00	100	2	7,0
	$2 \cdot 10^{-1}$	247,0	1,10	70	2	7,0
НВО песчаник	$3 \cdot 10^{-6}$	142,0	3,00	100	4	6,0
	$1 \cdot 10^{-1}$	156,0	5,00	120	4	6,0

том, что микротрещинообразование не является единственной причиной увеличения объема породы в приконтурной части выработки, что свидетельствует о необходимости детального исследования механизма дилатансии после достижения предела прочности.

Коэффициент разрыхления после разрушения образцов породы, как это следует из табл. 2, не зависит от скорости деформирования. Средние его значения составляют для мрамора — 1,05, сплошной сульфидной руды — 1,07, неопасного песчаника — 1,1 и биотитового гранита — 1,1, и являются близкими к коэффициенту разрыхления, замеренному в горных выработках.

Согласно дилатонно-фононной модели разрушения твердых тел [5, 6] на подготовительном этапе разрушения указанные процессы происходят как под действием механических напряжений, так и тепловых флуктуаций, возникающих внутри нагруженного материала. К моменту достижения максимальной прочности в результате структурных перестроек в образце накапливается упругая энергия. При этом испытываемый материал характеризуется таким напряженно-деформированным состоянием, когда в ней по будущей траектории развития магистральной трещины образуются критические дилатоны, которые распадаясь под действием тепловых флуктуаций, приводят к массовому зарождению субмикроскопических трещин с последующим их объединением в макроразрыв. Этому моменту соответствует остаточная относительная деформация ε_{ϕ} , вызванная распадом критических дилатонов под воздействием тепловых флуктуаций и образованием микротрещин вблизи σ_{np} . В дальнейшем затраты упругой энергии A_V^E расходуются на сопутствующую ротационную деформацию и перемещение смежных поверхностей макротрещин A_{σ} . Так как в окрестности образования трещин ответственным за разрушения является шаровой тензор напряжений, то можно сделать вывод о том, что здесь за счет упругого восстановления атомно-молекулярных связей происходит перемещение противоположных поверхностей трещин.

Приповерхностный слой трещин представляет собой неровную поверхность, представляющую чередование микровыступов и впадин, поэтому любое перемещение смежных поверхностей относительно друг друга приводит к уменьшению площади контакта между ними и увеличению дилатансии.

В случае, если соприкосновения между смежными поверхностями трещин нет, то $\sigma_{ост} = 0$, в противном случае она определяется силой трения одной поверхности разрушения относительно другой.

Из сказанного следует, что затраты упругой энергии A_V^E в запредельной части $\sigma - \varepsilon$ складываются из расходов энергии на тепловые флуктуации E_{ϕ} и перемещение берегов магистральных трещин A_{σ} . Причем, как это следует из опытных данных [4], значительная часть дилатансии вызвана работой A_{σ} .

Таким образом, дилатансия горных пород обусловлена двумя причинами: образованием субмикроскопических трещин и перемещением смежных поверхностей макроразрывов сплошности относительно друг друга. Причем, преобладающим является второй механизм разрыхления породы, реализация которого определяется возможностью накопления упругой энергии в запредельной части диаграммы $\sigma - \varepsilon$. Для практических расчетов при определении смещений приконтурного массива коэффициент разрыхления может быть равным 1,001—1,005 при исключении перехода пород в запредельное состояние. В противном случае — $K_p = 1,04—1,1$.

Список литературы

1. Ставрогин А. Н., Протосеня А. Г. Пластичность горных пород. — М.: Недра, 1979. — 301 с.
2. Глушко В. Т., Виноградов В. В. Разрушение горных пород и прогнозирование проявления горного давления. — М.: Недра, 1982. — 192 с.
3. Ставрогин А. Н., Протосеня А. Г. Механика деформирования и разрушения горных пород. — М.: Недра, 1992. — 224 с.
4. Баклашов И. В. Деформирование и разрушение породных массивов. — М.: Недра, 1988. — 277 с.
5. Журков С. Н. Дилатонный механизм прочности твердых тел // Физика твердого тела. — Т. 25, вып. 10. — 1983. — С. 3119—3123.
6. Петров В. А. Дилатонная модель термофлуктуационного зарождения трещин // Физика твердого тела. — Т. 26, вып. 11. — 1983. — С. 3124 — 3127.
7. Цай Б. Н. Термоактивационная природа прочности горных пород. — Караганда: Изд-во КарГТУ, 2007. — 204 с.
8. Черняк И. Л., Бурчаков Ю. И. Управление горным давлением в подготовительных выработках глубоких шахт. — М.: Недра, 1984. — 304 с.



ДЕМИН Владимир Федорович
Профессор кафедры
«Разработка месторождений
полезных ископаемых» КарГТУ,
доктор техн. наук



ОЛЕНЧЕНКО Петр Павлович
Директор ТОО СП «Минова-Казахстан»,
канд. техн. наук



МАУСЫМБАЕВА Алия Думановна
Старший преподаватель кафедры
«Разработка месторождений полезных
ископаемых» КарГТУ,
канд. техн. наук



ДЕМИНА Татьяна Владимировна
Старший преподаватель кафедры
«Рудничная аэрология и охрана труда»
КарГТУ, канд. техн. наук



МЕХТИЕВ Али Джаванширович
Заведующий кафедрой
«Технологии систем связи» КарГТУ,
канд. техн. наук

Формирование зон расслоения в приконтурном массиве подготовительной выработки

Проведены исследования по формированию зон расслоения в приконтурном массиве подготовительной выработки. Исследования позволили сформировать прогрессивные технологические схемы анкерного крепления горных выработок для обеспечения производства работ по креплению в зонах с повышенными напряжениями в приконтурных породах.

Ключевые слова: массив, расслоение, выработка, анкерная крепь, Карагандинский угольный бассейн.

Контактная информация — тел.: +7 (7212) 56-26-19; e-mail: vladfdemin@mail.ru; aliya_maussym@mail.ru

Важную роль в повышении эффективности горного производства играет решение проблемы совершенствования технологии крепления и надежного поддержания выработок. Затраты на проведение выемочных выработок достаточно велики и составляют 15—20 % от себестоимости добычи. Устойчивое поддержание подготовительных выработок также требует значительных затрат на их ремонт как до, так и после ввода в эксплуатацию очистных забоев, которые достигают 15—20 % от стоимости проведения горных выработок. На существующих в бассейне глубинах разработки (600–850 м) в УД АО «АрселорМиттал Темиртау» (Карагандинский угольный бассейн) современными крепями невозможно добиться безремонтного поддержания выработок. В настоящее время на больших глубинах разработки пластов в Карагандинском бассейне кратность перекрепления выемочных выработок достигает величины 2, 3 и даже 4. В целом, расходы на поддержание увеличиваются с ростом глубины и составляют в общих расходах на малых глубинах 4–5 %, а на больших — до 15 %. Поэтому проблема охраны и поддержания выемочных выработок на большой глубине в Карагандинском бассейне становится актуальной в технологии добычи угля.

Одним из рациональных путей улучшения состояния выработок и экономии материальных ресурсов является применение анкерной крепи. Объем внедрения анкерного крепления выработок на шахтах угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» составляет в настоящее время 12 % в чистом виде и 42 % — при смешанной (комбинированной) крепи.

При этом важным этапом для установления параметров крепления горных выработок является оценка схем обрушения пород и параметров установки анкерного крепления.

Форма и размеры зоны возможного обрушения пород вокруг выработки зависят от строения пород в кровле, боках и почве (рис. 1), при этом состояние обнажений и потеря устойчивости горных пород могут быть устойчивыми (при проведении полевых выработок); с образованием свода естественного равновесия (в устойчивых породах), свода в пластичных устойчивых породах (среднеустойчивых породах, вне зоны влияния горных работ) или зоны разрушения пород в кровле и боках (возможно, и почве) выработки (в зоне влияния горных работ, опорного давления, нарушенных участках).

Схемы образования обрушающихся породных блоков в приконтурном массиве представлены на рис. 2.

Схемы обрушения пород и схемы установки анкеров не всегда учитывают горно-геологические и горнотехнические условия разработки и укрепляющее воздействие на массив анкерной крепи.

На рис. 3 и 4 приведены схемы формирования трещиноватости массива вблизи проводимой выработки на горизонтальных и наклонных пластах.

Качество анкерного крепления выработок во многом зависит от обоснованного расположения анкеров в выработке с учетом залегания пласта и выбора параметров анкерной крепи (диаметра, их длины, соотношения диаметра шпура и диаметра арма-

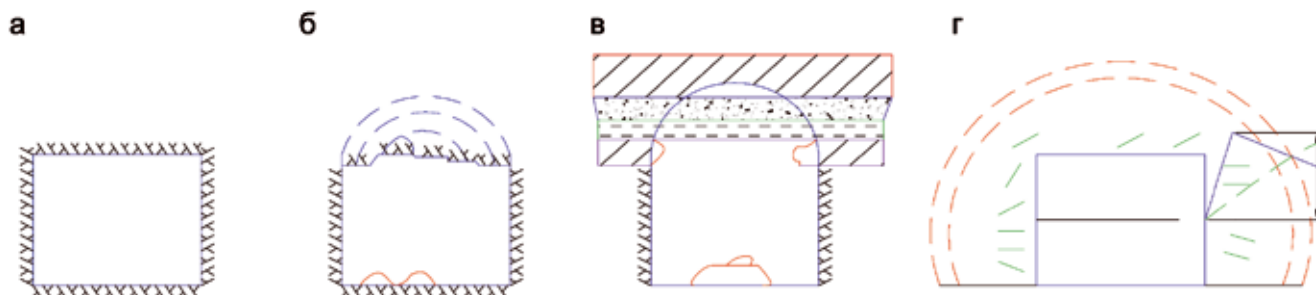


Рис. 1. Формы состояния обнажений горных пород в горных выработках: а — устойчивое; б — образование свода естественного равновесия; в — образование свода в пластичных устойчивых породах; г — образование зоны разрушения пород в кровле и боках выработки

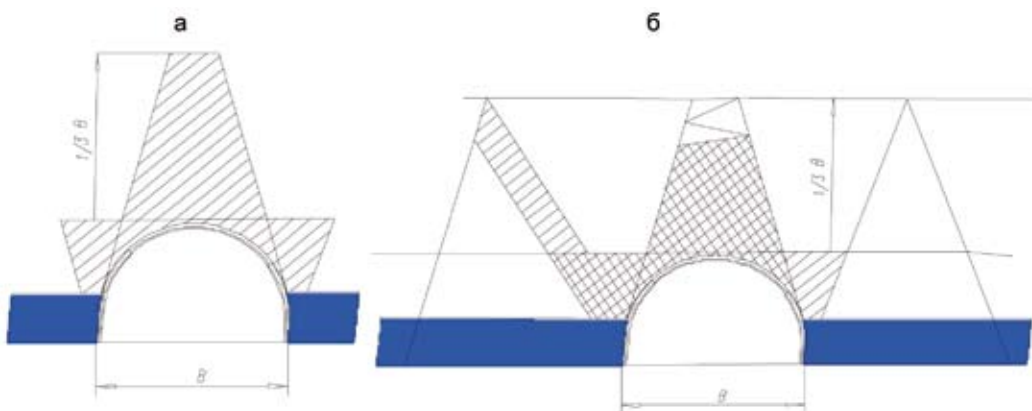


Рис. 2. Схемы образования обрушающихся породных блоков в приконтурном массиве в результате естественной трещиноватости: а — при проведении выработки; б — при ее эксплуатации

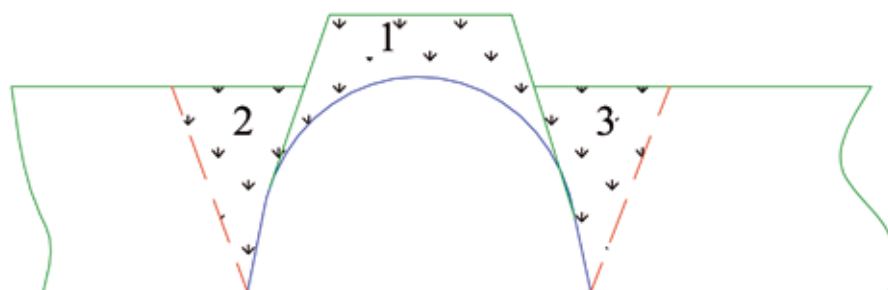


Рис. 3. Зоны формирования трещиноватости с изменением структуры массива вблизи контуров горной выработки: 1 — в кровле; 2 — в боках выработки

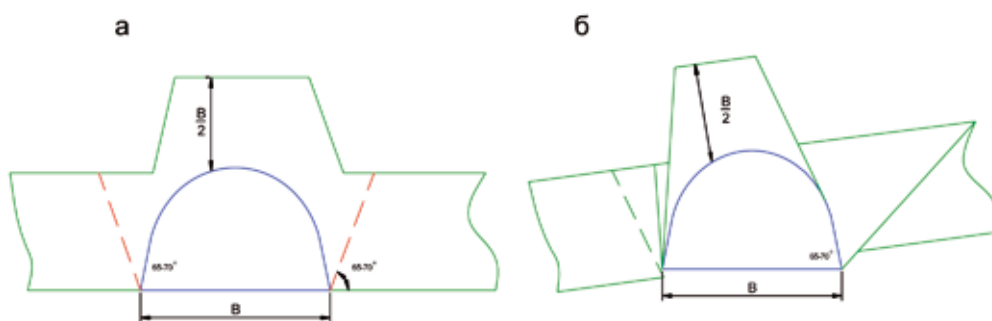


Рис. 4. Схемы формирования трещиноватости массива вблизи проводимой выработки: а — на горизонтальных и б — на наклонных пластах

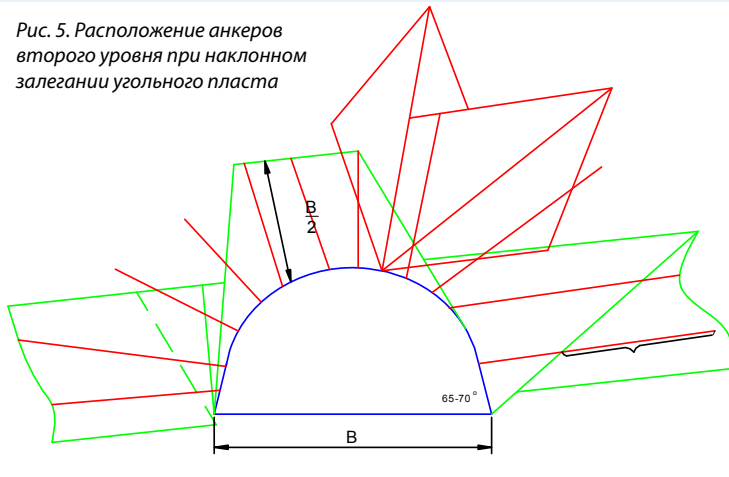
туры и полимерных ампул анкеров и скорости затвердения закрепляющего состава, расположенного в них), что обеспечивает эффективность технологии анкерного крепления и химического упрочнения массива.

В проводимой выработке формируется свод естественного обрушения и возникает напряженное состояние в массиве, примыкающем к бокам контура выработки. Нависающая часть массива является более склонной и неустойчивой, чем зона, расположенная с противоположной стороны.

При формировании трещиноватости массива с различными по форме и размерам участками вокруг контура проводи-

мой выработки необходимо обеспечивать многоконтурное крепление горного массива с расположением более длинных металлических (по породе) и стеклопластиковых (по пласту) анкеров со стороны нависающей части угольного пласта. Для обеспечения устойчивости выработки при попадании ее в зону влияния очистных работ следует впереди зоны опорного (повышенного) горного давления устанавливать анкеры второго уровня с закреплением их в областях, не подверженных расслоению горного массива (вне контура зоны с развитой трещиноватостью) с формированием второго уровня закрепления массива, в котором будут предотвращены смещения

Рис. 5. Расположение анкеров второго уровня при наклонном залегании угольного пласта



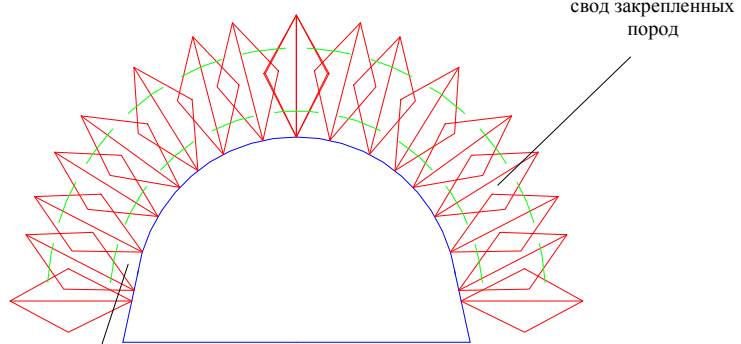
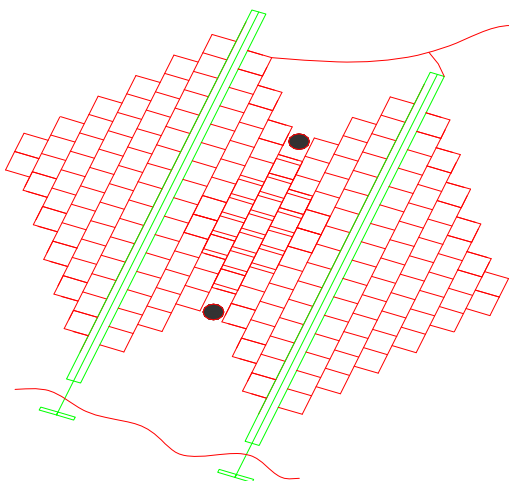
горных пород. Это позволит повысить качество крепления сопряжений лав с примыкающими выработками, обеспечить безопасность труда, снять нагрузку на сопряжении и повысить устойчивость выработки при ее поддержании и повторном использовании (свод естественного обрушения за линией очистного забоя будет формироваться на более удаленном расстоянии от контура выработки) (рис. 5).

При возведении сталеполимерной крепи вблизи установленного анкера за счет связующего состава полимерных ампул формируется массив, в котором не проявляется трещиноватость, т.е. он является достаточно устойчивым и формирует балку-мост закрепленных пород (рис. 6).

Вышеизложенные теоретические и практические рекомендации позволяют рекомендовать прогрессивные

а

б



участки где возможно формирование трещиноватости и незначительных отклонений

Рис. 6. Схема (а) и свод (б) закрепления приконтурного массива вблизи выработки, закрепленной сталеполимерной крепью

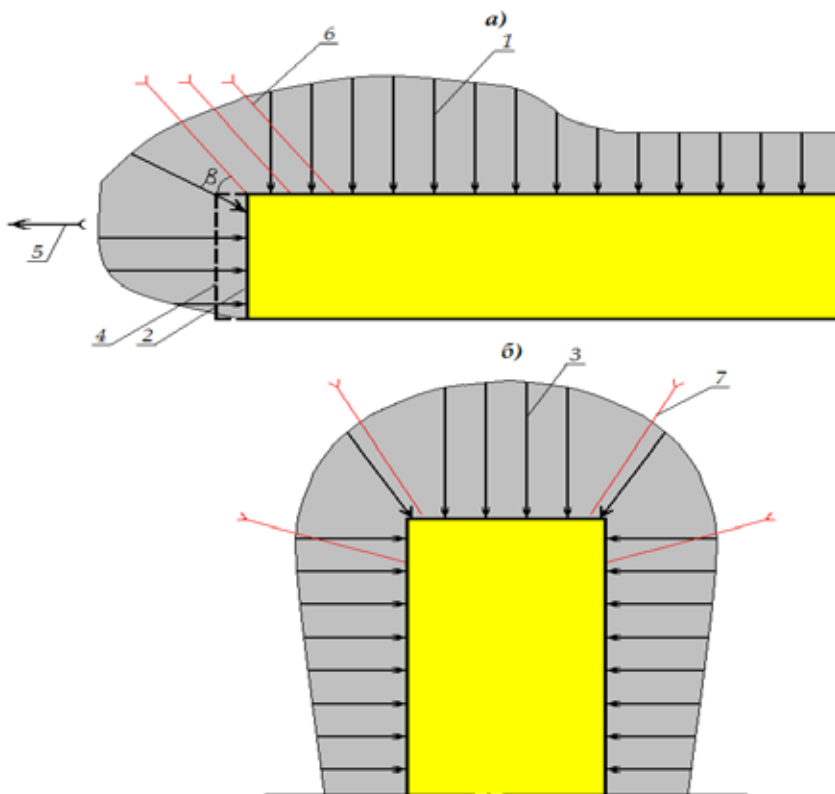
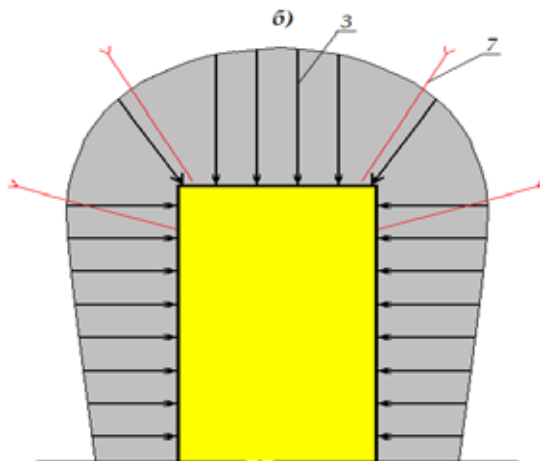


Рис. 7. Способ крепления подготовительных горных выработок: а — продольный вид горной выработки, б — вид в плане



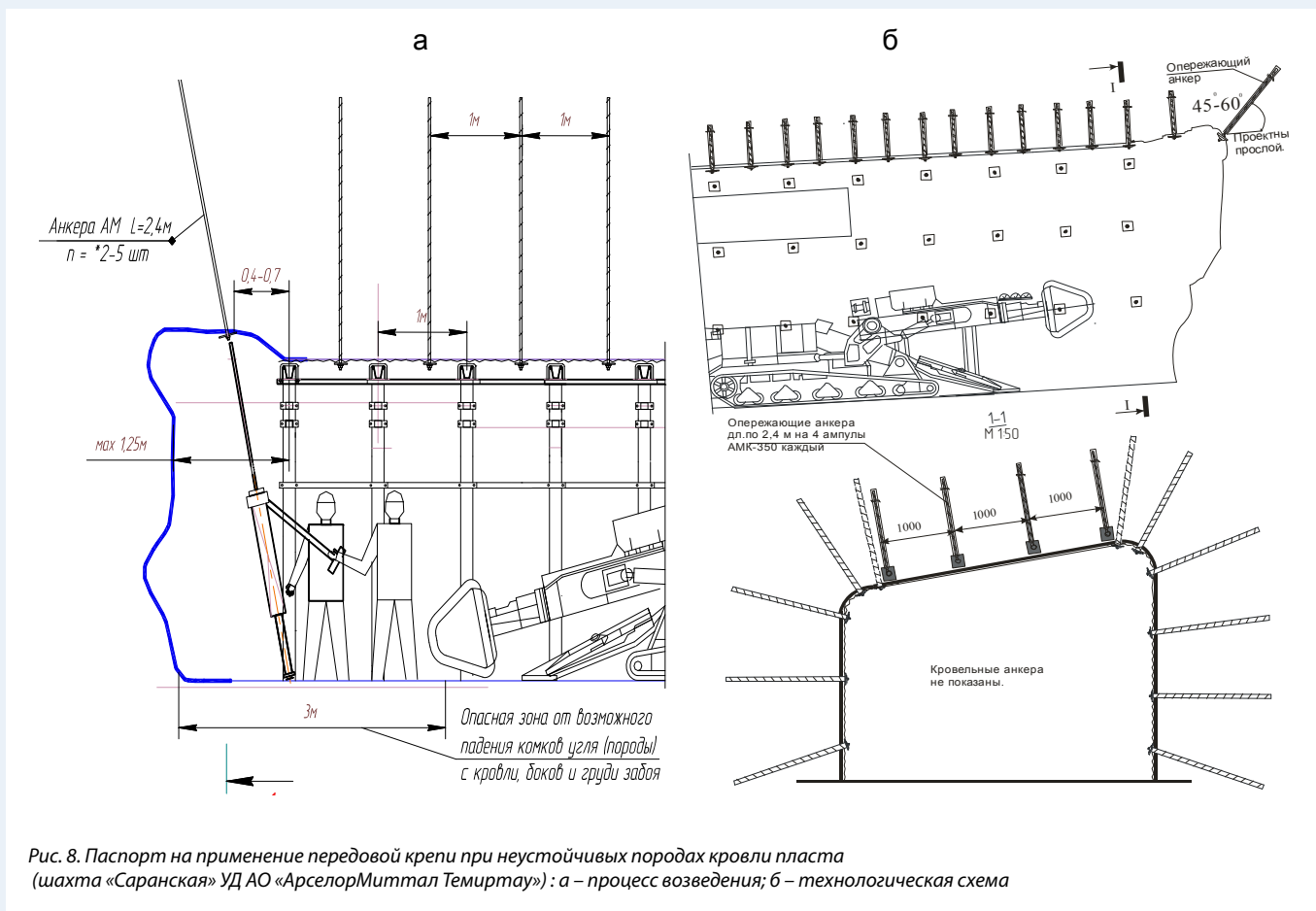


Рис. 8. Паспорт на применение передовой крепи при неустойчивых породах кровли пласта (шахта «Саранская» УД АО «АрселорМиттал Темиртау»): а – процесс возведения; б – технологическая схема

технологические схемы анкерного крепления горных выработок для обеспечения производства работ по креплению в зоне с повышенными напряжениями в приконтурных породах, особенно в условиях проведения выработок по выбросоопасным пластам.

Применение этого способа позволит заблаговременно крепить породы в зоне повышенного напряженного состояния, чем предотвращаются деформации (уменьшаются на 20-30 %) при их обнажении в процессе проведения горной выработки.

В предлагаемом способе крепления подготовительной выработки слои вмещающих пород крепят анкерами, располагая их под углом к напластованию, направленными в зону с повышенным напряженным состоянием, ориентированными под углом по фронту проводимой выработки, который определяется по формуле:

$$\beta = \frac{\gamma_m + \gamma_n}{2},$$

где: γ_m и γ_n — соответственно, направления действия вертикального и бокового векторов напряжений.

На рис. 7а изображена схема крепления подготовительной выработки с эпюрой горного давления вокруг контура, а на рис. 7б — вид в плане.

При проведении выработки на ее фронте возникает зона повышенного опорного горного давления 1 (величиной

1,3-1,5γН, где: γ — плотность вмещающих пород т/м³; Н — глубина проведения выработки, м) в кровле и бокам контура выработки и примыкающая непосредственно к подвижной плоскости 2 проходческого забоя и ее волна 3, располагающаяся впереди фронта продвижения выработки. При отбойке очередного цикла 4 горной массы по фронту 5 продвижения выработки в кровлю и бока бурят шпур и устанавливают соответственно анкера 6 и 7 в зону повышенных напряжений, чем достигается «сшивка» боковых пород в этой зоне. Угол расположения крепежных анкеров составляет β.

Конкретное осуществление этого способа установки передовой крепи представлено на рис. 8.

При обрушении кровли, вследствие нарушения устойчивости вмещающих пород при уходе груди забоя более 0,75 м — при анкерном и 1,25 м — при смешанном креплении производится установка наклонных сталеполимерных анкеров в кровлю выработки.

Таким образом, исследования по формированию зон расслоения в приконтурном массиве подготовительной выработки позволили сформировать прогрессивные технологические схемы анкерного крепления горных выработок для обеспечения производства работ по креплению в зонах с повышенными напряжениями в приконтурных породах.





Рубрика профессора Углёва

Факторы, влияющие на работу классификационного гидроциклона

Продолжая начатую в предыдущем номере журнала тему классификации угольного шлама в гидроциклонах, в текущей статье профессор Углёв разбирает наиболее важные факторы, влияющие на работу классификационных гидроциклонов.

Ключевые слова: классификация, дешламация, гидроциклон, байпас.
Контактная информация — e-mail: Uglev@coalexpert.ru

СОДЕРЖАНИЕ ТВЕРДОГО В ПИТАНИИ

Содержание твердого в питании и в песках сильно взаимосвязаны. Обычно гидроциклон-классификатор в углеобогащительных схемах извлекает крупные низкосольные частицы в пески, которые часто присоединяют после обезвоживания к концентрату, при этом в слив гидроциклона уходит большой объем воды с тонкими высокосольными частицами. Но явление «байпаса», описанное в предыдущей статье, способствует нежелательному засорению пескового продукта некоторой частью тонких высокосольных частиц.

Основной метод оценки размера «байпаса» — расчет количества воды, поступающей в гидроциклон с питанием, и выполнение гранулометрического анализа твердого в питании. По гранулометрическому составу твердого в питании вычисляется содержание тонкого твердого в исходном объеме воды и определяется объем воды, уходящей в пески. Количество тонкого твердого, попавшего в пески, будет пропорционально этому объему воды в песках. Надо понимать, что чем ниже содержание твердого в исходном и выше в песках, тем меньше объем «байпаса».

В начале 1970-х гг., когда классификационные гидроциклоны начали широко применяться на обогатительных фабриках, схемы обогащения угольного шлама могли обеспечить переработку материала с максимальной крупностью до 0,5–0,6 мм. В настоящее время шламовые схемы перерабатывают материал, как правило, крупностью 1(2) мм. Дешламация материала по крупности 0,5 мм требовала большего расхода воды на 1 т, чем дешламация по крупности 1 мм, и поэтому содержание твердого в классифицирующих циклонах (или только сгущающих) было обычно 8–10%. На практике объем воды в песках определяется по графикам в зависимости от содержания твердого в питании и требуемого содержания твердого в песках. Если мы возьмем максимальную крупность исходного питания 0,5 мм с содержанием твердого в питании 8%, то при 45%-м содержании твердого в песках ожидаемое количество воды составит ≈ 6%. Таким образом, гидроциклоны с крупностью питания до 0,5 мм и содержанием твердого в питании 8% будут иметь потенциальный «байпас» тонких частиц около 6% от общей массы тонкого твердого в питании. При крупности в питании до 1 мм такое же значение «байпаса» получаем при содержании твердого в питании 9% и содержании твердого в песках 50%, и такое же значение «байпаса» — при содержании твердого в исходном 11% и содержании твердого в песках 55%.

Таким образом, чтобы иметь ожидаемый объем «байпаса» в гидроциклонах с крупностью питания 1 мм в пределах 5–6%, необходимо поддерживать содержание твердого в питании в пределах 9–11%. Обычно рекомендуется номинальное содер-

жание твердого в питании около 12%, чтобы сбалансировать требуемое количество гидроциклонов и при этом иметь «байпас» в пределах 6–7%.

Следует заметить, что на объем «байпаса» сильно влияет содержание глины в питании, обычно представленной частицами крупностью около 5 мкм, на которые не действуют развиваемые в гидроциклонах центробежные силы. Высокое содержание глины в питании предполагает организацию контроля содержания твердого в питании и песках, чтобы уменьшить попадание высокосольных частиц глины в песковый продукт. Иными словами, в этом случае необходимо уменьшать содержание твердого в питании и увеличивать — в песках.

РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ

Работа гидроциклона напрямую зависит от создания достаточных центробежных сил. Для этого необходимо поддерживать непрерывную подачу постоянного объема пульпы в гидроциклон. Существует прямая зависимость между давлением на входе в гидроциклон и его производительностью по питанию, поэтому простейший способ поддержания постоянного объема пульпы на входе в гидроциклон — обеспечение постоянного давления на его входе.

Из множества важных параметров работы фабрики объем питания блока гидроциклонов — одна из главных постоянных технологических величин. На нее, кроме изменения гранулометрических характеристик питания, влияют такие факторы, как износ насоса, изменение уровня пульпы в зумпфе питания и др. Поэтому очень важно контролировать и регистрировать оперативное давление в гидроциклонах.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГИДРОЦИКЛОНА

Влиять на производительность и процесс разделения частиц по крупности в гидроциклоне можно следующими геометрическими параметрами:

- изменением площади входного отверстия в гидроциклон;
- соотношением диаметров сливной и песковой насадок;
- выбором угла конусности циклона.

С ростом площади входного отверстия растет объемная производительность потока через гидроциклон. Обычно производители предлагают по два размера входного отверстия для одного диаметра гидроциклона.

Немаловажным фактором является форма входной секции. Широко распространены два типа таких секций — с тангенциальной подачей питания и «улиткой», с подачей по инвolute. Улиточные питатели предпочтительнее при абразивном питании и в случаях, когда нужно предотвратить сильную турбулентность.



Рис. 1. Разгрузка пульпы через песковую и сливную насадки гидроциклона

Угол конусности циклона оказывает непосредственное влияние на процесс разделения — с увеличением угла конусности растет крупность слива.

Соотношение диаметров сливной и песковой насадок влияет на распределение потоков пульпы в гидроциклоне. Как показано на рис. 1, эти насадки являются противоположными ограничителями для потока пульпы.

Изменение одного из диаметров без соразмерного изменения другого может привести к значительным изменениям характеристик потока. Так, при заданном давлении при увеличении диаметра сливной насадки повышается производительность по питанию, но падает качество разделения — растет объем пескового продукта, и снижается содержание в нем твердого. Чрезмерная обводненность и наличие тонких глинистых частиц приводят к тому, что крупный продукт в песках загрязняется и ухудшается его качество.

Слишком малый диаметр отверстия песковой насадки будет ограничивать разгрузку пескового продукта, поднимет содержание твердого в нем и увеличит крупность в сливе. Например, на рис. 2, а показан хорошо уравновешенный гидроциклон, в котором диаметр песковой насадки обеспечивает нормальное прохождение частиц через отверстие.

Если плотность песков увеличится из-за увеличения содержания твердого в питании или увеличения крупности материала выше допустимого предела, то поток песков, выходящий из гидроциклона, начнет «пульсировать» в ответ на эту перегрузку (см. рис. 2, б).

При таких условиях часто наблюдается непостоянное «колеблющееся» положение воздушного канала внутри гидроциклона. Дальнейшее увеличение концентрации твердых частиц в песках приведет к переполнению твердым конуса и возникновению «биения» потока песков из гидроциклона или полной забивке песковой насадки (см. рис. 2, в). В этой ситуации неизбежно увеличится крупность слива, что станет серьезной технологической проблемой, если на фабрике производится сброс слива в отходы.

Таким образом, на фабриках необходимо организовать постоянный контроль состояния песковых насадок в гидроциклонах, так как именно эти насадки испытывают максимальное абразивное воздействие из-за больших центробежных сил. Износ песковой насадки, приводящий к увеличению ее диаметра без соот-

ветствующего изменения в диаметре сливной насадки, снижает плотность пескового продукта и увеличивает объем «байпаса».

На практике состояние песковой насадки оценивается путем контроля содержания твердого в песках. Поток песков очень удобен для взятия проб, так как он обладает относительно низкой скоростью истечения. Проба может быть коллективной, по всем гидроциклонам, или можно избирательно отбирать отдельные пробы песков с тех гидроциклонов, пески которых кажутся разжиженными.

Чтобы минимизировать «байпас» тонких частиц и не перегрузить песковую насадку для 14-дюймовых и 20-дюймовых гидроциклонов, весовое содержание твердого в песках должно быть в пределах 45-55%. Однако следует обратить внимание на то, что продукт, содержащий по весу 50% твердого, представленного породой высокой плотности, кажется более влажным, чем продукт с 50%-ным содержанием угля, имеющим низкую плотность. Это различие вызвано тем, что уголь определенного веса занимает больший объем, чем тяжелая порода того же веса. Для преобразования процентного содержания твердого по весу (P_w) в процентное содержание твердого по объему (P_v) применяют известную формулу:

$$P_v = \frac{100}{1 + SG_s \left(\frac{100}{P_w} - 1 \right)}$$

где: SG_s — удельный вес частиц.

Например, 50%-ное весовое содержание твердого в песках для относительно чистого угля ($SG_s = 1,3 \text{ г/см}^3$) соответствует приблизительно 44%-ному содержанию твердого по объему. Такое же весовое содержание твердого, представленного породой высокой зольности и плотности ($SG_s = 2,3 \text{ г/см}^3$), будет соответствовать приблизительно 30%-ному содержанию твердого по объему. Очевидно, что пульпа, содержащая более тяжелую породу, занимает меньший объем, который легче проходит через отверстие песковой насадки. Исследования в области гидроклассификации показывают, что объемное содержание твердого 40% в песках оптимально для многих угольных предприятий. Это соответствует весовым содержаниям от 45 до 60% твердого в песках в зависимости от зольности угля.

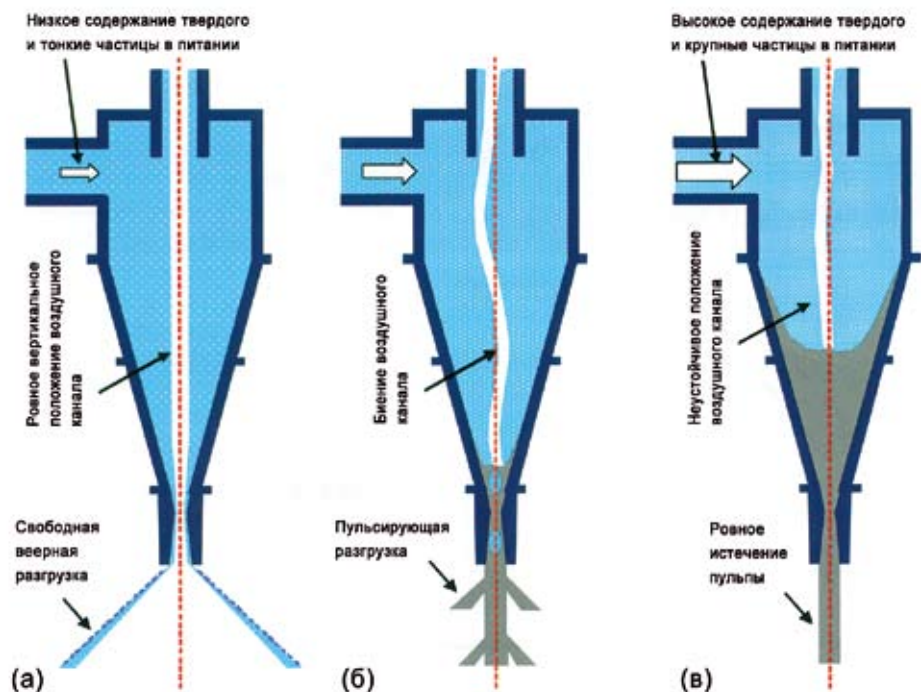


Рис. 2. Форма потока песков при выходе из гидроциклона

Граничная крупность разделения для гидроциклонов разного диаметра

Диаметр гидроциклона, дюйм	Граничная крупность частиц, мкм
24	230–310
20	190–230
14	100–150
10	60–75
6	35–50
3	15–33
2	11–25

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ФУТЕРОВКИ

Существенное влияние на работу гидроциклона оказывает качество футеровки. Для облегчения выполнения футеровочных работ большинство гидроциклонов производится со съемными секциями керамических футеровок металлических или пластиковых корпусов, составляющих тело гидроциклона (рис. 3).

Идея сделать гидроциклон секционным появилась потому, что износ стенок меняется обратно пропорционально диаметру сечения гидроциклона — части нижних секций изнашиваются гораздо быстрее верхних. В то же время, с уменьшением диаметра гидроциклона уменьшается масса составляющих его частей, и керамической футеровки в частности. Так как стоимость керамических изделий в основном зависит от их массы, то части нижних секций гидроциклона обычно дешевле, чем части верхних секций. Таким образом, те части, что изнашиваются быстрее, стоят относительно недорого. Хотя теоретически части нижней секции циклона изнашиваются быстрее верхней, все же стараются проектировать гидроциклоны таким образом, чтобы износ футеровки сверху донизу был равномерным.

Практика заставила выработать более прагматичный подход к делению гидроциклона на секции:

- входная и цилиндрическая секции;
- коническая секция;
- выпускная, песковая секция (апекс).

Во входной и цилиндрической частях керамическая футеровка очень массивна. Эти части в гидроциклоне — наиболее долговечны, так как в этой области наиболее низкие ускорения (в единицах g), скорости частиц и относительно низкое содержание твердого в пристеночной области. Коническая секция располагается в переходной области гидроциклона. В самой верхней части конической секции — ускорения такие же, как в цилиндрической, а в самой нижней части конической секции — ускорения такие же, как в районе апекса (выпускного отверстия), наиболее не благоприятной по износу области гидроциклона. Из-за разницы в износе верхней и нижней частей конической секции гидроциклона постепенно переходят от менее абразивоустойчивой керамики вверху к более абразивоустойчивой керамике в сужающейся части конуса. Обычно наиболее абразивоустойчивая керамика является и наиболее дорогой. Однако, так как размеры футеровки в нижней части конической секции меньше, то применение более дорогостоящей керамики экономически оправдано.

Подводя итог вышеизложенному, можно сказать, что область применения и дизайн классификационных циклонов, используемых в обогащении углей, непрерывно развивались в течение последних десятилетий. В середине 1970-х гг. и для обогащения руд, и для обогащения углей применялись гидроциклоны единой конструкции. Однако в ответ на уникальные характеристики угля постепенно развивались конструктивные особенности гидроциклонов, применяемых именно в углеобогащении. Подбирались

углы конусности, размеры и конструкции входных насадок, чтобы обеспечить большую производительность при заданной граничной крупности разделения.

Фактором, ускоряющим усовершенствование конструкции гидроциклонов, явился повышенный спрос на оборудование с высоким коэффициентом готовности и требования к снижению эксплуатационных затрат. Производителями гидроциклонов постоянно испытываются новые виды керамики, совершенствуются методы производства, ведется поиск альтернативных антикоррозионных материалов для изготовления корпусов и футеровки.

Своеобразие характеристик угля не позволяет пока создать гидроциклон, который смог бы изменить традиционную взаимосвязь диаметра гидроциклона и крупности разделения. По этой причине на обогатительных фабриках рекомендуется использовать батарейные гидроциклоны меньшего диаметра вместо одиночных гидроциклонов большого диаметра. В таблице приведены данные взаимосвязи между диаметром гидроциклона и граничной крупностью частиц плотностью $1,4 \text{ г/см}^3$.

В заключение еще раз выделим наиболее важные моменты при гидроклассификации угля, которые следует помнить:

— классификационные гидроциклоны разделяют частицы по крупности, основываясь на разных скоростях осаждения. При этом случается так, что мелкие частицы с высокой плотностью попадают в пески вместе с крупными частицами малой плотности;

— из-за явления «байпаса», присущего работе классификационных гидроциклонов и приводящего к засорению пескового продукта, в угольной практике проводят повторную классификацию пескового материала таким образом, чтобы отделить от него тонкие высокозольные частицы;

— степень отделения воды, которую обеспечивает гидроциклон, определяет объем «байпаса». Чем больше содержание воды в питании и меньше в песках, тем меньше объем «байпаса». Соответственно, чем выше содержание твердого в питании и ниже в песках, тем больший объем тонкого материала попадает в пески;

— рабочее давление и содержание твердого в песках классификационного гидроциклона — два наиболее важных параметра регулирования его работы;

— износ частей угольного классификационного гидроциклона больше проявляется в его нижних секциях. Поэтому обычно устанавливают более дорогую керамику на нижних, меньших по размеру, секциях;

— желаемая крупность разделения определяет выбор диаметра гидроциклона. Диаметр гидроциклона и плотность частиц представляют собой две наиболее важные переменные, влияющие на результат классификации по крупности.



Рис. 3. Конструкция конической части гидроциклона

В одном из следующих номеров подробно остановимся на видах и качестве футеровки, а также способах ее монтажа и возникающих при этом типичных ошибках.

Отклики на статьи и пожелания вы можете присылать в редакцию журнала «Уголь» или на электронный адрес: Uglev@coalexpert.ru

Наиболее интересные вопросы и ответы на них будут опубликованы в журнале.



Научный симпозиум «НЕДЕЛЯ ГОРНЯКА — 2013» в Московском государственном горном университете

В Московском государственном горном университете в период с 28 января по 1 февраля 2013 г. прошла XXI «Неделя горняка — 2013», в рамках которой был проведен международный научный симпозиум, заседание Совета Учебно-методического объединения вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела, заседание Научного совета РАН по проблемам горных наук и Совета Научно-учебного центра фундаментальных и прикладных исследований в области горного дела (НУЦ) ИПКОН РАН и МГГУ, заседание Научного совета РАН по проблемам народнохозяйственного использования взрывов, научно-практическая конференция, круглые столы и другие мероприятия.

Организаторы научного симпозиума:

ФГБОУ ВПО Московский государственный горный университет,
ФГБУН институт проблем комплексного освоения недр РАН,
Научный совет РАН по проблемам горных наук

В работе XXI международного научного симпозиума «Неделя горняка — 2013» приняли участие около 600 сторонних участников из более чем 280 организаций, из 15 зарубежных стран и республик (Германии, Румынии, Польши, Боснии и Герцеговины, Сербии, Монголии, КНР, Вьетнама, Австралии, Эстонии, Молдовы, Украины, Казахстана, Узбекистана, Беларуси), заявлено более 1100 докладов на семинары, круглые столы и конференцию.

В президиуме пленарного заседания: академик РАН К. Н. Трубецкой, и. о. ректора МГГУ Ю. В. Дмитрак, директор ФГБУН «ИПКОН РАН» В. Н. Захаров.



В рамках работы симпозиума прошло 28 семинаров, охватывающих фундаментальные и прикладные проблемы горно-промышленной геологии, геофизики, маркшейдерского дела и геометрии недр, геомеханики, разрушения горных пород, рудничной аэрогазодинамики, горной теплофизики, экономики природопользования, геоэкологии, геоинформатики, геотехнологии (подземной, открытой, строительной), горных машин, электротехнических систем и комплексов, финансов горного производства.

С 28 января по 1 февраля в МГГУ были проведены 5 круглых столов: «Специальные способы в подземном строительстве», «Молодежный форум лидеров горного дела», «Экологические проблемы стекольной и горной промышленности», «Сохранение естественных экосистем и биоразнообразия в промышленных регионах» и круглый стол журнала «Глюкауф», а также научно-практическая конференция «Техническое перевооружение карьеров».

Среди гостей МГГУ присутствовали: ведущие специалисты в области горного дела, академики и члены-корреспонденты



РАН, НАН Украины и НАН Республики Казахстан, представители министерств и ведомств, руководители горных вузов России и зарубежных стран, представители крупнейших российских и зарубежных горнодобывающих и горноперерабатывающих компаний и многие другие специалисты, посвятившие себя развитию горного дела.

На пленарном заседании международного научного симпозиума «Неделя горняка — 2013» с приветственным словом выступили: и. о. ректора МГГУ Ю. В. Дмитрак, президент «Международной ассоциации минералогии» (Монако) Анджела Крачун и академик РАН К. Н. Трубецкой.

Юрий Витальевич Дмитрак

в своем выступлении отметил неослабевающий интерес к международному научному симпозиуму «Неделя горняка», на котором с современными научными докладами выступают ведущие специалисты в области горного дела, проводятся презентации, деловые встречи, происходит подписание договоров о международном сотрудничестве в области науки и образования. Для обеспечения безопасности и развития экономики страны необходимо разрабатывать достаточное количество минерально-сырьевых ресурсов при соблюдении экологических и социальных норм и при приемлемом уровне экономических затрат в ближайшие 5-6 лет необходим технологический прорыв, который может быть достигнут только на основе результатов фундаментальных исследований. Многие горные технологии достигли предела своего развития, в то время как горно-геологические условия разработки месторождений полезных ископаемых постоянно усложняются.

На сегодняшний день производительность труда на горных предприятиях России, к сожалению, существенно меньше, чем у мировых лидеров в горном деле: Австралии, США, Канады, Китая. При этом теоретические основы практически всех современных горных технологий разработаны в России. Причиной такого положения дел является неоправданно долгий срок внедрения практически готовых разработок в промышленность. Без преодоления имеющейся пропасти между научными разработками

и их внедрением Россия уже в ближайшее время потеряет с таким трудом завоеванные позиции на мировых рынках минерального сырья, а в обозримом будущем поставит под угрозу свою сырьевую и энергетическую безопасность и независимость. Юрий Витальевич в своем выступлении выразил надежду на то, что международный научный симпозиум «Неделя горняка» как раз и будет тем мостом, который соединит науку и практику и ускорит внедрение инноваций в горной промышленности.

Президент «Международной ассоциации минералогии» (Монако) Анджела Крачун в своем вступлении рассказала о работе «Международной ассоциации минералогии» и наградила медалью, выпущенной с согласия короля Ренье и патронируемой принцем Альбертом II (Монако) и. о. ректора МГГУ Ю. В. Дмитрака.



Академик РАН Климент Николаевич Трубейкой в своем приветственном выступлении поздравил всех присутствующих с выдающимся праздником горняков, отметил, что проводимые мероприятия «Недели горняка» позволяют пополнить свои знания новой научной и технической информацией, а также провести встречи с учеными-горняками различных стран и регионов России. Он также поздравил Совет Научно-учебного центра фундаментальных и прикладных исследований в области горного дела (НУЦ) ИПКОН РАН и МГГУ с 25-летием его образования и отметил плодотворную работу центра за эти годы, а всем участникам симпозиума пожелал успешной и плодотворной работы на многочисленных семинарах и круглых столах.

С пленарными докладами выступили: доктор техн. наук, профессор В. И. Галкин (МГГУ) с докладом «А. О. Спиваковский — выдающийся педагог, учёный, основатель научной школы горного транспорта», доктор техн. наук, профессор В. В. Мельник (МГГУ) с докладом «Профессор А. С. Бурчаков — выдающийся ученый и педагог в области горного дела», первый проректор, доктор техн. наук, профессор П. И. Пилов (Национальный горный университет, Украина) с докладом «Переработка каменных углей для энергосбережения и снижения экологического ущерба при их использовании».

На торжественном заседании Ученого совета университета профессору Технического университета «Фрайбергская горная академия» Карстену Дребенштедту был вручен диплом Почетного доктора МГГУ.

2013 г. объявлен в России годом охраны окружающей среды, в СНГ — годом экологической культуры и охраны окружающей среды. Одно из первых крупных мероприятий, проходящих в рамках празднования года охраны окружающей среды, — это Московский международный фестиваль дикой природы «Золотая черепаха». Не без гордости можно сказать, что Московский горный университет имеет самое непосредственное отношение к этому фестивалю. Одним из основателей и бессменным организатором выставки является профессор кафедры «Экономика природопользования» Александр Викто-



рович Мясков. Так совпало, что «Золотая черепаха» и «Неделя горняка» проходят в этом году практически одновременно, и один из круглых столов «Недели горняка» — «Сохранение естественных экосистем и биоразнообразия в промышленных регионах» прошел в рамках выставки в Центральном доме художника на Крымском валу.

На совместном заседании Научного совета РАН по проблемам горных наук и Совета Научно-учебного центра фундаментальных и прикладных исследований в области горного дела (НУЦ) ИПКОН РАН и МГГУ был сделан доклад доктора техн. наук С. А. Эпштейн «Пробле-





мы эндогенной пожароопасности при добыче и хранении углей» (соавторы: зав. кафедрой АОТ, доктор техн. наук, профессор Н. О. Каледина, зав. кафедрой ФТКП доктор техн. наук, профессор В. Л. Шкуратник, аспиранты: Т. В. Завиркина, И. М. Мейдель), вызвавший бурную дискуссию, результатом которой стала рекомендация Совета опубликовать материалы доклада в журнале «Безопасность труда в промышленности» для широкого ознакомления научной общественности с результатами исследований.

В рамках симпозиума «Неделя горняка — 2013» прошло и заседание Совета Учебно-методического объединения вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела (УМО), в котором участвовали 96 человек, представляющие 36 вузов и их филиалы Российской Федерации, академические институты РАН и отраслевые институты, 1 колледж горного профиля, 2 вуза стран СНГ (Украина, Узбекистан). На заседании были рассмотрены следующие основные вопросы: развитие высшего горного

образования в условиях введения Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», качество и менеджмент качества образовательных программ.

В рамках международного научного симпозиума «Неделя горняка — 2013» состоялась дискуссия на тему «Актуальные вопросы обеспечения экологической безопасности на горнодобывающих предприятиях России». Ее организатором выступил Молодежный форум лидеров горного дела. В дискуссии приняли участие члены Молодежного форума лидеров горного дела, молодые специалисты горнодобывающих компаний, а также представители отраслевых компаний и научного центра, обсуждались проблемы обеспечения экологической безопасности на горнодобывающих предприятиях в России. Особое внимание участников дискуссии было уделено определению возможных направлений защиты окружающей среды при техногенном воздействии предприятий.



ТРИ ДНЯ ОБОГАТИТЕЛЯ ИЗ НЕДЕЛИ ГОРНЯКА

Традицию регулярных встреч специалистов на «Неделе горняка» в Московском горном члут и обогатителю. В рамках семинара по обогащению полезных ископаемых гостей встречала кафедра ОПИ. Хозяйкой мероприятия, его организатором и идейным вдохновителем была Татьяна Ивановна Юшина — выдающийся ученый и великолепный педагог, взрастившая не одно поколение обогатителей, работающих сегодня в разных частях света.

Многочисленные доклады и обсуждения касались тем обогащения минерального сырья и угля, состояния отрасли в целом, системы профессионального образования, исследовательских и научно-практических организаций в России, Украине и других странах СНГ. Спонсором прошедших мероприятий стала компания SETCO — самый крупный проектировщик фабрик и поставщик оборудования для обогащения на территории России.

Женщина-легенда угольной отрасли, посвятившая жизнь родному Кузбассу, — Лина Александровна Антипенко представила доклад, содержащий оценку состояния угольных фабрик региона.

Лина Александровна, находясь на административных позициях одного из ведущих институтов Сибири — «Сибниуглеобогащение», как никто другой знает о проблемах предприятий и перспективах их решений. По мнению автора, большинство трудностей вызвано еще советским наследием, как в технологическом, так и в административном плане. Как следствие, для вывода отрасли на новый уровень необходим полный пересмотр существующих технологических концепций при строительстве новых фабрик и более тщательный анализ работы действующих предприятий.



Петр Иванович Пилов, заведующий кафедрой обогащения украинского Национального горного университета (г. Днепродзержинск), благодаря врожденному таланту оратора превратил свой доклад в активный диалог со слушателями. Тонкое чувство юмора Петра Ивановича и его необыкновенная эрудиция мгновенно сделали участников семинара сторонниками идей преобразования углеэнергетической отрасли, основанных на увеличении энергоэффективности процессов сжигания за счет улучшения качества обогащения углей. Дополнительным эффектом от внедрения предложенного подхода станет значительное сокращение нагрузки на окружающую среду и улучшение экологической ситуации в Украине.

Директор угольного департамента «Коралайн Инжиниринг — SETCO» Вадим Игоревич Новак, в своем выступлении рассказал собравшимся о том, как эффективно и недорого уменьшить потери угля от разубоживания. Разработанная компанией схема установки сухого способа обогащения основана на использовании сухой пневматической машины allair®, изобретенной и запатентованной компанией Allmineral в 2000 г., известного на российском рынке производителя отсадочных машин alljig® для мокрого обогащения. Обладая целым рядом преимуществ, по сравнению с



мокрым обогащением (низкие капитальные затраты и себестоимость процесса, меньшая энергоемкость, получение сухих продуктов обогащения и прочее), сухое обогащение еще не нашло широкого применения у нас в стране по причине низкой эффективности имеющихся сегодня на отечественном рынке установок.

Специалисты доверяют только результатам, основанным на опыте. Для подтверждения эффективности работы машины allair® Коралайна Инжиниринг предлагает проведение тестовых испытаний на пилотной установке в Кузбассе.



Зарубежная панорама

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 236 – 241.

ОТ ЗАО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»



<http://www.rosugol.ru>

Более полная и оперативная информация по различным вопросам состояния и перспектив развития мировой угольной промышленности, а также по международному сотрудничеству в отрасли представлена в выпусках «Зарубежные новости», подготовленных ЗАО «Росинформуголь» и выходящих ежемесячно на отраслевом портале «Российский уголь» (www.rosugol.ru).

Информационные обзоры новостей в мировой угольной отрасли выходят периодически, не реже одного раза в месяц. Подписка производится через электронную систему заказа услуг.

По желанию пользователя возможно получение выпусков по электронной почте. По интересующим вас вопросам обращаться по тел.: +7(495) 723-75-25, e-mail: market@rosugol.ru - отдел маркетинга и реализации услуг.

ИОРДАНИЯ РАССЧИТЫВАЕТ ДОБИТЬСЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ К 2020 Г.

Иордания за счет реализации проектов по использованию горючих сланцев, природного газа и возобновляемых источников энергии планирует добиться энергетической независимости к 2020 г., сообщил телеканал «Аль-Джазира» со ссылкой на иорданского министра энергетики Алаа аль-Батаяну. Основное внимание в развитии иорданской энергетики в предстоящий период будет уделено разработке и использованию месторождений горючих сланцев, поскольку, по словам министра, по разведанным запасам этих энергоносителей (70 млрд т) Иордания занимает 6-е место в мире.

Хорошие перспективы имеются и в области газодобычи на месторождении «Риша» на востоке страны. Газ с этого месторождения в значительной мере покроет потребности Иордании в этом энергоресурсе, отметил аль-Батаяна. Среди наиболее важных проектов, близких к завершению, министр назвал строительство электростанции мощностью 430 МВт. Электростанция строится при содействии эстонской компании «Энифит» и будет работать на горючих сланцах и природном газе. Объект планируется ввести в эксплуатацию в 2016 г.

Иордания также достигла соглашения с Ираком о строительстве нефтепровода длиной около тысячи километров и мощностью 1,5 млн баррелей в сутки с целью экспорта иракской нефти через иорданский порт Акаба на Красном море. Этот нефтепровод позволит гарантированно снабжать сырьем единственный иорданский нефтеперерабатывающий завод в городе Аз-Зарка и увеличить доход от платы за перекачку нефти, отметил аль-Батаяна.

В настоящее время Иордания импортирует большую часть энергоресурсов из соседних стран.

БЕЛАЗ МОЖЕТ ПОСТАВЛЯТЬ БОЛЬШЕ САМОСВАЛОВ В МОНГОЛИЮ

Белорусский автомобильный завод (БелАЗ) работает по новому контракту на поставку самосвалов в Монголию. Монголия хотела бы купить карьерные самосвалы БелАЗ с грузоподъемностью 55, 130 и 220 т. За последние три года БелАЗ отгрузил в Монголию 35 самосвалов грузоподъемностью 220 т. Они используются на угольных месторождениях и медных рудниках. По мнению специалистов маркетинга БелАЗа, Монголия является перспективным и быстрорастущим рынком. На БелАЗе внимательно изучают этот рынок и ищут способы, чтобы укрепить свои позиции на нем.

В рамках усилий по закреплению на рынках Монголии БелАЗ принял участие в международной конференции и выставке «Уголь Монголии - 2013», которая состоялась в Улан-Баторе в конце февраля. Компания представила свои продукты и услуги совместно с компанией «Объединенные машины БелАЗ», официальным представителем БелАЗ в Монголии. Делегации провели переговоры с потенциальными партнерами. Монгольские горнодобывающие компании проявили интерес к белорусским самосвалам, дорожно-строительным машинам и оборудованию для добычи полезных ископаемых, в том числе погрузчикам, бульдозерам и тягачам.

Компания «Объединенные машины БелАЗ» обеспечивает техническое обслуживание белорусских машин. Ее специалисты направляются в Жодино, чтобы ознакомиться на месте с работой и обслуживанием карьерных самосвалов БелАЗ. Последний учебный курс завершился в январе, сейчас новая группа специалистов из Монголии направляется в Жодино для обучения. БелАЗ придает большое значение обеспечению технического обслуживания в Монголии. Услуги будут постоянно совершенствоваться, чтобы повысить конкурентоспособность белорусских машин, сообщили в компании.





КИТАЙ ОСТАНАВЛИВАЕТ ПРОИЗВОДСТВО НА СОТНЯХ ШАХТ

Китайские власти в феврале остановили операции сотен нелегальных угольных шахт в богатом ресурсами регионе Внутренняя Монголия. В рамках расследования было проверено около 9000 шахт. 467 шахтам было приказано приостановить операции, в то время как 74 шахты были полностью закрыты.

Как сообщило издание China Daily, правительство распорядилось блюстителям безопасности усилить контроль за угольными шахтами, чтобы обеспечить безопасность рабочих и защиту окружающей среды. На территории Внутренней Монголии находятся самые большие в стране запасы угля, оцениваемые в 770,3 млрд т. Здесь также находятся богатые залежи железной руды и редкоземельных металлов. Активные разработки (добыча) в последние годы принесли региону процветание, вызвав, однако, беспокойство о вреде для окружающей среды.

КАНТСКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД В КИРГИЗИИ ПЕРЕВОДЯТ НА УГОЛЬ

На Кантском цементном заводе завершено строительство угольной фабрики, сообщила Ысык-Атинская районная госадминистрация. Крупнейшее в регионе предприятие, специализирующееся на выпуске так называемого строительного хлеба, открывает собственную угольную фабрику в соответствии с программой перевода на альтернативные виды топлива. В настоящее время завершаются монтажные и пуско-наладочные работы. По их окончании завод будет работать не на газе, а на угле, что позволит снизить себестоимость продукции и увеличить объемы производства цемента.



СУЭК сделает шахтерские города комфортнее

Фонд «СУЭК-РЕГИОНАМ» объявил о начале ежегодного конкурса проектов «Комфортная среда обитания». «Конкурс, как показала практика, очень актуален и востребован, он направлен на стимулирование участия молодежи, граждан всех возрастов в улучшении внешнего облика территорий, их культурного и эстетического состояния, а также на развитие гражданских инициатив и общественного участия в решении вопросов, связанных с созданием комфортной среды обитания», — отмечает президент Фонда «СУЭК-РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев**.

К участию в конкурсе приглашаются общественные организации, инициативные группы, образовательные учреждения, а также все жители шахтерских территорий — городов Бородино, Назарово, Шарыпово, Рыбинского, Назаровского и Шарыповского районов.

В этом году конкурсом предусмотрены следующие номинации:

1. «Уютный двор, уютный дом» — проекты, направленные на благоустройство дворов, эстетическое оформление подъездов;
2. «Красота вокруг нас» — ландшафтные проекты и проекты, направленные на благоустройство территории;
3. «Чистый город — здоровое будущее» — экологические проекты.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

4. «Территория здоровья» — проекты, направленные на формирование здорового образа жизни, популяризацию массового спорта и физической культуры.

Желающие могут заявиться одновременно в двух номинациях.

Среди критериев оценки проектов — соответствие целям и задачам конкурса, социальная значимость, реалистичность и экономическая эффективность проекта, наличие собственного или привлеченного вклада в его реализацию, а также конкретность и долгосрочность результатов проекта, его презентательность.

Конкурс пройдет в три этапа. На региональном уровне в каждой из номинаций будут определены финалисты, которые продолжат борьбу. Имена победителей конкурса станут известны 15 апреля — подведение итогов состоится в Москве. Третий заключительный этап — реализация лучших проектов в шахтерских территориях.

В прошлом году на конкурс «Комфортная среда обитания» были представлены 34 проекта из Красноярского края, три из которых были признаны лучшими. Средства Фонда «СУЭК-РЕГИОНАМ» пошли на благоустройство сквера «Революции» и детской площадки в микрорайоне Пионерный в г. Шарыпово и создание сиреневой аллеи в г. Назарово.

КУЗБАССКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УГОЛЬНЫЙ ФОРУМ-2013



Министерство энергетики Российской Федерации

Администрация Кемеровской области

Администрация города Кемерово

Кемеровский научный центр СО РАН

ННЦ ГП – ИГД им. А.А.Скочинского

Кузбасский государственный технический университет

Санкт-Петербургский государственный горный университет

СИБНИИУГЛЕБОГАЩЕНИЕ

КУЗБАСС-НИИОГР

Кузбасская торгово-промышленная палата

Кузбасская выставочная компания «Экспо-Сибирь»



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ-ЯРМАРКИ



ЭКСПО-УГОЛЬ



УГЛЕСНАБЖЕНИЕ И УГЛЕСБЫТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ:

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ

УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

8-11 ОКТЯБРЯ Г.КЕМЕРОВО



**Кузбасская выставочная компания
«Экспо-Сибирь»**

650000, Россия, г. Кемерово, пр. Советский, 63а

тел./факс (3842) 58-11-50, 36-68-83, 58-11-66

e-mail: info@exposib.ru, ugol@exposib.ru

<http://www.exposib.ru>



Интегральная оценка технологии и повышение эффективности функционирования угольных шахт

ОГАНЕСЯН Николай Каренович
Аспирант кафедры «ПРПМ» МГГУ

В статье рассмотрен алгоритм комплексной оценки технологических систем угольных шахт, основанный на принципах квалиметрии и теории принятия сложных решений.

Ключевые слова: оценка, интегральный показатель, шахтный фонд.

Контактная информация —
тел.: +7(903)216-80-51; +7(925)228-77-54;
e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Современное состояние шахтного фонда угольных компаний России характеризуется трансформационными процессами и изменением структуры шахтного фонда, в связи с чем меняются и методологические подходы к определению эффективности функционирования технологических схем угольных шахт.

В последнее время превалирует мнение о том, что оценка любых уровней производства и технологии угольных шахт должна осуществляться исходя из принципов формирования интегрально-детального топологического прообраза угольной шахты. Суть данного подхода заключается в использовании для целей оценки, анализа и мониторинга единых с точки зрения вида целевой функции интегральных функционалов-индикаторов, которые представляют собой сумму безразмерных относительных эквивалентов частных показателей-критериев, свернутых воедино с помощью числовой функции свертки с учетом их неодинаковой важности (полезности). При этом в основе сопоставления лежит использование условного (гипотетического) эталона сравнения, с которым сравниваются все угледобывающие предприятия и по количественной величине отставания от которого и происходит их ранжирование.

Для построения и использования интегрального критерия оценки технологии действующих угольных шахт пред-

лагается осуществить такие действия, как спецификация, параметризация и реализация. Спецификация интегрального критерия предусматривает выбор его формы (целевой функции). Это может быть аддитивная, мультипликативная или аддитивно-мультипликативная форма.

Установив форму (вид целевой функции) интегрального критерия в рамках осуществления его спецификации, следует уточнить состав стандартизованных показателей технологических систем угольных шахт для каждого интересующего элемента гиперкуба стандартизованных значений показателей состояния, выбранного в результате проведения позиционирования угледобывающего предприятия. В результате проведения спецификации для каждого показателя рассчитываются три координаты, определяющие его попадание в тот или иной элемент гиперкуба или, другими словами, устанавливается структура соотношений интегрального критерия для каждого интересующего элемента гиперкуба с выбором стратегии развития и обновления.

Для параметризации интегрального критерия необходимо определить значимость (вес) каждого соответствующего показателя, входящего в его состав. Математическим аппаратом параметризации интегрального критерия является метод экспертного опроса типа «Делфи».

Стратегии развития и обновления принимаются к выполнению, если требования соотношений интегральных критериев выполняются, в противном случае стратегия отвергается. Все мероприятия, выполненные в рамках определенных стратегий, в зависимости от реализуемой модели, либо обеспечат неизменность существующих значений показателей состояния технологических систем угольных шахт, либо приведут к их улучшению.

Система критериев, организованная в иерархическую структуру, представляется в виде графа, в котором иерархия критериев отражается посредством многоуровневого ряда (матрица техно-

логичности горно-геологических условий эксплуатации, матрица инфраструктурной обеспеченности, матрица уровня производственно-технических условий эксплуатации, матрица результативности инноваций, матрица уровня производственно-технических результатов, матрица уровня экономических результатов, матрица финансового состояния). Каждая матрица включает до восьми составляющих (оценочная система ПАТТЕРН).

Частные показатели-критерии оценки соответствующих уровней технологии угольных шахт были отобраны на основании анализа исследований различных авторов в данной области, которые были построены на методах корреляционно-регрессионного и факторного анализа в различных модификациях и интерпретациях.

Становится ясно, что определенная степень разбалансированности величин интегральных показателей, характеризующих условия и результаты работы, финансовую составляющую предприятия, указывает на резерв совершенствования, возможность повышения эффективности производства указанных предприятий.

Итоговым представлением данной концепции является ранжирование всех шахт, участвующих в оценке по очередности выделения инвестиций на обновление и развитие технологических систем.

Разработанное программное обеспечение (пользовательские интерфейсы на основе паттерных решений MVC (Model-View-Controller) и MVP (Model-View-Presenter)), объектно-реляционное программирование и интеллектуальные системы на основе программной платформы Java 2 Platform Enterprise Edition поддерживает диалоговый алгоритм оценки и выбора лучших вариантов технологических систем, используя многокритериальную модель принятия решений, в которой качество альтернатив (вариантов систем) описывается иерархическим множеством детерминированных критериев и в качестве

окончательного вывода использует модель Парето.

Выводы

1. Основополагающим компонентом научно-методического обеспечения развития и обновления технологических систем угольных шахт должны являться методы теории принятия сложных решений и квалиметрии, предусматривающие формирование интегрально-детального прообраза угольной шахты в виде интеграль-

ных функционалов оценки условий, результатов работы и финансового состояния угледобывающих предприятий.

2. Единая стратегия решения задачи системной оценки технологии действующих угольных шахт реализуется путем позиционирования угледобывающего предприятия с установлением структуры соотношений количественных величин интегральных показателей, формирующих определенную стратегию развития и обновления, причем

определенная степень их разбалансированности указывает на резерв совершенствования, возможность повышения технико-экономической эффективности производства.

3. Использование интегральных функционалов обеспечивает повышение уровня объективности и надежности принятия положительных инвестиционных решений, направленных на преобразования технологических систем угольных шахт и тесно связанных с изысканием резервов их совершенствования.

Поздравляем!



ЦЫБКО Сергей Степанович

(к 60-летию со дня рождения)

4 апреля 2013 г. исполнилось 60 лет со дня рождения президента НПФ «Уголь», кандидата экономических наук, кавалера знака «Шахтерская Слава» трех степеней, Почетного работника угольной промышленности, Почетного работника ТЭК, Заслуженного экономиста России — Сергея Степановича ЦЫБКО.

Сергей Степанович Цыбко родился в шахтерской семье в шахтерском городе Свердловске в Украине и по семейной традиции связал свою судьбу с угольной промышленностью.

После окончания в 1975 г. Донецкого политехнического института С. С. Цыбко в течение десяти лет работал на шахтах Донбасса «Заперевальная» и им. Челюскинцев производственного объединения «Донецкуголь», где прошел путь от рядового горного инженера-экономиста до главного экономиста шахты и впоследствии до начальника планово-экономического отдела объединения «Октябрьуголь». В 1983 г. он без отрыва от производственной деятельности окончил аспирантуру и защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук на тему «Совершенствование планирования и материального стимулирования горных работ на угольных шахтах» с практическими предложениями по их реализации.

Благодаря активному участию в решении экономических и социальных проблем угольной промышленности, Сергей Степанович стал одним из ведущих экономистов отрасли и в 1986 г. был приглашен на работу в центральный аппарат министерства угольной промышленности СССР, где его творческие способности наиболее полно раскрылись в период работы в должности начальника Главного экономического управления Министерства.

После упразднения Министерства угольной промышленности Сергей Степанович возглавлял экономические службы в корпорации «Уголь России», в акционерном обществе «Российская угольная компания» и в Комитете по угольной промышленности при Министерстве топлива и энергетики Российской Федерации. В 1998 г. он был назначен руководителем Департамента реструктуризации угольной промышленности Министерства топлива и энергетики РФ, а с 2001 по 2003 г. работал руководителем Департамента экономики и финансирования угольной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации.

Будучи в течение более 10 лет главным экономистом отрасли, а с 2004 г. президентом НПФ «Уголь», Сергей Степанович Цыбко внес значительный вклад в развитие и повышение экономической эффективности угольной промышленности, в разработку и осуществление Программы реструктуризации и акционирования угольной промышленности, в обеспечение успешного перехода угольной отрасли от планового к рыночному функционированию, а также в создание комплекса мер социальной защиты шахтеров и его реализацию.

Поздравляя Сергея Степановича с юбилеем, его друзья и коллеги, работники угольной промышленности, редколлегия и редакция журнала «Уголь» желают ему крепкого здоровья, благополучия и успехов в дальнейшей трудовой деятельности!

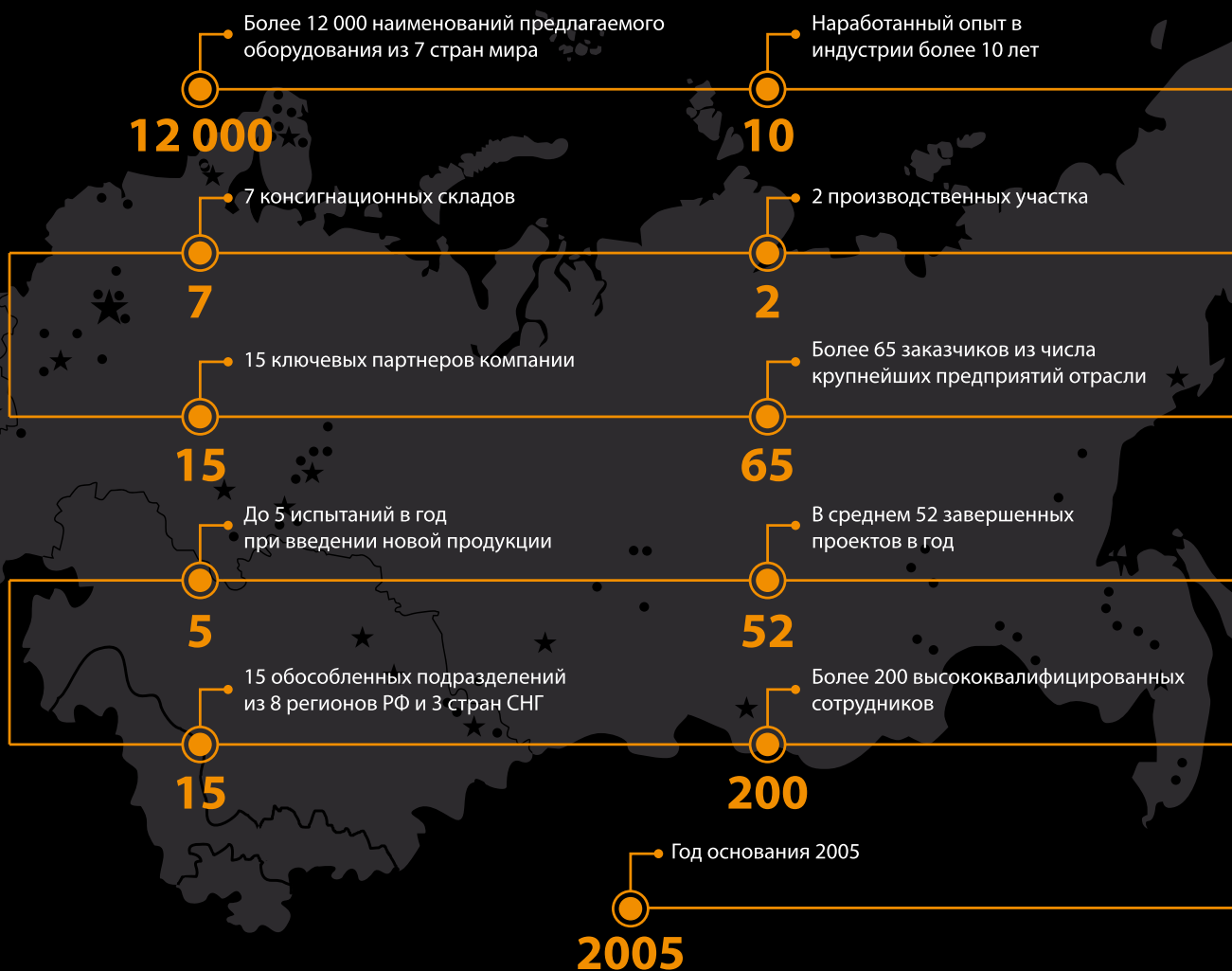
**ПРОИЗВОДСТВО БУРОВОГО ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ И ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.
СЕРВИСНОЕ ДОЛОТНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ**

**ДОЛОТА ДЛЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
БОЛЕЕ 80 КОНСТРУКЦИЙ**

**КОД IADC
ОТ 132 ДО 832**

**ДИАМЕТР
ОТ 130,2 ММ
ДО 393,7 ММ**





CAVEX® ЭГИДА® *Daufroid* Don Valley Engineering *wil* ESCO® ISOGATE® QUST SIGMA ШЕД WARMAN® VULCO® *AMS* QUARRY MANUFACTURING & SUPPLIES

«Инжиниринг Комплект» — ведущий поставщик комплексных решений и услуг по инженерному проектированию, поставке и обслуживанию надежного оборудования для горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности.