ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

2-2013

ОАО ХК «СДС-Уголь» завершило строительство уникальной обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая» — первой в России рассчитанной на переработку сразу двух видов угля коксующихся и энергетических марок.

ОАО ХК «СДС-Уголь»: переработке угля – особое внимание. Стр. 4-6

СДС УГОЛЬ

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 2013

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

Messe Düsseldorf

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

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 (МГУ)
ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович
Ректор НМСУ «Горный», доктор техн. наук, профессор
МАЗИКИН 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 ИЭОПП 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

© «УГОЛЬ», 2013

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

Основан в октябре1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ФЕВРАЛЬ

2-2013 */1043/*

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

РЕГИОНЫ — **REGIONS**

Санникова Н. М.
ОАО ХК «СДС-Уголь»: переработке угля — особое внимание — 4
Holding «SBU-Coal»: Coal Processing Brought to Focus

ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК — **FUEL AND ENERGY COMPLEX OUTLOOK**

Супрун В. И., Радченко С. А., Левченко Я. В., Панченко О. Л.
Проблемы и перспективы отработки Апсатского каменноугольного месторождения — 8
Apsatsky Coal Field Development Problems and Outlook

Глинина О. И.
Международная конференция «Уголь России и СНГ 2012». События. Факты. Итоги — 12
International Conference «Coal in Russia and CIS 2012». Events. Facts. Summary

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ — **UNDERGROUND MINING**

Клишин Н. К., Кизияров О. Л.
Геомеханическое обоснование параметров технологий комбинированного упрочнения кровли в лаве — 17
Geomechanical Substantiation of Parameters for Combined Wall Roof Fixing Technologies in Longwall Faces

Райко Г. В., Самок А. В., Чугулёв А. О., Гречишкин П. В., Позолотин А. С.
Анкерное закрепление скребковых конвейеров к почве выработок — 20
Scraper Conveyor Bolting to the Longwall

ГОРНЫЕ МАШИНЫ — **COAL MINING EQUIPMENT**

ООО «Юргинский машзавод»
Юргинский машзавод: 70 лет на благо Кузбасса и России — 22
Yurginsky Mashzavod: 70 Years For the Welfare of Kuzbass and Russia

Стариков А. П., Тужиков В. Ф.
Перспективы инновационного развития машиностроительного комплекса — 24
Innovative Engineering Complex Development Outlook

Виленкин Е. С.
Концепция пространственно-распределенной системы децентрализованного событийного управления технологическим процессом добычи угля очистным забоем — 29
A Concept of the Spatially-distributed System of Decentralized Eventual Control of Longwall Coal Mining Technological Process

Крашкин И. С.
Щитовые механизированные крепи — история создания и эволюция развития — 32
Powered Roof Shield Supports — Creation History and Development Evolution

БЕЗОПАСНОСТЬ — **SAFETY**

Колесниченко Е. А., Артемьев В. Б., Колесниченко И. Е., Любомищенко Е. И.
Концепция проектирования системы вентиляции, обеспечивающей снижение риска взрывов метана и угольной пыли в забоях тупиковых выработок — 37
A Concept of Designing a Ventilation System Ensuring Lower Methane & Powdered Coal Explosion Risks in Cul-de-sac Longwall

РЕСУРСЫ — **RESOURCES**

Крейнин Е. В.
Технологии создания в метаноугольном пласте зон повышенной дренирующей способности: как повысить скважинные дебиты угольного метана — 42
Technologies for Establishing High Drainage Capacity Zones in a Methane-coal Bed: How to Increase Coal Methane Downhole Flows

Исламов С. Р.
Экономический кризис как побуждение к глубокой переработке угля — 46
Economic Crisis as a Deep Coal Processing Incentive

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 вэб-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 01.02.2013.
Формат 60x90 1/8.
Бумага мелованная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,5 + 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 № 7447

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2013

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА — **PRODUCTION ORGANIZATION**

Килин А. Б., Шаповаленко Г. Н., Радионов С. Н.
Инновационные решения по обеспечению высокопроизводительной работы оборудования большой единичной мощности — **49**
Innovative Solutuions to Ensure Efficient Performance of Large Unit Capacity Equipment

В ПОМОЩЬ ГОРНЯКУ — **FOR A MINER'S REFERENCE**

Библиотека горного инженера-руководителя — **54**
Mining Engineer / Manager's Library

ХРОНИКА — **CHRONICLE**

Хроника. События. Факты. Новости — **56**
The Chronicle. Events. Facts. News

ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ОБОГАЩЕНИЯ — **SHARING PROCESSING EXPERIENCES**

Профессор Углёв
Факторы, влияющие на выбор технологий обогащения угля. Влага и ее структура — **64**
Factors which Influence the Choice of Coal Processing Technology. Moisture and its Structure

ВЫСТАВКИ — **EXHIBITIONS**

Уральские мастера представили современные технологии производства конвейерных лент — **66**
Ural Experts have Presented their Modern Conveyer Belt Manufacturing Technologies

Лысенко Алексей
«Техгормет-21 век» — шаг в будущее горной промышленности — **68**
«Tekhgormet-21 Vek» — Mining Industry's Step towards the Future

ШАХТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО — **MINE CONSTRUCTION**

Кассихина Е. Г., Першин В. В., Бутрим Н. О.
Об увеличении срока службы стальных укосных копров на шахтах Кузбасса — **71**
Extending Steel Jib Headframe Service Life at Kuzbass Mines

ЭКОЛОГИЯ — **ECOLOGY**

Зеньков И. В., Мордвинов А. В., Волков А. В., Кирюшина Е. В., Вокин В. Н.
Исследование и оценка влияния водной эрозии на рельеф породных отвалов разреза «Бородинский» — **73**
Survey and Evaluation of Ablation Effect on Waste Dump Relief of «Borodinsky» Open-pit Mine

ЗА РУБЕЖОМ — **ABROAD**

Зарубежная панорама — **78**
World Mining Panorama

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ — **HISTORICAL PAGES**

Андриенко В. И.
Омсукчанский угленосный бассейн – вчера, сегодня, завтра (*к 75-летию открытия*) — **80**
Omsuchansky Coal Basin – Yestarday, Today and Tomorrow (75th Discovery Anniversary)

ЮБИЛЕИ — **ANNIVERSARIES**

Рожков Анатолий Алексеевич (*к 60-летию со дня рождения*) — **84**
Anatoliy A. Rozhkov (to a 60-anniversary from birthday)

Подписные индексы:
- Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати
71000, 71736, 73422

- Объединенный каталог «Пресса России»
87717, 87776, 87718, 87777

- Каталог «Почта России» — **11538**

BY VISION X USA

PROLIGHT®

СВЕРХЪЯРКИЕ ПРОЖЕКТОРЫ

50 000

IP-69K

15,6 G_{RMS}

СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ

- огромная светоотдача 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-влагозащищенности 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

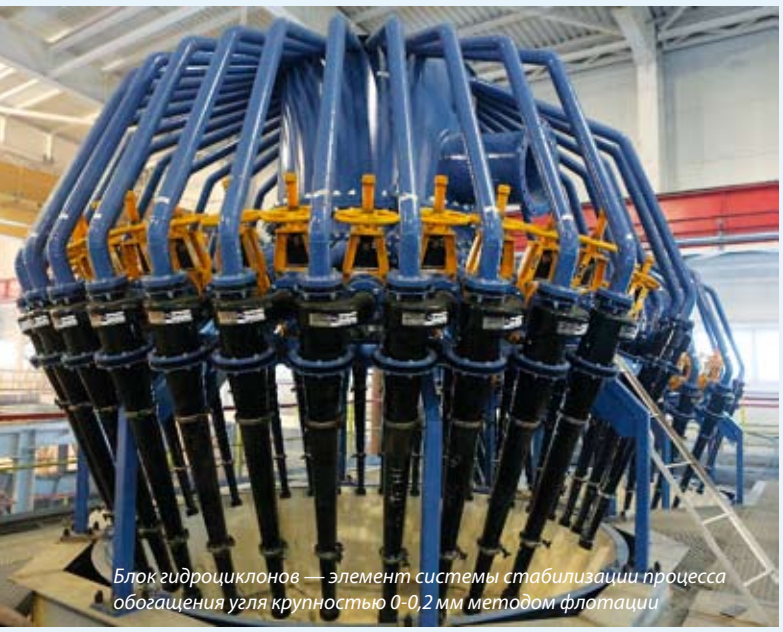
УДК 622.7:622.33.012 «СДС-Уголь» © Н. М. Санникова, 2013

ОАО ХК «СДС-Уголь»: переработке угля – особое внимание

25 декабря 2012 г. в ХК «СДС-Уголь» состоялось торжественное мероприятие, посвященное завершению строительства обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая». На церемонии строители торжественно вручили символический ключ от фабрики ее коллективу.

В состав «СДС-Угля» сегодня входят восемь разрезов и три шахты, производственная мощность которых составляет 32,9 млн т. Добытый уголь перерабатывают четыре обогатительные фабрики холдинга. Производственная мощность по обогащению составляет 17,4 млн т угля в год. С вводом в эксплуатацию ОФ «Черниговская-Коксовая» — пятой фабрики компании — объем переработки и обогащения вырастет еще на 4,5 млн т.

Грохоты для обезвоживания продуктов обогащения



Блок гидроциклонов — элемент системы стабилизации процесса обогащения угля крупностью 0-0,2 мм методом флотации

ВОПРОСЫ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ НА ПЕРВОМ ПЛАНЕ

Продукция ХК «СДС-Уголь» пользуется спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Это обусловлено в первую очередь высоким качеством угля и его широким ассортиментом. Статус одного из крупнейших экспортеров в России компания приобрела благодаря тому, что около 70 % добываемого «черного золота» поставляется в страны ближнего и дальнего зарубежья: Украину, Польшу, Великобританию, Турцию, Германию, Италию, Финляндию, Словакию. Основными конкурентами на рынке являются угольные экспортеры Австралии, ЮАР, Южной Америки, Индонезии — стран, которые имеют максимальную возможность для перевозки своей продукции морским путем. Кузбасс находится в совершенно иных условиях. Конкурентоспособность угольной отрасли Кузбасса во многом определяется отношением цены фрахта к цене железнодорожного тарифа, и баланс складывается далеко не в пользу кузбасских угольщиков, которым приходится пользоваться для перевозок железнодорожным транспортом. Выход из положения один — перевозить не породу, а высокодоходный рентабельный товар. А, следовательно, максимально увеличивать объемы обогащения и глубокой переработки углей.

В настоящий момент руководство компании «СДС-Уголь» ставит несколько целей стратегического развития компании на длительный период:

— увеличение объема добычи до 40 млн т;

— увеличение объема переработки и обогащения до 90 %;

— инвестиции в производство в размере 60 млрд руб.

«Рынок диктует жесткие требования к качеству поставляемой продукции. Если раньше это относилось в основном к коксу-

ющейся группе, то сейчас изменили свои запросы энергетики, появился рынок PSI и много других факторов, повлиявших на нашу деятельность, — рассказывает вице-президент по угольной отрасли ХК «СДС» ***Юрий Дерябин.*** *— Поэтому для обеспечения устойчивого развития компании мы особое внимание уделяем углеобогащению».*

НОВАЯ ФАБРИКА — НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

На разрезе «Черниговец» завершилось строительство обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая» производственной мощностью 4,5 млн т угля в год. На эти цели холдинговая компания «Сибирский Деловой Союз» инвестировала 6 млрд руб.

«Завершение строительства «Черниговской-Коксовой» — это часть нашей программы модернизации предприятий «СДС-Угля» для дальнейшего перехода на переработку всего добываемого угля. Сегодня доля переработанных углей, в том числе обогащенных, составляет 53 %. Мы планируем, что к 2015 г. этот показатель вырастет до 90 %. Это означает, что угольные предприятия «Сибирского Делового Союза» будут перерабатывать и обогащать все угли, переработка которых технически возможна, — рассказывает президент ХК «СДС» ***Михаил Федяев.*** *— Сегодня на «Черниговце» создан самый мощный углеперерабатывающий комплекс России: от добычи угля на разрезе и шахте «Южная», дальнейшего его обогащения до погрузки готовой продукции в вагоны.*

Уникальная по своим техническим характеристикам и возможностям обогатительная фабрика «Черниговская-Коксовая» — первая в России рассчитана на переработку сразу двух видов угля коксующихся и энергетических марок. Из них переработка углей марки «КС» (угли шахты «Южная») — 3 млн т в год, марки «СС+КСН» (угли разреза «Черниговец») — 1,5 млн т. Производственная мощность новой фабрики рассчитана на ежегодную переработку 4,5 млн т угля в год с увеличение до 5,5 млн т. Суммарная мощность обогатительного комплекса, включающего уже действующую фабрику разреза, составит 11,5 млн т угля в год».

Предприятие оснащено по последнему слову техники. Здесь установлено около 500 ед. новейшего оборудования отечественного и импортного производства. *«Мы уже оценили оборудование как позволяющее усовершенствовать процесс обогащения,* — рассказывает директор ОФ «Черниговская-Коксовая» ***Алексей Плотников.*** *— Что касается электрооборудования, то установка частотных преобразователей на приводах технологического оборудования и компенсаторов реактивной мощности повлияет в целом на экономию — потребление электроэнергии снизится на 20 %».*

Впервые в России в рамках комплексной автоматизации обогатительной фабрики при строительстве реализованы системы автоматического управления тяжелосредным сепаратором; тяжелосредными гидроциклонами; винтовыми сепараторами; флотацией и сгущением шламов. Комплексная автоматизация процесса углеподготовки позволит снизить влияние человеческого фактора на процессы обогащения углей. Контроль за точностью технологического процесса, качеством выпускаемой товарной продукции,

В ХК «СДС-Уголь» наряду с увеличением объемов производства реализуется важная задача — улучшение качественных характеристик добываемых углей: снижение влажности и зольности, повышение содержания крупных классов и увеличение объемов переработки рядовых углей. К 2015 г. общий объем переработки планируется увеличить с 53 до 90 % добываемого угля. На развитие обогатительных мощностей «Сибирский Деловой Союз» планирует направить до 2018 г. более 10 млрд руб.

В настоящее время под управлением ХК «СДС-Уголь» находятся четыре обогатительные фабрики: ОФ «Прокопьевскуголь»: «Зиминка» и «Красногорская», а также «Листвяжная» и «Черниговец». Фабрика «Черниговская-Коксовая» стала пятой.

Блок гидроциклонов для классификации шламов по крупности перед обогащением

Технологическая схема ОФ "Черниговская-Коксовая"

вплоть до отгрузки в вагоны будет осуществлять компьютер. Это снизит потери продукта до нуля и экономит затраты.

На ОФ «Черниговская-Коксовая» осуществлен высокоэффективный экологический проект. Производственная деятельность фабрики не оказывает вредного воздействия на окружающую среду. Здесь смонтирована водно-шламовая схема замкнутого цикла, позволяющая использовать воду для углеподготовки на постоянной основе, не сбрасывая ее в отстойник. Крытые склады товарной продукции емкостью 32 тыс. т заметно снижают пылевую нагрузку, отсутствуют термические сушки продуктов обогащения, которые привели бы к выбросам в атмосферу загрязненного воздуха. Также на предприятии нет наружных гидроотвалов, являющихся источником загрязнения подземных вод.

На фабрике построена собственная модульная котельная. Ее производственные мощности полностью автоматизированы. Коэффициент полезного действия котлов достигает 85 %. Они способны работать практически на отходах производства. В этих топках без остатка сгорает уголь зольностью до 40 %.

Уникальность новой фабрики заключается также в следующих особенностях: здесь впервые в России применен камерно-мембранный фильтр-пресс для обезвоживания концентрата флотации крупностью 0-0,2 мм (ожидаемая влажность концентрата флотации не более 22 %); исключено смешивание породных и концентратных шламов за счет раздельной регенерации магнетитовой суспензии; исключено смешивание коксующихся и энергетических марок углей за счет их обогащения на раздельных технологических линиях. Глубина обогащения — до 0 мм. Отгрузка товарной продукции осуществляется на двух железнодорожных путях по 1000 т/ч на каждом. На новом промышленном предприятии создано 550 высокотехнологичных, высокооплачиваемых рабочих мест. Средняя заработная плата сотрудников ОФ составит 30 тыс. руб.

Наша справка

Разрез «Черниговец» расположен на севере Кемеровской области и отрабатывает запасы Кедровско-Крохалевского угольного месторождения. Его площадь составляет около 30 кв. км. Строительство разреза производилось в две очереди на двух обособленных полях, которые позднее объединили. Первая очередь — (Черниговское поле) была сдана в эксплуатацию в декабре 1965 г., вторая (Новоколбинское поле) — в 1976 г. В этом же году вошла в строй и первая обогатительная фабрика. Строительство второй ОФ завершено 25 декабря 2012 г.

ОАО «Черниговец» работает в режиме годовой добычи угля на уровне более 5,9 млн т. Это — первое предприятие в Кузбассе, на котором в 2002 г. была успешно внедрена автоматизированная система управления горнотранспортным оборудованием (АСУ ГТО), внедрена и успешно работает система учета электроэнергии, а также система автоматизации управления бухгалтерским учетом и персоналом. Сегодня — это одно из самых успешных предприятий в Кемеровской области. Предприятие ведет добычу энергетического угля марки СС и коксующегося угля марок КС и КСН, с вводом в эксплуатацию шахты «Южная» и части ее угля, обогатители предприятия обеспечивают выпуск продукции классов ПК, ОМ, СШ, МСШ, ОМСШ. В настоящее время фабрика выпускает столько марок угля, сколько требует рынок, а высокое качество выпускаемой продукции гарантирует стабильный рост экспортных поставок. Сегодня это более 70 % в общей поставке угля разреза. Уголь «Черниговца» получают потребители в Турции, Украине и государствах Евросоюза.

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

Молодые специалисты – основа коллектива новой ОФ

Главный корпус фабрики

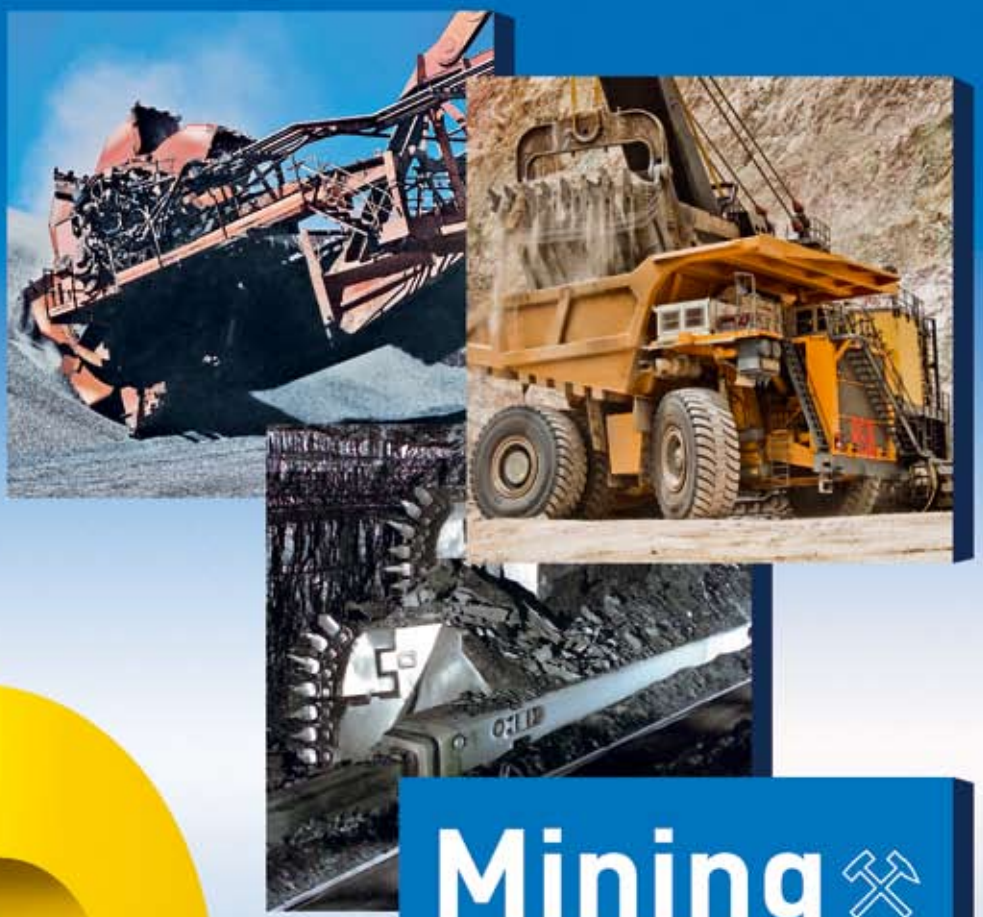
Messe München International

THE PEAK OF EXCELLENCE

bauma 2013

15 – 21 апреля, Мюнхен

Зарегистрируйтесь онлайн и сэкономьте!



Mining

- Место встречи профессионалов горной промышленности
- Более 600 компаний-экспонентов со всего мира
- Более 100 000 посетителей-специалистов

Контакт
ООО «Мессе Мюнхен Консалтинг»
Тел. (495) 697 16 70, 697 16 72
info@messe-muenchen.ru

Воспользуйтесь преимуществом онлайн-регистрации – здесь:

www.bauma.de/tickets/en

УДК 622.271(571.61) © В.И. Супрун, С.А. Радченко, Я.В. Левченко, О.Л. Панченко, 2013

Проблемы и перспективы отработки Апсатского каменноугольного месторождения

В статье рассмотрен новый подход к отработке Апсатского месторождения каменных углей, заключающийся в одновременной отработке верхней и нижней угольных свит месторождения, что позволяет создать разрез с производственной мощностью по добыче угля на уровне 6 млн т в год.

Ключевые слова: *освоение месторождения, контурный и предельный коэффициенты вскрыши, вскрытие, порядок отработки, производственная мощность.*

Контактная информация *— e-mail: mggu_to@mail. ru*

СУПРУН Валерий Иванович
Заместитель руководителя «Проектно-экспертного центра МГГУ»

РАДЧЕНКО Сергей Александрович
Руководитель отдела проектирования ОГР «Проектно-экспертного центра МГГУ»

ЛЕВЧЕНКО Ярослав Викторович
Аспирант кафедры ТО МГГУ

ПАНЧЕНКО Олег Львович
Аспирант кафедры ТО МГГУ

Освоение Апсатского месторождения каменных углей предварительно рассматривалось с применением подземных и открытых горных работ [1].

Использование подземной отработки планировалось по углям верхней свиты на участке «Центральный-II» и по углям нижней свиты на верхних горизонтах Юго-Восточного участка, расположенных ниже границ открытых работ. Открытый способ предполагался для отработки верхней зоны (выходов) угольных пластов нижней свиты до отметок +1000, +1200 м.

По экспертным оценкам консалтинговых агентств (SRK Consulting, IMC Montan и др.) с учетом имеющихся ограничений, реализация подземного способа добычи на Апсатском каменноугольном месторождении на первых этапах его освоения нецелесообразна [2].

При отработке углей верхней свиты (участок «Центральный-II») основным риском является плохая обогатимость углей. По данным IMC Montan, добыча подземным способом на участке «Центральный-II» не окупается из-за низкого выхода коксового концентрата (27-28 % по проведенным испытаниям при 52 % необходимых для окупаемости инвестиций в подземные работы).

Строительство шахты для добычи углей на верхних горизонтах нижней свиты (участок Юго-Восточный) сопряжено с работой в сложных горно-геологических условиях (большое количество разрывных нарушений, крутые углы залегания, сложное строение угольных пачек, обводненность, газообильность и т. д.), не позволяющих создать стабильно функционирующий горный объект.

До последнего времени считалось, что горнотехнические возможности открытых работ на Апсатском месторождении ограничены.

Существующие решения по добыче углей Апсатского месторождения открытым способом на первом этапе предусматривают вовлечение в разработку запасов участка «Угольный» в объеме 3728,8 тыс. т (утверждены ТКЗ ГГП «Читагеология» от 24.12.1991, протокол №315). При этом производственная мощность разреза первой очереди не превысит 0,5 млн т/год [3].

В последующем в разработку должны быть вовлечены запасы угля Северо-Восточного и Юго-Восточного участков месторождения (с запасами ~53,6 млн т), на базе которых может быть построен разрез второй очереди с мощностью по углю 2 млн т в год.

В вышесказанном случае на открытый способ разработки приходится лишь 11 % общих запасов лицензионного участка месторождения *(см. таблицу)*.

При наличии серьезных ограничений для подземного способа важнейшей задачей освоения Апсатского месторождения является обоснование возможности создания на его базе угледобывающего предприятия с производительностью по углю на уровне 6 млн т в год, реализуемой с использованием только открытого способа разработки.

Предварительная оценка конечных контуров открытых горных работ и объема извлекаемых запасов при мощности разреза ~6 млн т в год выполнена МГГУ на базе предельного коэффициента вскрыши. При экономических показателях принятых на базе предприятий аналогов вероятные значения последнего для Апсатского месторождения могут быть приняты в интервале от 17 до 27 м^3/т. При таком показателе предельного коэффициента вскрыши в контур открытых работ попадает от 120 до ~170 млн т угля, или ~40 % общих запасов лицензионного участка.

Если величина предельного коэффициента вскрыши ($К_{пр}$) укладывается в интервал 17-27 м^3/т, определенный на базе текущих экономических показателей, то в 15-20 летней перспективе значение данного показателя, вероятнее всего, составит ~32-37 м^3/т.

В этом случае большая часть запасов (до 220-250 млн т) угля Апсатского месторождения может быть отработана открытым способом. Перспективные контуры отработки разреза «Апсатский», построенные при различных прогнозных значениях предельного коэффициента вскрыши, приведены на *рис. 1*.

Данные по запасам и качеству углей Апсатского месторождения в пределах лицензионного участка [4]

Участки	Коксующиеся угли, млн т					Энергетические угли, млн т	
	Ж	К	КО	КС	ОС	СС	Т
Северо-Восточный	13,5	8,8	5,3	55,6	—	—	—
Юго-Восточный	16,2	54,7	3,5	31,0	98,5	7,2	38,8
Центральный-II	152,1	—	—	—	—	—	—
Угольный	—	—	—	—	—	3,6	—
Всего	181,8	63,5	8,8	86,6	98,5	10,8	38,8
Итого	439,2					49,6	

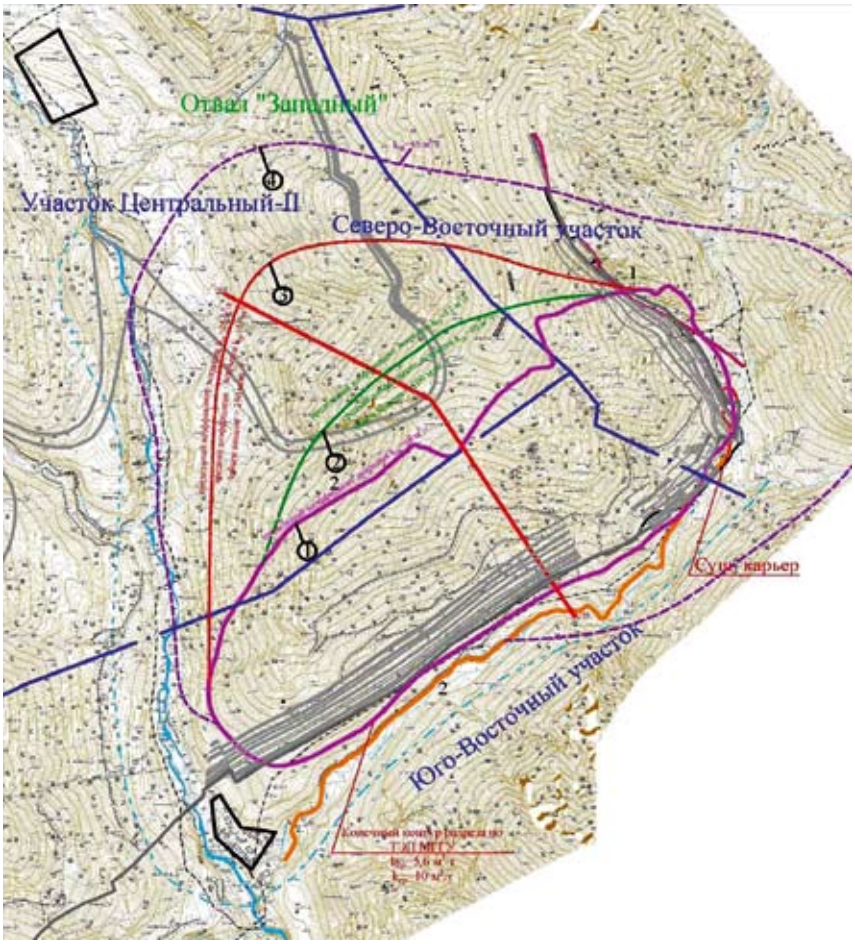


Рис. 1. Перспективные контуры разреза «Апсатский», построенные при предельных контурных коэффициентах вскрыши: 1 — контур разреза при предельном коэффициенте вскрыши ~10 м³/т; 2 — контур разреза при предельном коэффициенте вскрыши ~17 м³/т; 3 — контур разреза при предельном коэффициенте вскрыши ~25 м³/т; 4 — контур разреза при предельном коэффициенте вскрыши ~45 м³/т

Углы наклона стационарных и временно нерабочих бортов, рассмотренные в ТЭП и действующем проекте, приняты до 49° со стороны висячего бока залежи и 35° со стороны лежачего бока.

Существующие данные по строению и свойствам вмещающих пород месторождения свидетельствуют, что постановка уступов на предельный контур для большей части характерных инженерно-геологических зон, весьма вероятно, может выполняться уступами с вертикальными (90°) откосами при высоте последних от 30 до 45 м (со стороны висячего бока залежи). Это позволит «выйти» на значение расчетного генерального угла наклона борта разреза на уровне 55-60° *(рис. 2)*.

Последнее обстоятельство даст возможность в пределах первого этапа отработки «Апсатского» месторождения (~150-170 млн т извлекаемых запасов) существенно снизить объемы производства вскрышных работ и текущие коэффициенты вскрыши.

Важнейшей задачей, предопределяющей возможность создания «большого» разреза, является переход к размещению внешних отвалов (отвальных массивов) в смежных ущельях с частичной или полной пересыпкой существующих водотоков *(рис. 3)*.

Заполнение внешними отвалами смежных ущелий с пересыпкой водотоков требует проведения комплекса геокриологических и инженерно-геологических исследований. Опытно-промышленные работы по пересыпке ручья «Угольный» целесообразно

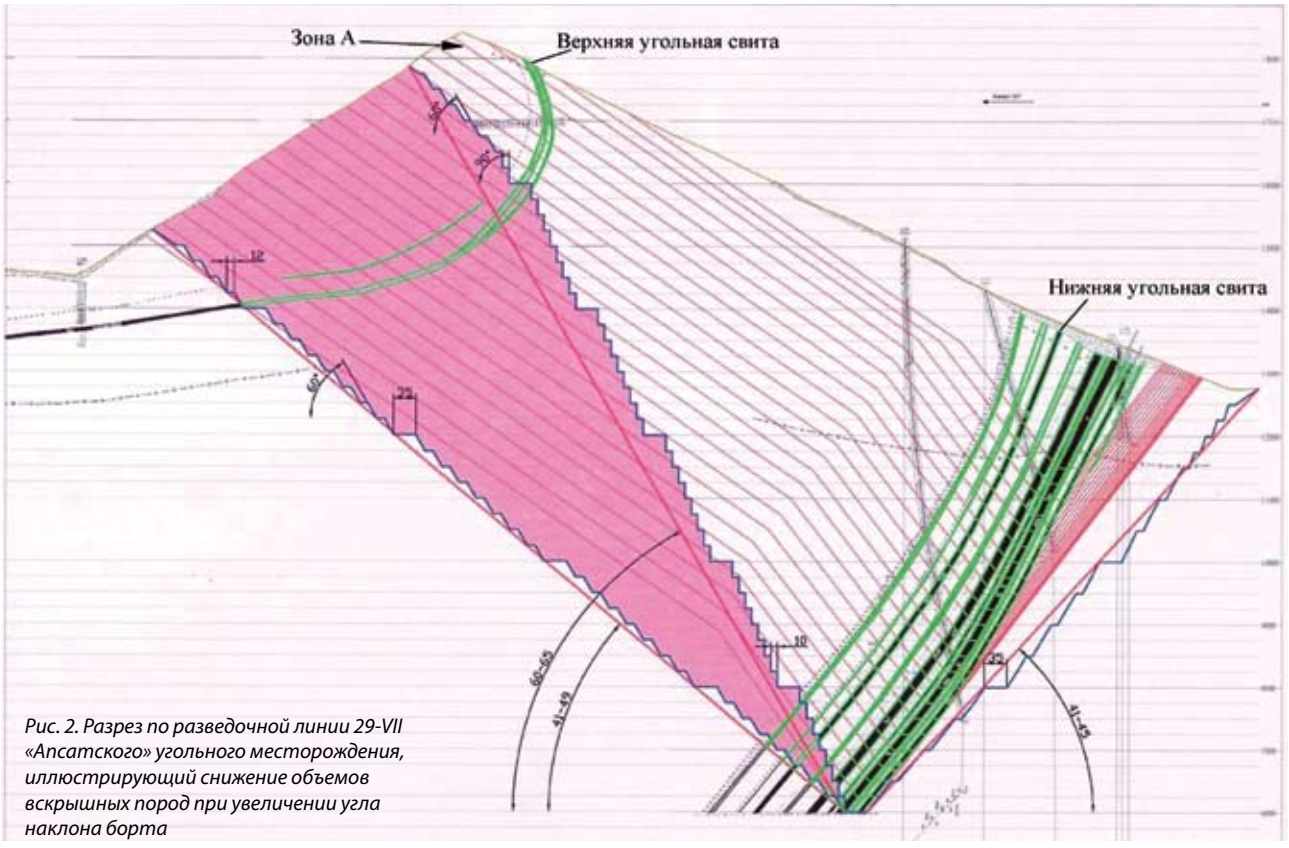


Рис. 2. Разрез по разведочной линии 29-VII «Апсатского» угольного месторождения, иллюстрирующий снижение объемов вскрышных пород при увеличении угла наклона борта

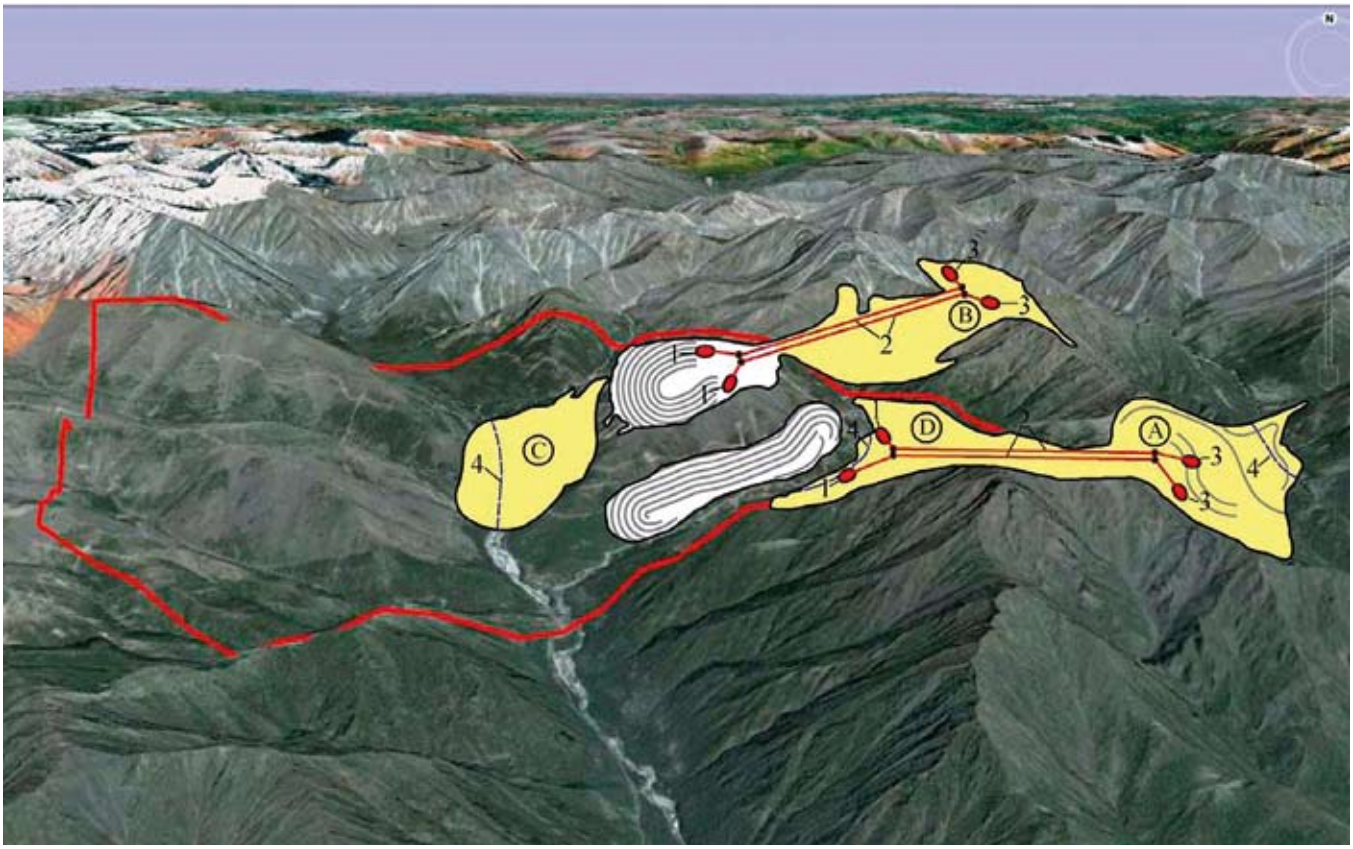


Рис. 3. Расположение верхней и нижней рабочих зон разреза «Апсатский», отвалов и конвейерных систем (мощность по углю ~ 6 млн т/год, по вскрыше ~70 млн куб. м в год): A, B, C, D — отвальные массивы; 1 — дробильно-перегрузочные узлы вскрышных комплексов ЦПТ; 2 — конвейерные линии; 3 — узлы выгрузки вскрышных пород на отвале; 4 — зоны пересыпки водотоков

планировать с первых этапов освоения Апсатского месторождения (2012-2013 гг.).

При проектировании «большого» разреза подход к развитию горных работ будет иным в сравнении с ранее сложившимися стереотипами.

Предварительные оценки графиков режима горных работ свидетельствуют, что до отметки +800 м (глубина разреза без нагорной части ~700 м) контурные коэффициенты вскрыши составляют ~16-17,2 м^3/т и не превысят предельных для первого этапа отработки лицензионного участка (~25 м^3/т).

Некоторая стабилизация контурных коэффициентов вскрыши будет обусловлена срабатыванием высотных элементов рельефа и вовлечением в отработку в зоне «А» верхней угольной свиты (участок Центральный-II зона «А», *(см. рис. 2)*).

Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что горные работы целесообразно развивать как на нижнем («Юго-Восточном»), так и на верхнем («Центральный-II») участках месторождения, начиная с первых фаз производства горных работ.

В процессе развития горных работ рабочие горизонты верхнего и нижнего разрезов будут сливаться в пределах одноименных горизонтов.

Уголь, добываемый на верхнем участке («Центральный-II»), будет иметь повышенное содержание серы (до 2 %) и зольности.

С учетом вышесказанного, вероятнее всего, на обогатительной фабрике необходимо предусматривать две независимые технологические линии (для углей верхней свиты и углей нижней свиты). Для получения экспортного продукта концентрат углей верхнего угленосного горизонта следует подвергать шихтовке с концентратом углей нижнего угленосного горизонта.

Последнее предопределит пропорции в добыче угля и интенсивность развития верхней и нижней рабочих зон разреза.

Принципиальная схема развития разреза, расположение внешних отвалов и транспортных коммуникаций приведены на *рис. 3*. Объем производства вскрышных работ в стабильный период эксплуатации Апсатского месторождения составит ~70-75 млн куб. м в год при мощности по добыче угля ~6 млн т в год.

Для эффективного снижения операционных затрат на производство горных работ рекомендуется использование комплексов циклично-поточной технологии для отработки вскрышных пород и угля *(см. рис. 3)*. При полном развитии разрез «Апсатский» должен иметь пять конвейерных линий. Из них четыре линии суммарной мощностью ~50 млн куб. м для доставки вскрышных пород, и одну линию теоретической производительностью 10 млн т в год для транспортировки угля на обогатительную фабрику.

Часть объемов вскрышных пород (до 20-25 млн куб. м) должна доставляться на внешние и внутренние отвалы автомобильным транспортом для участков рабочей зоны с длиной откатки не более 2,5 – 2,7 км.

Список литературы

1. *Технико-экономические* предложения по освоению Апсатского каменноугольного месторождения. — М., МГГУ, 2008 г.

2. *IMC Montan* «Scopinq Study» по отработке месторождения «Апсатское», 2011 г.

3. *Проект* расширения разреза «Апсатский» на участке «Угольный» Апсатского каменноугольного месторождения с увеличением мощности со 100 до 500 тыс. т угля в год / Горнотранспортная часть. — Т. 1. — Книга 1, — Востсибгипрошахт, 2009 г.

4. *ITERA* «Апсатское месторождение каменного угля и метана». — ООО «Арктические разработки».

ОАО «Мечел» приобрело контрольного пакет акций ОАО «Ванинский морской торговый порт»

ОАО «Мечел» (NYSE: MTL), ведущая российская горнодобывающая и металлургическая компания, 14 января 2013 г. сообщило о приобретении 55 % (73,33 % обыкновенных именных акций) уставного капитала ОАО «Ванинский морской торговый порт». Приобретение осуществлено в рамках стратегии по развитию горнодобывающего дивизиона с целью расширения экспортных возможностей и сокращения транспортных затрат компании в связи с планируемым увеличением добычи угля.

29 декабря 2012 г. было подписано распоряжение Правительства Российской Федерации №2608-р об отчуждении находящихся в федеральной собственности обыкновенных именных акций ОАО «Ванинский морской торговый порт» составляющих 55 % уставного капитала. Распоряжением утверждены покупатель и цена продажи пакета акций. Покупателем выступило ООО «Мечел-Транс», входящее в Группу. Сумма сделки составила около 15,5 млрд руб. Ранее ООО «Мечел-Транс» одержало победу на аукционе по продаже пакета акций порта, состоявшемся 7 декабря 2012 г.

Порт Ванино расположен в естественной глубоководной бухте Ванина в Татарском проливе, соединяющем Охотское и Японское моря Тихого океана. Ванино — крупнейший транспортный узел Хабаровского края, входит в десятку самых крупных портов России. Его грузооборот в 2012 г. составил около 6 млн т. Через Ванино грузы поставляются в северо-восточные регионы России, Японию, Южную Корею, Китай, Австралию, США и другие страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Навигация открыта круглый год. Ванино — универсальный порт, который идеально вписывается в логистическую цепочку доставки продукции «Мечела» в страны АТР. Использование возможностей Ванино позволит «Мечелу» закрепить свои позиции как одного из крупнейших в мире производителей угля для металлургии и существенно расширить круг потребителей.

Порт Ванино способен принимать к обработке суда дедвейтом до 45 тыс. т. Его инфраструктуру образуют шестнадцать причалов, открытые и закрытые склады. Ванино оснащен 64 кранами грузоподъемностью от 6 до 100 т. Также порт имеет специализированный контейнерный терминал. Общая площадь мест для открытого хранения грузов составляет 160 тыс. кв. м., полезная площадь складов закрытого хранения — около 37 тыс. кв. м. Помимо угля порт способен перерабатывать черные и цветные металлы, ферросплавы, лесные грузы, минеральные удобрения, глинозем, контейнеры и другие грузы.

ОАО «Мечел» продало инвесторам часть пакета акций ОАО «Ванинский морской торговый порт»

ОАО «Мечел» (NYSE: MTL), ведущая российская горнодобывающая и металлургическая компания, 18 января 2013 г. сообщило о продаже инвесторам части приобретенного ранее пакета акций ОАО «Ванинский морской торговый порт».

В соответствии с условиями финансирования сделки по приобретению 55 % (73,33 % обыкновенных именных акций) уставного капитала ОАО «Ванинский морской торговый порт» ООО «Мечел-Транс» продал часть обыкновенных именных акций порта российским и иностранным инвесторам, оставив у себя около 1,5 % обыкновенных именных акций предприятия. Инвесторы не имеют интересов в перевалке грузов через порт Ванино, что позволит «Мечелу» в полной мере использовать мощности порта для перевалки продукции Группы.

В Ванино уже началась обработка судов с грузами «Мечела». Так из порта отправлено первое судно с 30 тыс. т угольной продукции производства ОАО «ХК Якутуголь». Сегодня под погрузкой в порту находится еще одно, которое доставит потребителям 40 тыс. т якутских углей.

Доступ к перевалочным мощностям порта Ванино значительно расширяет экспортные возможности «Мечела» в направлении Азиатско-Тихоокеанского региона и обеспечивает гарантированные объемы реализации угольной продукции Группы производства ОАО «Южный Кузбасс» и ОАО «ХК Якутуголь», в том числе, с учетом развития Эльгинского месторождения.

Преданы горному делу.
Преданы Вашему бизнесу.

Теперь Вы легко можете справиться с любой ситуацией. Мы создали специальную Программу Eurotire и уникальный прибор TIRELOGIK и готовы предоставить Вам первоклассный сервис, обучение и поддержку, которые Вам необходимы на протяжении всего периода работы с Диагональными и Радиальными шинами – и это еще один аргумент в пользу того, что EUROTIRE должен стать Вашим универсальным партнером.

Eurotire, Безграничные возможности.

EUROTIRE®
Dedicated to Mining

ООО «ЕВРОТАЙР» • Тел.: +7 3842 68-01-68 • www.eurotirekuzbass.ru
Наличие склада в Кемерово
ООО «Евротайр Украина» • Тел.: +38 056 731-92-22 • www.eurotire.net
ТОО «EUROTIRE» • Тел.: +7 7212 409-134 • www.eurotire.kz

Стрессовая ситуация?
У нас всегда найдется решение, которое Вам поможет.

EUROCARE + **EURO**TRAK + **TIRE**LOGIK + **EURO**TOOLS + **EURO**TEC

Материалы подготовила
Ольга Глинина

Международная конференция «Уголь России и СНГ — 2012»

тоги, события, факты • итоги события, факты • итоги, события, факты • итоги

7 декабря 2012 г. в Москве, в НИТУ МИСиС, в зале нанотехнологий, прошла международная конференция «Уголь России и СНГ — 2012», которая по своей структуре является эффективным инструментом в ряду маркетинговых и научно-технических мероприятий, проводимых для содействия решению проблем угольной отрасли и обеспечения ее устойчивого развития. Организатор конференции — ООО «Интеллектуальные ресурсы» (Русмет), специализирующееся на конференциях в области базовых отраслей промышленности.

На конференции были рассмотрены основные проблемы угольной отрасли России и стран СНГ, такие как: динамика и структура добычи угля в России, внутреннего потребления, экспорта и импорта; рынок коксующегося угля: анализ ценообразующих факторов, состояние и прогноз; рынок энергетического угля: анализ ценообразующих факторов, состояние и прогноз; изменения в государственном регулировании, динамика и структура инвестиций; инновационные технологии геологоразведки, добычи и обогащения угля; устойчивое развитие угольной отрасли: экологические, социальные и инфраструктурные аспекты.

В конференции приняли участие представители исследовательской группы «Инфомайн»; компании Метинвест Холдинг (Украина); брокерской компании Родэкс (Москва); департамента налогового консультирования International Tax Associates (Нидерланды); института энергетических исследований РАН; компании KOZA Chartering and Transportation (Турция); компании Американ Аппрейзэл (США); компании Wardell Armstrong (Великобритания); компании Norton Rose (Central Europe); компании Энел ОГК-5; компании Wardell Armstrong; компании Компомаш-ТЭК; НТЦ «Термические технологии трудноизвлекаемых топлив», Газпром промгаз; Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» и др.

Докладчики говорили о переориентации экспортных торговых потоков угля в мире: о том, как России сохранить свои позиции на традиционных рынках на фоне активной позиции поставщиков из Китая и Австралии — выработка рекомендаций Правительству по господдержке экспорта; лицензирование; о таможенном регулировании и возврате НДС; о проблемах транспортной инфраструктуры; о модернизации основных фондов; о добыче в сложных горно-геологических и климатических условиях; о стимулировании внутреннего потребления и оптимизации балансов потребления угля; замещение природного газа углём; о производстве угольных брикетов и синтетического топлива на основе угля; о кадровых и социальных проблемах и т. д.

Модератором конференции выступила заведующая Лабораторией научных основ развития и регулирования угольной промышленности, канд. техн. наук Людмила Семеновна Плакиткина, которая представила доклад «Анализ и тенденции развития угольной промышленности в странах бывшего СССР и в постсоветский период». В докладе была показана роль стран бывшего СССР в развитии мировой угольной промышленности, представлен анализ развития угольной промышленности в странах бывшего СССР в период 2000-2011 гг., и выявлены тенденции развития на перспективу, а также сформированы необходимые условия для роста объемов добычи угля в период до 2030 г.

Заместитель генерального директора по стратегическому планированию ЗАО «Распадская угольная компания» Александр Юрьевич Андреев рассказал о влиянии отраслевых кризисов и приобретения промышленных активов на рынок потребления коксующегося угля.

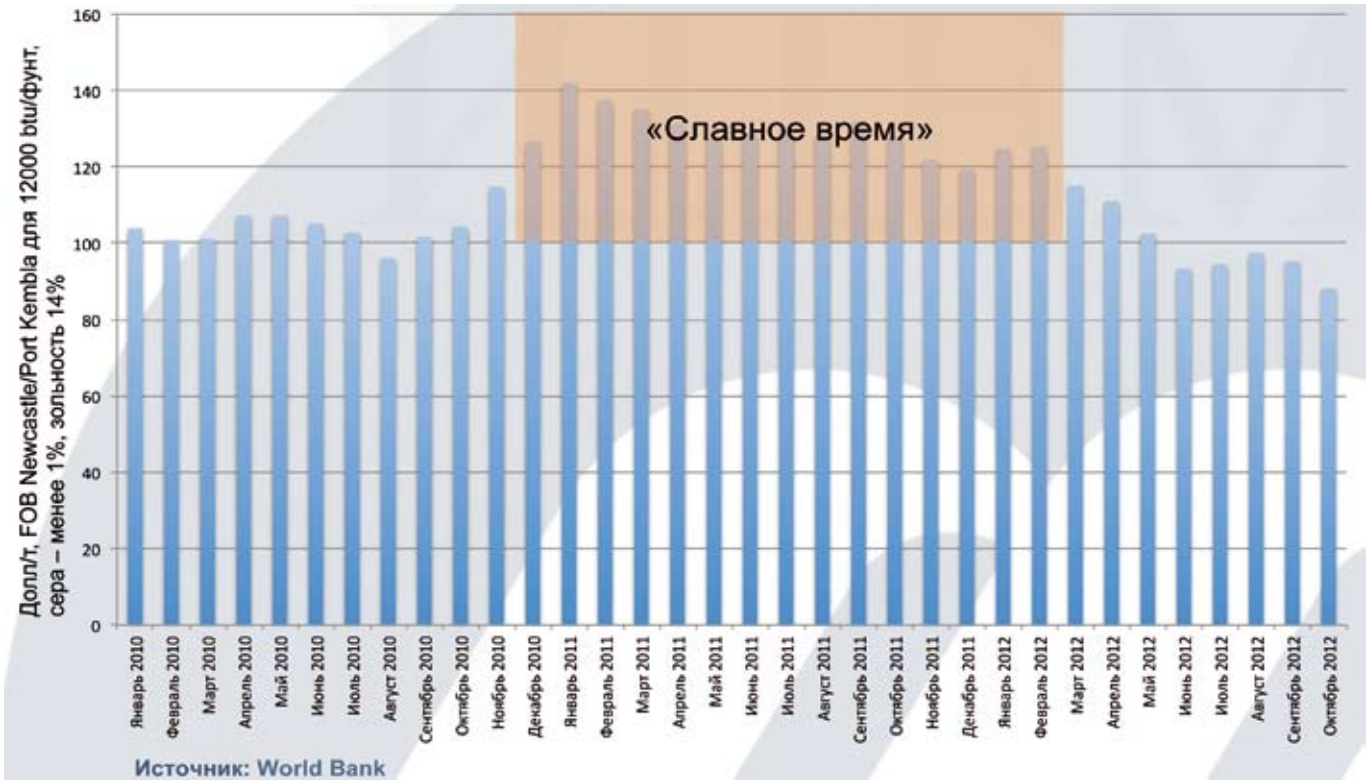
Руководитель Департамента исследований ТЭК Института проблем естественных монополий (ИПЕМ) Александр Владимирович Григорьев выступил с докладом «Угольная промышленность России: «экспортная пауза» и перспективные риски». В начале своего выступления докладчик отметил, что в этом году угольная отрасль России с высокой долей вероятности снова поставит рекорды по основным показателям работы. Так, по прогнозам эксперта, добыча в 2012 г. составит 350 млн т, поставка потребителям — 310 млн т, в том числе экспорт — 124 млн т. Однако, как заметил докладчик, мировые цены на энергетический уголь в 2012 г. заметно упали и в октябре составляли около 90 дол. /т (октябрь 2011 г. — около 130 дол. США/т).

Александр Владимирович отметил, что мировое снижение цен на уголь является определенным поводом для беспокойства. Так, если цена FOB на российский энергетический уголь, обеспечивающая экономическую эффективность поставок, составляет около 90 дол. США/т, то аналогичный показатель для Австралии составляет 45 дол. /т. При этом, по данным эксперта, в цене российского угля значительную долю составляют расходы на доставку в порт (30 дол. США/т, Австралия — 5 дол. США/т). Как отметил докладчик, транспортная проблема сегодня является основным ограничителем развития угольной промышленности в России.

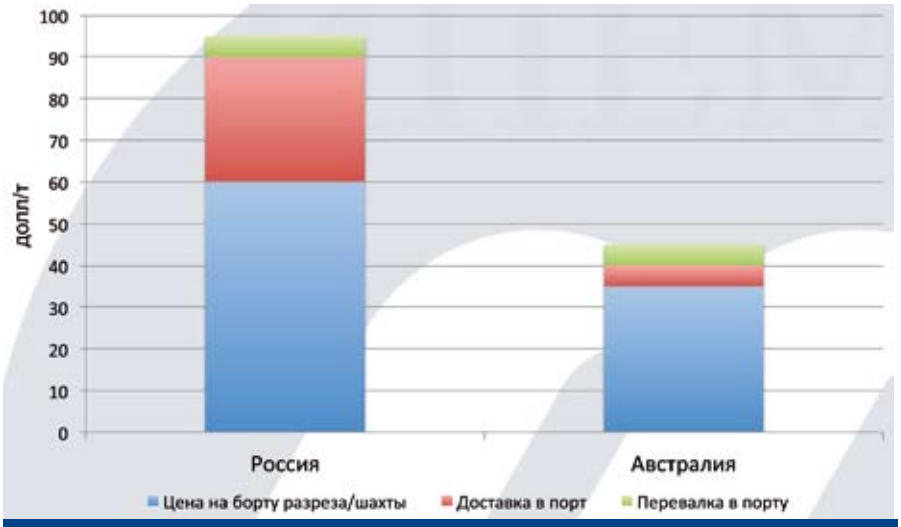
Далее эксперт заметил, что экспортные поставки являются как основным двигателем роста угольной промышленности России, так и ее «ахиллесовой пятой». Докладчик выделил следующие основные риски для отрасли: ужесточение экологических требований в странах Европы, «декарбонизация» электроэнергетики; ввод неугольных электроэнергетических мощностей в ЕС — АЭС, ВИЭ, ТЭС на природном газе; ориентированность стран Азии на «дешевый» уголь; риски превращения Китая из импортера в экспортера угля; рост экспорта угля из США как следствие «сланцевой революции»; дальнейший рост цен на транспортировку угля по территории России.

Александр Владимирович акцентировал внимание аудитории на том, что без развития внутреннего рынка угля дальнейшее становление российской угольной промышленности выглядит проблематичным. По мнению эксперта, необходимо готовиться к обострению

«2012 год — снова рекорды?



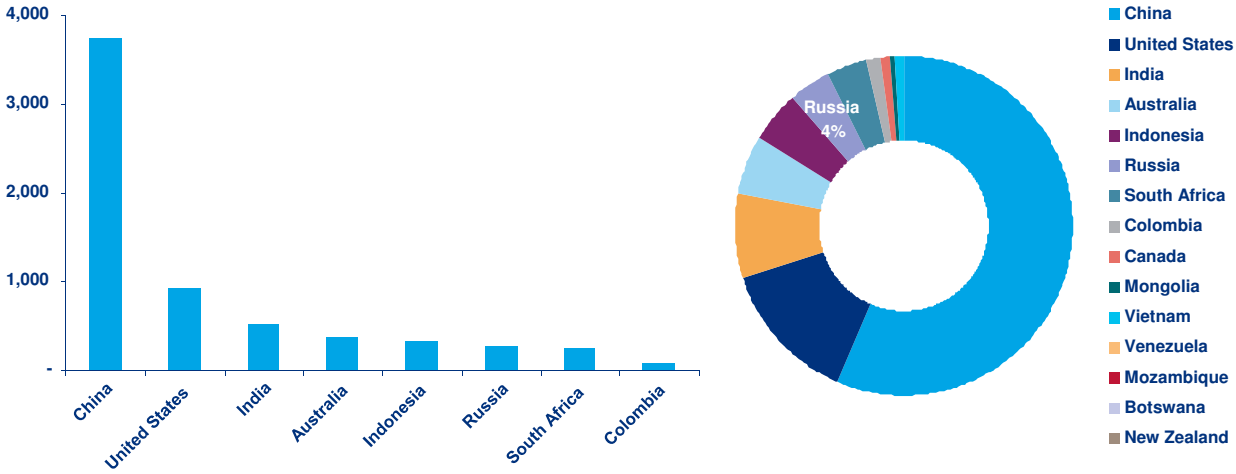
Цены на энергетический уголь на мировом рынке



Снижение цен – повод для беспокойства

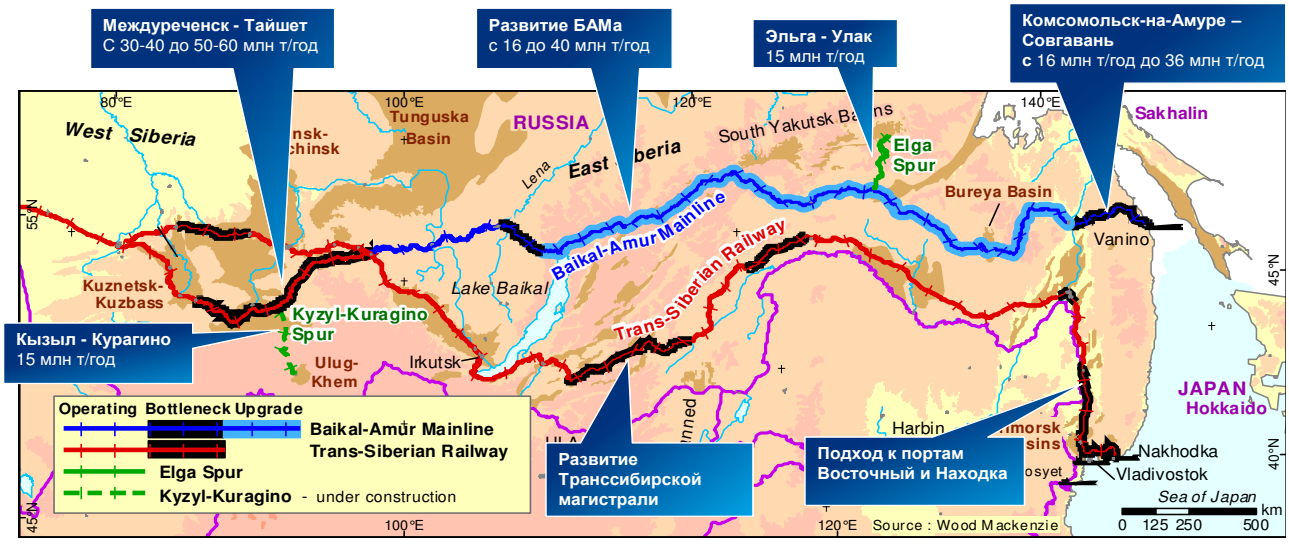
Аналитик департамента исследований рынка угля России и Европы компании Wood Mackenzie (Великобритания) Наталья Тырина в докладе «Роль России на экспортных рынках в будущем» отметила, что несмотря на то, что Россия является одним из крупнейших производителей угля в мире, аналитики Wood Mackenzie не прогнозируют значительного увеличения поставок угля из России на растущие азиатские рынки в среднесрочной перспективе.

Инфраструктура России, обеспечивающая выход на азиатские рынки, будет представлять ограничение для роста экспорта на фоне сокращающегося европейского рынка. Сроки выполнения конкурентной борьбы на мировом рынке и в качестве ответа развивать внутренний рынок: стимулировать повышение производительности труда в угольных компаниях, развивать рынок продуктов углехимии, а также ориентировать отечественную электроэнергетику на строительство угольных ТЭС.



Source: Wood Mackenzie Coal Supply Service, Coal Market Service India

Рейтинг стран по производству товарного угля в 2011 г.

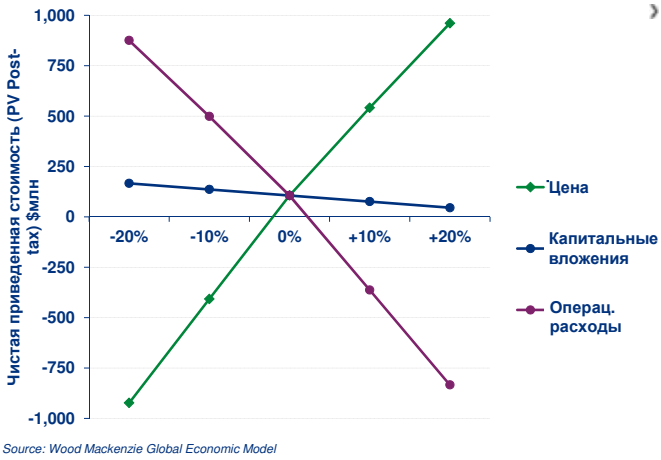


Source: Wood Mackenzie Coal Supply Service Russia

«Узкие места» на Восточном полигоне железных дорог представляют существенный риск для увеличения экспортных поставок угля

и источники финансирования программ по увеличению пропускной способности железных дорог четко не установлены.

Докладчик также подчеркнула, что Россия обладает существенным потенциалом разработки новых проектов, в особенности по коксующемуся углю, однако реализация этого потенциала наиболее вероятна в долгосрочной перспективе, так как чувствительность проектов к изменениям в ценовой конъюнктуре и операционным расходам представляет значительный риск.



Source: Wood Mackenzie Global Economic Model

Исходные положения:

- Проект по открытой добыче угля в Кузбассе
- Проектная мощность 5 млн т/год энергетического угля
- Начало добычи - 2015
- Срок отработки 30 лет
- Капитальные затраты на строительство US$300 млн
- Средняя себестоимость экспортного угля US$87.8/t
- Прогноз цены энергетического угля на долгосрочную перспективу US$108.4/t

Анализ чувствительности типичного проекта по открытой добыче угля в Кузбассе

Изменения в ценовой конъюнктуре и планируемых расходах на реализацию проекта могут оказывать резкое (отрицательное) влияние на чистую приведенную стоимость проекта и перспективы его реализации.

На конференции были затронуты темы сопутствующих отраслей: газификация угольных пластов, утилизация шахтного метана и когенерация; производство угольных брикетов; развитие технологий использования бурого угля и торфа.

Директор НТЦ «Термические технологии трудноизвлекаемых топлив» компании «Газпром промгаз» Ефим Вульфович Крейнин выступил с докладом «Новые технологии подземной газификации (ПГУ) и комплексной дегазации угольных пластов». Он назвал ряд основных преимуществ новой технологии ПГУ:

— процесс выгазования угольного пласта осуществляется одновременно по всему фронту огневого забоя, вдоль первоначального канала газификации наклонно-горизонтальной буровой скважины. Это обеспечивает интенсификацию процесса ПГУ, повышение его температурного уровня и выхода СО, а также более равномерное выгазование угольного пласта, а, следовательно, снижение потерь;

— осуществление контроля за положением огневого забоя и его перемещение путем своевременного гидравлического переноса точки подвода дутья вдоль дутьевого канала по мере выгазования угольного пласта по нормали от первоначального канала газификации;

— существенно сократилось количество эксплуатационных скважин (объем буровых работ сократился на 30 %). Исключены скважины, находящиеся в зоне сдвижения покрывающей горной толщи при выгазовании мощного угольного пласта;

— осуществление бесконтактного охлаждения горячего газа ПГУ позволяет утилизировать большую часть его физического тепла и повысить КПД газификации до 70 %, а теплоту сгорания газа до 4,5-5,4 МДж/м^3 (1100-1250 ккал/м^3);

— предварительная огневая проработка газоотводящих каналов повышает их пропускную способность;

— осуществление нагнетательно-отсосной ПГУ позволяет отрабатывать угольные запасы, находящиеся в сложных горно-геологических условиях.

Председатель Правления Ассоциации угольных предприятий (Украина) Константин Владимирович Автономов рассказал об утилизации шахтного метана и когенерации на шахтах Украины. Он отметил, что за последние 7 лет дебит каптируемого метана на шахтах Украины увеличился с 297 млн куб. м в 2005 г. до 380 млн куб. м в настоящее время, то есть на 25 %. Такая тенденция вызвана экономической целесообразностью повышения эффективности дегазации с целью увеличения добычи угля, безопасного ведения очистных работ, а также объемов утилизации метана.

С целью утилизации газа-метана на Украине смонтировано 7 газодизельгенераторных установок с суммарной мощностью 19,5 МВт, смонтированы и введены в эксплуатацию 3 факельные установки с суммарным объемом сжигаемого газа-метана 25,5 куб. м/мин. В данный момент дегазация проводится на 37 угольных шахтах. Каптируемый при дегазации метан утилизируется на 16 шахтных кательных, где установлено 40 котлоагрегатов на шахтном метане. Кроме того, на 5 шахтах работают 7 калорифельных установок на газе-метане для подогрева воздуха, поступающего в шахту по стволу, на 4 шахтах метан используется как топливо для когенерационных станций, утилизация на факельных установках производится на 6 шахтах.

Организаторы | Платиновый Спонсор | Золотые Спонсоры | Серебряные Спонсоры | Бронзовые Спонсоры

БИЗНЕС-ФОРУМ Металл Эксперт ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГРУЗЫ

РАСПАДСКАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

ENELEX LEGO ГОРНЫЕ МАШИНЫ DRESSTA

CETCO ITB Ротроник

Ferrit TEREX

IX международная конференция

Уголь СНГ

13-15 марта 2013
Алушта, Украина, пансионат «Море»

+38 056 794 33 94 conf@b-forum.ru
+7 499 346 20 40 www.b-forum.ru

Узнайте мнение ключевых экспертов о состоянии угольной отрасли

Медиапартнеры

КТО ЕСТЬ КТО НА РЫНКЕ СПЕЦТЕХНИКИ | СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ | УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ | ЭНЕРГО БИЗНЕС | ЖУРНАЛ УГОЛЬ | Neftegaz.RU | SPECIAL EQUIPMENT СПЕЦтехника в СНГ | ГОРНЫЙ | Горная промышленность | ГЛОБУС | globalCOAL

УДК 622.831.3:622.026.7 © Н.К. Клишин, О.Л. Кизияров, 2013

Геомеханическое обоснование параметров технологий комбинированного упрочнения кровли в лаве

Установлены параметры технологий комбинированного упрочнения кровли в лавах для одиннадцати сочетаний способов: химического анкерования; нагнетания составов; создания скрепляющего слоя на поверхности вывала; заполнения пустот вспенивающимися составами.
Ключевые слова: *комбинации способов; параметры технологий; МКЭ, МКО.*
Контактная информация —
e-mail: Radioalex@bk. ru;
тел.: + (38095) 521-40-65

КЛИШИН Николай Кузьмич
Профессор кафедры РМПИ Донбасского государственного технического университета, доктор техн. наук

КИЗИЯРОВ Олег Леонидович
Ассистент кафедры РМПИ Донбасского государственного технического университета

При отработке пластов с неустойчивыми кровлями в местах геологических нарушений снижается нагрузка на очистной забой, увеличивается себестоимость и зольность добываемого угля в связи с вывалами пород из кровли [1]. Наибольшее распространение получили способы упрочнения — химическое анкерование и нагнетание скрепляющих составов в кровлю. Также известны способы — набрызг составов на поверхность вывала и заполнение куполообразований, которые не нашли широкого применения. Применение того или иного способа упрочнения неустойчивой кровли ограничивается его областью применения, а также экономической целесообразностью. В сложных горно-геологических условиях, когда параметры неустойчивой кровли не выдержаны или находятся на границе области применения способов, применения одного способа упрочнения недостаточно. В этом случае перспективным решением является применение технологии комбинированного упрочнения кровли в лаве, в связи с чем актуальным вопросом является обоснование параметров технологии.

Цель работы — обоснование параметров технологии комбинированного упрочнения кровли в лавах с учетом свойств нарушенного массива.

Метод исследования комплексный, включающий в себя шахтные исследования деформаций кровли в лавах, лабораторные испытания прочностных свойств пород и отвержденных скрепляющих составов, и аналитические исследования методом конечных элементов напряженно-деформированного состояния упрочненной кровли, методом конечных объемов — параметров распространения составов в кровле.

Изучена нарушенность кровли, параметры вывалов, и установлена неравномерность высоты вывала вдоль лавы для 45,3 % из 705 участков, на отдельных участках которых высота была больше средней до трех раз. Была разработана классификация неустойчивых кровель, классификационными признаками в которой являлись: мощность неустойчивых пород и их строение, интенсивность трещиноватости.

Основой для разработки комбинированных технологий явились исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) кровли при применении индивидуальных технологий, в том числе и бесшпуровых: созданием скрепляющих составов на поверхность вывалов и путем заполнения куполообразований, и установленные при этом параметры [2, 3].

В данной статье рассмотрены четыре основные схемы комбинированного упрочнения кровли в лаве и схемы с бесшпуровыми технологиями.

Схема №1 *(рис. 1),* в которой анкерование и нагнетание чередуются вдоль лавы, может быть рекомендована в следующих условиях: мощность неустойчивой кровли $h_{н.к.}$ =0,8-2,0 м; интенсивность трещиноватости кровли $n_{тр}$ = 3-4 шт. /м.

В этой схеме расстояние между шпурами определяется с учетом глубины распространения состава в горизонтальной плоскости [4] и зоны влияния анкера по формуле:

$$b_{a1} = 2\cdot (4\cdot\sigma_{сж}^{-1/2} + 0{,}2),\ м, \qquad (1)$$

где: $\sigma_{сж}$ — предел прочности неустойчивой кровли на сжатие, МПа; 0,2 — зона влияния анкера, м.

Данная технология упрочнения неустойчивой кровли опробована в 5-бис западной лаве пласта l_6 ГОАО «шахты Белореченская». Исследования показали, что трещиноватость кровли имеет граничное значение для химического анкерования и нагнетания, т. е. в данных условиях необходимо применение технологии комбинированного упрочнения.

Опробование предложенной технологии с рассчитанными параметрами в условиях 5-бис лавы дало положительные результаты — за время проверки на упрочненном участке кровля не обрушалась, что подтверждено актом опытно-промышленной проверки.

Схема №2 *(рис. 2, а)* рекомендуется при неоднородной неустойчивой кровле, когда в ее нижней части интенсивность трещиноватости $n_{тр} > 4$, а в верхней части $n_{тр} < 4$ шт. /м.

В этом случае нижняя часть кровли упрочняется путем нагнетания скрепляющих составов, а верхняя — анкерованием. На участках между зонами инъекцирования устанавливается рама анкерной крепи. Для инъекцирования составов целесообразно применение нагнетательных трубок

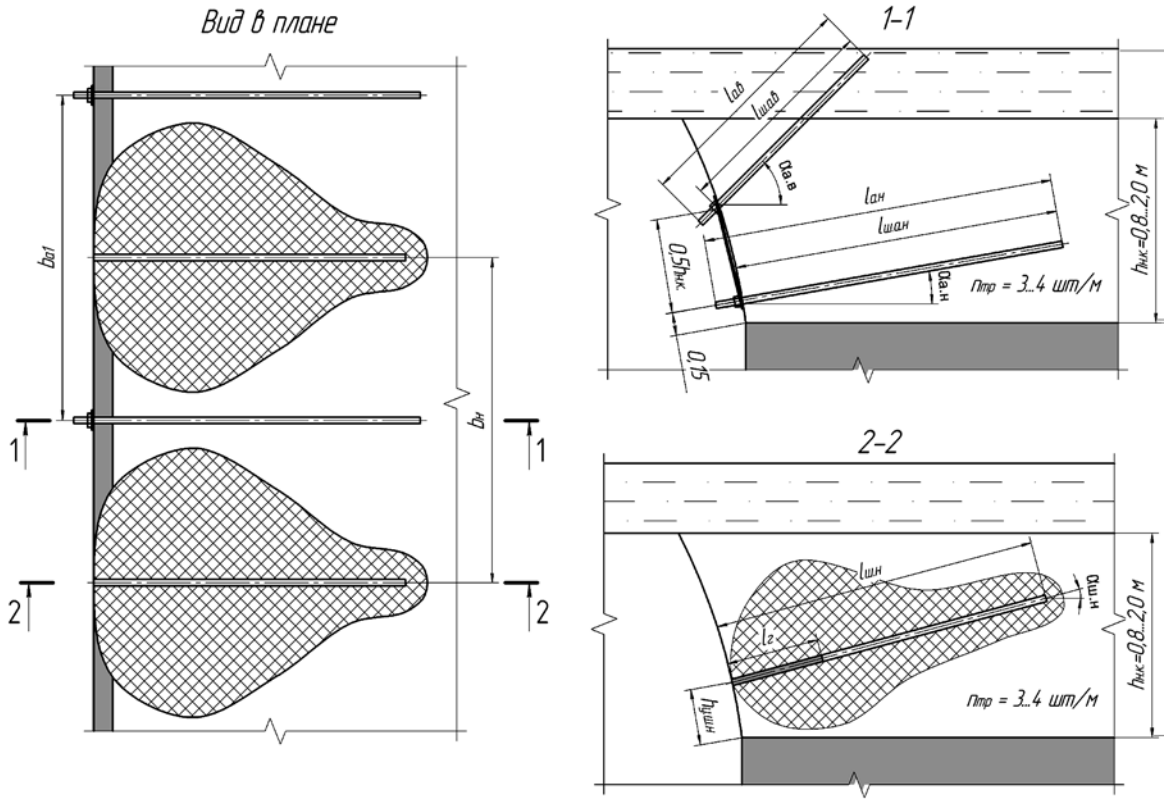


Рис. 1. Схема №1 комбинированного упрочнения кровли в лаве с сочетанием химанкерования и нагнетания: $l_{ан}$, $l_{ав}$, — длина нижнего и верхнего анкеров, соответственно; $l_{шан}$, $l_{шав}$, $l_{шн}$ — длина шпуров для нижнего, верхнего анкеров, а также для нагнетания, соответственно; $\alpha_{шан}$, $\alpha_{шав}$, $\alpha_{шн}$ — углы расположения шпуров для нижнего, верхнего анкера, а также для нагнетания, соответственно

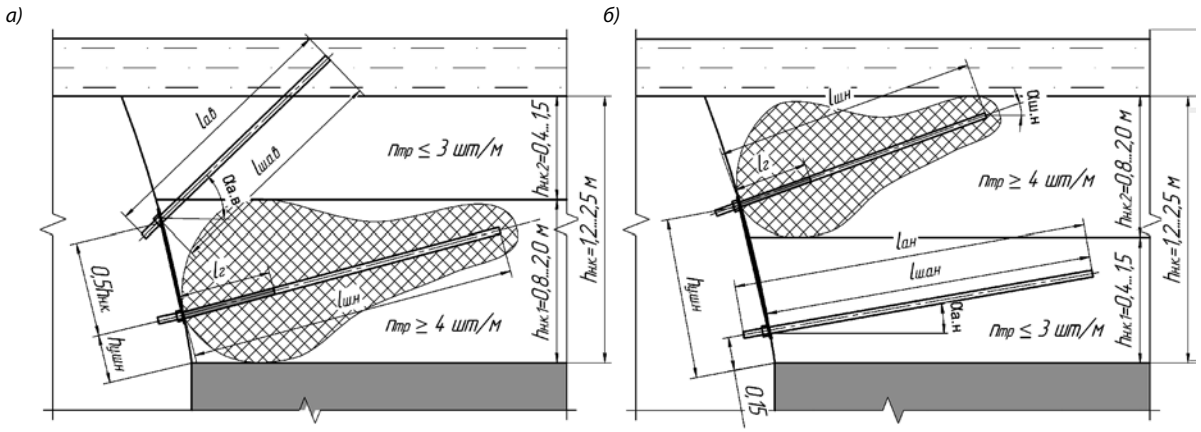


Рис. 2. Технологические схемы комбинированного упрочнения с сочетанием химанкерования и нагнетания: а – схема №2; б – схема №3

ИРМА (*Minova*), выполняющих одновременно функции армирования массива.

Данная схема может применяться при $h_{н.к}$ = 1,2-2,5 м.

В случае, когда нижняя часть неустойчивой кровли характеризуется малой интенсивностью трещиноватости ($n_{тр}$ < 4 шт. /м), а в верхней части $n_{тр}$ > 4 шт. /м, рекомендуется схема №3 *(см. рис. 2, б),* в которой верхняя часть упрочняется путем нагнетания составов, а нижняя анкеруется. Между зонами инъекцирования также устанавливается рама анкерной крепи. Расстояние между шпурами для схем №2 и №3 определяется как удвоенная глубина распространения скрепляющего состава в боковом направлении:

$$b_a^{2,3} = 8 \cdot \sigma_{сж}^{-1/2}, \text{ м} \quad (2)$$

В формуле (2) подставляется предел прочности слоя $\sigma_{сж}$ с наибольшим показателем интенсивности трещиноватости.

Схема №4, в которой использовано сочетание химанкерования с набрызгом скрепляющих составов на поверхность вывала, может применяться при однородной неустойчивой кровле мощностью $h_{н.к}$ = 0,4-2,0 м и $n_{тр} \le 4$ тр/м, при наличии над неустойчивой кровлей пород с $\sigma_{сж}$ >30 МПа. В этом случае достаточно применения только одного нижнего анкера [5]. Так как данная схема применяется при относительно малом показателе интенсивности трещиноватости, то состав наносится полосами. Схема представлена на *рис. 3.*

С целью распределения давления анкера на нанесенный состав под гайку устанавливается шайба диаметром 0,2 м.

Ширину наносимой полосы упрочняющего состава $b_п$ определим исходя из условия полного закрепления кусков породы на поверхности вывала:

$$b_п = 0{,}18/ h_{н.к.} + 0{,}78/n_{тр} + \\ + 0{,}086 \cdot \sigma_{сж}^{1/2} — n_{тр}^{-1} \ge 0{,}2 \text{ м}, \quad (3)$$

где: b_a — расстояние между анкерами вдоль лавы, м.

Расход состава на 1 м вывала вдоль лавы определим по формуле:

$$V_c = 1{,}2 \cdot S_c \cdot 10^{-3} \cdot (h_{н.к} + 0{,}1) \cdot \rho_c \cdot b_п / b_{ад}, \text{ кг}, \quad (4)$$

где: ρ_c — плотность состава, наносимого на поверхность вывала, кг/м^3; S_c — толщина наносимого на поверхность вывала слоя, мм.

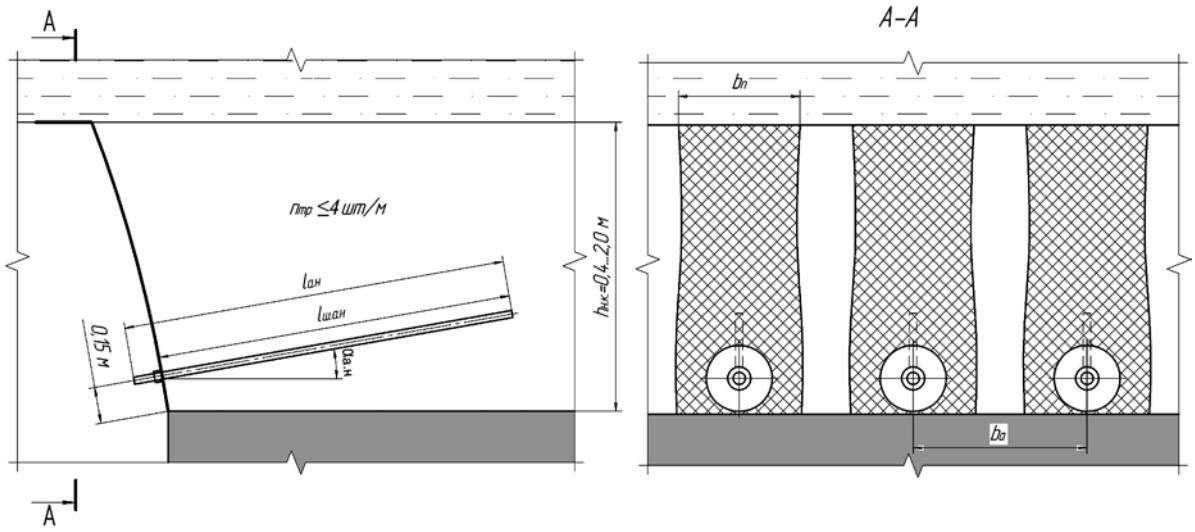


Рис. 3. Схема комбинированного упрочнения кровли в лаве с сочетанием химанкерования и набрызга составов на поверхность вывала

В качестве набрызг-полимерного покрытия принят полимер «Текфлекс», рекомендуемый фирмой «Minova», обладающий способностью при толщине слоя 4-5 мм обеспечить скрепление нарушенной кровли.

Получена формула для определения толщины наносимого слоя:

$$S_с = (11 + 3 \cdot h_в) / \sigma_с^{макс}, \text{ мм}. \quad (5)$$

При расчете толщины слоя $S_с$ в качестве $\sigma_с^{макс}$ подставляется предел прочности на растяжение отвержденного на поверхности вывала состава.

Для полимерного покрытия «Текфлекс», необходимая толщина набрызгслоя с пределом прочности на растяжение 4 МПа, рассчитанная по формуле (5), составляет $S_с$ = 3 – 4,5 мм при высоте вывала $h_в$ = 0,4 – 2,0 м соответственно.

С целью определения области применения, а также оценки состояния кровли, упрочненной данным способом, решен ряд контактных задач, на основании которых получено условие целесообразности применения технологии упрочнения набрызгом:

$$h_в + 0{,}7 \cdot n_{тр} \leq 4. \quad (6)$$

При интенсивности трещиноватости $n_{тр} \leq 2$ шт. /м обрушение кровли не происходит при любой высоте вывала. При $n_{тр}$ = 3 шт. /м обрушение происходит при высоте вывала более 1 м. Дальнейшее увеличение $n_{тр}$ приводит к обрушению кровли при любом значении высоты вывала ($h_в$).

Бесшпуровой способ упрочнения путем набрызга скрепляющих составов опробован на шахтах «Луганская-1», 19-го Партсъезда и «Фащевская». Высота вывала изменялась в пределах $h_в$=0,4-1,4 м; интенсивность трещиноватости неустойчивой кровли $n_{тр}$ = 2-5 тр/м. Результаты шахтных опробований подтверждают условие (6), предложенное для прогнозирования возможности применения технологии упрочнения путем набрызга составов.

Моделирование заполнения пустот осуществлялось путем добавления в расчетную схему элементов со свойствами материала заполнителя. Высота вывала моделировалась в диапазоне от 0,4 до 2,4 м.

Обрушение нарушенной кровли при величине плотности трещиноватости $n_{тр} \leq 3$ не происходит, а при большем значении кровля обрушается, причем при любом проценте заполнения пустот. При $\sigma_{сж}$ = 30 МПа кровля обрушается только при неполном заполнении купола, а при $\sigma_{сж}$ = 40 МПа устойчивость кровли сохраняется, что обеспечивается горизонтальным распором.

Способ упрочнения с заполнением куполообразований может применяться при соблюдении неравенства:

$$0{,}35 h_в + 2{,}7 \cdot n_{тр} — 0{,}041 \cdot \sigma_{сж} \leq 7{,}2. \quad (8)$$

С учетом рассмотренных выше технологий разработано и утверждено методическое руководство по применению технологий комбинированного упрочнения кровель в лавах ГП «Луганскуголь».

Также рассчитан возможный годовой экономический эффект от применения комбинированных способов упрочнения для 14 шахт Восточного Донбасса, который составил 245 тыс. грн.

Выводы

1. Предложены схемы комбинированного упрочнения неустойчивых кровель в лаве, а также обоснованы их параметры.

2. Технология комбинированного упрочнения опробована в условиях 5-бис западной лавы пласта l_6 ГОАО шахты «Белореченская»; получен акт опытно-промышленной проверки комбинированной схемы упрочнения.

3. Разработана методика по применению технологий комбинированного упрочнения кровли в очистных забоях, реализованная в виде методического руководства для шахт ГП «Луганскуголь».

4. Получены уравнения по определению условий целесообразности применения бесшпуровых способов упрочнения.

5. Возможный экономический эффект от применения технологий комбинированного упрочнения кровель в условиях ГП «Луганскуголь», ДТЭК «Ровенькиантрацит», ГОАО Шахта «Белореченская», ПАО «Краснодонуголь» составляет 245 тыс. грн. в год.

Список литературы

1. *Васильев В. В.* Упрочнение неустойчивых пород кровель лав полиуретановыми составами / В. В. Васильев, В. К. Сальников, И. С. Шакин // Уголь. — 1986. — №5. — С. 21-24.

2. *Кизияров О. Л.* Оценка состояния кровли в лаве, упрочненной нагнетанием скрепляющих составов / О. Л. Кизияров // Сб. научн. трудов ДонГТУ. — Алчевск, 2010. — Вып. 30. — С. 123-130.

3. *Кизияров О. Л.* Оценка эффективности схем упрочнения неустойчивой кровли в лаве комбинированными способами / О. Л. Кизияров // Сб. научн. трудов ДонГТУ. — Алчевск, 2010. — Вып. 31. — С. 60-68.

4. *Кизияров О. Л.* Исследование распространения скрепляющего состава при упрочнении неустойчивой кровли в лаве нагнетанием / О. Л. Кизияров // Сб. научн. трудов ДонГТУ. — Алчевск, 2012. — Вып. 36. — С. 106-115.

5. *Пат. № 62738 України*, МПК (2011) E 21 D 21/02. Спосіб зміцнення нестійкої покрівлі в очисному вибою / О. Л. Кізіяров, С. І. Касьян. — u 2011 02245; заявлено 25.02.11; опубл. 12.09.11, Бюл. №17.

УДК 622.647.1:622.281.74 © Г.В. Райко, А.В. Самок, А.О. Чугулёв, П.В. Гречишкин, А.С. Позолотин, 2013

Анкерное закрепление скребковых конвейеров к почве выработок

РАЙКО Галина Викторовна
Главный технолог ООО «РАНК 2»

САМОК Алексей Владимирович
Заместитель главного технолога ООО «РАНК 2»

ЧУГУЛЁВ Артём Олегович
Главный инженер шахты «Первомайская» ОАО «УК «Северный Кузбасс»

ГРЕЧИШКИН Павел Владимирович
Научный сотрудник Лаборатории эффективных технологий разработки угольных месторождений ИУ СО РАН, канд. техн. наук

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

Статья посвящена разработке временной инструкции по безопасной эксплуатации скребковых конвейеров, закрепленных анкерной крепью. При этом анкерная крепь используется и в качестве основной крепи, и в качестве дублирующей.
Ключевые слова: *анкерная крепь, закрепление скребковых конвейеров.*
Контактная информация — *e-mail: rank2009@yandex. ru*

В настоящее время на угольных шахтах скребковые конвейеры, служащие для доставки угля и горной массы по участковым выработкам, закрепляются согласно руководств по эксплуатации: привод и концевая головка — посредством типовых металлических стоек, анкерная крепь — дублирующая. При высоте выработок более 3 м стойки приходится удлинять различными способами, а в процессе эксплуатации конвейеров не редки случаи, когда стойки теряют опору, что может привести к травмированию персонала шахт.

Опираясь на значительный опыт бесфундаментного монтажа станций ленточных конвейеров с применением комбинированных и канатных анкеров [1, 2], специалисты ООО «РАНК 2» предложили аналогичное решение по анкерному закреплению скребковых конвейеров к почве выработок, пройденных по углю или породе. При этом анкерная крепь является и основной, и дублирующей.

Параметры анкерной крепи для закрепления скребковых конвейеров рассчитываются с учетом ширины выработок В *(см. рисунок)*, прочности вмещающих пород, глубины от поверхности, мощности угольного пласта и т. д. [3, 4], а также тягового усилия скребкового конвейера.

Надежность фиксации конвейера обеспечивается закреплением анкеров в устойчивых породах почвы за пределами зоны разупрочнения пород почвы (*см. рисунок*).

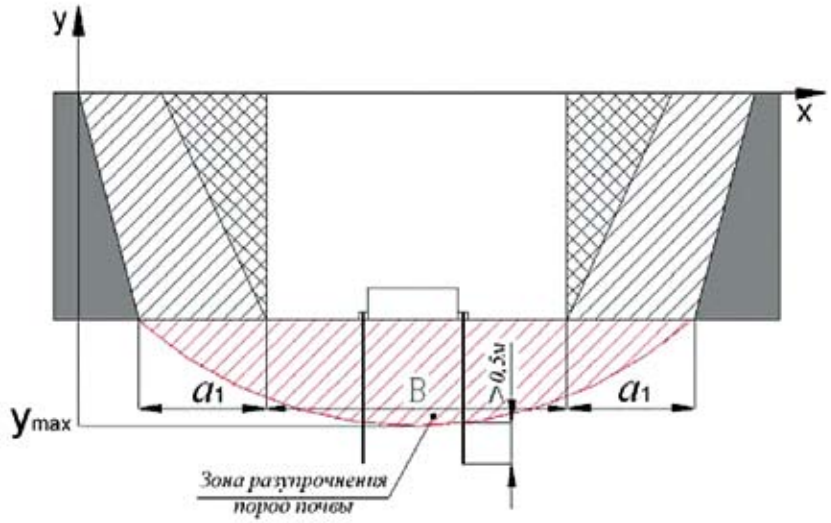
Длина анкеров определяется по формуле:

$$l_{a.} = y_{max} + l_{хв} + h_{оп} + l_{з}, \text{ м},$$

где y_{max} — максимальная глубина свода давлений в почве выработки, м; $l_{хв} = 0{,}15$ м — длина хвостовика анкера; $h_{оп}$ — высота опорной рамы скребкового конвейера, м; $l_{з} = 0{,}5$ м — длина закрепляющей части анкера.

Для обеспечения надежного закрепления скребкового конвейера необходимо, чтобы его тяговое усилие F_0 не превышало уравновешивающего сопротивления анкерной крепи по условию среза (сдвига).

Анкерная крепь для закрепления скребковых конвейеров состоит из анкеров основной и дублирующей крепи (закрепляемых на минеральную композицию или ампулы с полиэфирными смолами), опорных элементов и гибких связей. Анкеры устанавливаются через специальные отверстия в приводных станциях и концевых головках конвейеров в почву выработки.



Закрепление анкеров за пределами зоны разупрочнения пород почвы

Для крепления скребковых конвейеров рекомендуется использовать:

— комбинированные анкеры типа АКМ 20.01;

— канатные анкеры типа АК01;

— опорные элементы различных конструкций;

— в качестве закрепляющего материала — ампулы с минеральной композицией типа АМК и раствор минеральной композиции типа МКСС, также возможно использование ампул с полимерными смолами.

Применение анкерной крепи в качестве единственного средства закрепления скребковых конвейеров не допускается в зонах геологических нарушений и в выветренных и обводненных породах.

Указанные технологические и технические решения легли в основу «Временной инструкции по безопасной эксплуатации скребковых

конвейеров, закрепленных анкерной крепью в горно-геологических условиях «Шахта Первомайская» и «Шахта Березовская» ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» (2012 г.).

Временная инструкция содержит методику расчета параметров анкерной крепи, условия и область применения анкерной крепи, технологию ее установки и контроль за работоспособностью, регламентирует конструкции анкерных крепей для закрепления скребковых конвейеров, требования безопасной эксплуатации указанных технических устройств.

На инструкцию имеется положительное заключение экспертизы промышленной безопасности, утвержденное в установленном порядке. Это позволяет использовать ее для обоснованного принятия технологических решений по закреплению скребковых конвейеров ***только анкерной крепью без применения металлических стоек*** на предприятиях угольной компании «Северный Кузбасс».

Список литературы

1. Райко Г. В. Анкерное крепление: бесфундаментный монтаж ленточных конвейеров / Г. В. Райко, П. В. Гречишкин// Уголь. — 2011. — №4. — С. 35-36.

2. Райко Г. В. Бесфундаментный монтаж станций конвейеров в подземных горных выработках с применением анкерной крепи / Г. В. Райко, П. В. Гречишкин // Маркшейдерия и недропользование. — 2012. — №4. — С. 26-27.

3. Широков А. П. Расчет и выбор крепи сопряжений горных выработок / А. П. Широков, Б. Г. Писляков. — М.: Недра, 1978. — 304 с.

4. Опыт применения канатных анкеров в качестве крепи усиления демонтажных камер и выработок, поддерживаемых на границе с выработанным пространством и методика расчета их параметров / под ред. В. Ю. Изаксона. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2008. – 220 с.

Угольная компания «Заречная» объявляет о покупке 100 % акций ОАО «Шахтоуправление Анжерское»

ООО «Угольная компания «Заречная» 15 января 2013 г. объявило о покупке 100 % акций шахты ОАО «Шахтоуправление Анжерское» (г. Анжеро-Судженск, Кемеровская обл.) у ОАО «Российская топливная компания».

Кроме того, УК «Заречная» взяла на себя обязательства по обслуживанию текущей кредиторской задолженности ОАО «Шахтоуправление Анжерское», значительная часть которой (более 1,3 млрд руб.) сформировалась перед УК «Заречная» в результате предоставления в 2010-2012 гг. оборудования и займов для модернизации шахты «Анжерская», благодаря чему предприятие в настоящее время оснащено современной техникой, позволяющей обеспечить бесперебойную добычу угля.

В состав ОАО «Шахтоуправление Анжерское» входит действующая шахта с потенциальной производственной мощностью до 3-х млн т в год. Также было приобретено погрузочно-транспортное управление, осуществляющее транспортировку угля до ст. Анжерская ЗСЖД ОАО «РЖД».

Балансовые запасы шахты «Анжерская» составляют около 146 млн т углей (по российским стандартам), пригодных для использования как в энергетических целях, так и в коксохимической промышленности. Также марочный состав углей шахты «Анжерская» позволяет использовать их для PCI (Пылевидное вдувание в доменные печи), который применяется в металлургии в качестве сырья для доменного производства.

Объем угледобычи шахты «Анжерская» в 2012 г. составил около 560 тыс. т, план на 2013 г. — 950 тыс. т. Производственная программа развития шахты предполагает увеличение добычи до 3 млн т в год к 2018 г. Услуги по обогащению угля шахте предоставляет ОФ «Анжерская», также расположенная в г. Анжеро-Судженске. С текущего года планируется выпускать два вида продукции — концентрат энергетического угля и угли PCI. Реализация энергетического угля будет осуществляться по текущим контрактам европейским потребителям, PCI — российским и международным металлургическим компаниям.

«Согласно долгосрочной стратегии УК «Заречная» дальнейший рост угледобычи компании планируется как за счет развития действующих активов, так и благодаря приобретению новых. Покупка шахты «Анжерская» уже в 2013 г. позволит компании прибавить почти 10 % к общему объему добычи. С учетом ввода в эксплуатацию в середине 2013 г. шахты «Карагайлинская» и дальнейшего развития шахты «Алексиевская» рост добычи в 2013 г. составит более 20 %. В настоящее время практически вся производимая УК «Заречная» продукция — энергетические угли. Для повышения финансовой устойчивости стратегически верным решением является расширение сортамента выпускаемой продукции. Присоединение шахты «Анжерская», добывающей угли марки СС и ТС, позволит компании производить уголь для PCI, а с вводом в эксплуатацию шахты и обогатительной фабрики «Карагайлинская» еще и высококачественный концентрат коксующихся углей», — отметил генеральный директор Угольной компании «Заречная» ***Виталий Харитонов.***

ЗАРЕЧНАЯ
угольная
компания

Наша справка.

ООО Угольная компания «Заречная» *— российский угольный холдинг, управляющий угледобывающими и вспомогательными предприятиями. На сегодняшний день в его составе семь угледобывающих (четыре действующие и три строящиеся шахты), обогатительная фабрика и ряд вспомогательных предприятий. По стандартам JORC, угольные ресурсы предприятий холдинга составляют 528,8 млн т, угольные запасы — 274,5 млн т, а также запасы шахты «Анжерская» — 146 млн т по российским стандартам. Дополнительный прирост угольных ресурсов может составить 1328,9 млн т. Мощность пластов от 1 до 5,3 м. В настоящее время угольные предприятия компании осуществляют добычу угля марок «Г», «Д», «Ж», ТС, ОС. В ближайшей перспективе добыча и обогащение угля марок, «ГЖ», «ГЖО». УК «Заречная» экспортирует более 90 % готового продукта. Среди потребителей — коксохимические, энергетические и другие производства более чем в 12 странах мира, в том числе в Испании, Великобритании, Нидерландах и др.*

УДК 622.3.012.7 «1943/2013» © ООО «Юргинский машзавод», 2013

Юргинский машзавод: 70 лет на благо Кузбасса и России

Представлена 70-летняя история Юргинского машзавода — одного из крупнейших машиностроительных предприятий России, специализировавшегося на выпуске продукции для оборонной промышленности, а в настоящее время являющимся одним из основных производителей в России горношахтного оборудования. Представлены основные виды выпускаемой заводом продукции.
Ключевые слова: *Юргинский машзавод, оборудование для оборонной промышленности, горношахтное оборудование, стреловые краны.*

Юргинский машиностроительный завод родился почти одновременно с Кемеровской областью. 6 февраля 2013 г. предприятие будет отмечать свой 70-летний юбилей.

История предприятия началась в довоенные годы. 22 октября 1939 г. Государственный комитет при Совете народных комиссаров СССР принял постановление о строительстве машиностроительного завода на территории Юргинского района. Ударными темпами были возведены первые цеха. И уже в декабре 1941 г. предприятие стало выпускать технику для фронта: пушки для самоходных установок и танков, стволы к ним, чугунное и стальное литье. Постановлением Государственного комитета обороны от 6 февраля 1943 г., позднее приказом Наркома от 18 февраля этого же года Юргинский машзавод был введен в строй действующих предприятий страны.

В 1970-е гг. завод освоил выпуск монтажно-стыковочного оборудования и средств обслуживания космической техники. Машиностроители Юрги производили уникальные изделия для оборонной промышленности, которые по своим параметрам, качественным характеристикам и ударной мощи зачастую не имели аналогов в мире: пусковые установки для морских кораблей и подводных лодок, противотанковые пушки, зенитные установки для системы ПВО, шахтные стартовые комплексы для запуска межконтинентальных баллистических ракет. Юргинцы участвовали в разработке и изготовлении боевого железнодорожного ракетного комплекса стратегического назначения — легендарного БЖРК. За заслуги в создании и производстве новой техники завод в 1966 г. награжден орденом Ленина, а в 1976 г. — орденом Октябрьской революции.

На сегодняшний день Юргинский машзавод — одно из крупнейших машиностроительных предприятий России. Это уникальный комплекс многопрофильных производств, расположенных на единой промплощадке, — от выплавки углеродистых и легированных марок стали до изготовления сложного высокотехнологичного оборудования.

Производство горношахтного оборудования освоено на Юргинском машзаводе с 1993 г. и в настоящее время является его приоритетным направлением. За это время на предприятии налажен серийный выпуск полного спектра горношахтного оборудования:

— крепи механизированные различного исполнения, предназначенные для отработки угольных пластов с вынимаемой мощностью от 0,6 до 5,3 м, с несущей способностью до 1400 кН/м^2, шагом установки 1,5-1,75 м и шагом передвижки 0,63; 0,8 и 1 м;

— крепи сопряжения;

— конвейеры лавные скребковые различных модификаций (в том числе с крестовой перегрузкой) с шириной става от 0,7 до 1 м для отработки лав длиной до 300 м;

— перегружатели скребковые различных модификаций притычного и наездного типов с шириной става от 0,7 до 1,1 м;

— очистные комбайны К500Ю и К750Ю с установленной мощностью соответственно 605 и 850 кВт и вынимаемой мощностью до 4 м;

— проходческие комбайны КПЮ-50 массой 58 т с установленной мощностью 270 кВт и возможностью проведения выработок сечением от 10 до 35 мl в породах крепостью до 120 МПа;

— дробилки кускового угля с установленной мощностью привода до 300 кВт;

— ковши вместимостью 10, 15, 20 мі для шагающих экскаваторов;

— гидромониторы и другое оборудование, которое успешно эксплуатируется на шахтах и разрезах Кузбасса, Красноярского края, Хакасии, Якутии, Приморского края, Сахалина, Республики Коми, Ростовской области, а также Украины.

При поставке очистных механизированных комплексов предприятие принимает на себя обязательства генерального подрядчика по их комплектации, а также производит полную взаимную увязку применяемого оборудования, в том числе импортного производства.

Наряду с оборудованием для угледобывающих предприятий, Юргинский машзавод производит 11 моделей стреловых кранов грузоподъемностью 25 и 40 т на базе автомобилей «Урал», «КамАЗ», «КрАЗ», краны на гусеничном ходу, а также короткобазные самоходные краны грузоподъемностью 25 т, обладающие уникальными характеристиками и не имеющие аналогов в России и странах СНГ. Практически в каждом регионе России, зачастую в сложнейших условиях, успешно эксплуатируется грузоподъемная техника Юргинского машзавода. География поставок юргинских кранов также распространяется на Казахстан, Беларусь и Украину.

Гордость юргинских машиностроителей — уникальный мачтовый подъемник для быстрого развертывания цифровых радиорелейных линий связи, разработанный совместно с томской компанией «Микран» для нужд Министерства обороны России.

На заводе производится разнообразная металлургическая продукция: слитки, поковки с механической обработкой, раскатные кольца, фасонное и точное литье и пр. Ежемесячно сотни тонн металлургической продукции отправляются во все регионы России, Казахстан, Беларусь, в страны ЕС: Бельгию, Германию, Италию, Латвию, Нидерланды, Польшу, Францию.

Передовые технологии и современное оборудование, высокий уровень выполняемых работ и услуг, наличие собственной уникальной конструкторской базы — все это основа качества выпускаемой продукции Юргинского машзавода. За последние годы руководством предприятия вложены значительные средства в технико-технологическое перевооружение завода, обучение персонала и подготовку молодых специалистов, разработку новых видов наукоемкой, конкурентоспособной продукции. Стратегия предприятия предполагает дальнейшее развитие производства, а вместе с тем — содействие процветанию Кузбасса и всей России.

URGA
ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД

ООО «Юргинский машзавод»
Кемеровская обл. ,
г. Юрга, ул. Шоссейная, 3
Тел. : +7(384-51) 4-77-00;
E-mail: yumz@yumz. ru
WWW. YUMZ.RU

УДК 622.33.012.7:622.33.002.5 © А. П. Стариков, В. Ф. Тужиков, 2013

Перспективы инновационного развития машиностроительного комплекса

Специфика горного производства предусматривает обширную номенклатуру применяемого оборудования, выпускаемого различными компаниями и фирмами, что усложняет процессы его обслуживания, увеличивает производственные расходы, снижает экономическую эффективность. Особый интерес для конкретного угольного предприятия представляет поставка одним производителем необходимого комплекса машин с ответственностью генерального поставщика за гарантированные ресурсы и конечный результат работы оборудования. Объединение в составе управляющей компании предприятий машиностроительного комплекса позволило на базе научного потенциала создать единый центр угольного машиностроения с привлечением представителей ряда мировых компаний — производителей горной техники, способный коренным образом изменить сложившуюся ситуацию и обеспечить предприятия угольной отрасли горношахтным оборудованием мирового технического уровня.

Ключевые слова: *горношахтное оборудование, комплекс, завод, угольное машиностроение, ресурс, комбайн, конвейер.*

Контактная информация —
тел.: +7 (499) 271-67-75;
e-mail: afendikova@ridios.ru

СТАРИКОВ
Александр Петрович
Председатель наблюдательного Совета ООО «Угольная компания «Заречная», канд. экон. наук

ТУЖИКОВ
Владимир Федорович
Директор Дирекции по промышленному оборудованию ЗАО «ПК «Кузбасстрансуголь»

Заводы машиностроительного комплекса, выстояв в сложных условиях становления рынка, совершенствуют технологию производства оборудования нового технического уровня, повышают его качество.

Высокотехнологичная горнотехническая продукция ООО «Юргинский машиностроительный завод» (Россия) и фирмы «T Machinery a. s.» (Чехия) завоевывает добрую репутацию у производственников, вносит весомый вклад в расширение рынка и инновационный процесс в целом.

Юргинский машиностроительный завод — уникальный комплекс многопрофильных производств: от выплавки стали до изготовления сложного высокотехнологичного оборудования — одно из крупнейших предприятий России. Производство горношахтного оборудования является приоритетным направлением: на заводе налажен выпуск основных видов горной техники, которая успешно эксплуатируется на шахтах и разрезах.

Проходческий комбайн КПЮ-50, обладая повышенной энерговооруженностью рабочего органа, высокой проходимостью и маневренностью, усовершенствованной системой управления, продолжает работать в сложных горно-геологических условиях угледобывающих шахт, успешно выработав гарантийный срок.

Завод впервые представил свою новую разработку — очистной комбайн К-750Ю *(рис. 1)* для отработки пластов средней мощности.

Наряду с оборудованием для угледобывающих предприятий завод производит ряд моделей стреловых кранов грузоподъемностью 25 и 40 т на базе автомобилей «Урал», «КамАЗ» и «КрАЗ», краны на гусеничном ходу, навесные погрузчики-экскаваторы и фронтальные погрузчики, короткобазовые самоходные краны, обладающие уникальными характеристиками, не имеющие аналогов в России и странах СНГ. Разработан уникальный комплекс мобильной связи на автомобильном шасси МИК-МКС.

В стадии разработки — самоходная машина на пневмоколесном ходу МДМ-1Ю со взрывобезопасным дизельным двигателем для перевозки людей и грузов в шахтах, опасных по газу и пыли. Осваивается производство специальной техники для перевозки светлых и темных нефтепродуктов.

Обновлен станочный парк, успешно внедряются передовые производственные технологии, завершается техническое перевооружение металлургического производства.

По результатам ресертификационного аудита подтверждено соответствие международным стандартам систем менедж-

Рис. 1. Очистной комбайн К-750Ю

мента качества, экологии, охраны труда и промышленной безопасности.

Фирма T Machinery a. s. — ведущий разработчик и производитель горношахтного оборудования, обеспечивает комплексное решение проблем, связанных с эксплуатацией механизированных очистных комплексов.

Производственная программа включает: очистные комбайны для выемки пластов от 0,8 до 6,0 м серии МВ, механизированные крепи серий MVPO, MVOP, MVPS, MVPN; забойные скребковые конвейеры серии SZK; оборудование зоны сопряжения лавы с выемочным штреком модификаций PZF и электрооборудование; дизельные локомотивы BIZON для шахтных подвесных монорельсовых дорог.

Для обеспечения заданных параметров выпускаемого оборудования создан испытательный центр контроля параметров продукции с применением нагрузочных генераторов, контрольно-измерительных приборов и присоединительных муфт для контрольных испытаний редукторов и электродвигателей с диапазоном мощностей от 7 до 500 кВт.

В рамках кооперации фирма сотрудничает с передовыми производителями горношахтного оборудования в Германии, Польше и России. Во всех областях, где работает чешское оборудование, открыты сервисные центры, получившие сертификаты T Machinery a. s.

Примером успешного применения горношахтного оборудования производства T Machinery a. s. служит практика развития партнерских отношений с ПАО ШУ «Покровское» и ОАО «Павлоградуголь» в Украине.

Для сложных горно-геологических условий: вынимаемая мощность пластов 0,8-1,2 м, слабые вмещающие породы, высокая обводненность — были разработаны комбайны типа МВ-410 Е и новый портальный комбайн МВ-444 Р, полностью адаптированные к сложным горно-геологическим и горнотехническим условиям Западного Донбасса.

Комбайн МВ-410 Е *(рис. 2)* предназначен для двухсторонней безнишевой отработки угольных пластов с пропластками прочностью до 60 МПа и с углами наклона по простиранию до 35° и по падению до 20°.

Преимущества комбайнов МВ-410 Е и МВ-444 Р — высокая производительность и длительный ресурс до капитального ремонта, высокая надежность комбайнов, безаварийная работа, низкий уровень риска травмирования персонала, обслуживающего комбайн в условиях ограниченного пространства рабочей зоны, связанных с монтажом и демонтажем конструктивных элементов комбайна, что позволяет отрабатывать пласты минимальной мощности, обеспечивать суточную добычу угля из лавы, оборудованной портальным комбайном 3-4 тыс. т.

Рис. 2. Комбайн МВ 410Е

Техническая характеристика комбайна МВ-410 Е	
Длина комбайна, мм	8218
Диаметр исполнительных органов, мм	800 – 1000
Добываемая мощность, м	0,9 – 1,8
Производительность при сопротивлении угля против резания до 360 кН/м, т/мин	6-9
Минимальная высота верхней части корпуса над почвой, мм	717
Обороты исполнительного органа, мин$^{-1}$	63
Ширина исполнительных органов, мм	800
Максимальный угол наклона пласта по простиранию, градус	± 35
Максимальный угол наклона пласта по падению, градус	± 20
Максимальный захват под уровнем конвейера, мм	150
Скорость подачи, м/мин	0 – 12
Усилие для подачи, кН	2×220
Общая мощность электродвигателей, кВт	411,5
Электродвигатели исполнительных органов, кВт	2×180
Электродвигатели подачи, кВт	2×22
Электродвигатель гидравлического агрегата, кВт	7,5
Питающее напряжение, В	660/1140
Общая масса, кг	18 000

Рис. 3. Комбайн МВ-444Р

Техническая характеристика комбайна МВ-444Р	
Длина комбайна, мм	8265
Диаметр исполнительных органов, мм	700 – 900
Добываемая мощность, м	0,8 – 1,3
Производительность при сопротивлении угля против резания до 360 кН/м, т/мин	6 – 7
Минимальная высота верхней части корпуса над почвой, мм	620
Обороты исполнительного органа, мин$^{-1}$	78
Ширина исполнительных органов, мм	800
Максимальный угол наклона пласта по простиранию, градус	± 35
Максимальный угол наклона пласта по простиранию в сложных условиях, градус	± 10
Максимальный угол наклона пласта по падению, градус	± 20
Максимальный захват под уровнем конвейера, мм	150
Скорость подачи, м/мин	0 – 11,5
Усилие для подачи, кН	2×220
Общая мощность электродвигателей, кВт	444
Электродвигатели исполнительных органов, кВт	2×200
Электродвигатели подачи, кВт	2×22
Питающее напряжение, В	660/1140
Общая масса, кг	22000

Рис. 4. Комбайн МВ-1200Е

Комбайн МВ-444 Р *(рис. 3)* предназначен для двухсторонней безнишевой выемки угля с прочностью до 40 МПа с включениями пород прочностью 60 МПа на пластах мощностью 0,8-1,5 м с углами по простиранию до 35° и по падению не более 20°.

Особыми преимуществами комбайна являются небольшие размеры, клиренс 287мм, высокая прочность корпуса и узлов, надежность при эксплуатации всего оборудования.

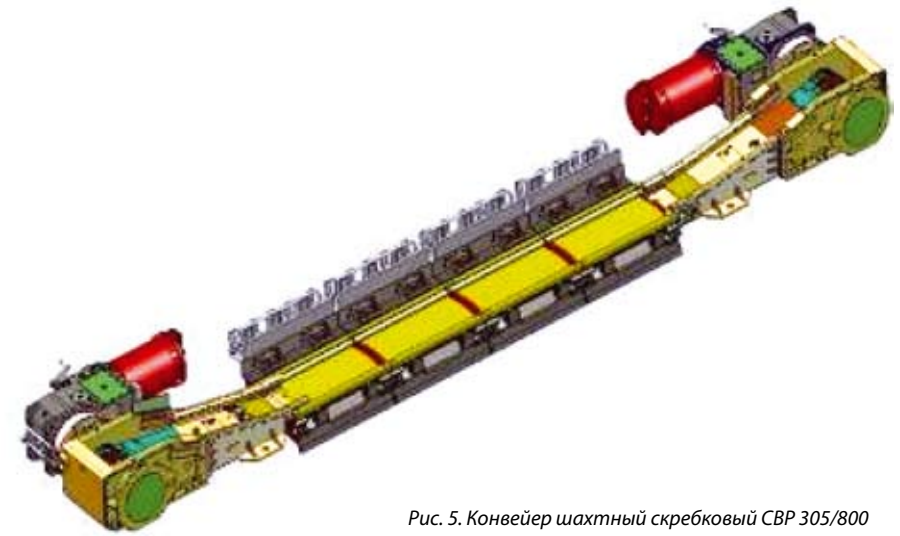


Рис. 5. Конвейер шахтный скребковый СВР 305/800

Комбайн МВ-1200Е *(рис. 4)* предназначен для двухсторонней безнишевой выемки угля в пластах мощностью 2 — 5,5 м с углами залегания по простиранию ± 35° и по падению ± 15°, с породными включениями прочностью 60 МПа. Большое преимущество комбайна — высокая энерговооруженность, небольшие размеры, прочность конструкции и надежность при эксплуатации.

Современный машиностроительный завод фирмы обеспечивает полный цикл разработки и испытания новых образцов техники, производства и поставки горношахтного оборудования, ввод в эксплуатацию, сервисное обслуживание с обучением специалистов заказчика эффективным методам эксплуатации. Каждый комбайн, конвейер или крепь имеют определенные отличия, особенности и точно соответствуют требованиям покупателей данного оборудования.

Примером творческого сотрудничества машиностроительного комплекса является внедрение с фирмой «Esser&CO. Saar GmbH» (Саарбрюкен, Германия) технологии нанесения защитных покрытий на элементы гидравлических стоек. Фирмой организован ремонт силовой гидравлики с применением защитных покрытий нового технического уровня. С одним из ведущих западных производителей намечено создание совместного предприятия по выпуску элементов электрогидравлического управления с увеличенным ресурсом работы.

В результате реализации намеченных мероприятий значительно улучшено качество элементов силовой гидравлики и механизированных крепей, обеспечен ресурс горношахтного оборудования не менее 80 % от нового после капремонта в заводских условиях, повышен ресурс силовой гидравлики до 60 тыс. циклов, увеличены производственные мощности по выпуску силовой гидравлики для механизированных крепей, снижена зависимость от внешних предприятий.

ООО «Свято-Ильинский машиностроительный завод» сформирован на базе имущественного комплекса ООО «Кураховский завод металлоконструкций», специализированного на производстве различных металлоконструкций по изготовлению и капитальному ремонту горношахтного оборудования.

Программой производства предусматриваются освоение выпуска ГШО: изготовление скребковых конвейеров в кооперации с предприятиями машиностроительного блока; капитальный ремонт секций механизированных крепей с комплектацией их силовой и управляющей гидроаппаратурой фирмы «Esser» *(рис. 5)*.

Последующими этапами развития завода планируется освоить:

— производство металлоконструкций механизированной крепи; скребковых лавных конвейеров; подлавных скребковых перегружателей; ленточных конвейеров с жестким и подвесным ставом; силовой гидравлики (стойки, домкраты); штрекоподдирочной машины типа Hausherr *(рис. 6);* лебедки маневровой; бурового станка БАТ-1;

— ремонт добычных и проходческих комбайнов; ручных буровых станков типа СБР;

— изготовление металлоконструкции для топливно-энергетического комплекса, капитального строительства и связи.

Модернизация производственных помещений завода позволит создать единые технологические цепочки, в которых детали и узлы машин будут передаваться внутри помещений и выполнять программу по освоению производства расширенной номенклатуры ГШО. Программа развития завода предполагает расширение существующего станочного парка, внедрение грузоподъемного оборудования и оснастки, освоения новых технологических процессов.

Предприятие машиностроительной индустрии Украины — ***ПАО «Донецкий электротехнический завод»*** специализируется на производстве силового горношахтного электрооборудования: асинхронных взрывозащищенных электродвигателей; электропусковой аппаратуры; взрывозащищенных трансформаторных подстанций; дегазационной установки; вспомогательного оборудования.

Широкий номенклатурный ряд выпускаемой продукции, серия оказываемых услуг подтверждают уникальность предприятия и востребованность выпускаемой заводом продукции *(рис. 7)*.

На серийное производство поставлены трансформаторные подстанции серии ВСТП, электропусковая аппаратура серий ПВИД, АВД, УВППД, дегазационные установки серии УД-50 *(рис. 8)*.

Расширен номенклатурный ряд электродвигателей двухскоростных серии АДВК с водяным охлаждением, налажено серийное производство электродвигателей ВАОД и ЭКВД, взрывозащищенных сухих трансформаторных подстанций серии ВСТП-КРУ, выполняется капитальный ремонт импортного электрооборудования. Большая часть продукции ДЭТЗ сертифицирована в России.

Высокий профессионализм трудового коллектива — основа успешной работы предприятия. Завод производит совместные исследования и работы с МакНИИ, УкрНИИВЭ, фирмой «DAMEL»

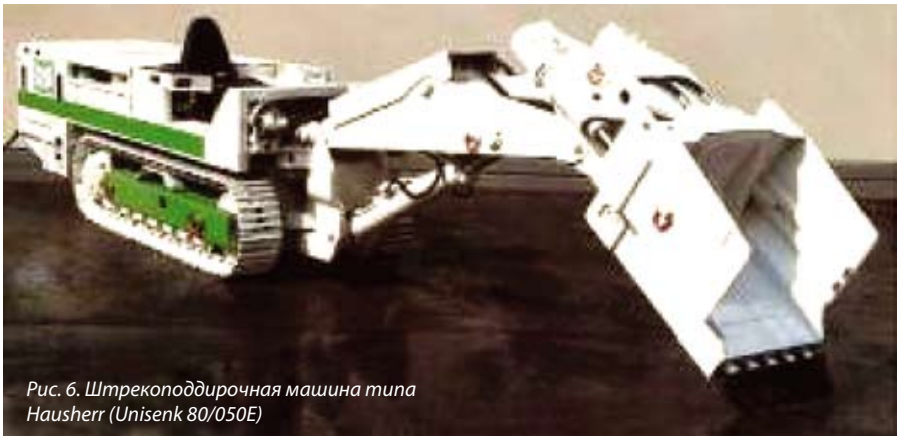


Рис. 6. Штрекоподдирочная машина типа Hausherr (Unisenk 80/050E)

Рис. 7. Номенклатурный ряд выпускаемой продукции

Рис. 8. Дегазационная установка серии УД-50

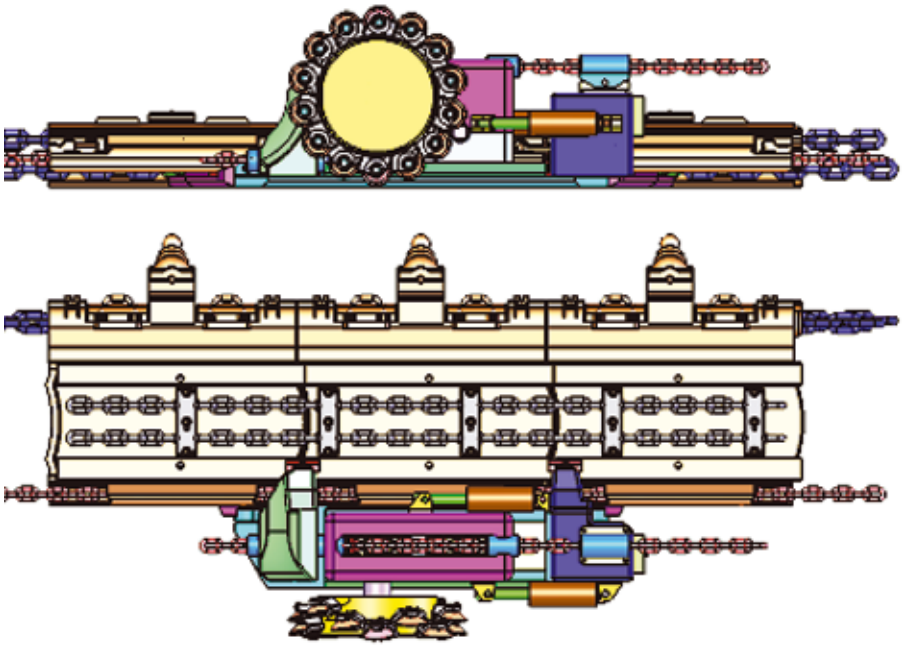


Рис. 9. Быстроходная выемочная машина БВМ

Техническая характеристика быстроходной выемочной машины БВМ	
Вынимаемая мощность (не регулируемая), м	0,9; 1,1; 1,3; 1,5
Ширина захвата, м	0,2
Скорость выемочной машины по врубу, м/мин:	
— по углю (250 Н/мм)	6,8 — 17,5
— по смешанному забою (250 Н/мм, *f* = 8)	2,6 — 4,2
— по породе (*f* = 8)	1,9 — 3,3
Добыча за сутки по угольному забою (min), т	2600-3100

S. A. и другими ведущими институтами в области создания, испытания и внедрения электротехнической продукции.

Стратегия развития завода — в перспективном создании новой техники: модернизации электродвигателей серии ВКДВ 250 (315) для шахтных конвейеров с улучшенными характеристиками, освоении производства электродвигателей на напряжение 3 (3,3) кВ с уровнем взрывозащиты ***1ExdIIBT4, пусковых аппаратов АПШД и комплектных распределительных устройств КРУВ.***

К созданию новой техники предприятия машиностроительного комплекса привлекают зарубежные компании, обеспечивая выпуск полного комплекта оборудования для очистных и подготовительных забоев, они берут на себя обязательства Генерального подрядчика при его комплектации и современной поставке, производят полную привязку оборудования отечественного и зарубежного производства *(рис. 9)*.

Наряду с механизацией основных процессов угольного производства предусмотрено создание механизированных крепей для сопряжений очистных забоев с прилегающими выработками, шахтных почвоподдирочных машин, технических средств обеспечения скоростного перемонтажа механизированных комплексов с использованием монорельсового дизельного транспорта, средств механизации вспомогательных процессов.

Для разработки конструкторской и эксплуатационной документации горношахтного оборудования нового технического уровня в составе машиностроительного комплекса создан ***проектно-конструкторский угольный институт «УглеМашПроект»,*** основными задачами которого являются разработки: единого типоразмерного ряда очистных механизированных комплексов, максимально адаптированных к условиям конкретных предприятий и требованиям внешнего рынка; комплекса оборудования для отработки мощных пластов с выпуском подкровельной пачки; унифицированного ряда лавных скребковых конвейеров; выемочных комбайнов и устройств для эффективной отработки маломощных пластов с крепкими породными включениями; проходческого комплекса оборудования для скоростного проведения горных выработок.

На предприятиях комплекса активизирована патентно-лицензионная работа. Наглядным примером творческого подхода к решению данной задачи является оперативная разработка и оформление патента на создание «Комбайна для выемки пластовых полезных ископаемых и способа их выемки» для отработки тонких пластов. Интенсивно производится работа по конструированию и оперативному созданию оборудования для эффективной отработки пластов со сложными горно-геологическими условиями.

Совершенствование инновационной деятельности машиностроительного блока на перспективу предусматривается за счет: реализации программы усовершенствования производимого горношахтного оборудования; развития производственной базы заводов угольного машиностроения для оперативного производства инновационной продукции.

Важнейшим этапом создания образцов новой техники является проведение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ специалистами машиностроительного комплекса совместно с производственниками. В планах работы предусматриваются повышение квалификации кадров, полная компьютеризация конструкторских и инженерных работ, внедрение системы электронного документооборота, упрощение процедуры согласования, создание более совершенных образцов оборудования.

Программой инновационного развития машиностроительного блока предусматривается создание механизированных комплексов для отработки всего диапазона разрабатываемых пластов с автоматизацией процессов выемочного цикла в пределах лавокомплекта и добычного участка в целом, внедрение прогрессивных методов разрушения горного массива.

С целью увеличения объемов продукции и успешного продвижения ее на внутреннем и внешнем рынках предусматривается: усовершенствовать серийно выпускаемую продукцию за счет повышения качеств, позволяющих получить экономических эффект у потребителей; расширить номенклатуру выпускаемой продукции, используя собственный инжиниринг и новые разработки других компаний и фирм; повысить качество выпускаемой продукции до уровня мировых стандартов; обеспечить высокий уровень гарантийного и сервисного обслуживания.

УДК 658.012.011.56АСУ:65.011.54/. 56:622.232 © Е. С. Виленкин, 2013

Концепция пространственно-распределенной системы децентрализованного событийного управления технологическим процессом добычи угля очистным забоем

ВИЛЕНКИН Евгений Сергеевич
Инженер

Рассматриваются основные преимущества систем событийного управления пространственно-распределенными комплексами технологического оборудования в сравнении с традиционными тактированными системами, применяемыми при подземной добыче угля методом «длинной лавы».
Ключевые слова: *распределенные системы, событийное управление, децентрализованное управление*
Контактная информация: *e-mail: vespri@yandex. ru*

Применение современных подходов к управлению сложными пространственно-распределенными техническими системами, функционирующими в стохастической среде, и наличие базы электронных компонентов с низким уровнем энергопотребления открывают широкие возможности создания надежных, отказоустойчивых программно-технических комплексов автоматизированного управления технологическими процессами подземной добычи угля. Тенденция децентрализации управления и приближения контроллеров к объектам управления все более распространяется на системы автоматизации промышленных производств. Существенный вклад в такое распространение внесло широкое применение объектноориентированного программирования.

Максимальные преимущества распределенной системы достижимы, когда контроллеры работают автономно, а обмен информацией между ними сведен к минимуму, т. е., когда большая часть процессов измерения, принятия решения, управления и обмена информацией выполняется параллельно. Для краткости, такую систему, состоящую из совокупности контроллеров, разнесенных в пространстве, осуществляющих измерения, производящих обработку информации, вырабатывающих команды управления и превращающих эти команды в соответствующие электрические сигналы, назовем распределенной системой децентрализованного управления (РСДУ).

РСДУ обладает рядом характеристик, отличающих ее от сосредоточенной системы управления, таких, как:

— высокая производительность за счет высокой степени распараллеливания процессов сбора, обработки и выдачи информации, связанной с управлением технологическим оборудованием;

— высокая надежность (отказ одного из контролеров слабо влияет на работоспособность других);

— высокая живучесть (отказ отдельных контроллеров, датчиков или нарушение кабельных соединений может быть компенсирован значительной структурной избыточностью);

— высокая устойчивость к сбоям;

— простота модернизации, расширения или реконфигурирования системы;

— упрощение процессов проектирования, настройки, диагностики и обслуживания благодаря соответствию архитектуры системы управления архитектуре объекта управления;

— высокая помехоустойчивость благодаря уменьшению длины линий передачи сигналов от датчиков к устройствам обработки;

— значительное уменьшение объема кабельной продукции, снижение требований к характеристикам кабелей.

Для эффективного проектирования распределенных систем автоматизации разработан международный стандарт МЭК 61499 «Функциональные блоки для индустриальных систем управления» (IEC). Он устанавливает три уровня иерархии моделей при разработке распределенных систем: модель системы, модель физических устройств и модель функциональных блоков. Модели всех уровней в соответствии со стандартом представляются в виде функциональных блоков, которые описывают процесс передачи и обработки информации в системе.

Особенностью функциональных блоков стандарта МЭК 61499 является то, что они учитывают не только традиционное инициирование выполнения алгоритма с помощью тактирования или временного расписания, но и по признаку наступления некоторых событий (событийное управление). Событийное управление является более общим видом управления и обладает рядом существенных преимуществ в сравнении с тактированным.

В настоящее время наиболее распространенным походом к автоматизации процесса добычи угля в длинной лаве является применение разрозненных систем управления отдельными компонентами угледобывающего комплекса, такими как:

— механизированная крепь с электрогидравлическим управлением, обеспечивающим различную степень автоматизации в зависимости от комплектации;

— очистной комбайн с полуавтоматическим управлением скоростью перемещения и дистанционным управлением угловым положением корпуса и режущих органов (шнеков);

— скребковый конвейер со ступенчатым или плавным управлением скоростью транспортировки горной массы в зависимости от величины токов нагрузки электродвигателей приводов;

— насосная станция со ступенчатым или плавным управлением производительностью в зависимости от объема гидравлических операций, выполняемых крепью;

— комплекс коммутационного электрооборудования с встроенными устройствами блокировок, защит, сигнализации, голосовой связи, освещения и, собственно, коммутационной автоматики;

— вспомогательные устройства, обеспечивающие сопряжение лавного скребкового конвейера с транспортной цепочкой ленточных конвейеров.

Производители перечисленного оборудования, в той или иной степени, стремятся оснастить его датчиками, исполнительными и регулирующими устройствами, а также системами блокировок и защит, обеспечивающими эксплуатацию согласно действующим правилам и требованиям нормативных документов, как международных, так и российских.

Однако, наряду с развитием и внедрением средств локальной автоматизации отдельных ветвей технологического процесса подземной добычи угля, практически отсутствует комплексный подход, широко применяемый предприятиями-интеграторами при создании промышленных АСУТП в таких отраслях, как энергетика, переработка сырья, транспортировка, химическое производство и т. п. Создание законченной АСУТП помимо технических средств, реализующих технологический процесс, включает в себя разработку алгоритмического управления собственно технологическим процессом как совокупностью координированных взаимодействий отдельных компонентов комплекса. Существенным, но не исчерпывающим шагом в сторону интеграции отдельных систем в единую АСУТП является создание аппаратно-программных протоколов обмена информацией между ними.

Управлять можно только тем, что можно измерять.

Технологическое оборудование поземной добычи угля длинными лавами — угледобывающий комплекс — представляет собой совокупность машин и агрегатов, использующих различные виды энергии: электрическую, гидравлическую и механическую. Следовательно, в целях осуществления эффективного управления комплексом необходимо производить измерения параметров состояния его компонентов для всех трех видов используемой энергии: ток, напряжение, частоту и как производную рассеиваемой электрической мощности температуру элементов электрических подсистем комплекса; давление и расход (скорость потока) жидкости для элементов гидравлических подсистем комплекса; абсолютные и относительные угловые и линейные расстояния в механических компонентах.

Создавая систему измерений, следует учитывать тот факт, что оборудование угледобывающего комплекса функционирует в крайне жестких условиях, характеризующихся следующими факторами;

— высоким уровнем влажности и запыленности окружающей среды;

— значительными колебаниями параметров электрической сети;

— высоким уровнем механических воздействий вибрационного и ударного характера;

— высоким уровнем опасности механических повреждений вследствие взаимодействия оборудования с внешней средой;

— широким спектром электромагнитных помех и высоким уровнем напряженности электромагнитного поля вблизи мощных электродвигателей и силовых кабелей;

— значительными статическими и динамическими механическими нагрузками;

— гидравлическими ударами в магистралях, гидравлических силовых элементах и гидравлических переключательных элементах;

— зачастую, вандализмом и некомпетентностью обслуживающего персонала, характерными для начальных этапов перехода от ручного к автоматизированным способам управления.

Из сказанного следует, что риск повреждения, практически, любого из датчиков весьма велик, а отказ нескольких датчиков в любой из подсистем исключает возможность автоматического управления этой подсистемой и, вероятно, и всем комплексом в целом.

Это подтверждается той реальной ситуацией, которая сложилась в настоящее время на отечественных шахтах, эксплуатирующих автоматизированные комплексы как отечественного, так и зарубежного производства. Совокупность всех факторов, препятствующих реальной автоматизации технологических процессов подземной угледобычи, не исчерпывается приведенным примером и является предметом отдельного исследования.

Выходом из подобной ситуации является создание систем с резервирования каналов получения измерительной информации.

Однако простое дублирование датчиков приведет к необходимости дублирования мест их присоединения к процессу, увеличению количества цепей передачи измерительной информации, росту количества электрических вводов в управляющих контроллерах, повышению требований к производительности системы управления. Возрастание сложности системы управления ведет к ее существенному удорожанию, и, в общем случае, к снижению показателей ее надежности.

Уменьшить требования к объему применяемых измерительных средств, сохраняя при этом достаточный уровень избыточности, обеспечивающий необходимое резервирование измерительной информации, можно путем использования измерений различных физических величин, которые необходимы для решения частных задач управления, связанных между собой некими функциональными зависимостями через механическую, гидравлическую, электрическую или комбинированную модель объекта управления.

Необходимо учитывать тот факт, что косвенные измерения являются, скорее, средством проверки достоверности прямых измерений, а не их заменой, т. к. точность косвенных измерений значительно ниже вследствие погрешностей, вносимых функциональными преобразованиями.

Идеология построения систем управления пространственно распределенными комплексами технологического оборудования

Известны два типа систем управления сложными пространственно распределенными комплексами технологического оборудования: системы централизованного управления (РСЦУ); системы децентрализованного управления(РСДУ).

Для систем централизованного управления характерными являются такие основные недостатки, как:

— большое количество протяженных кабельных соединений;

— низкая живучесть, т. е. отсутствие способности выполнять основную функцию при возникновении отказов или повреждений;

— сложность организации искробезопасного электропитания удаленных датчиков и исполнительных элементов;

— высокие требования к производительности и объему памяти центрального контроллера;

— чрезвычайно высокие требования к надежности всех компонентов системы управления, начиная от центрального контроллера и кончая каждым звеном информационной цепочки;

— требование поддержания режима реального масштаба времени для большого числа исполнительных элементов.

Перечисленные недостатки отсутствуют в РСДУ, так как вся обработка измерительной информации и выработка управляющих воздействий распределены среди множества простых контроллеров, установленных на компонентах комплекса.

Открывается целый ряд дополнительных преимуществ, основанных на возможностях таких технических решений, как: применение нескольких вложенных уровней децентрализации; применение принципов «событийного управления»; применение распределенных систем искробезопасного электропитания; применение архитектуры полевой шины, содержа-

щей цепи информационного обмена и цепи искробезопасного электропитания; применение принципов «управляемой деградации», т. е. обеспечения живучести комплекса в целом при частичном отказе или повреждении датчиков, контроллеров, кабельных соединений, исполнительных элементов. При этом возможна некоторая потеря производительности комплекса, но исключается остановка оборудования.

Децентрализованные системы с «событийным управлением» (РСДСУ) характеризуются высокой скоростью реакции на любые изменения параметров состояния технологического процесса, обеспечивая тем самым повышение качества управления, и высокий уровень безопасности, как в отношении обслуживающего персонала, так и в части предупреждения повреждения оборудования.

Ключевым понятием в РСДСУ является «событие». В системах такого типа одновременно протекает множество процессов, которые реализуются в различных обрабатывающих модулях, например модулях приема измерений от датчиков, интеллектуальных устройствах взаимодействия с операторами, управляющих контроллерах, модулях выдачи управляющих сигналов, диагностических модулях, модулях информационной связи и т. п.

Согласно общей теории систем понятие «событие» определяется как изменение стационарного состояния объекта или протекающего процесса. Естественно, абсолютно стационарного состояния для физического объекта не существует, так как на объект или на процесс действует операционная среда. Для рассматриваемого класса объектов это воздействие на крепь и комбайн со стороны вмещающих пород и разрушаемого угля, команды операторов комбайна и крепи, колебания напряжения в электрической сети, колебания давления и скорости потока в гидравлической системе. Во всех случаях обнаружить факт изменения стационарного состояния, т. е. возникновения события, можно только по результатам измерения параметров состояния объекта или процесса. Таким образом, при создании системы управления требуется определить необходимый и достаточный набор внешних сигналов, характеризующих изменение параметров состояния объекта или технологического процесса с учетом тех «неопределенностей», которые связаны с формализованной моделью объекта управления и математической моделью функциональной связи измерений с параметрами состояния объекта и технологического процесса.

Для каждого модуля системы управления задается свой набор параметров, который определяет для этого модуля факт возникновения «события». Например, для модуля приема измерительной информации от группы датчиков (давления, температуры, расхода, расстояния) в качестве событий могут быть установлены ситуации выхода текущих значений измеряемых величин за заранее заданные пределы, большая или слишком малая скорость изменения измеряемой величины, отказ датчика, обрыв линии связи с датчиком, особое сочетание измеренных сигналов от определенной группы датчиков. Для модуля выдачи управляющих сигналов событием может быть отказ исполнительного элемента, нарушение электрической связи с исполнительным элементом. Для модулей взаимодействия с оператором событием является нажатие оператором кнопки, низкий уровень заряда аккумулятора (для мобильных пультов), нарушение канала связи.

При наступлении любого события модуль отсылает соответствующее сообщение управляющему контроллеру, который вырабатывает реакцию на данное событие в виде команды модулю выдачи управляющих воздействий на исполнительные элементы, сообщения человеку-оператору, или сообщения всем управляющим контроллерам комплекса.

Случайный характер события обусловлен тем, что даже для ожидаемого события невозможно с абсолютной точностью прогнозировать момент его возникновения. Можно только предполагать, что ожидаемое событие должно наступить в некотором заданном интервале времени, а если оно наступило ранее или позднее границ этого интервала, то это уже, сами по себе, другие события, которые требуют от системы совершенно иной реакции, чем ожидаемое событие.

Теперь становится совершенно понятным, что событийное управление по своему характеру является сугубо дискретным, а непрерывное, или тактированное, управление представляет собой его частный случай, когда частота следования событий становится чрезвычайно высокой.

Очевидно, что при такой архитектуре построения системы управления датчики соединяют с процессорными модулями приема измерительных сигналов, которые размещаются вблизи каждой компактной группы датчиков, что значительно сокращает количество протяженных кабельных соединений. Процессорные модули приема автономно выполняют все процедуры взаимодействия с датчиками: контроль соответствия датчиков измерительным каналам, диагностику электрических соединений, диагностику самих датчиков, масштабирование измерений, математическую фильтрацию, усреднение измерений, обработку совокупности измерений нескольких датчиков и т. д. Частота опроса каждого из датчиков может быть выбрана согласно расчетной скорости протекания соответствующего процесса.

Точно так же, модули выдачи управляющих сигналов размещаются вблизи исполнительных элементов: электрических контакторов, управляемых электрогидравлических клапанов, средств предупредительной и аварийной световой и акустической сигнализации и т. п.

Одной из наиболее уязвимых позиций использования РСДУ для автоматизации поземной добычи угля длинными лавами является действующее требование непрерывности информационной связи, обеспечивающей аварийную остановку перемещения крепи, комбайна, конвейера. При аварийной остановке все действия, связанные с активным изменением состояния соответствующего технологического компонента комплекса, должны быть не только прекращены, но должна быть блокирована и сама возможность возобновления таких действий без специального вмешательства оператора. Тем самым ограничивается способность системы обеспечивать высокую живучесть комплекса, так как повреждение только одной кабельной перемычки между секциями крепи приводит к полной остановке всего комплекса.

Выходом из такой ситуации является использование дублирующего аварийного беспроводного канала связи, надежно действующего на всем протяжении забоя. Применение современной элементной базы и соответствующих протоколов беспроводной передачи информации обеспечивает требуемую надежность и скорость информационного обмена при возникновении аварийной ситуации.

УДК 622.285.4«311» © И.С. Крашкин, 2013

Щитовые механизированные крепи — история создания и эволюция развития

В статье изложены история создания и эволюция развития конструкций щитовых механизированных крепей, обеспечивающих возможность комплексной механизации очистных работ на шахтах пологого залегания. Приведены принципиальные схемы различных типов крепей в их развитии, названы основные создатели крепей и научные сотрудники, осуществляющие оценку их эффективности по результатам шахтных испытаний.

Ключевые слова: *щитовая механизированная крепь, угольные пласты пологого залегания, комплексная механизация очистных работ, история создания.*

Контактная информация —
тел.:+7 (495) 558-82-77

КРАШКИН
Иван Семенович
Действительный член АГН, доктор техн. наук, профессор (ПНИУИ, ФГУП «ННЦ ГП — ИГД им. А.А. Скочинского»)

Крупнейшим достижением технического прогресса во второй половине двадцатого столетия явилось создание и внедрение комплексно-механизированной технологии на основном технологическом процессе — очистных работах на интенсивно отрабатываемых угольных пластах пологого залегания. Технология обеспечила интенсификацию производственных процессов, резкое повышение безопасности и производительности труда.

Характеристиками технологии являются:

— бессточное призабойное пространство;

— узкий захват выемочной машины;

— совмещение во времени и пространстве основных операций выемочного цикла.

Реализовать указанные принципы технологии стало возможным после создания щитовых, механизированных, гидравлических крепей, обеспечивающих защиту призабойного пространства от обрушающихся пород кровли, размещение под крепью добычного, транспортного оборудования и проходов для перемещения обслуживающего персонала.

Приоритет создания таких крепей принадлежит специалистам Советского Союза. Идея создания секционных щитовых крепей для выемки пологих угольных пластов принадлежит лауреату Сталинской премии И. А. Журавлеву. Первоначальное предложение — галерея Журавлева состояла из отдельных секций щитовой крепи оградительного типа *(рис. 1, а)*.

Испытания крепи были проведены в 1935—1936 гг. на руднике «Сюлюкта» в Средней Азии на пласте мощностью 6,0 м (при вынимаемой мощности пласта 4,5 м) с углом залегания 14—18^0. В лаве длиной 52 м было установлено 20 секций. Общее подвигание галереи составило 15 м.

Подтвердилась принципиальная возможность крепления и управления кровлей щитовыми секциями. Вместе с тем происходило обрушение пород кровли впереди крепи, и она поступала в призабойное пространство. Не подтвердилась идея автора о самопередвижении секции крепи под воздействием собственной массы и массы обрушенных пород.

Дальнейшее развитие крепи И. В. Журавлева осуществлялось в 1940—1941 гг. в Московском горном институте им. И. В. Сталина в группе акад. А. М. Терпигорева. Принципиальные отличия этой конструкции состояли в следующем *(см. рис. 1, б)*. Каждая секция имела две раздвижные металлические, в последующем гидравлические, стойки, предусматривался небольшой козырек. Для защиты машиниста врубовой машины от возможного обрушения забоя предусматривался откидной щиток, прижимаемый к ограждению секции. Передвижка секции предусматривалась двумя гидравлическими домкратами, встроенными в основание секции при опоре на две соседние. Проектом предусматривалась возможность использования врубопогрузочной машины или комбайна. Испытание крепи было осуществлено на одной из шахт Подмосковного бассейна в 1941 г.

В лаве было смонтировано 17 секций. За время опытных работ забой подвинулся на 12 м; устойчивых технико-экономических показателей достичь не удалось. Основными недостатками, выявленными в процессе испытаний, были неудовлетворительные взаимодействия крепи с боковыми породами, выразившиеся в разрушении пород кровли у забоя и попадания их в призабойное пространство и заклинивание при передвижке и сползании их по падению пласта.

К сожалению, дальнейшие работы над крепью были прекращены из-за временной оккупации Подмосковного бассейна и вновь не возобновлялись.

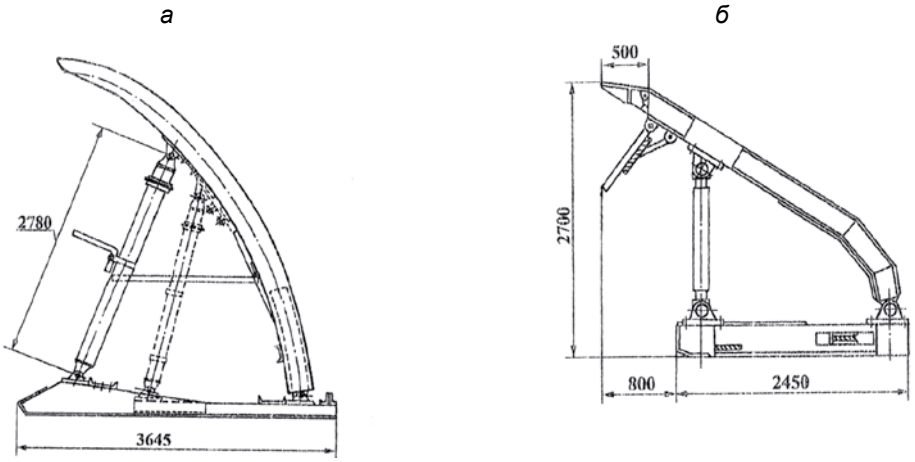


Рис. 1. Секции щитовой крепи И. А. Журавлева: а — первый образец; б — испытанный на шахте Подмосковного бассейна

Возобновление интереса к щитовым крепям относится к концу 1940-х гг., когда лауреаты Ленинской премии доктор техн. наук Л. А. Зиглин и инженер А. И. Гилляр в 1948 г. предложили щитовую крепь Щ—48 (Щекинская 48).

На *рис. 2* представлена одна из конструкций щита Зиглина—Гелляра, разработанная на Ясногорском (Лаптевском) заводе угольного машиностроения.

Крепь состояла из отдельных секций шириной 1,5 м и длиной 2,5 м, шарнирно соединенных между собой. Каждая секция состояла из основания, ограждения и козырька. Ограждение призабойного пространства от обрушенных пород и поддержание кровли осуществлялись с помощью перекрытия, состоящего из двух частей, одна из которых шарнирно соединена с основанием секции и опирается на стойку, вторая, также состоящая из двух частей (ограждения и шарнирно соединенного с ним козырька), опирается на раздвижную металлическую стойку. Козырек вместе с ограждением, лебедками и канатом выдвигается вслед за обнажением кровли. В последующих конструкциях для выдвижения перекрытия с козырьком и передвижения крепи применялся гидродомкрат, а вместо металлических использовались гидравлические стойки.

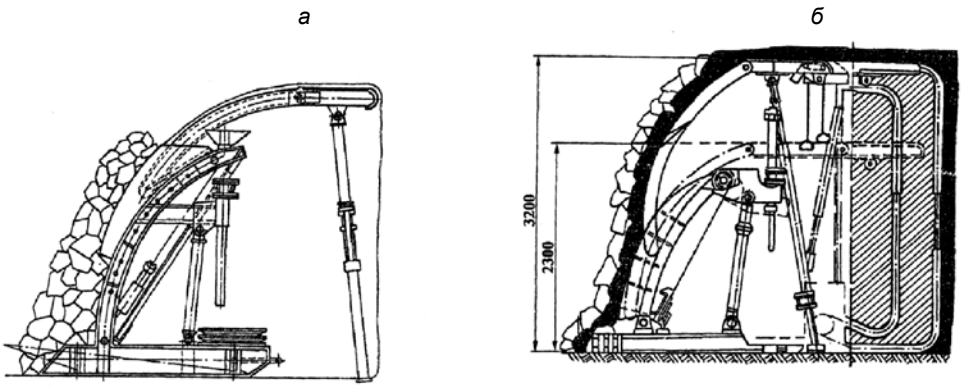


Рис. 2. Секции щитовой крепи типа «Щ»: а — первоначальный образец; б — с комбайном ВОМ-2

Шарнирная база крепи, подвижная в вертикальной плоскости и жесткая в горизонтальной, позволяла крепи вписываться в изменяющуюся гипсометрию почвы угольного пласта.

Передвижка оснований крепи с приложением усилий к крепи по всей длине оказалась более эффективной по сравнению с передвижкой с приложением усилий к концам крепи.

Последняя модификация крепи Щ—52к *(см. рис. 2, б)* предназначалась для работы с узкозахватным комбайном ВОМ—2.

Крепи типа «Щ» получили ограниченное промышленное применение. С их использованием было добыто около 330 тыс. т угля и 100 тыс. т марганцевой руды. Основными недостатками крепи были отсутствие эффективной кинематической связи между крепью и выемочной машиной, а также сложная конструкция секции, делающая процесс крепления и управления кровлей трудоемким и небезопасным.

Накопленный в процессе проектирования и эксплуатации щитовых секционных крепей опыт позволил специалистам Ясногорского (Лаптевского) машиностроительного завода создать первую в мире щитовую, механизированную, гидравлическую крепь «Мосбасс» (лауреаты Ленинской премии А. Е. Ильин, В. И. Русаков и др.).

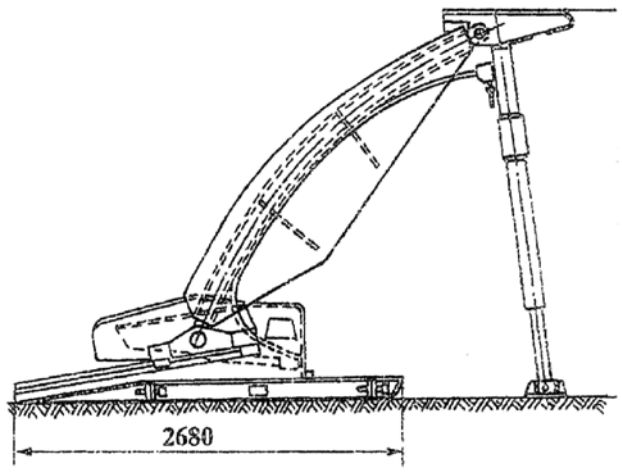


Рис. 3. Секция щитовой крепи «Мосбасс»

Секция крепи *(рис. 3)* оградительно-поддерживающего типа состояла из основания, каретки, перекрытия, козырька, гидравлической стойки, гидрораспределителя. Каретка связывала между собой основание, перекрытие и гидродомкрат и в то же время являлась подвижной основой перекрытия.

Крепь состояла из шарнирно соединяющихся между собой секций, скребкового конвейера, насосной станции, трубопроводов и электрооборудования. В комплект крепи входили переносные металлические стойки, использовавшиеся во время перестановок гидравлических стоек секции крепи. Выемка угля осуществлялась с помощью буровзрывных работ или отбойных молотков.

Испытания крепи «Мосбасс» проводились в течение 1956-1957 гг., во время которых была подтверждена высокая эффективность заложенных в конструкции идей и технических решений.

Наблюдения и исследования, выполненные в лавах с крепями «Мосбасс», показали, что обрушенные породы являются надежной опорой для приложения усилий при передвижке крепи. Крепь обеспечивала безопасное состояние призабойного пространства. Основные технологические процессы, вызывавшие интенсивность нагрузок на секции крепи, — выдвижение перекрытий и оснований секций крепи.

Было выпущено пять модификаций крепи «Мосбасс».

Существенными недостатками крепей «Мосбасс» являлись: необходимость применения ручного труда на погрузке угля, перенос стоек, перекрытие зазоров между секциями. Ввиду незначительной площади опоры гидростойки имело место ее вдавливание в почву, что ухудшало взаимодействие крепи с боковыми породами.

Специалисты Подмосковного бассейна предложили несколько технических решений, механизирующих процессы отбойки и погрузки угля путем привязки к крепям «Мосбасс» комбайнов «Донбасс», однако ни одно из них не было реализовано.

Накопленный в Подмосковном бассейне опыт применения щитовых крепей и критическая оценка использованных в них технических решений сделали возможным создание щитовых механизированных крепей с бессточным призабойным пространством.

Практически одновременно в конце 1950-х гг. Подмосковным НИУИ, институтом Мосбасгипромаш и Ясногорским машиностроительным заводом были созданы крепи: ОМК *(рис. 4, а)* институт Мосбассгипрогормаш (В. И. Бобков, Г. Г. Буров, Н. П. Белов, А. Г. Опенкин и др.); ПНИУИ-Щ-57 *(см. рис. 4, б)* (канд. техн. наук П. Д. Романов, доктор техн. наук Л. А. Зиглин, доктор техн. наук В. И. Попов, В. И. Храмцов, К. И. Коханов и др.), и АК *(см. рис. 4, в)* Ясногорский машзавод (А. Б. Ильин и др.)

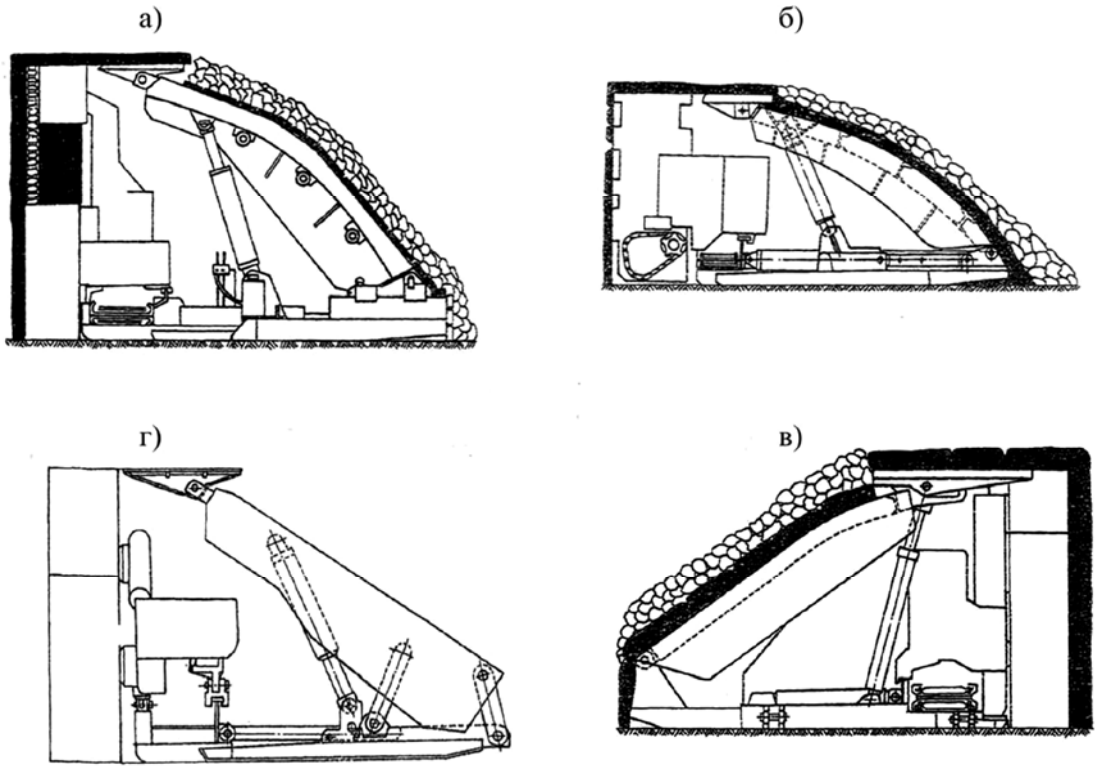


Рис. 4. Секции щитовых крепей оградительно-поддерживающего типа: а — ОМК; б — Щ—57; в — АК; г — Щ—58 к

Опытные образцы крепей состояли из взаимосвязанных в общий комплекс гидравлических механизированных передвижных секций крепей оградительно-поддерживающего типа, базой для которых служил конвейер у крепей Щ-57 и ОМК, и специальная рама у крепи АК. Каждая секция включала козырек, перекрытие, основание и гидроопоры. Перекрытие секций ОМК и Щ-57 соединялось с основанием специальной кареткой. В крепях ОМК в состав перекрытия входил выдвижной борт, перекрывающий межсекционный зазор. Каретка предназначалась для регулирования зазора между козырьком крепи и забоем при изменении вынимаемой мощности пласта. Каретка шарнирно соединялась с ограждением и перемещалась по специальным пазам в основание секций крепи. Подобные функции у крепи АК выполнялись путем перестановки козырька крепи. Гидростойки секций осуществляли передачу сил горного давления, воспринимаемых перекрытием и козырьком на основание, а также регулировали высоту крепи по вынимаемой мощности. Направленность движения секций осуществлялась с помощью специальных лыж конвейера, а процесс движения — с помощью домкратов, связанных с секцией и базой крепи.

Техническая характеристика опытных образцов крепи приведена в *табл. 1*.

Шахтные испытания крепей осуществлялись практически одновременно на шахтах Подмосковного бассейна с благоприятными горногеологическими условиями.

Исследование взаимодействия крепей с вмещающими угольный пласт породами и эффективность нахождения призабойного пространства в удобном для эксплуатации состоянии выполнялись научными сотрудниками ПНИУИ (лауреаты Госпремии СССР доктора тех. наук В. Л. Попов, И. С. Крашкин, а также канд. техн. наук Б. И. Грицаюк, А. Я. Пилевский, Б. В. Цыплаков и др.).

Измерение воздействующих на секцию крепи сил и ее элементы в процессе технологического цикла осуществлялись специальной не имеющей в мировой практике аналогов аппаратурой, разработанной доктором техн. наук В. М. Поповым с участием канд. техн. наук А. Ш. Кацнельсона. Аппаратура включает специальные шарниры, соединяющие ограждения с основанием и козырьком, а также датчик, фиксирующий проседание гидростоек *(рис. 5)*.

Измерением с помощью шарниров реакции крепи являлось превращение работающего на срез и изгиб шарнира в двухшарнирную балку простого изгиба. Датчики наклеивались по трем осям шарнира под углом 120^0, что позволяло определять усилие и контролировать правильность показаний.

Работа коммутационного устройства внутри секции обеспечивалась использованием магнитоуправляемого переключателя типа МК-16-3. В состав аппаратуры также входили: цифровой тензометрический мост ЦТМ-3, переключатель датчиков ЦД-100м, счетно-печатающая машина СД-107Д, блок питания,

Таблица 1

Техническая характеристика опытных образцов крепи

Показатели	Тип крепи			
	Щ-57	ОМК	АК	Щ-58К
Тип крепи	Оградительно-поддерживающий			
Вынимаемая мощность, м	1,8-2,5	2,2-3,0	1,8-2,5	1,8-2,5
Ширина секции, м	1,0	1,0	1,1	1,0
Шаг передвижки, м	0,8-1,0	0,6	0,5	0,8
Гидростойки: число на секцию	1	1	2	1
Максимальная несущая способность, кН	840	800	450	840

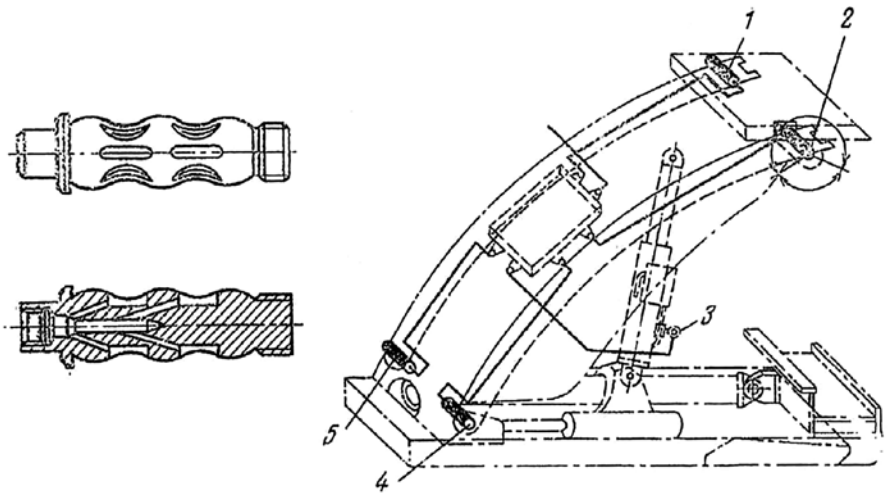


Рис. 5. Измерительная секция щитовой крепи: 1, 2, 4, 5 — измерительные шарниры; 3 — электрический манометр

выносной пульт дистанционного управления, механизм намотки ленты. С помощью аппаратуры получали сведения в автоматическом режиме о величинах нагружения элементов секции крепи каждые 12 с.

Исследования взаимодействия секций крепи с вмещающими угольный пласт породами показали следующее: после начального распора гидростойки воспринимали плавно увеличивающуюся нагрузку, рост которой замедлялся при удалении работ по выемке угля и управлению кровлей в зависимости от типа кровли на 5-15 м. В период длительных простоев нагрузки практически стабилизировались. Наиболее интенсивное нагружение секций крепи имело место при выемке угля и выдвижке соседних секций крепи.

Наиболее неблагоприятное взаимодействие с боковыми породами имело место при начальном распоре секции, когда равнодействующая проходила в непосредственной близости от носка основания, создавая там концентрацию напряжений, и условия для опрокидывания секции на забой или ее вдавливание в почву пласта в случае ее малой несущей способности. В последующее время технологического цикла эпюра нагружения почвы пласта выравнивалась. Наиболее высокие нагрузки на секцию крепи были зафиксированы в средней части лавы.

Все проходившие шахтные испытания опытные образцы секций крепи обеспечивали безопасное и удобное для выполнения технологических операций состояние призабойного пространства. Общим для всех секций недостатком был отрыв от кровли при передвижке и обусловленное этим попадание обрушаемых пород в призабойное пространство. Кроме того, трудоемкой и небезопасной являлось, особенно у крепи АК, изменение положения перекрытия при значительных изменениях вынимаемой мощности угольного пласта.

В процессе шахтных испытаний высокие, устойчивые показатели были достигнуты при применении очистного механизированного комплекса ОМК, крепь которого была принята за основу при создании серийного очистного комплекса «Тула» — ОМКТ.

Совершенствование и создание принципиально новых механизированных крепей были осуществлены в ПНИУИ (директор и руководитель работы — канд. техн. наук П. Д, Рошанов). В 1958 г. институт приступил к созданию комплекса Щ-58к (канд. техн. наук П. Д, Рошанов, В. И Храмцов, Г. А. Тупиков и др.).

Оригинальность конструкции крепи *(см. рис. 4)* состояла в том, что в секции соединение ограждения с основанием осуществлялось с помощью четырехзвенного механизма, предложенного известным русским математиком П. Л. Чебышевым. Применение этого устройства обеспечивало минимальный отрыв козырька от кровли пласта при передвижке секции и практически постоянное расстояние между передней кромкой козырька и забоем при изменении вынимаемой мощности пласта. Это конструктивное решение оказалось столь успешным, что обеспечило его применение практически во всех механизированных щитовых крепях как в нашей стране, так и за рубежом.

Исследования взаимодействия крепи Щ-58к были выполнены в 1963 г. на одной из шахт Подмосковного бассейна. Было установлено, что характер нагружения секции крепи в течение технологического цикла выемки был аналогичен описанным выше крепям Щ-57, ОМК и АК. В то же время имеет место эффект самонесения секции крепи: при отключенной гидростойке несущая способность секции обеспечивается четырехзвенным механизмом при вынимаемой мощности от 2,2 до 2,8 м.

Своеобразным было взаимодействие крепи с боковыми породами в период передвижки. После разгрузки секции происходил отрыв передней части перекрытия и козырька от кровли, однако вследствие поворота перекрытие вокруг мгновенного центра вращения появляется сила отпора обрушенных пород, препятствующая дальнейшему их опусканию. Крепь при этом передвигалась с минимальным отрывом в 20 – 30 мм от кровли, что весьма благоприятно сказывалось на состоянии призабойного пространства. Измеренные усилия в элементах четырехзвенника — траверсе и рычагах выявило, что уровень их был ниже расчетных и в отдельных случаях значений, близких к ним.

Применение механизма повысило продольную и боковую устойчивость секции. Важным преимуществом крепи явилась также возможность передвижки секции крепи с активными подпорами кровли, что получило широкое применение в щитовых механизированных крепях. Результаты исследований работы крепи Щ-58к послужили научно-технической основой для коренной модернизации крепи комплекса ОМКТ, получившей наименование ОМКТМ, а затем ОКП.

Оградительно-поддерживающие крепи показали высокую эффективность применения, они просты по конструкции и в управлении. Существенным преимуществом крепей этого типа является возможность предотвращения начального расслоения пород вновь обрушенной кровли вследствие прижатия козырька секции при ее распоре. В то же время недостатком этих крепей является весьма ограниченное призабойное пространство, особенно при их эксплуатации на нижних пределах вынимаемой мощности, что затрудняет перемещение обслуживающего технологического оборудования, персонала и подачу необходимого количества воздуха на пластах, опасных по газу и пыли.

Неблагоприятным является взаимодействие крепей этого типа с некоторыми породами труднообрушаемой кровли. Как показала практика, наибольший эффект от их применения достигается на пологих угольных пластах средней мощности с легкообрушаемой кровлей. Крепи этого типа нашли применение на технологии с выпуском подкровельной толщи.

Стремление охватить выемку угольных пластов пониженной мощности механизированными крепями делало необходимым поиск других конструктивных решений. Эта важная научно-

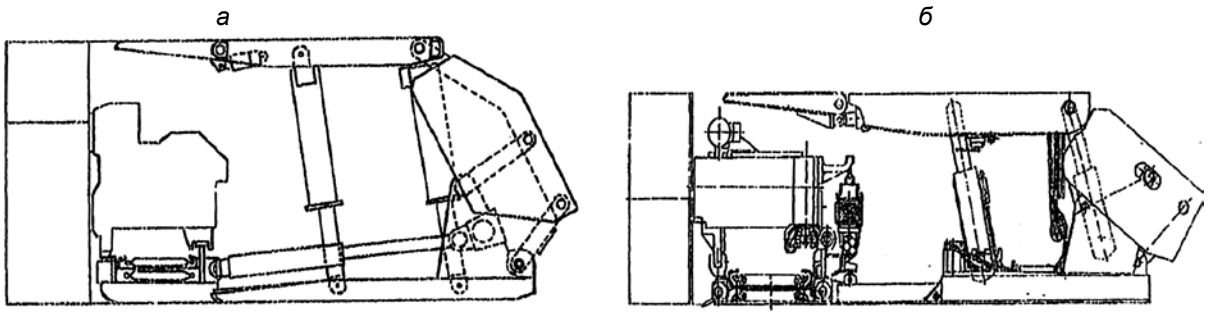


Рис. 6. Секции щитовых крепей поддерживающе-оградительного типа: а — МК (2 МК); б — 1 МК

Таблица 2

Техническая характеристика крепи типа МК

Показатели	Тип крепи	
	2 МК	1 МК
Тип крепи	Поддерживающе-оградительный	
Вынимаемая мощность, м	1,5-2,2	1,2-1,8
Шаг передвижки, м	0,63	0,63
Ширина секции, м	1,1	1,1
Несущая способность гидростоек, кН	500	430
Усилие гидродомкрата, кН	185	170

техническая проблема была успешно решена ПНИУИ (канд. техн. наук П. Д. Романов, В. И. Храмцов, М. С. Коробов, доктора техн. наук В. Л. Попов, С. В. Смирнов и др.) созданием механизированной щитовой крепи поддерживающе-оградительного типа МК (2МК) *(рис. 6)*.

Научно-технической основой, обеспечивающей создание крепи, послужили положительные результаты работы крепи Щ-58к с четырехзвенным механизмом. Как и у крепей оградительно-поддерживающего типа, секции крепи имели развитое основание, что позволило их применять на пластах со слабыми почвами.

В передней части перекрытия эти крепи имели козырек, прижимаемый гидропатроном к кровле, что имело важное значение для угольных пластов с легкообрушаемыми кровлями. Свободный проход для людей отделен от забоя рядом гидростоек и при одной и той же вынимаемой мощности их в 1,5 – 2,0 раза больше по сравнению с крепежами оградительно-поддерживающего типа. Кроме большей безопасности и удобства выполнения технологических операций, это обеспечивало возможность пропуска большого количества воздуха в призабойное пространство.

Благодаря соединению перекрытия с основанием четырехзвенным механизмом гидростойки секции крепи освобождены от изгибающих усилий. Наклонное положение гидростоек позволило уменьшить длину перекрытия к забойной консоли, а, следовательно, и нагрузки на крепь.

Испытания крепи были осуществлены в благоприятных горногеологических условиях на одной из шахт Подмосковного бассейна. Исследования показали, что, как и у крепей оградительно-поддерживающего типа, в цикле нагружения наблюдались следующие этапы взаимодействия: начальный распор, нагружение при отсутствии вблизи производственных процессов, в том числе при длительных простоях; увеличение нагрузки перед разгруженной секцией, передвижка крепи. Наиболее интенсивное нагружение крепи происходило в течение 20 мин после начального распора и за 30 – 40 мин перед разгрузкой секции. Выемка угля и разгрузка секции крепи обусловливали рост нагрузки на расстояние от 10 см до 15 м от места производства работ. Распределение нагрузок между завальными и забойными стойками не носило закономерного характера. Расчетная эпюра нагружения перекрытия имела вид треугольника. При таком распределении оказывается ненагруженной передняя часть перекрытия, что обусловливает незначительные условия распора крепи у забоя. В целом крепь обеспечивала безопасное и удобное для производства технологических операций состояние призабойного пространства.

По результатам испытаний опытного образца было принято решение о ее производстве, которое осуществлялось на Узловском машиностроительном заводе «Кран».

Техническая характеристика крепи типа МК приведена в *табл. 2*.

Одним из недостатков крепи МК (2МК) был недостаточно свободный проход между стойками из-за расположения двигательных домкратов на основании секции. Это обстоятельство, а также необходимость создания крепи для угольных пластов мощностью меньше 1,5 м побудило ПНИУИ создать модификацию крепи 1МК, *(см. рис. 6, б)* (канд. техн. наук В. Г. Попов, М. С. Алексеев, Е. К. Заикин и др.) Секция крепи состоит из основания, между продольными балками которого размещены направляющие и гидродомкрат передвижения; ограждения, связанного с основанием четырехзвенным механизмом; жесткошарнирного верхняка с козырьком и гидропатроном и двух гидростоек. Основание не заходило под конвейер, что позволило снизить пределы вынимаемой мощности, улучшить нагрузку угля и облегчить перемещение персонала по крепям.

Очистной механизированный комплекс с крепью 1МК прошел успешные испытания в Подмосковном бассейне и выпускался серийно.

Созданием крепей типа МК было успешно завершено решение проблемы механизированного крепления и управления кровлей на интенсивно разрабатываемых угольных пластах пологого залегания. Последующие конструкции щитовых, механизированных крепей создаваемые как отечественными, так и за рубежными производителями, базировались на идеях и принципиальных конструкторских решениях, заключенных в крепях ПНИУИ Щ-58к и МК.

УДК 622.44/. 457:622.817 © Е. А. Колесниченко, В. Б. Артемьев, И. Е. Колесниченко, Е. И. Любомищенко, 2013

Концепция проектирования системы вентиляции, обеспечивающей снижение риска взрывов метана и угольной пыли в забоях тупиковых выработок

Предложена скорректированная концепция вентиляции тупиковых выработок, отличающаяся тем, что полное давление вентилятора нужно рассчитывать для системы вентиляции, состоящей из вентилятора, устройств регулирования, вентиляционных воздуховодов, забоя выработки, призабойного пространства и остальной части выработки до ее устья. Такой подход позволяет повысить надежность расчета параметров вентиляции и безопасность при работе проходческих комбайнов. Научно-методической базой концепции являются закономерности перемещения воздушных потоков, полученные авторами при лабораторных исследованиях, фундаментальные физические законы и химические процессы, которые происходят в метанопылевоздушных смесях в призабойном пространстве. Учтено влияние повышения молекулярной концентрации метана в выработках на снижение нижних концентрационных пределов воспламеняемости и взрываемости метана.

Ключевые слова: *система вентиляции, снижение риска взрывов метана, угольная пыль, тупиковые выработки.*

Контактная информация *—*
e-mail: kolesnichenko_ev_npi@hotmail. com;
тел.: +7 (8636) 25-97-83;
факс:+7 (8636) 22-30-88

КОЛЕСНИЧЕНКО
Евгений Александрович
Заведующий кафедрой «Промышленная и экологическая безопасность» Шахтинского института (филиала) ФГБОУ ВПО ЮРГТУ (НПИ), доктор техн. наук, профессор

АРТЕМЬЕВ
Владимир Борисович
Заместитель генерального директора — директор по производственным операциям ОАО «СУЭК», доктор техн. наук, профессор

КОЛЕСНИЧЕНКО
Игорь Евгеньевич
Заместитель директора по образовательной деятельности Шахтинского института (филиала) ФГБОУ ВПО ЮРГТУ (НПИ), доктор техн. наук, профессор

ЛЮБОМИЩЕНКО
Екатерина Игоревна
Аспирантка кафедры «Промышленная и экологическая безопасность» Шахтинского института (филиала) ФГБОУ ВПО ЮРГТУ (НПИ)

По определению, вентиляция — это процесс необратимых, взаимосвязанных изменений состава и физического состояния воздуха при движении в вентиляционной сети ***выработки.*** Свежий воздух, смешиваясь у забоя с метаном и тонкодисперсной угольной пылью, может стать ***взрывоопасным*** в пределах расположения вероятных источников энергии в призабойном пространстве.

В последние годы произошли существенные изменения в технологии и механизации проведения подготовительных выработок. На шахтах применяют высокопроизводительные комбайны КП-21, КСП-21, КСП-31, КСП-33 с продольно-осевой конической скругленной коронкой, комбайны П110 и СМ-130К с поперечно-осевым органом с двумя аксиальными коронками, комбайны 30МВ3, JOY-12CM3 с барабанной (шнековой) фрезерной коронкой.

Применение таких комбайнов усложнило условия обеспечения взрывобезопасности метана и пыли методами вентиляции. Комбайны имеют мощные нагревающиеся силовые электродвигатели и электроаппаратуру. Размеры комбайна и вспомогательного технологического оборудования такие, что занимают значительный объем призабойного пространства. Это усложнило условия доставки свежего воздуха от вентиляционной трубы к забою и перемещения горючих метановоздушных и пылевоздушных смесей в призабойном пространстве.

Обоснованию параметров, способов и схем вентиляции посвящены исследования многих ученых. Они сформировали концепцию вентиляции, положения которой отражены в технической литературе и в действующей методике расчета вентиляции, приведенной в Руководстве по проектированию вентиляции угольных шахт.

По мнению авторов, основной целью вентиляции тупиковых выработок должно быть предотвращение воспламенения и взрыва метановоздушных и пылевоздушных смесей. Для этого необходимо в соответствии с определением «вентиляция» учитывать возможные изменения в потоках, чтобы учесть эти изменения при проектировании параметров вентиляции.

Опыт происходящих возгораний и взрывов горючих смесей в призабойном пространстве выработок показывает, что действующая на шахтах методика расчета вентиляции должна быть адаптирована к новым закономерностям перемещения метановоздушных и пылевоздушных потоков.

К недостаткам действующей методики проектирования вентиляции необходимо отнести:

- ***расчетная*** вентиляционная сеть включает только вентилятор местного проветривания и воздуховод до призабойного пространства;
- расчет воздуха производится в объемных единицах, что исключает учет возможных изменений параметров состояния в силовых потоках воздуха и его смесей с метаном и угольной пылью;
- в основу перемещения потоков воздуха принят не закон сохранения массы, а уравнение Бернулли, которое является частным случаем этого закона для несжимаемой жидкости;
- не учитывается, что необходимо предотвращать взрывоопасность ***не только*** метановоздушных смесей, но и пылевоздушных.

Для восполнения этих недостатков нами предлагается скорректировать концепцию ***вентиляции*** некоторыми дополнениями.

Научно-методической базой концепции вентиляции являются фундаментальные газовые законы и термохимические ре-

акции, в которых принимают участие опасные метанопылевоздушные смеси при перемещении в зоне расположения возможных тепловых источников, и закономерности аэродинамики, полученные в результате лабораторных исследований. При воспламенении и ***взрыве*** принимают участие не объемные, а молярные концентрации реагентов, в том числе и кислорода в шахтной атмосфере. При нагнетательном способе параметры вентиляции определяются для системы, в которую входят следующие компоненты: вентилятор местного проветривания, воздуховод, струя свежего воздуха от воздуховода до забоя, обтекание воздухом забоя выработки, перемещение горючих смесей воздуха с метаном и угольной пылью в призабойном пространстве и перемещение исходящего потока по выработке за пределы тупиковой части.

Известно, что в горных выработках барометрическое давление воздуха больше атмосферного на поверхности. Повышается оно и при работе вентилятора, так как он перемещает массы воздуха с одной стороны на другую, в результате чего повышается удельная плотность свежего воздуха в присоединенном к вентилятору воздуховоде. В результате перемещение воздуха в вентиляционной сети происходит от большей плотности к меньшей. При этом давление воздуха является показателем его плотности в определенном объеме. На *рис. 1* приведена схема системы вентиляции при нагнетательном способе.

Призабойное пространство в вентиляционной сети является промежуточной полостью, в объеме которой происходит повышение избыточного давления шахтной атмосферы для перемещения исходящего потока из призабойного пространства за пределы выработки.

Экспериментальные исследования производились при нагнетательном способе вентиляции на модели выработки. Целью исследований было установление закономерностей изменения ***избыточного и динамического давления*** в вентиляционном воздуховоде и в призабойном пространстве. Моделирование производилось в соответствии с линейными критериями подобия параметров 1:13 и энергетического подобия воздушных потоков *(рис. 2)*.

Рис. 1. Схема системы вентиляции тупикового комбайнового забоя при нагнетательном способе: 1-2 — нагнетание свежего воздуха вентилятором; 2-3 — движение струи свежего воздуха в напорном воздухоподающем трубопроводе; 3-4 — истечение струи свежего воздуха из выходного отверстия вентиляционной трубы; 4-5 — напорное движение струи свежего воздуха в призабойном пространстве; 5 — силовое обтекание струей свежего воздуха поверхности забоя выработки; 5-6 — движение метановоздушных потоков и аэрозолей пыли в опасной зоне призабойного пространства; 6-7 — движение исходящих потоков по выработке; 7-1 — выход загрязнённых потоков за пределы тупиковой выработки

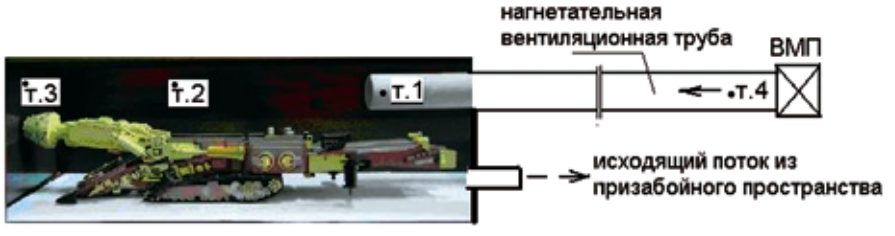


Рис. 2. Расположение точек измерения на модели при нахождении комбайна в призабойном пространстве: т. 1 — замеры до выхода из вентиляционной трубы; т. 2 — т. 3 — замеры в призабойном пространстве; т. 4 — замеры в начале вентиляционной трубы

Замеры давления и напора производились сертифицированным измерителем дифференциального и абсолютного давления МБГО-2 сотрудниками ОВГСО. Чтобы оценить влияние занятости оборудованием призабойного пространства на параметры вентиляции, все замеры производились при отсутствии там оборудования, при нахождении модели установки порошкового пожаротушения УП250 и модели проходческого комбайна избирательного действия. Для подачи воздуха применяли вентилятор с изменяющимися аэродинамическими характеристиками.

В результате экспериментальных исследований было установлено, что в вентиляционном воздуховоде при движении свежего воздуха от т. 2 до т. 3 на участке 2-3 *(см. рис. 1)*:

- избыточноедавлениеуменьшается;
- ***скоростное давление*** снижается;
- в призабойном пространстве образуется повышенное избыточное давление, величина которого зависит от объема свободного пространства от технологического оборудования;
- производительность и давление вентилятора зависят от величины избыточного давления воздуха в призабойном пространстве и уменьшаются при увеличении этого давления.

В результате экспериментов был сделан важный вывод о том, что в вентиляционном воздуховоде происходят потери не ***только избыточного, но и динамического давления.*** Из теоретических предпосылок можно предположить, что избыточное давление расходуется на преодоление аэродинамического сопротивления на контакте с поверхностью воздуховода, ***а динамическое*** уменьшается из-за вязкого (молекулярного) трения турбулентного воздуха. Такое может быть, если плотность воздуха при его перемещении в трубе вначале уменьшалось, а на последнем участке трубы произошло частичное сжатие и повышение плотности воздуха. На *рис. 3* видно, что абсолютные значения избыточного давления при работе одного и того же вентилятора зависят от оборудования, установленного в призабойном пространстве.

Наибольшее давление вентилятору необходимо создавать при нахождении в призабойном пространстве габаритных проходческих комбайнов. Избыточное давление перед выходом из вентиляционной трубы не равно нулю. Значение его такое же повышенное, как и в призабойном пространстве. Чем больше объем призабойного пространства занят оборудованием, тем больше там формируется избыточное давление. Вентилятор нагнетает свежий воздух в полость с повышенным давлением шахтного воздуха.

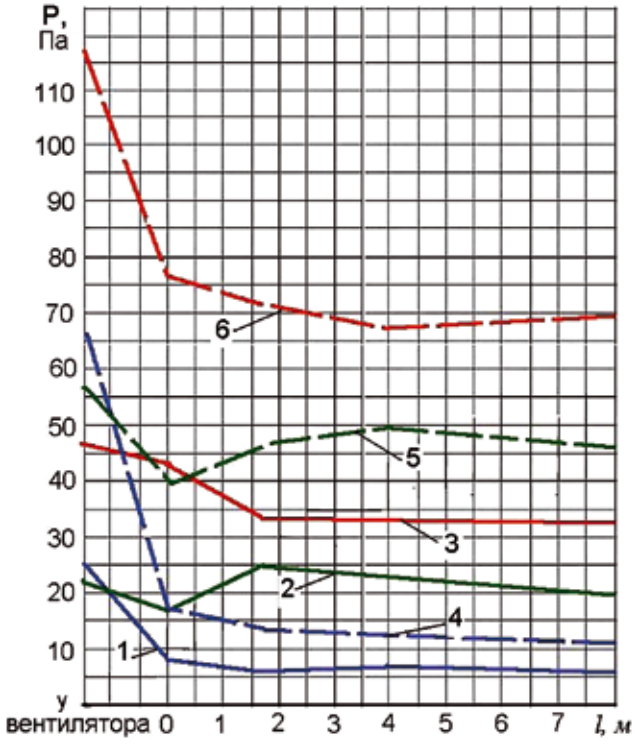


Рис. 3. Графики изменения избыточного давления в вентиляционной трубе и в призабойном пространстве: 1, 2, 3 — соответственно при отсутствии оборудования, при установке УП250 и комбайна при работе вентилятора №3; 4, 5, 6 — соответственно при отсутствии оборудования, при установке УП250 и комбайна при работе вентилятора №4; l — расстояние от выходного отверстия вентиляционной трубы до забоя выработки

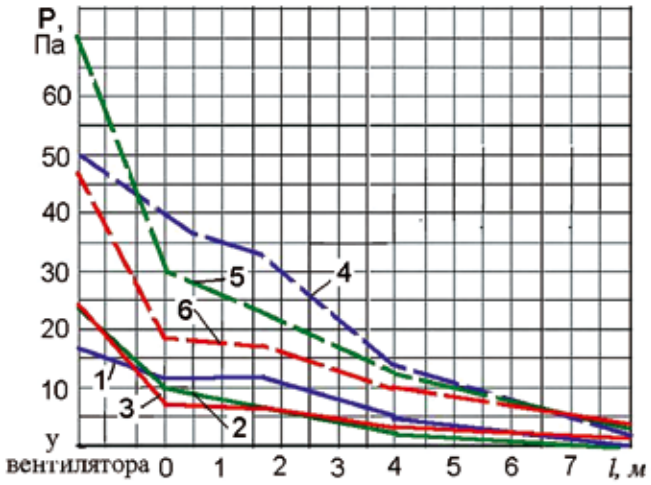


Рис. 4. Графики изменения динамического давления струи свежего воздуха в вентиляционной трубе и в призабойном пространстве (условные обозначения, как на рис. 3)

Абсолютные значения ***динамического давления*** в вентиляционной трубе при работе одного и того же вентилятора зависят от типа оборудования в призабойном пространстве при прочих равных условиях *(рис. 4)*.

Наименьшие значения ***его будут*** при нахождении в призабойном пространстве проходческого комбайна. Это подтверждает то, что комбайн оказывает влияние на производительность вентилятора. Потери динамического давления в вентиляционной трубе в 3,36-3,6 раза меньше потерь избыточного давления.

После истечения из выходного отверстия вентиляционной трубы скорость потока свежего воздуха уменьшается. Дальнобойность струи и эффективность доставки требуемого расхода воздуха до забоя зависят от кинетической энергии струи при истечении из трубы. На *рис. 5* приведены закономерности уменьшения ***динамического давления*** в струе свежего воздуха и избыточного давления в системе «воздуховод — призабойное пространство».

Аналитически потери избыточного давления в вентиляционной трубе определяются по известной формуле:

$$h_{изб.тр} = RQ_{тр}^2, \text{ Па},$$

где: R — аэродинамическое сопротивление трубопровода, н·с^2/м^8; $Q_{тр}$ — расход воздуха в трубопроводе, м^3/с.

Авторы считают, что потери динамического давления в вентиляционной трубе зависят от следующих факторов:

$$h_{д.тр} = f(\rho_{тр}; Q_в^2; L_{тр}; d_{тр}; \nu_в; \Delta_в),$$

где: $\rho_{тр}$ — плотность воздуха в воздуховоде; $Q_в$ — объемный расход воздуха в воздуховоде; $L_{тр}$ — длина воздуховода; $d_{тр}$ — диаметр воздуховода; $\nu_в$ — кинематический коэффициент вязкости воздуха, м^2/с; $\Delta_в$ — шероховатость внутренней поверхности трубы, м.

Авторами предложено при расчете концентрации метана учитывать время обтекания струей свежего воздуха всю площадь забоя. Компактная струя свежего воздуха ***падает*** на преграду забоя с определённой скоростью и объёмным расходом. В соответствии с физическими законами начальная скорость обтекания забоя равна скорости при падении, а затем уменьшается обратно пропорционально увеличению площади обтекания. Концентрация метана в воздухе зависит от скорости и времени t обтекания. Концентрация метана С в забое с учетом времени обтекания забоя определяется по формулам:

$$C = \frac{i \cdot 1,67 \cdot t}{Q_з}, \%, \text{ где } t = \frac{R}{V_{ср}}, c.$$

где: R — приведенный радиус площади поперечного сечения выработки, м; V_l — средняя скорость воздуха при обтекании забоя; i — интенсивность выделения метана в забое выработки, м^3/мин; $Q_з$ — объемный расход свежего воздуха у забоя, м^3/с.

Объемный расход воздуха для разбавления метана, выделяющегося в забое, с учетом времени обтекания равен:

$$Q_з = 3,24 \cdot d_0 \cdot R \cdot \sqrt{\frac{i \cdot R}{C(R^2 + d_0^2)}}, \text{ м}^3/\text{с}$$

где: d_0 — диаметр выходного отверстия вентиляционной трубы, м.

Одной из задач вентиляции является снижение запыленности воздуха. Для этого нужно знать, сколько пыли выделяется во время работы комбайна. Сравнить пылеобразующую способность различных типов комбайнов можно по их показателю пылеобразующей способности. При фрезеровании массива пласта под резцами, закрепленными на коронках комбайна, образуются тонкораздробленные фракции угольного вещества, которые относятся к классу штыба размером до 6 мм. Из них наиболее тонкодисперсные угольные частицы образуют аэрозоль. Некоторая ***масса*** пылевых частиц осаждается на оборудовании, которое может нагреваться во время работы. Нами установлено, что ***объем пыли, образующейся*** при работе комбайна, зависит от характеристики его рабочего органа и схемы обработки пласта. Интегральный показатель пылеобразования применяемых комбайнов определяется по формуле:

$$E = m \cdot N \cdot n_к \cdot l_к \cdot D_{ср}, \text{ м}^2/\text{мин},$$

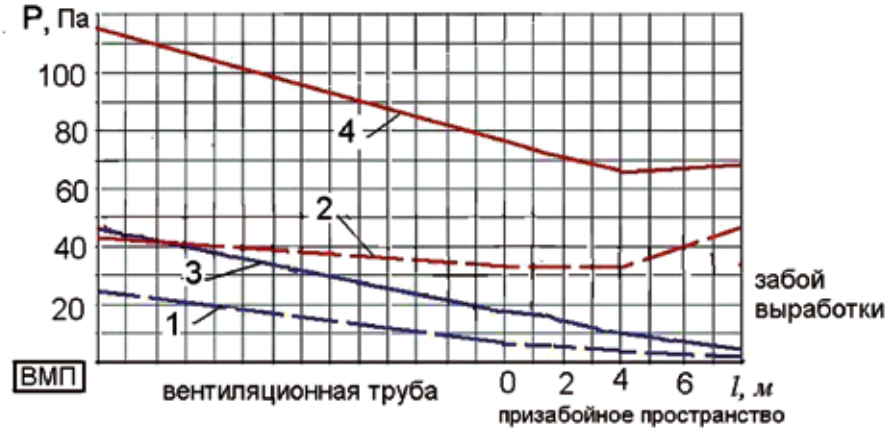


Рис. 5. Графики изменения динамического (1, 3) и избыточного давления (2, 4) в вентиляционной трубе и в призабойном пространстве при работе проходческого комбайна: 1, 2 – при работе вентилятора №3; 3, 4 – при работе вентилятора №4

где: m — число резцов в линии разрушения; N — общее число линий резания в коронке; $n_к$ — число оборотов коронки, 1/мин; $l_к$ — длина заглубленной части коронки, м; $D_{ср}$ — средний диаметр коронки, м.

Чтобы разбавить аэрозольную концентрацию пыли в воздухе до безопасной массовой концентрации, необходимо подавать до забоя объемный расход воздуха:

$$Q_з = \frac{k_c \cdot b_{уд} \cdot E}{C_к},\ м^3/мин,$$

где: k_c — коэффициент снижения массовой концентрации тонкодисперсной угольной пыли в шахтной атмосфере, зависящий от применяемых вспомогательных способов (при отсутствии способов k_c = 1); $b_{уд}$ — удельный выход тонкодисперсной пыли при работе комбайна с обрабатываемой поверхности пласта составляет, мг/м^2; $C_к$ — регламентированная (безопасная) массовая концентрация тонкодисперсной пыли в воздухе, мг/м^3.

При механическом резании угля комбайном образующаяся пыль на 90 % состоит из частиц размером менее 75 мкм, из них тонкодисперсная пыль размером до 10 мкм составляет 11 %.

Для снижения риска воспламенения и взрыва пыли на контакте с нагревающимися поверхностями необходимо удалить воздушным потоком наиболее взрывоопасные фракции угольной пыли. В результате термохимических расчетов выделяемой энергии при окислении различных фракций пыли авторами установлено, что такими наиболее взрывоопасными являются тонкодисперсные пылинки размером до 5-10 мкм. Расчеты показали, что для удаления фракций до 10 мкм на расстояние 20 м от забоя необходима скорость потока 0,72 м/с, а на расстояние 40 м — 1,43 м/с.

Скорость исходящего потока от забоя необходимо определять с учётом стеснения живого пространства выработки оборудованием по формуле

$$Q_{з.\ пыль} = V_п \cdot (S_{св} - S_{обор}),\ м^3/с,$$

$S_{обор}$ — площадь сечения комбайна в призабойном пространстве, м^2; $V_п$ — скорость потока для удаления пыли, м/с.

В результате аналитических исследований установлено, что нижние концентрационные пределы воспламеняемости и взрываемости метановоздушной смеси зависят от ее плотности. При нормальных атмосферных условиях эти концентрационные пределы составляют соответственно 3 и 5 % метана. При изменении плотности объемная концентрация не изменяется, а молярная концентрация увеличивается прямо пропорционально плотности, или барометрическому давлению. Тогда неопасная концентрация ***смеси может стать опасной.***

В соответствии с физическими законами плотность метановоздушной смеси увеличивается при обтекании нагретых поверхностей. В метановоздушной смеси образуется пограничный слой, в котором из-за аэродинамического сопротивления уменьшается скорость в 2-2,5 раза по сравнению со скоростью основного потока. Соответственно в этом слое увеличивается плотность и повышается молярная концентрация метана. В связи с этим в призабойном пространстве наиболее безопасная объемная концентрация метана — не выше 1-1,5 %.

Исходящий поток метановоздушной смеси от призабойного пространства за пределы выработки перемешается за счет повышенного избыточного давления воздуха, которое образуется в призабойном пространстве. Потери избыточного давления в исходящем потоке при движении по выработке определяются по известной формуле:

$$h_{выр} = \alpha \cdot \frac{P_в \cdot L}{S_{св}^3} \cdot Q^2,$$

где: α — коэффициент трения воздуха о стенки выработки; $P_в$ — периметр выработки; L — длина выработки от призабойного пространства; $S_{св}$ — площадь поперечного сечения выработки в свету; Q — объемный расход воздуха, подаваемый вентилятором в призабойное пространство.

Эти потери давления необходимо учитывать при больших значениях расхода воздуха и длины тупиковой выработки.

Площадь поперечного сечения призабойного пространства частично занята комбайном. Поэтому это сечение меньше сечения выработки за призабойным пространством. При переходе ***воздушного потока*** из призабойного пространства в остальную часть выработки в соответствии с физическими законами Гей-Люссака и Бойля-Мариотта при изотермическом состоянии происходит уменьшение полного давления***. В призабойном пространстве потери избыточного давления в воздухе будут больше, чем в выработке, и определяются*** по формуле:

$$h_{пр} = h_{выр} \cdot \frac{l \cdot S_{св}}{l \cdot S_{св} - L_{обор} \cdot S_{обор}},$$

где: $L_{обор}$ — длина комбайна в призабойном пространстве, м; l — расстояние от вентиляционной трубы до забоя, м.

Суммарное полное давление вентилятора для перемещения свежего воздуха и аэрогазопылевых потоков в системе вентиляции тупиковой выработки равно:

$$h_В = h_{д.тр} + h_{изб.тр} + h_{выр} + h_{пр},\ даПа,$$

где: $h_{изб.\ тр}$, $h_{д.\ тр}$ — соответственно потери ***избыточного и динамического давления*** в воздуховоде; $h_{выр}$ — потери избыточного давления в выработке; $h_{пр}$ — потери избыточного давления в призабойном пространстве.

С учетом вышеизложенного, можно считать, что учтены все изменения скорости, давления и плотности в системе вентиляции. Выбранный тип вентилятора обеспечит надежное поддержание взрывобезопасных концентраций метановоздушной и пылевоздушной смеси в призабойном пространстве.

Выводы

Расчеты параметров вентиляции необходимо выполнять с учетом перемещения массы воздуха, используя закон сохранения массы, а не уравнение Бернулли, которое является частным случаем этого закона для несжимаемой жидкости. В вентиляционном воздуховоде происходят ***потери избыточного и динамического давления.*** В призабойном пространстве увеличиваются плотность воздуха и избыточное давление.

При проектировании системы вентиляции при нагнетательном способе необходимо рассчитывать все процессы, ***которые происходят*** с воздухом и метанопылевоздушной смесью до выдачи исходящего потока за пределы выработки. Система вентиляции должна включать состав компонентов: вентилятор местного проветривания, устройства регулирования, вентиляционные воздуховоды, забой выработки, призабойное пространство выработки и остальная часть выработки до ее устья.

Расчет расхода воздуха для снижения концентрации метана и запыленности воздуха необходимо производить с учетом времени обтекания забоя, выноса наиболее взрывоопасных фракций угольной пыли за пределы расположения нагревающегося оборудования, ***снижения*** опасности воспламенения из-за повышения молярной концентрации метана при обтекании нагревающихся частей.

Вентилятор местного проветривания необходимо принимать по суммарным потерям во всех компонентах системы вентиляции.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ОАО «СУЭК-Кузбасс» создает собственный парк подвесных локомотивов

На предприятия ОАО «СУЭК-Кузбасс» в рамках инвестиционного проекта поступают 25 дизелевозов фирм becker (Германия) и Ferrit (Чехия). Общая стоимость оборудования составляет 467 млн руб.

Приобретение такого большого количества новых мощных дизелевозов, применяемых в качестве эффективного и безопасного тягового устройства при транспортировке материалов и перевозке людей на монорельсовых подвесных дорогах, связано с постепенным уходом компании от услуг сторонних организаций и созданием собственного парка подвесных локомотивов.

Девять локомотивов KPCS-148, KPCS-96 фирмы becker получают шахты «Имени 7 Ноября», «Имени А. Д. Рубана» (б. шахта «Красноярская»), «Полысаевская» и «Комсомолец». По пять локомотивов DLZ110F фирмы Ferrit предназначены для шахтоуправлений «Талдинское-Западное» и «Котинское».

Шесть дизелевозов — три фирмы becker и три фирмы Ferrit — поступают на предприятие «Спецналадка» для транспортировки секций механизированной крепи и других тяжеловесных грузов в период ведения монтажно-демонтажных работ на шахтах. В ООО «Спецналадка» уже планомерно целенаправленно ведется производство элементов монорельсовых дорог для нужд шахт компании — в год здесь выпускается до 60 км монорельсовой балки. Создан цех для капитального ремонта используемых локомотивов.

В целом, программа создания собственного дизелевозного парка позволит компании снизить себестоимость этого вида работ, повысить качество обслуживания, уровень безопасности и значительно облегчить труд горняков.

В ООО «Читауголь» начал работу новый экскаватор Komatsu PC-1250

16 января 2013 г. в ООО «Читауголь» введен в работу новый экскаватор Komatsu PC-1250. Через час после монтажа экскаватор начал отгрузку угля в угольном забое.

Право загрузить первый ковш было предоставлено бригадиру экскаватора Сергею Куницкому. Бригада высоко оценила возможности нового экскаватора. Легкость управления, комфорт, отличный обзор и параметры машины позволяют обеспечивать высокую эффективность работы с максимальным комфортом для горняков.

Komatsu PC1250 — современный гидравлический экскаватор с вместимостью ковша 3,4-5,2 куб. м. Его отличают самое высокое в своем классе усилие резанию грунта ковшом и напорное усилие рукояти, самая высокая вместимость ковша в своем классе (6,7 куб. м), высокая гидравлическая мощность и низкое потребление топлива. Ввод экскаватора PC-1250 позволит вывести из работы уже в третьем квартале три старых экскаватора ЭКГ-5А (вместимость ковша 5 куб. м) .

УДК 622.411.33:622.33 © Е. В. Крейнин, 2013

Технологии создания в метаноугольном пласте зон повышенной дренирующей способности: как повысить скважинные дебиты угольного метана

Во многих странах мира (США, Канада, Индия, Китай и др.) начата масштабная промышленная добыча метана угольных месторождений, измеряемая миллиардами кубических метров в год. При этом основным методом извлечения угольного метана (УМ) является гидравлический разрыв угольного пласта через вертикальные скважины. Аналогичные работы в начале 2000-х гг. были начаты в России в Кузбассе, что позволило ОАО «Газпром» перейти к нормативно-юридическому обоснованию новой метаноугольной подотрасли. В рамках настоящей статьи еще раз [1], [2] делается попытка предложить инженерные технические решения (применяемые ранее при подземной газификации углей) по созданию в метаноугольном пласте искусственных коллекторов повышенной дренирующей способности. Это позволит обеспечить добычу УМ не количеством пробуренных скважин, а многократным увеличением его дебита из каждой скважины.

Ключевые слова: *угольный метан (УМ), зоны повышенной дренирующей способности, поверхность фильтрации, розжиг угольного пласта, гидравлический разрыв метаноугольного пласта, пневмогидравлическое воздействие на щель гидроразрыва, огневая проработка буровых каналов в метаноугольном пласте.*

Контактная информация *— e-mail: E. Kraynin@promgaz. ru*

КРЕЙНИН
Ефим Вульфович
Главный научный сотрудник
НТЦ «Освоение нетрадиционных ресурсов углеводородов»
ОАО «Газпром промгаз»

Проблема добычи метана, сорбированного каменноугольным пластом, может быть успешно решена только при создании в нем искусственных зон (коллекторов) повышенной дренирующей способности. При этом определяющее значение имеют, прежде всего, два параметра гидродинамики движения метана в угольном пласте: газопроницаемость угольного пласта и поверхность фильтрации флюида (в нашем случае метана).

Уметь воздействовать на величину обоих этих параметров — это значит содействовать интенсивному извлечению угольного метана! Перспективы влияния на дебит метана из вертикальной скважины отчетливо прослеживаются при анализе основного уравнения гидродинамики:

$$q_1 = \frac{\pi \cdot l \cdot K(p_1^2 - p_2^2)}{\mu \cdot \ln \frac{R_k}{r_c}}, \qquad (1)$$

где q_1 — дебит флюида при нагнетании или извлечении, см^3/с; K — коэффициент газопроницаемости, Дарси; l — длина вскрытого забоя скважины, см; μ — вязкость флюида, сП; r_c — радиус скважины, м; R_k — радиус контура питания, м; P_1 — давление флюида в скважине, кг/см^2; P_2 — давление на контуре области питания, кг/см^2.

Согласно этому выражению только при значении коэффициента газопроницаемости K>>0 влияние остальных параметров может быть ощутимо. Поэтому для глубин залегания метаноугольного пласта от 500 до 1000 м, где газопроницаемость ничтожно мала, важны способы разупрочнения угольного пласта.

Рассмотрим несколько вариантов такого воздействия.

1. Создание в призабойной зоне отдельной вертикальной скважины развитой поверхности фильтрации.

Реализацию предлагаемой технологии рассмотрим на примере метаноугольного пласта в Кузбассе. Метаноемкость пласта достигает 30-40 куб. м CH_4 на 1 т угля. Сорбированный угольным пластом метан с трудом извлекается, так как связан с угольной матрицей прочными физико-химическими связями. Необходимы искусственно созданные дрены для миграции угольного метана. Как правило, для этого применяют гидравлический разрыв угольного пласта, который содействует гидрорасчленению угольного пласта и десорбции метана.

Создание искусственных дренирующих поверхностей в метаноугольном пласте достигается сжиганием угольного пласта на забое розжиговой скважины, в результате которого в угольном пласте образуется вскрытая поверхность для фильтрации угольного метана.

Технологический регламент осуществляют в следующей последовательности. Бурится вертикальная скважина, при этом угольный пласт вскрывается на всю его мощность *(рис. 1)*. На забой розжиговой скважины (*1* — обсадка) спускают химические реагенты на основе селитры (либо какие-то другие воспламенители), которые в потоке нагнетаемого воздуха воспламеняют угольную поверхность *2*. Возможен и другой более простой вариант розжига угольной поверхности в ограниченном потоке воздуха (окислителя).

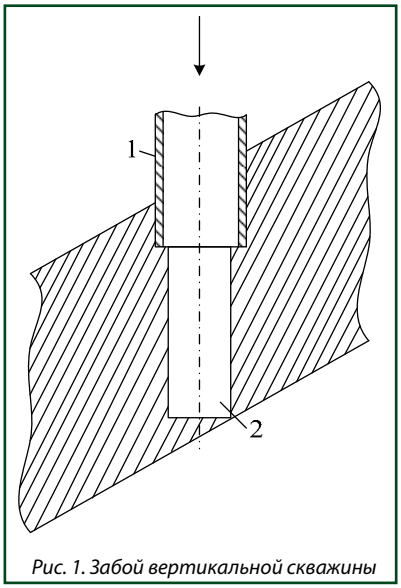


Рис. 1. Забой вертикальной скважины

Согласно экспериментальным данным, полученным на каменноугольных пластах Донбасса и Кузбасса, самовоспламенение угля на забое вертикальных скважин достигалось только при удельном расходе воздуха не выше 30-50 м^3/ч·м^2. При более высоких удельных расходах воздуха малоокислительное его реагирование с углем не приводило к разогреву до температуры воспламенения (320-340єС), так как был высок конвективный унос выделяющегося тепла ($C+O_2 \rightarrow CO_2$+394 кДж/моль). Именно поэтому в розжиговой скважине желательно вскрывать угольный пласт на всю его мощность, а количество нагнетаемого воздуха ограничивать расходом 30-50 м^3/ч на 1 м^2 вскрытой угольной поверхности.

При этом факт воспламенения угля фиксируют по повышению давления нагнетания воздуха при постоянном его расходе *(рис. 2)*. Участок кривой *2* свидетельствует о начале воспламенения угольной по-

[1] *Крейнин Е. В.* Возможна ли рентабельная добыча метана угольных месторождений? // Уголь. — 2005. — №6. — С. 39-42.

[2] *Крейнин Е. В.* Дегазации угольных пластов: нужны новые технические решения // Уголь. — 2010. — №4. — С. 45-47.

верхности вскрытого забоя розжиговой скважины, после этого можно повышать расход окислителя. Далее, по мере расширения зоны сожженного угля, давление падает (участок *3*), расход воздуха увеличивают и выжигают уголь, создавая вокруг скважины развитую поверхность. Чем меньше мощность угольного пласта и больше органическая часть угля, тем больше следует подавать в скважину воздуха, а следовательно, сжигать угля.

Следующая стадия технологического регламента соответствует тушению воспламененной угольной поверхности и активному трещинообразованию в призабойной зоне угольного пласта *(рис. 3)*. Вместо воздуха в скважину начинают нагнетать газообразный азот. Давление азота (при постоянном его расходе) постепенно снижается (участки кривой *1* и *2*) и, в конце концов, стабилизируется (участок кривой *3*). Возможно подтопление и тушение воспламененной поверхности и приточными подземными водами.

В результате тушения и охлаждения термически обработанной угольной поверхности от 1000-1100 до 20-40єС образуются локальные макротрещины вглубь угольного пласта. Кроме того тушение воспламененной призабойной зоны угольного пласта имеет существенное экологическое значение, так как прекращается образование продуктов термического разложения угля (фенолы и др. вредные компоненты). Призабойная зона розжиговой скважины превращается в экологически чистую зону.

Дренирующая способность обработанной по такой технологии скважины резко возрастает и дебит метана из нее многократно увеличивается. Количественное возрастание дренирующей способности призабойной зоны этой скважины фиксируют экспериментально по ее приемистости до розжига угольного пласта, а также после термической обработки и охлаждения.

Рассмотренный технологический регламент создания в угольном пласте зон повышенной дренирующей способности будет применим и для других углеводородных месторождений. Так, на залежах высоковязких (тяжелых) нефтей принципиально важно создавать зоны дренирования вокруг добычных скважин.

Выпускаемые ООО «ТК БОРЕЦ» (Москва) передвижные воздушные компрессоры высокого давления и мембранные генераторы азота (95-99 % N_2) будут использованы в данной технологии.

Предлагаемое техническое решение планируется реализовать для дегазации угольных пластов на Талдинской площади Кемеровской области и для добычи тяжелых нефтей в Приволжье через ОАО «Татнефть».

2. Гидравлический разрыв в метаноугольном пласте (на чистой воде и без закрепления щели гидроразрыва песком).

Первые эксперименты по разупрочнению (разрыву) угольного пласта были проведены в 1954 г. на Лисичанской станции «Подземгаз» на пласте «L_6» на глубине 150 м.

Естественная газопроницаемость угольного пласта на этой глубине составляла всего лишь 1,5 мДарси ($1{,}5\cdot10^3$ нм^2) и согласно теории течения дутья в неизменяемой среде для нагнетания в вертикальную скважину 150-200 нм^3/ч воздуха потребовалось бы давление в сотни атмосфер. При давлении же 2,1-3,1 МПа приемистость скважины составляла всего лишь 10-20 нм^3/ч, и проток дутья между соединяемыми вертикальными скважинами (с целью их сбойки) был настолько мал, что противоточное перемещение очага горения либо вообще было невозможно, либо затянулось бы на очень длительное время.

Однако в данном случае при давлении 4,2-4,5 МПа было зафиксировано резкое увеличение приема дутья скважиной в соответствии с *рис. 4*.

Под действием давления, немного превышающим давление вышележащих горных пород (на глубине 150 м), происходит искусственное расширение естественных микротрещин и микропор. Это явление было названо «разрывом угольного пласта».

Начиная с 1956-1957 гг. при подземной газификации угольных пластов стали применять их разрыв с помощью жидкостей и закрепления созданных щелей кварцевым песком.

Таким образом, ВНИИПромгаз (как правопреемник ВНИИПодземгаза с 1966 г.) впервые в мировой практике с 1954 г. начал применять пневматический и гидравлический разрывы угольного пласта с целью его разупрочнения и существенного повышения газопроницаемости.

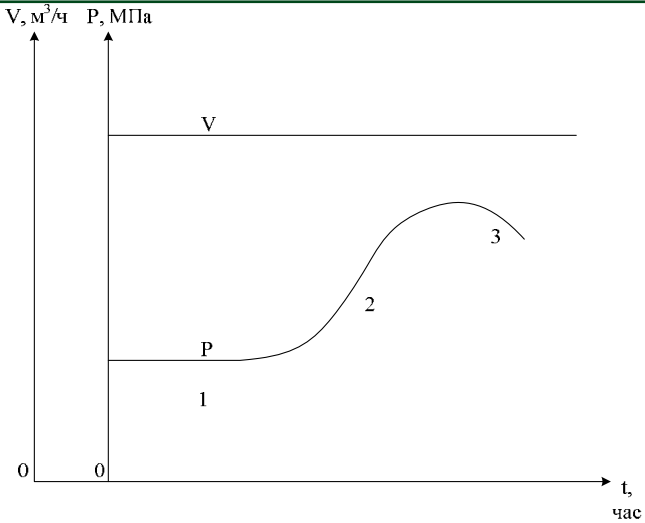


Рис. 2. Параметры воспламенения угольного пласта

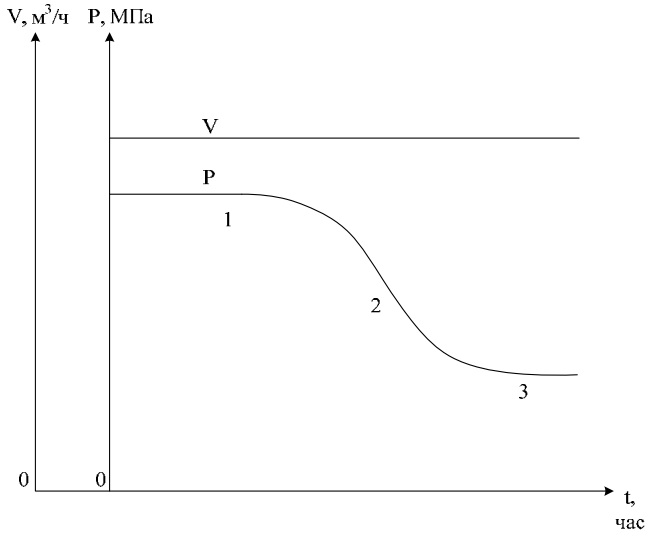


Рис. 3. Процесс расширения дренирующей зоны угольного пласта

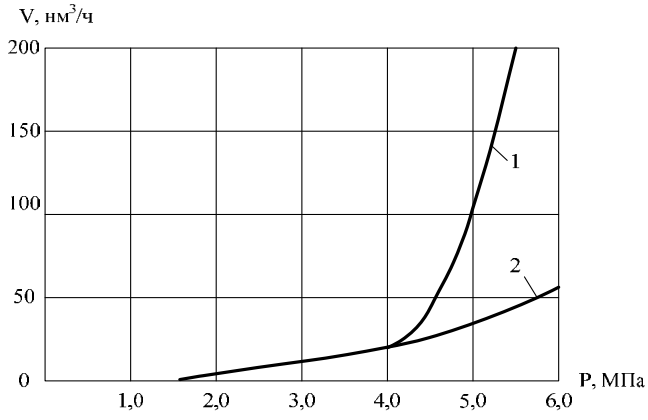


Рис. 4. Зависимость приема дутья скважиной от давления: 1 — экспериментальная кривая; 2 — расчетная кривая

Первое опробование процесса гидроразрыва угольного пласта в Кузбассе было проведено в 1961 г. на Южно-Абинской станции «Подземгаз» (на чистой воде и без песка). На опытном газогенераторе № 4 было пробурено 5 вертикальных скважин на пласт «VI Внутренний» и на глубину 240 м.

Одной из основных целей эксперимента было соединение всех пяти скважин в единый канал.

Гидроразрыв угольного пласта на этой глубине, как правило, начинался при давлении 8-8,5 МПа *(рис. 5)*. График зависимости расхода воды от давления ее нагнетания аналогичен кривым на *рис. 4*.

Для иллюстрации процесса гидроразрыва угольного пласта «VI Внутреннего» на *рис. 6* показано изменение основных его параметров на одной из скважин.

Через два часа давление нагнетания воды в скважину стало падать, а расход — расти. Щель гидроразрыва достигла соседней открытой скважины, удалённой на 25 м от нагнетательной скважины. По прошествии 3 ч давление нагнетания упало практически до нуля, а темп закачки вырос с 200 до 700 л/мин.

Механизм и развитие процесса гидравлического разрыва угольного пласта водой целесообразно рассмотреть на графике *(см. рис. 5)*. Здесь приведены параметры процесса нагнетания воды через одну из скважин в угольный пласт «VI Внутренний», имеющий на глубине 240 м мощность 1,8 м и весьма низкую газопроницаемость (4-5 мДарси). С увеличением количества воды, нагнетаемой в скважину, росло давление нагнетания. Однако характер этой зависимости был различным по участкам графика. Можно выделить три характерных участка.

На первом участке (I) прием воды с ростом давления увеличивается по прямой. Это свидетельствует о том, что вода движется в угольном пласте (в этом интервале изменения давления нагнетания) по природным порам и трещинам без их структурного изменения.

На втором участке (II) восходящая ветвь кривой поднимается все круче и круче по мере роста давления нагнетания. Это связано с началом изменения структуры природных пор и трещин, что вызывает более быстрый, чем на первом участке, рост приема воды скважиной при увеличении давления нагнетания.

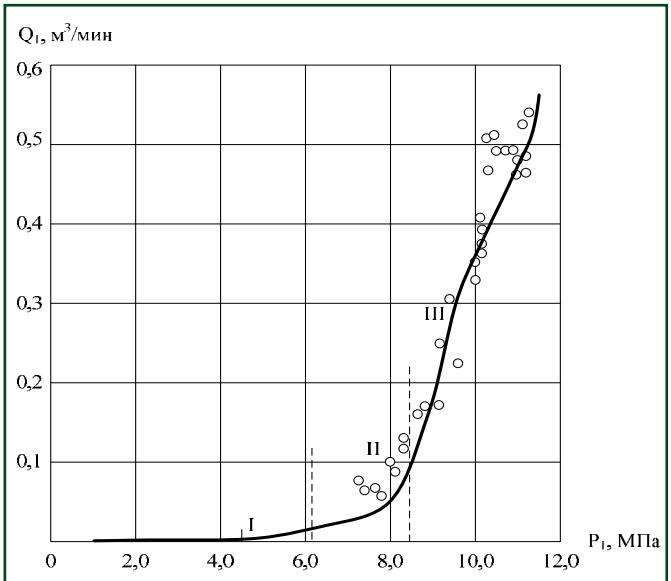


Рис. 5. Зависимость расхода воды, нагнетаемой в угольный пласт, от давления

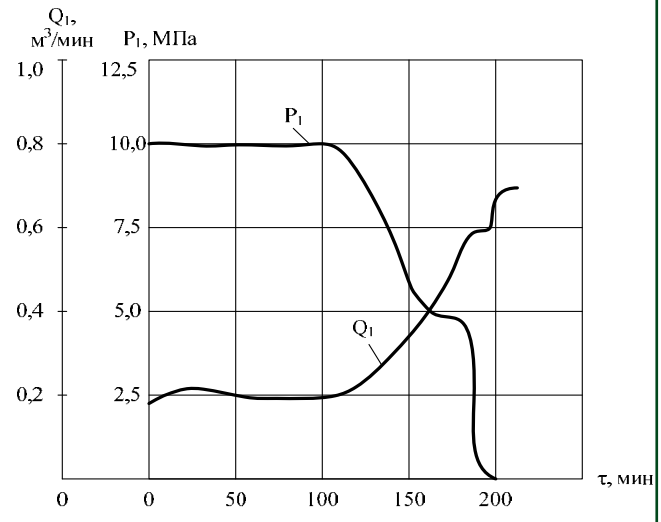


Рис. 6. Изменение давления и расхода воды во времени при гидроразрыве угольного пласта «VI Внутреннего»

В пределах третьего участка (III) прием воды увеличивается по прямой с ростом давления нагнетания. Однако крутизна прямой здесь во много раз превосходит крутизну прямой на первом участке (I) графика. Это объясняется движением воды в угольном пласте теперь уже в основном по новым трещинам и щелям, гидравлическое сопротивление которых значительно меньше, чем в нетронутом угольном пласте неизменяемой структуры.

Прием воды начинался только при давлении 2,5 МПа, так как в момент испытаний над горизонтом нагнетания воды был статический столб подземных вод, равный 200-220 м.

Итак, при достижении критического давления наступает структурное изменение угольного пласта. Характерно, что величина этого критического давления, названного давлением разрыва угольного пласта, зависит от глубины залегания последнего, его механической прочности и удельного веса покрывающей толщи пород:

$$P_p = 0{,}01\ H\gamma_n + P_{доп}, \qquad (2)$$

где P_p — давление разрыва угольного пласта, МПа; H — глубина залегания угольного пласта на горизонте нагнетания воды, м; γ_n — средний удельный вес пород покрывающей толщи, г/см³; $P_{доп}$ — дополнительное давление, необходимое для преодоления сил сцепления между отдельными слоями угля, МПа.

Как правило, дополнительное давление на разрыв угольного пласта равно 1-2 МПа и связано с механической прочностью угля. В рассматриваемом случае давление разрыва равнялось приблизительно 8,0 МПа ($P_p = 0{,}01 \cdot 240 \cdot 2{,}5 + 2{,}0 = 8{,}0$ МПа).

Аналогичные кривые характерны для всех случаев гидроразрыва угольного пласта.

Ясно, что если рабочей жидкостью гидроразрыва взять более вязкую (масло, нефть, гель и др.), то давления разрыва угольного пласта можно достичь при меньших темпах закачки. При добыче нефти, где глубина залегания пласта исчисляется километрами, а давление разрыва достигает 30-50 МПа, рабочей жидкостью служит, как правило, нефть. В угольной промышленности до последнего времени применяют в основном воду.

Процесс образования щели при гидравлическом разрыве угольного пласта водой можно представить себе следующим образом. В угольный пласт через забой скважины нагнетается вода, при достижении критического давления разрыва нарушается естественная структура угольного пласта. Образующаяся первоначальная щель либо достигает забоя какой-нибудь скважины, либо выгазованного пространства подземного газогенератора, В этот момент давление нагнетания воды резко падает, а вода, движущаяся по первоначальной щели разрыва, размывает уголь и промывает себе проход большого сечения *(см. рис. 6)*.

Размыву первоначальной щели способствует относительно небольшая механическая прочность угля и специфическое строение угольного пласта. В угольном пласте, особенно каменноугольном, легко различаются отдельные слои, разделенные плоскостями напластования. В процессе прокачки воды по щели разрыва уголь вымывается отдельными слоями и кусочками. Давление нагнетания постепенно снижается, а сечение щели увеличивается. При достижении минимального давления нагнетания, как правило, не превышающего 0,1-0,15 МПа, промывку щели разрыва прекращают.

Путем переменного по величине давления (от 0,2-0,3 до 5-6 МПа) пневмогидравлического циклического воздействия «вода-воздух» на щель гидроразрыва в эксперименте на поверхность было выброшено через скважины диаметром 150 мм около 10-12 т угля. Среднее сечение созданного искусственного коллектора, определенное по массе вынесенного на поверхность угля и по гидравлическому сопротивлению этого канала, соответствует диаметру 0,35-0,4 м.

Последовательность реализации такой технологии создания искусственных каналов в угольном пласте состоит в следующем.

Первоначально путем закачки в скважину воды создается щель гидроразрыва *(см. рис. 6)*. Затем прикрывают задвижку на скважине-стоке и тем самым поднимают давление в щели до 5-6 МПа, а в скважину-источник начинают нагнетать воздух высокого давления. Открывая задвижку на скважине-стоке, резко разгружают (снижают) давление в щели и разгоняют в ней поток воды. Ударное воздействие на стенки созданного искусственного канала содействует механическому «откалыванию» кусочков угля и выбросу их на земную поверхность через скважину-сток.

Многократно повторяя цикл «повышение и снижение давления в щели гидроразрыва с помощью описанного ранее пневмогидравлического воздействия на нее удается создать в угольном пласте искусственный коллектор большего сечения.

Так, еще в 1961-1962 гг. был разработан инженерный способ создания в нетронутом угольном пласте искусственных коллекторов достаточно большого сечения. Естественно, это сечение не одинаково по длине канала, так как переменные динамические нагрузки (удары) приводили к механическим разрушениям стенок коллектора, не равнозначным по его длине.

3. Протяженные буровые каналы в метаноугольном пласте и их огневая проработка

Согласно законам гидродинамики, *см. формулу (1),* дебит флюида прямопропорционален длине вскрытого бурового канала, поэтому использование протяженных буровых каналов (горизонтальных или наклонных) в угольном пласте вполне оправданно.

Однако малый диаметр бурового канала (100-150 мм) и возможная кольматизация их стенок после бурения ограничивают дебит (сток) флюида к нему.

Поэтому огневое расширение бурового канала, впервые опробированное в Кузбассе на наклонно-горизонтальной скважине №3нг еще в 1962 г. *(рис. 7, а),* может стать эффективным способом создания искусственных коллекторов повышенной дренирующей способности для добычи угольного метана.

Предварительно наклонно-горизонтальная скважина №3нг была соединена с газоотводящей скважиной (№ 11г), после чего в первую из них подавали воздушное дутье в количестве 1500-1800 м^3/ч, а очаг горения перемещался по горизонтальному буровому каналу навстречу воздушному дутью от скважины №11г.

На *рис. 7* представлена схема дутьегазовых потоков на участке скважин №3нг и 11г. На графике в общем виде *(см. рис. 7, б)* показано изменение гидравлического сопротивления горизонтального канала ($\Delta P_{г.\,с.\,к.}$) во времени. На участке *2* это сопротивление постепенно снижалось по мере перемещения очага горения под колонну наклонно-горизонтальной скважины №3нг. На участке *3* гидравлическое сопротивление проработанного горизонтального канала оставалось практически постоянным.

В рассматриваемой технологической схеме, когда дутье нагнеталось в скважину №3нг, а газ отводился из скважины № 11г, расчет проводился следующим образом:

$$\Delta P_{г.\,с.\,к.} = (P_1 - \Delta P_1) - (P_2 + \Delta P_2), \quad (3)$$

где $\Delta P_{г.\,с.\,к}$ — гидравлическое сопротивление горизонтального канала, кг/см^2; P_1 — давление на головке дутьевой скважины №3нг, кг/см^2; ΔP_1 — гидравлическое сопротивление колонны скважины №3нг, кг/см^2; P_2 — давление на головку газоотводящей скважины №11, кг/см^2; ΔP_2 — гидравлическое сопротивление колонны газоотводящей скважины №11г, кг/см^2.

Гидравлическое сопротивление колонны скважины определялось по формуле:

$$\Delta P_{1,2} = \frac{\lambda \cdot l \cdot V \cdot \gamma}{2 \cdot d \cdot g}, \quad (4)$$

где λ — коэффициент сопротивления колонны; γ — удельный вес воздуха (газа), кг/м^3; l — длина колонны, м; d — диаметр колонны, м; V — скорость воздуха (газа) в колонне, м/с; g — ускорение свободного падения, м/с^2.

При определении скорости движения воздуха вводилась поправка на его давление, а скорости движения газа — поправка на его давление, температуру и влагосодержание.

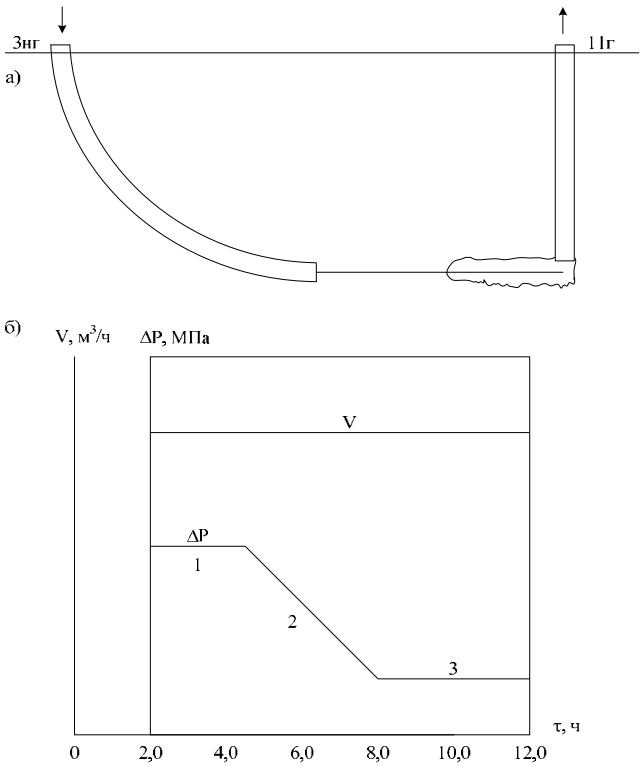


Рис. 7. Огневое расширение бурового канала горизонтальной скважины

Общая длина горизонтального бурового канала составляла 120 м, а время противоточного перемещения очага горения — 72 ч. Откуда скорость его перемещения

$$w = \frac{120}{72} = 1,66 \text{ м/ч.}$$

Эффективность расширения (проработки) угольного канала может быть определена следующим образом. Учитывая, что среднечасовой расход воздушного дутья равнялся 1740 м^3/ч, удельный его расход на перемещение очага горения на 1 пог. м горизонтального канала составил

$$Q_{уд.} = \frac{q_1}{w} = \frac{1740}{1,66} = 1050 \text{ , м}^3\text{/м.}$$

Следовательно, выгазовывание угольного пласта на каждом метре канала

$$\frac{Q_{уд.}}{4,75 \cdot 1,3} = \frac{1050}{4,75 \cdot 1,3 \cdot 10^3} = 0,17 \text{ , м}^3\text{/м}$$

где 4,75 — выход газа из 1 кг угля, м^3/кг; 1,3 — удельный вес угля, т/м^3.

Радиус расширенного горизонтального канала R определяется из выражения

$$\frac{\pi}{4}(R^2 - 0,075^2) = 0,17 \text{ , м}^2$$

где 0,075 — радиус первоначального горизонтального канала, м. Следовательно,

$$R^2 = \frac{0,17 + 0,0044}{0,785} = 0,222 \text{ м}^2\text{; R=0,47 м.}$$

Таким образом, в результате перемещения очага горения навстречу воздушному дутью диаметр горизонтального канала увеличился с 0,15 до 0,94 м, а стенки его (после охлаждения) будут пронизаны многочисленными трещинами глубиной 1,0-1,5 м.

Завершающей стадией огневой проработки горизонтального бурового канала должна быть продувка его азотом, что сразу же обезопасит экологическое загрязнение горного массива.

Итак, рассмотренные три технологии создания искусственных коллекторов могут с успехом быть применимы для интенсифицированного извлечения угольного метана, а следовательно, эффективной дегазации угольных пластов.

УДК 662.6/. 8:622.33(470) «313» © С. Р. Исламов, 2013

Экономический кризис как побуждение к глубокой переработке угля

ИСЛАМОВ Сергей Романович
Генеральный директор компании «Сибтермо», доктор техн. наук

Мировая экономика вступила в переходный период смены базовых технологических укладов, характеризующийся значительной неустойчивостью. Ведущие ученые признают, что для относительной стабилизации потребуется не одно десятилетие. Опережающее осознание этой ситуации дает конкурентные преимущества тем командам менеджеров, которые первыми осуществят поворот к освоению новых технологических сценариев развития своих компаний. В угольной промышленности, по мнению автора, это — поворот от стремления к выдаче дополнительных миллионов тонн на-гора к производству продукции с высокой добавленной стоимостью, которую может обеспечить только глубокая переработка угля.

Ключевые слова: *внутренний рынок угля, экспорт угля, прогноз, экономическая безопасность, металлургия, термококс.*

Контактная информация *— e-mail: islamov@sibtermo. ru*

Мировая экономика приблизилась к исчерпанию потенциала существующего (четвертого) технологического уклада [1, 2]. Характерным показателем этого состояния являются повышенные издержки и, как следствие, низкая доходность капитала в базовых отраслях промышленности. Для формирования нового уклада необходим достаточно длительный переходный период, который характеризуется низкой эффективностью инвестиций в этой сфере. В сложившихся условиях потенциальные инвесторы предпочитают депонировать свои ресурсы в офшорных зонах в ожидании более благоприятной ситуации. Другая часть свободного капитала уходит в область спекулятивных финансовых операций, обещающих высокую доходность, сопряженную, однако, с высокими рисками.

Переток значительных финансовых ресурсов в «виртуальные» сферы инвестирования типа финансовых деривативов или искусственно раздуваемых интернет-проектов, по существу, обескровливает реальный сектор экономики. Стабильность мировой экономики начинает зависеть не от показателей промышленного производства, а от манипуляций в сфере банковско-биржевых операций.

Чем чревата такая диспропорция капиталовложений? Финансовые рынки относятся к классу систем типа «динамический хаос», т. е. систем с обратной нелинейной связью. Современная наука еще крайне далека от понимания механизмов этой нелинейности в приложении к финансовым макросистемам. Однозначно доказано только следующее: весьма незначительные возмущения системы в ряде случаев могут порождать катастрофические результаты, которые в принципе невозможно предсказать никакими научными методами. Это универсальное свойство динамического хаоса широко известно под названием «эффект бабочки». Таким образом, концентрация капитала в «виртуальном» секторе экономики при депрессивном состоянии промышленного производства создает благоприятные условия для кризисных явлений в финансовой сфере.

Безусловно, ситуация не столь негативно однозначна. Новый технологический уклад все же пробивает себе дорогу. Инвестиции в инновационные технологии постепенно возрастают. Однако очень дозировано и с большой осторожностью. Сегодня внимание инвесторов в первую очередь сосредоточено на инновациях «гаджетового» масштаба, требующих относительно небольших вложений с коротким сроком возврата. И это вполне объяснимо, если для примера напомнить, что срок окупаемости инвестиций в угольную электростанцию составляет в лучшем случае 15-17 лет. На первый взгляд, такой показатель для технологии, прошедшей, как минимум, вековой период совершенствования, может показаться парадоксальными. Глубинная проблема заключается в том, что практически все современные способы использования угля, такие как сжигание в энергетических котлах, производство кускового кокса для металлургии, в значительной мере и сама черная металлургия как потребитель классического кокса, базируются на технологиях, которые относятся еще ко ***второму технологическому укладу***. А он сформировался в период промышленной революции в Европе, т. е. около двух веков тому назад!

И это в то время, когда авангард мировой экономики практически уже вступил в ***пятый индустриально-технологический уклад*** (1990—2040 гг.), который опирается на достижения последних десятилетий в области физики, химии и биоинженерии [2]. С одной стороны, очевидно, что такой колоссальный технологический разрыв должен быть преодолен уже в обозримом будущем. Цивилизация просто не сможет развиваться дальше на базе непрерывно дорожающей тепловой энергии, электричества и стали. С другой стороны, затянувшийся во времени угольный сценарий можно расценивать как наличие огромного технологического потенциала, который до настоящего времени еще остается незадействованным.

Здесь уместно привести незначительно сокращенную цитату из работы [1], которая очень точно отражает ситуацию, сложившуюся на многих предприятиях угольной промышленности: *«Любая продукция и технология, как известно, имеет предел эффективности, который необходимо осознать менеджеру. Как правило, обороняющиеся от прогресса менеджеры цепляются за успешное прошлое и не обращают свой взгляд в будущее. Взгляд в будущее же состоит в осознании необходимости без сожаления расставаться со своими еще приносящими доходы продуктами и технологиями. Сегодня они еще конкурентоспособны на рынке, но для их замены уже найдены более эффективные решения. Расплатой за удержание устаревающих технологий является потеря конкурентоспособности и лидирующих позиций на рынке. Подобная ситуация может длиться годами, после чего следует неожиданный кризис, в результате которого лидеры делового мира, застигнутые врасплох, внезапно лишаются преимуществ на рынках».*

* * *

Теперь в самых общих чертах обсудим перспективы угольной промышленности нашей страны.

ВНУТРЕННИЙ РЫНОК УГЛЯ

Заявленное в ряде государственных программ увеличение объема внутреннего потребления угля пока что остается в категории ожидаемого. Очень скромные результаты перестройки сектора ЖКХ не в состоянии обеспечить заметного прироста потребления твердого топлива, поскольку здесь в основном идет модернизация физически изношенных котельных. Нет практи-

чески ощутимого прироста мощностей и в угольной энергетике. То же самое можно сказать о секторе технологического топлива (PCI, обжиг цементного клинкера, руд, нерудных материалов и т. п.). Нет прироста потребления в коксовом производстве. Характерной чертой сегодняшнего угольного рынка является перераспределение объемов поставок между традиционными производителями угля и молодыми сравнительно недавно образованными добывающими компаниями. Последние, используя все доступные им средства, отвоевывают у менее поворотливых на рынке гигантов индустрии вполне достаточные для их существования объемы продаж. Безусловно, никто не будет отрицать, что конкуренция — важнейший двигатель прогресса, однако стагнация общего объема потребления не самое лучшее условие для развития угольной отрасли.

ЭКСПОРТ УГЛЯ

По большому счету, основные успехи отечественной угольной промышленности связаны с экспортом. Сравнительно недавно хороший анализ ситуации в этом секторе был представлен в статье А. Горбунова [3]. К сожалению, автор, не имея первичной информации о предмете, очень сильно недооценил возможности Монголии, которая буквально за несколько лет обогнала Россию по экспорту коксующихся углей. Эта страна имеет исключительные природные и географические преимущества, а также (с небольшим риском ошибиться) политико-экономические условия для привлечения внешнего капитала. Есть очень большая уверенность, что существующие сегодня транспортные ограничения там будут решены гораздо быстрее, чем в России. Поэтому необходимо принять к сведению, что для нашей страны Монголия — необратимо опережающий конкурент. Пока что только на китайском угольном рынке.

Укрупненная картина международных поставок угля выглядит примерно следующим образом. Основными потребителями энергетических и коксующихся углей по-прежнему остаются ведущие страны Юго-восточной Азии во главе с Китаем. Однако в течение последних лет заметно изменяется расклад среди поставщиков угля. Резко наращивает объемы поставок Индонезия, восстанавливает свои позиции Австралия. Экспортеры из этих стран имеют несомненные логистические преимущества. Весьма ощутимое воздействие на угольный рынок произвел чисто по-американски раскрученный бум сланцевого газа. Исходя из трезвой оценки технико-экономических показателей его добычи, вполне вероятно, что после спада рекламной шумихи роль этого энергоносителя окажется более скромной. Тем не менее, сегодня сланцевый газ вытолкнул на мировой рынок значительные объемы угля с американского континента.

Основные российские экспортеры, в отличие от большинства зарубежных поставщиков, значительно удалены от морских портов. Ограниченная пропускная способность железных дорог и высокие тарифы даже при прочих равных условиях резко снижают конкурентоспособность российской угольной продукции на внешнем рынке.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙ

Прежде всего, необходимо принять как аксиому, что транспортные тарифы будут непрерывно повышаться, поэтому *даже при монотонном развитии событий* в среднесрочной перспективе целесообразность экспорта для многих производителей угля может оказаться под большим вопросом. Переключение поставок на внутренний рынок — задача проблемная и любые ее решения неизбежно связаны с существенным снижением рентабельности.

Однако реальная экономическая ситуация гораздо сложнее. Крайне ошибочно думать, что текущий мировой кризис — это своего рода неблагоприятный период, который надо просто переждать и потом можно будет вернуться к обычной докризисной деятельности. На самом деле нас ожидает ***достаточно протяженный во времени колебательный процесс***, состоящий из периодов относительного улучшения мировой конъюнктуры и следующих за ними спадов. Сколько лет потребуется для стабилизации мировой экономики? На этот вопрос сегодня никто точно не ответит, но если принять во внимание инерционные характеристики мировой системы, то очевидно, что десятилетия для этого будет мало. Менеджеры каждой компании могут оценить, сколько спадов на таком отрезке времени они в состоянии выдержать.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

Для стратегического обеспечения экономической безопасности российского экспорта (в не меньшей мере это касается и внутриэкономической деятельности) существует практически единственное решение — радикальное повышение добавленной стоимости продукции, иными словами, выход на рынок с существенно более дорогим товаром, чем рядовой уголь. Естественно, это утверждение не следует воспринимать как требование полного исключения угля из рыночных продуктов. Речь идет о расширении ассортимента продукции с целью диверсификации и повышения экономической устойчивости угледобывающего предприятия.

Предложение некоторых экспертов переключиться на производство электричества «на борту разреза» [3] категорически неприемлемо. Низкий КПД производства электроэнергии, когда чуть ли не две трети сжигаемого угля уходит на «отопление» окружающей среды, значительные потери при передаче электроэнергии на большие расстояния в совокупности с целым рядом дополнительных отрицательных факторов обусловливают исключительно низкую эффективность инвестиций в угольную электроэнергетику.

Также необходимо исключить из рассмотрения иллюзорные с технико-экономической точки зрения проекты производства моторных топлив или других ценных химических продуктов из угля. С оценкой этого направления можно ознакомиться в статье [4].

В результате многолетнего изучения конъюнктуры рынков, имеющих прямое или косвенное отношение к твердому топливу, а также производственной специфики и экономического потенциала типичного угледобывающего предприятия, специалисты нашей компании пришли к однозначному выводу. Наиболее эффективным решением проблемы является ***производство облагороженного твердого топлива методом термического обогащения угля***.

Речь идет о производстве среднетемпературного кокса по технологии ТЕРМОКОКС [5]. Эта технология ориентирована, прежде всего, на малозольные угли низкой степени метаморфизма — бурые и длиннопламенные угли. Однако в специальной ее модификации, совмещающей термическое и гравитационное обогащение, могут использоваться и среднезольные угли (до A^{dry}=20-30 %), допускающие механическое отделение минеральной части [6]. Суть технологии ТЕРМОКОКС заключается в частичной газификации исходного угля с получением газового топлива и твердого углеродсодержащего остатка — термококса. Газовое топливо необходимо сжигать на месте производства. Твердый продукт, кроме низкой себестоимости, обладает двумя исключительно важными характеристиками, которые, собственно, и определяют его добавленную стоимость. Это — высокая калорийность — до Q_i^r = 6000-7000 ккал/кг в зависимости от зольности исходного угля и высокая реакционная способность. Однако термококс имеет мелкий фракционный состав, поэтому для большинства перспективных приложений его необходимо брикетировать или гранулировать. Безусловно, главный вопрос для инвестора — потенциальные сферы применения нового

продукта. На сегодняшний день можно выделить два главных направления его использования.

МЕТАЛЛУРГИЯ

Термококс — идеальное топливо для вдувания в доменные печи (ПУТ). Он является исключительно эффективным восстановителем железной руды в бездоменных процессах прямого получения железа, как в виде углеродного компонента железорудных окатышей, так и при вдувании в расплав через погружные фурмы. Изготовленный по различным технологиям формованный термококс — заменитель классического кокса в электротермических производствах, в частичном объеме он заменяет и самый дорогой доменный кокс. В этом исполнении он имеет безусловный экспортный потенциал.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Термококс — высококалорийный компонент смесевых топлив самого различного назначения, например для обжига цементного клинкера или для спекания глинозема. На основе термококса изготавливается бытовое бездымное топливо, как для автономного отопления в жилом секторе, так и для приготовления пищи.

ВЫВОДЫ

Таким образом, ключевая идея формирования антикризисной стратегии заключается в опережающем становлении базисных производств нового технологического уклада и скорейшем выводе российской экономики на связанную с ним новую длинную волну роста [2].

Список литературы

1. *Белоусов В. И.* Технологические уклады и преодоление экономических кризисов // http://www. kapital-rus. ru/articles/article/175896/.

2. *Глазьев С. Ю.* Мировой экономический кризис как процесс замещения доминирующих технологических укладов // http://spkurdyumov. narod. ru/glaaaaziev. htm.

3. *Горбунов А.* Его слишком много // Эксперт. — 2012. — №41. — С. 28-31.

4. *Исламов С. Р., Степанов С. Г.* Глубокая переработка угля: введение в проблему выбора технологии // Уголь. – 2007. – №10. – С. 53-56.

5. *Исламов С. Р.* Энерготехнологическая переработка углей // Красноярск: "Поликор", 2010. – 224 с.

6. *Исламов С. Р.* Переработка низкосортных углей в высококалорийное топливо // Уголь. – 2012. – №3. – С. 76-78.

Комплекс специализированных выставок
«Нефть. Газ. Химия»
«Горное дело»
«Сибирский GEO-форум»
20–22 МАРТА 2013
Единственный за Уралом отраслевой проект!
Официальная поддержка:
Генеральный информационный партнер:
г. Красноярск, МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: +7 (391) 22-88-616, 22-88-614,
22-88-611 — круглосуточно
nedra@krasfair.ru, www.krasfair.ru
сибирь
международный выставочно-деловой центр
имени Карена Мурадяна

УДК 658.5:622.33.012.3 «Черногорский». 001.86 © А. Б. Килин, Г. Н. Шаповаленко, С. Н. Радионов, 2013

Инновационные решения по обеспечению высокопроизводительной работы оборудования большой единичной мощности

КИЛИН Алексей Богданович
Исполнительный директор ООО «СУЭК-Хакасия», канд. техн. наук

ШАПОВАЛЕНКО Геннадий Николаевич
Директор разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия», канд. техн. наук

РАДИОНОВ Сергей Николаевич
Главный инженер разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия»

В статье описываются технические и организационно-технологические решения, реализация которых обеспечила на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» достижение целевого уровня производительности фронтальных погрузчиков марки Komatsu WA800, WA900.
***Ключевые слова**: погрузчик Komatsu WA800, WA900, технические и организационно-технологические решения, высокопроизводительная работа.*
***Контактная информация** — e-mail: ShapovalenkoGN@suek. ru; тел.: +7 (39031) 54-434*

Для обеспечения выполнения производственной программы по увеличению мощности автомобильной вскрыши в 2010 г. на разрезе «Черногорский» были приобретены новые погрузчики японской фирмы «Komatsu» WA800 и WA900 с вместимостью ковша соответственно 11 и 13 куб. м *(рис. 1)*.

С целью повышения эффективности работы уже эксплуатируемого (Komatsu WA800) и нового фронтального погрузчика (Komatsu WA900) руководителями и специалистами разреза был проанализирован опыт работы фронтальных погрузчиков большой единичной мощности, разработаны и реализованы технические и организационно-технологические решения, по обеспечению эффективной и высокопроизводительной работы.

Для повышения производительности фронтальных погрузчиков в короткие сроки были разработаны и реализованы следующие решения:

— увеличено время нахождения фронтальных погрузчиков в работе за счёт проведения смены водителей непосредственно в забое и сокращения порожних пробегов при этом;

— отработана система оперативного контроля за несанкционированными простоями фронтальных погрузчиков на линии за счёт визуализации технологического процесса в системе диспетчеризации «КАРЬЕР»;

Рис. 1. Погрузчик Komatsu WA900

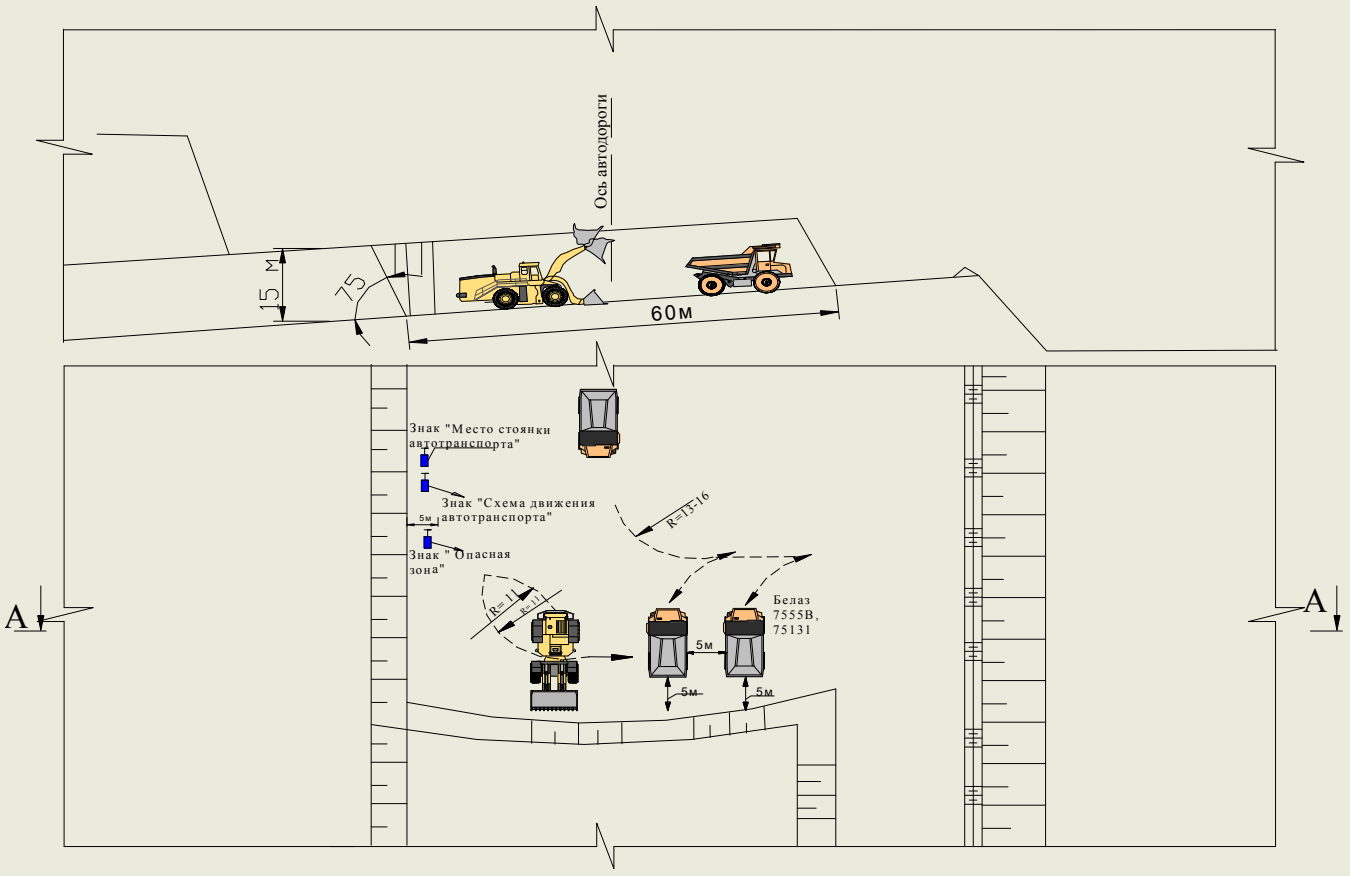


Рис. 2. Схема погрузки автовскрыши фронтальным погрузчиком Komatsu WA 800 (WA 900) в два БелАЗа, расположенных с одной стороны

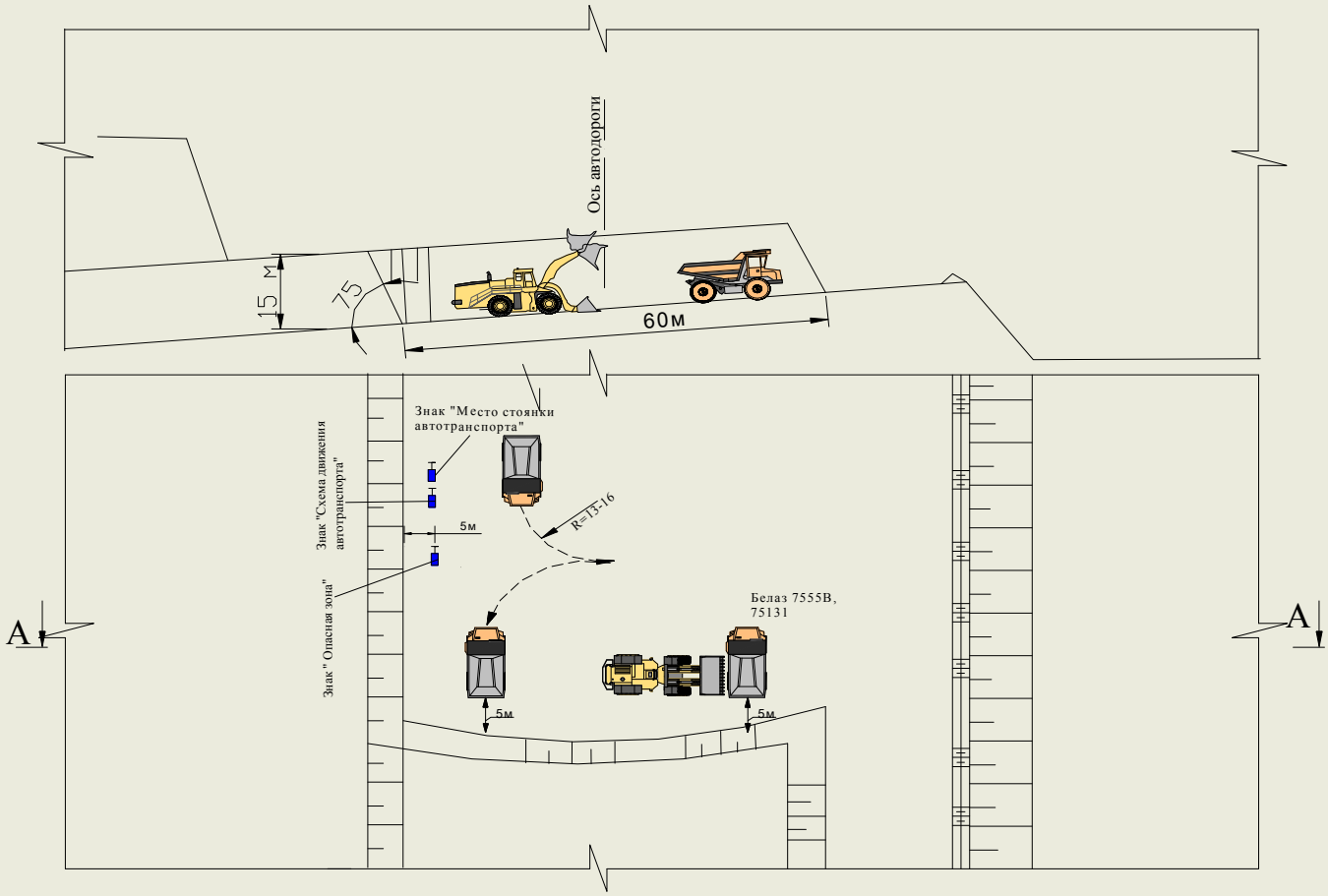


Рис. 3. Схема погрузки автовскрыши фронтальным погрузчиком Komatsu WA 800 (WA 900) в два БелАЗа, расположенных с двух сторон

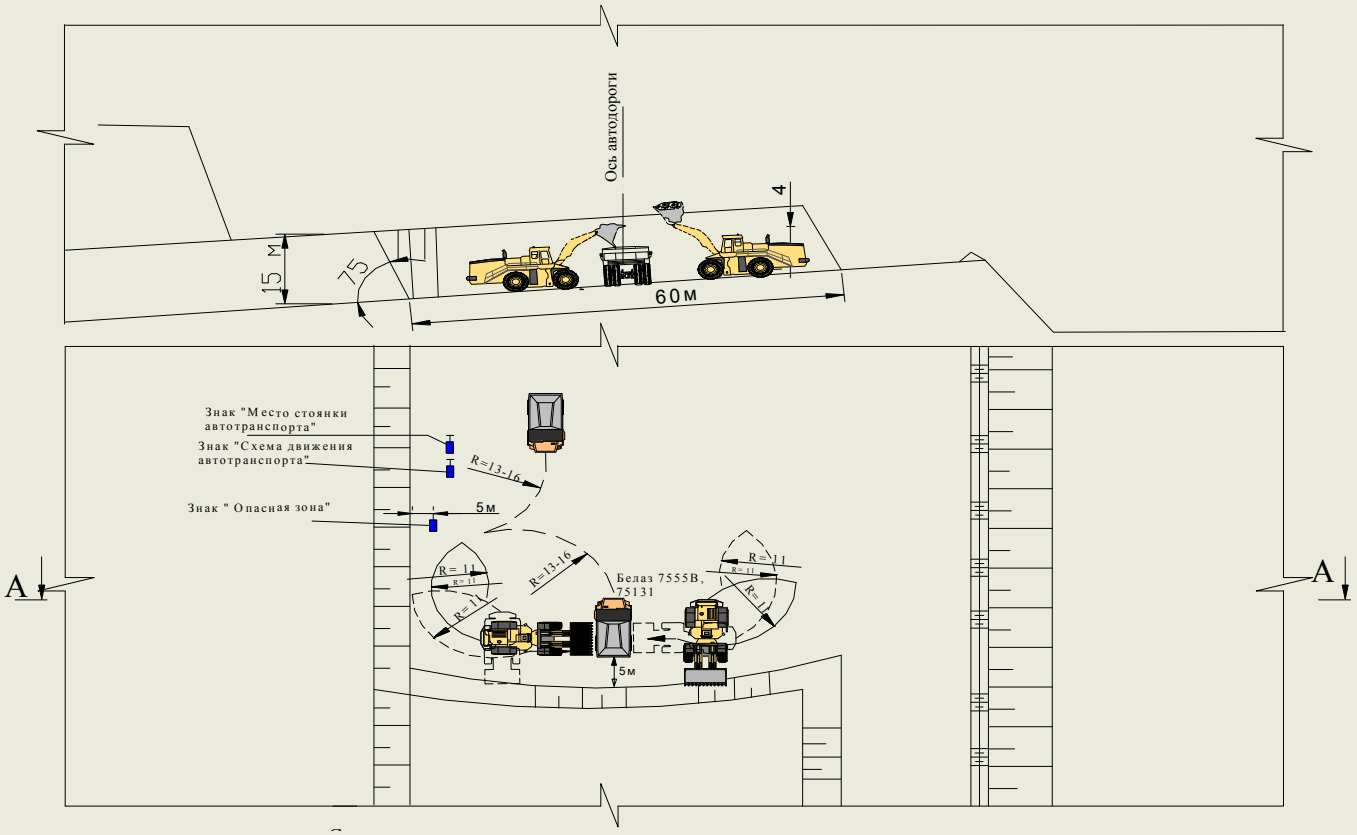


Рис. 4. Схема погрузки с использованием двух погрузчиков Komatsu WA 800 (WA 900)

— увеличено время работы фронтальных погрузчиков и автосамосвалов в карьере за счёт проведения заправок их топливозаправщиком непосредственно в забое;

— ремонт фронтального погрузчика осуществляется только оригинальными запасными частями.

В результате анализа типовых схем и хронометража работы фронтальных погрузчиков было выявлено, что ожидание подъезда и установка автосамосвала под погрузку достигают 1,5-2 мин. на рейс, тем самым увеличиваются потери производительных часов как погрузчиков, так и автосамосвалов. Суммарные потери, согласно существующим схемам, составляют до 10 % производительного времени.

Для исключения простоев фронтальных погрузчиков были разработаны и реализованы новые технологические схемы фронтальных погрузчиков *(рис. 2, 3)*, позволяющие обеспечить более высокий коэффициент использования оборудования.

Достоинством схемы, представленной на рис. 2, является увеличение производительности погрузчика, за счет сокращения времени ожидания подъезда автотранспорта под погрузку.

Недостатками данной схемы является то, что она применяется при ширине рабочей площадки не менее 40 м, и погрузка второго БелАЗа производится только после зачистки рабочей площадки от просыпей.

Достоинства схемы, представленной на рис. 3:

— увеличивается производительность погрузчика, за счет сокращения времени ожидания подъезда автотранспорта под погрузку;

— из цикла добычи угля и вскрыши исключены операции бульдозерных работ, по планировке забоя и зачистке подъездных путей от просыпей. Зачистка участка происходит после разгрузки горной массы в автосамосвал, когда погрузчик возвращается в забой с опущенным ковшом.

Для интенсификации работы по подвиганию вскрышных и угольных забоев разработана и внедрена схема погрузки с использованием двух погрузчиков *(рис. 4)*. Погрузка горной массы в автотранспорт осуществляется двумя погрузчиками в один автосамосвал.

Достоинства схемы, представленной на рис. 4:

— увеличивается производительность автосамосвалов на 25 % за счет сокращения времени погрузки;

— работа с большим количеством автосамосвалов;

— интенсивное продвигание фронта горных работ;

— уменьшение простоя автотранспорта.

Недостатки данной схемы:

— снижается производительность погрузчиков из-за несогласованности в работе по цикличности;

— увеличивается риск повреждения оборудования;

— нет возможности работы в узких забоях;

— увеличение простоя погрузчиков;

— необходима достаточная квалификация.

В результате организации работы фронтальных погрузчиков и автотранспорта по новым технологическим схемам на разрезе «Черногорский» в 2012 г. был выполнен значительный объем горных работ, результаты которого представлены на *рис. 5, 6.*

Основываясь на технических и организационно-технологических решениях для погрузчиков Komatsu WA800, WA900, можно сделать вывод о том, что применение данных решений позволяет повысить их производительность в среднем на 10-15 %, а производительность автосамосвалов — на 15-20 %.

Показатель	2012 г.												
	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Всего
Объем работ, выполненный погрузчиком Komatsu WA900 №08, всего, тыс. м^3	282	283	346	285	322	321	303	327	304	352	—	—	3125

Рис. 5. Производительность фронтального погрузчика Komatsu WA900 за 2012 г.

Показатель	2012 г.												
	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Всего
Объем автовскрыши, выполненный автосамосвалами БелАЗ-75131 всего, тыс. м^3	500	477	522	620	742	773	758	729	748	781	—	—	6590

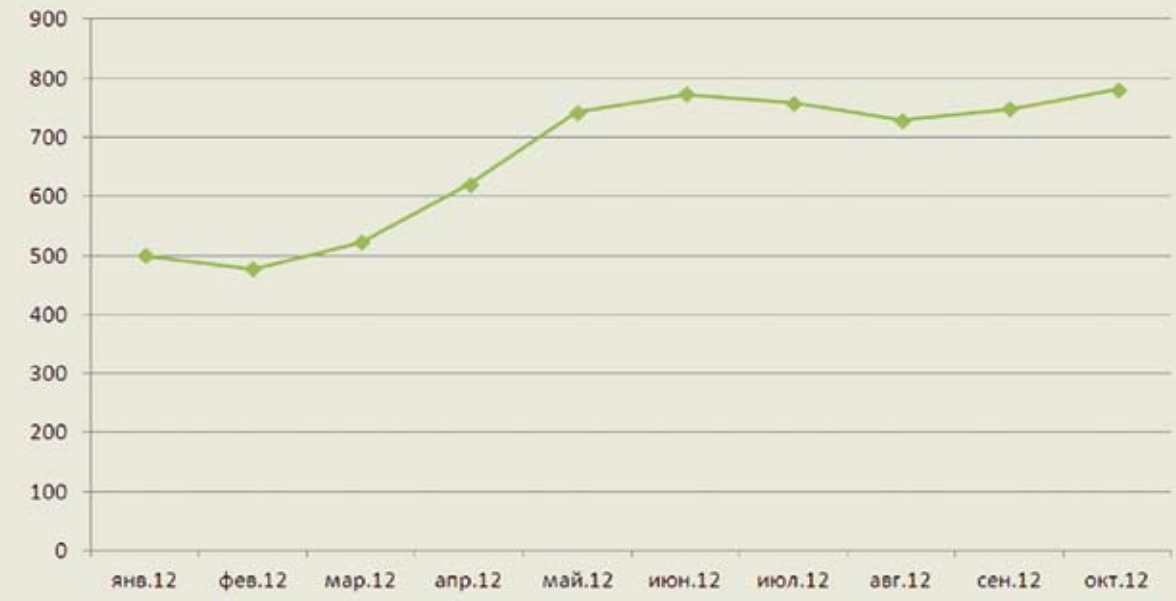


Рис. 6. Производительность автосамосвалов по автовскрыше за 2012 г.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Взвесим каждый вагон

ОАО «СУЭК-Красноярск» продолжает успешную реализацию инвестиционных проектов на своих предприятиях. В конце минувшего года Железнодорожный цех разреза «Назаровский» приобрел компьютеризованные весы Веста-СД 100/2 для статического взвешивания и взвешивания вагонов в движении.

Весовое оборудование установлено на железнодорожных путях ст. Угольная-2. Монтажом нового оборудования занимались специалисты фирмы-изготовителя. Параллельно шла установка и регулировка системы видеонаблюдения. Видеокамеры для считывания номеров вагонов установлены в местах расположения весов и на выходе состава к потребителю — Назаровской ГРЭС. Также выделено отдельное помещение и оборудованы рабочие места приемосдатчиков груза и багажа, которые будут следить за работой системы автоматизированного учета и контроля.

По словам начальника грузовой службы цеха ***Надежды Меньшениной***, благодаря новому весовому комплексу появилась возможность полностью исключить перегрузы и недогрузы угля в железнодорожные вагоны. За счет того, что приемо-сдаточная операция будет осуществляться автоматически, упростится и сам документооборот. Наличие блока бесперебойного питания обеспечит высокую технологическую надежность всего весоизмерительного комплекса.

Технический прогресс

Мощь и сила, соединенные с комфортом и удобством, — так оценивают горняки новый японский бульдозер «Komatsu-275A», приступивший к земляным работам на Назаровском разрезе в первые дни 2013 г.

Эта поражающая мощная машина поступила на вооружение тракторно-бульдозерного участка филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Назаровский» в рамках инвестиционной программы СУЭК 2012 г.

Сейчас чудо-машина, наглядное воплощение ума и таланта японских инженеров-конструкторов, занята на расшивке рельсошпального полотна железнодорожного пути на отвалах участка железнодорожной вскрыши разреза.

Новая техника радует и поражает разумным сочетанием силы мощного моторного ресурса в 410 л. с., тяжелого веса — свыше 50 т, под которым дрожит земля, с легкостью и изяществом конструкции кабины водителя. Подчеркнул сочетание мощной силы с комфортом и удобством управления и машинист бульдозера ***Анатолий Бугай***, который работает в коллективе тракторно-бульдозерного цеха разреза «Назаровский» с 1990 г. и за это время немало потрудился на разных тракторах: *«Машина очень хорошая. Тракторов такой мощи и силы у нас еще никогда ранее не было. Она позволяет быстро и качественно производить многие рабочие операции по очистке и прокладке трасс. А главное, уютно и удобно в кабине: широкий обзор, круговое поворотное кресло, кондиционер — можно устанавливать и регулировать оптимальный температурный режим. И еще очень важно, что машина легко управляется, мгновенно реагирует на движения рук машиниста, и после рабочей смены практически не устаешь, даже не хочется порой из такой теплой и уютной кабины выходить на улицу, на мороз и стужу».*

«Этот трактор — не единственное серьезное пополнение нашего машинного парка за последние два года, — говорит механик тракторно-бульдозерного участка ***Александр Радченко.*** — Сейчас у нас есть и новые легкие тракторы Т-15, Т-25, и машины средней мощности Т-150, Д-250. Наша инвестиционная программа рассчитана на несколько лет вперед. Во второй половине нынешнего года мы должны получить специализированный трактор-бульдозер К-703 с ковшом и специальным устройством для наматывания электрокабелей. Так что, технический прогресс на Назаровском разрезе продолжается".

Владимир НАСНИКОВ

Библиотека горного инженера-руководителя

В 2009 г. НИИОГР в сотрудничестве с издательством «Горная книга» приступил к формированию библиотеки горного инженера — руководителя. Цель этого издания — информационный обмен между руководителями горного производства по всей управленческой вертикали — от генеральных директоров компаний до горных мастеров и бригадиров — о проблемах и задачах повышения уровня эффективности и безопасности производства, найденных удачных решениях и опыте неудачных решений.

Поставленная цель определила тематику, структуру, задачи и способ подготовки отдельных выпусков серии. Формат издания — карманная книжка (А5), удобная для ношения в спецодежде и обсуждения на производстве в свободные минуты. Материал — фактический, достоверный, давший хорошие практические результаты, либо прошедший серьезную апробацию. Стиль изложения — понятный и руководителю, и специалисту, и простому рабочему; достаточное для уяснения количество иллюстраций, преимущественно цветных.

Среди авторов каждого выпуска — совместно производственники и работники ОАО «НТЦ-НИИОГР», проводившие описываемые мероприятия. От производства участвовали 56 человек, в том числе 4 заместителя генеральных директоров (вице-президентов) компаний, 9 исполнительных директоров региональных производственных объединений или ГОКов, 10 заместителей исполнительных директоров РПО, 9 исполнительных директоров предприятий (производственных единиц), 9 их заместителей и главных инженеров, 14 руководителей и специалистов служб и подразделений. В их числе 2 доктора и 8 кандидатов наук. От НИИОГР — 18 человек, в том числе 6 докторов и 9 кандидатов наук. За 3,5 года подготовлен 21 выпуск (*см. таблицу*).

Перечень выпусков
Библиотеки горного инженера – руководителя в 2009-2012 гг.

Год выпуска	№ выпуска, название, *компания, с которой НИИОГР осуществил подготовку и выпуск, количество страниц*	Выпуск выполнен по результатам			
		целевой командировки	семинара в НИИОГР	серии семинаров на предприятии	реализации программ развития
2009	**1.** Функции технического директора регионального производственного объединения в условиях инновационного развития, *СУЭК, с. 36*	+			
	2. Цена и ценность инженерной службы угледобывающего предприятия в условиях инновационного развития, *СУЭК, с. 27*		+		
2010	**3.** Организация работы мощных экскаваторно-автомобильных комплексов на угольных разрезах Кузбасса, *СУЭК, с. 40*	+			
	4. Стандартизация производственных процессов – ключевое направление развития предприятия и компании, *СДС-уголь, с. 46*			+	
	5. Задачи ОАО«СУЭК» по повышению безопасности и эффективности производства в 2010 г., *с. 37*			+	
	6. Планирование и реализация Программы совершенствования производства в условиях финансового кризиса, *СУЭК, с. 46*			+	+
	7. Система стимулирования труда машинистов экскаваторов, *СУЭК, с. 52*		+		
	8. Организация работы энергомеханических служб на предприятиях Кузбасса, *СУЭК, с. 26*	+			
	9. Эффективность и безопасность производства с точки зрения экономики: противоречие или единство? *СУЭК, с. 27*			+	
2011	**10.** Разработка и реализация первоочередных мер по снижению критических рисков травмирования в основных подразделениях ОАО «Высокогорский ГОК», *с. 48*			+	+
	11. Роль руководителя в повышении эффективности и безопасности производства (ОАО «Качканарский ГОК «Ванадий»), *с. 45*			+	
	12. Система стимулирования инженерно-технических работников горных участков, *СУЭК, с. 35*		+		
	13. Методика подготовки и проведения аттестации, мотивирующей персонал к повышению эффективности производства, *СУЭК, с. 37*				+
	14. Методика расчета операционного рычага и применения управляющей связи «производительное время-удельная производительность-себестоимость», *СУЭК, с. 21*				+
	15. Разработка и начало освоения программ совершенствования производства в подразделениях угледобывающего предприятия, *СУЭК, с. 35*			+	+
	16. Разработка и реализация мер по повышению производительности труда первичным уровнем управления комбината, *ЕВРАЗ, с. 45*			+	+
2012	**17.** Состояние промышленной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды в СУЭК. Задачи ОАО «СУЭК» по повышению безопасности и эффективности производства в 2011 г., *с. 43*			+	+
	18. Модели повышения эффективности и безопасности посредством совершенствования организации и оплаты труда, *СУЭК – УГМК – ЕВРАЗ, с. 49*		+		
	19. Организация повышения эффективности и безопасности производства (ОАО "ЕВРАЗ КГОК"), *с. 33*			+	+
	20. Результаты реализации программ совершенствования производства в подразделениях угледобывающего предприятия, *СУЭК, с. 44*			+	+
	21. Освоение методов организации инновационного развития горнодобывающего предприятия (Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление, *Алюминий Казахстана), с. 45*			+	+

Краткая характеристика тематических разделов издания

Отражение влияния результатов командировок на предприятия-лидеры по улучшению производства по определенным направлениям в выпусках № 1, 3 и 8 имело целью ознакомление широкого круга работников ОАО «СУЭК» с передовым опытом других угледобывающих и горнорудных компаний. Этот опыт, отмеченный и изученный непосредственными работниками производства, не только достоверен, но и легок для восприятия большим количеством руководителей и специалистов, потому что авторы брошюр могут дополнить текстовой материал устными пояснениями.

Ежегодные семинары в НИИОГРе по одному из важнейших аспектов организации производства — повышению тесноты связи результатов труда с его оплатой — проводятся с работниками предприятий, наиболее заинтересованных в решении проблемы повышения мотивации персонала к эффективному и безопасному труду. Результаты этих семинаров медленно, но уверенно реализуются на практике.

Семинары на предприятиях характеризуются значительно (в 20-70 раз) бóльшим количеством участников, чем в НИИОГРе, и обязательным участием всех уровней управления — от исполнительного директора до механика, горного мастера и бригадира. На этих семинарах рассматриваются наиболее актуальные задачи организации производства, идет широкий обмен мнениями, и вырабатывается общая продуктивная позиция по рассматриваемым вопросам.

Особенное место в этих выпусках отводится совещаниям ОАО «СУЭК» по задачам повышения безопасности производства. При подготовке к этим совещаниям анализируется обширный материал не только СУЭКа, но и других угольных и горнорудных компаний. На семинарах работников служб охраны труда, производственного

контроля и экологии, проводимых в развитие указанных совещаний, проводятся анализ и обобщение предложений участников совещания, а также выработка мер по ускорению реализации полезных предложений.

Семинары, проводимые на предприятиях, обязательно сопровождаются анализом проводимых на этих предприятиях улучшений производства, направленных на повышение его эффективности и безопасности в конкретных зонах ответственности. Это помогает менять отношение персонала к возможностям личного участия в совершенствовании производства, так как облегчает понимание и повышает мотивацию.

Цена выпуска невелика — цветная брошюра объемом 2 п. л. обходится предприятию-заказчику всего в 80-100 руб. при тираже 1000 экземпляров.

При этом предприятие приобретает: «носитель» информации о подтвердивших свою состоятельность способах выживания горнодобывающих предприятий страны и мира в острой (и все более обостряющейся и усложняющейся) конкурентной среде функционирования. А также «накопитель» и «хранитель» (неслучайно издание названо библиотекой) ценнейшего опыта, знаний, успехов и неудач в решении задач повышения рыночной устойчивости предприятия, конкретного руководителя, специалиста.

Библиотека горного инженера-руководителя предоставляет возможность каждому руководителю и специалисту предприятия, объединения, управляющей компании, заинтересованному в развитии, приобщиться к движению по повышению своей рыночной ценности и инвестиционной привлекательности, а также значительно облегчить работу директора со своим ключевым персоналом.

Проекты горняков-рационализаторов в действии

Сотрудники предприятий ОАО «СУЭК-Красноярск» работают, применяя не только теоретические навыки, но и жизненный опыт, мудрость, смекалку и новаторский подход. А стимулирует их к этому Положение о повышении эффективности деятельности предприятия, которое действует в компании более двух лет.

Ежеквартально специальная комиссия рассматривает рационализаторские предложения сотрудников и поощряет авторов наиболее эффективных проектов. Проекты горняков-рационализаторов направлены на ускорение производственного процесса и сокращения простоев техники.

Наглядный пример этому — успешное воплощение в жизнь ***Николаем Дедюхиным***, начальником центрально-складского хозяйства филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Назаровский», интересного проекта, сократившего простои локомотивов. Об этом рационализаторском предложении и его практическом применении рассказал заместитель начальника железнодорожного цеха Назаровского разреза ***Юрий Вычужанин.***

— В ненастную погоду — дождь, снегопад — на железнодорожных рельсах образуется водяная пленка, которая уменьшает сцепление колесных пар с рельсами, снижая тяговые усилия локомотива. Чтобы избежать этого, под колесные пары подается песок, который увеличивает сцепление с рельсами. Раньше для заправки бункеров локомотивов нам приходилось гонять их на ст. Угольная-1 (а это в 23-х км), где работает специализированная сушилка песка. Дорога локомотива к сушилке и обратно с заправкой занимала не менее 2 ч. Все это время угольные вагоны и экскаваторы простаивали в ожидании локомотива.

Для сокращения подобных экономических затрат Николай Дедюхин предложил создать мобильный пункт заправки локомотивов песком, используя при этом принцип бочки-цементовоза. Так мы и сделали — сделали подобный мобильный заправочный модуль на основе старого рессирвера от экскаватора. Посадили эту стальную бочку, вместимостью до 3 куб. м сухого песка, на металлическую треногу, установленную на тракторной тележке.

Теперь мы используем этот «чудо-агрегат» для заправки локомотивов. Трактор с прицепленной «бочкой» самостоятельно добирается до тех мест, где стоят нуждающиеся в заправке локомотивы, и за короткое время происходит их дозаправка песком.

Все работы по сборке конструкции выполнил сварщик Сергей Мурафтанов. Сейчас мы оформляем документально это рационализаторское предложение, подсчитываем экономический эффект. Результат не заставил себя долго ждать — мы уже ощутили заметную экономию времени.

Чтобы обеспечить постоянную и оперативную заправку всех локомотивов песком, планируем сделать вторую подобную «емкость-заправку», работающую с использованием сжатого воздуха, с применением компрессора локомотива.

Вот так пытливый ум и сноровка помогают решать сложные производственные и экономические задачи.

ХРОНИКА • СОБЫТИЯ • ФАКТЫ

Шахта имени А. Д. Рубана

С 1 января 2013 г. Производственная единица Шахта Красноярская ОАО «СУЭК-Кузбасс» переименована в Производственную единицу Шахта имени А. Д. Рубана ОАО «СУЭК-Кузбасс».

Такое решение принято для увековечивания памяти Анатолия Дмитриевича Рубана (1948 — 2011 гг.) — выдающегося российского ученого в области горного дела, члена-корреспондента Российской академии наук, академика РАЕН и АГН, директора Института проблем комплексного освоения недр РАН, профессора МГГУ.

Профессионал высочайшего уровня, Анатолий Дмитриевич целеустремленно и настойчиво работал над решением важнейших задач отрасли, в том числе повышением безопасности труда горняков, ростом эффективности добывающих предприятий, внедрением новых технологий. А. Д. Рубаном разработаны физико-технические основы экологичных технологий добычи угля на основе мониторинга нарушенных горными разработками массивов угля, создана методология оценки опасных природных и техногенных аномалий горных массивов. Он принимал самое активное участие в изменении стратегии топливно-энергетического баланса страны на основе увеличения в нем доли угля и соответствующего развития угольной промышленности.

На протяжении ряда лет Анатолий Дмитриевич Рубан являлся членом Совета директоров ОАО «СУЭК» и внес значимый вклад в становление компании как лидера угольной отрасли страны и одной из крупнейших угольных компаний мира. Анатолий Дмитриевич лично принимал активное участие в разработке важнейших для компании стратегических инициатив и в принятии судьбоносных для ОАО «СУЭК» решений.

Его заслуги перед страной неоднократно отмечены и высокими государственными наградами, и профессиональным признанием. Проводя большую научную работу, Анатолий Дмитриевич активно делился своими знаниями и опытом — в его арсенале более 130 научных трудов, 12 книг по вопросам развития угольной промышленности, 6 учебников и учебных пособий.

Шахта имени А. Д. Рубана (г. Ленинск-Кузнецкий) является одним из наиболее динамично развивающихся угледобывающих предприятий компании. По итогам 2012 г. объем добычи составил 3,5 млн т угля, прирост к 2011 г. — более 1,3 млн т.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

В ОАО ХК «Якутуголь» достигнуты новые рекорды

В ОАО ХК «Якутуголь», входящем в компанию ОАО «Мечел-Майнинг», были поставлены новые производственные рекорды.

Одно из рекордных достижений было поставлено экипажем электрогидравлического экскаватора Komatsu PC-5500 №9 (филиал «Нерюнгринский угольный разрез»). По итогам 2012 г., экипаж под руководством Сергея Киселева отгрузил свыше 6 млн куб. м вскрышной породы. Это абсолютный рекорд по отгрузке горной массы за годы эксплуатации машин такого класса в ОАО ХК «Якутуголь».

Экскаватор Komatsu PC-5500 №9 на разрезе «Нерюнгринский» работает с июня 2011 г. В состав экипажа входят восемь человек. За время своей работы машинистами не раз были достигнуты высокие результаты в производстве.

Всего в ОАО ХК «Якутуголь» работают два таких экскаватора. Машина снабжена ковшом типа «прямая лопата» вместимостью 23 куб. м. Благодаря хорошей маневренности применение данной техники на вскрышных работах позволяет эффективно решать производственные задачи высокой сложности.

МЕЧЕЛ МАЙНИНГ
Якутуголь

Кроме того, высокого результата производительности труда, по итогам 2012 г., достиг экипаж буровой установки DM-H №202. Машинисты забурили свыше 170 тыс. м взрывных скважин. Отметим, что подобной производительности буровых установок в России ещё нет.

Руководство компании отмечает, что достижение рекордных показателей стало возможно благодаря стабильной и слаженной работе всех участников производственного процесса, а также высокому уровню квалификации и мастерства всех работников ОАО ХК «Якутуголь».

Наша справка

ОАО «Мечел-Майнинг» *— дочернее предприятие ОАО «Мечел», объединяющее горнодобывающие активы группы. В состав «Мечел-Майнинг» входят ОАО «Южный Кузбасс» (Кемеровская обл.), ОАО ХК «Якутуголь» (Республика Саха (Якутия), ОАО «Коршуновский ГОК» (Иркутская обл.).*

ОАО «Мечел» *является одной из ведущих российских компаний. Бизнес «Мечела» состоит из четырех сегментов: горнодобывающего, металлургического, ферросплавного и энергетического. «Мечел» объединяет производителей угля, железорудного концентрата, стали, проката, ферросплавов, продукции высоких переделов, тепловой и электрической энергии. Продукция «Мечела» реализуется на российском и на зарубежных рынках.*

Указом Президента Российской Федерации первый заместитель губернатора Кемеровской области Валентин Петрович Мазикин награжден Орденом Александра Невского

Высокая государственная награда присвоена В. П. Мазикину за достигнутые трудовые успехи и многолетнюю добросовестную работу.

С высокой наградой В. П. Мазикина поздравил губернатор А. Г. Тулеев.

Орденом Александра Невского награждаются граждане Российской Федерации, замещающие должности государственной службы, за особые личные заслуги перед Отечеством в деле государственного строительства, многолетнюю добросовестную службу и высокие результаты, достигнутые ими при исполнении служебных обязанностей. Стаж работы на государственной службе должен быть не менее 20 лет.

Орден Александра Невского учрежден Указом Президента Российской Федерации от 7 сентября 2010 г. №1099.

Валентин Петрович Мазикин в угольной отрасли прошел путь от горнорабочего очистного забоя, подземного горного мастера до генерального директора крупной угольной компании «Ленинскуголь».

Затем как крупный специалист был приглашен на должность заместителя губернатора Кемеровской области, а после назначен первым заместителем губернатора.

Валентин Петрович Мазикин первым в Кемеровской области награжден Орденом Александра Невского.

Отметим, что такую награду также имеют председатель Государственной Думы Федерального Собрания РФ Борис Вячеславович Грызлов, Патриарх Московский и всея Руси Кирилл, писатель Валентин Григорьевич Распутин и другие.

Горняки Кузбасса за 2012 год выдали на-гора 201,5 млн т угля, что на 4,9 % больше, чем в 2011 г.

Напомним, что объем добычи угля в 2012 г. стал рекордным за всю историю промышленной добычи в Кузбассе.

В том числе за январь-декабрь прошедшего года угольщики добыли 52,2 млн т коксующихся марок (в 2011 г. — 48,8 млн т) и 149,3 млн т энергетических марок (в 2011 г. — 143,3 млн т).

Отгрузка за год составила 192 млн т (в 2011 г. — 187,2 млн т).

За декабрь 2012 г. угольные предприятия региона добыли 16,8 млн т, в том числе 4,4 млн т коксующихся марок.

За месяц угольщики отгрузили потребителям 15,8 млн т, из них на экспорт — 8,7 млн т.

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Новое оборудование на Бородинском РМЗ

В электроцехе Бородинского ремонтно-механического завода запущен в эксплуатацию новый балансировочный станок. Оборудование германской фирмы «Schenck», которая является мировым лидером в производстве подобной техники, поступило на завод в конце минувшего года в рамках инвестиционной программы ОАО «СУЭК-Красноярск». Поставкой, монтажом, пуско-наладочными работами и обучением персонала занимались специалисты московского представительства компании-производителя «Альбах-центр».

Новый станок очень компактен, снабжен защитным кожухом ограждения и в отличие от своего предшественника — полуавтомата — оснащен программным управлением. При этом он достаточно прост в эксплуатации и позволяет при балансировке добиться минимального дисбаланса. *«С этим станком точность и качество работ намного выше,* — рассказывает о преимуществах нового приобретения слесарь цеха ремонтно-подвижного состава ООО «Бородинский РМЗ» ***Олег Кочергин.*** *— Самое главное преимущество новой техники — программное обеспечение повышенной точности. Вводишь все параметры, и станок сам рассчитывает все допуски и делает это точнее, чем старое оборудование».*

Высокая точность и качество — не единственные преимущества нового оборудования. Программное обеспечение данного станка также способно накапливать и анализировать информацию. Анализ накопленных данных позволит определять характер повреждения электрических машин при последующих ремонтах, а также надёжность крепления балансировочных грузов при проведении предыдущей балансировки роторов и якорей.

На новом оборудовании производится балансировка небольших по размеру деталей весом до 300 кг. Более крупные пока балансируют на старом полуавтомате. Но уже в нынешнем году по инвестиционной программе в электроцех поступит еще один новый станок для балансировки роторов и якорей электромашин весом до 8 т.

Новый буровой станок в линейке Sandvik

Компания Sandvik Mining добавляет к линейке бурового оборудования сертифицированный станок для бурения во взрывоопасных условиях.

Серия компактного оборудования Sandvik DE100, предназначенного для подземного и поверхностного разведочного бурения, пополнилась сертифицированным по стандарту ATEX станком DE130x. Разработка новинки велась в полном соответствии с политикой Sandvik, направленной на повышение безопасности оборудования благодаря воплощению принципов охраны окружающей среды, здоровья и безопасности.

Конструкция нового станка основывается на проверенном временем и высокопроизводительном станке для колонкового бурения DE130. Модульная схема компоновки элементов, возможность бурения скважин глубиной до 815 м штангой стандартного размера «N» с усилием подачи бурового инструмента 4,7 т и подъема 6,3 т — все это делает DE130x по-настоящему эффективным станком для геологоразведки.

Силовая установка DE130x подверглась полной переработке. Ее автоматика эффективно отслеживает и контролирует температуру гидравлической жидкости и электромотора, а также поступающее на электромотор напряжение. Установка имеет собственную систему аварийной защиты и работает в диапазоне подаваемых напряжений 400—1140V. Все узлы сертифицированы и сконструированы для работы при температурах поверхности деталей до +150°C (температурный класс T4).

Для того чтобы соответствовать европейским директивам ATEX, некоторые из деталей DE130 заменены стальными аналогами. В отличие от стандартной комплектации DE130 новая модель также включает в себя дополнительный прибор для отслеживания положения штангодержателя, размещенный на панели управления, и аварийный тросовый выключатель на буровой мачте, обеспечивающий повышенную безопасность эксплуатации.

Джордж Тофинки, глобальный менеджер по оборудованию для геологоразведки Sandvik Mining, прокомментировал выпуск нового станка: «*Серия буровых станков Sandvik DE100 пользуется большим успехом во всем мире, и теперь, наблюдая расширение добычи угля, мы посчитали необходимым добавить в линейку сертифицированную версию этого оборудования, тем более что при ее разработке повышенное внимание уделялось принципам охраны окружающей среды, здоровья и безопасности*».

ATEX — документ, представленный двумя директивами ЕС (одна для изготовителей, а другая для пользователей оборудования), описывающий требования к оборудованию и работе в потенциально взрывоопасной среде. Разведочный буровой станок DE130x полностью сертифицирован в соответствии с последними требованиями ATEX и предназначен для подземных работ в угольном пласте.

АНЕМОМЕТР АПР-2 — ЭТО ТОЧНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ, ПРОВЕРЕННЫЕ ВРЕМЕНЕМ
НОВЕЙШАЯ МОДИФИКАЦИЯ, НАНОПОКРЫТИЕ — ГАРАНТИЯ 36 МЕСЯЦЕВ!

- Диапазон показаний, м/с 0,00 — 42,0;
- Разрешение, м/с — 0,01
- Влажность воздуха (с конденсацией), % — до 100
- Продолжительность работы без замены элементов питания до 1 года
- Степень защиты от воздействия внешней среды — IP 54
- Уровень защиты — РО Иа (Ex ia ITI);
- Определение средней скорости за интервал времени, с — от 1 до 5994;
- Диапазон измерений, м/с — 0,2–40,0;
- Диапазон рабочих температур, С^0 — -20 — +60;

Лучший профессиональный набор для проведения воздушно-депрессионных съемок: анемометр АПР-2, дифманометр МБГО-2, термометр ТГО-2МП

РАЗРАБОТЧИК И ЕДИНСТВЕННЫЙ ИЗГОТОВИТЕЛЬ АНЕМОМЕТРА АПР-2 В РОССИИ
ООО НПФ «ЭКОТЕХИНВЕСТ»

Тел./факс: (495) 397-01-66, моб. тел. +7 (916) 605-70-37;
www.ecotech-invest.ru; E-mail: director@ecotech-invest.ru

4800 секций механизированной крепи ежегодно смогут восстанавливать «Горные машины» для своих клиентов

25 декабря 2012 г. на Дружковском машиностроительном заводе, входящем в НПК «Горные машины» (Украина), открылось ремонтное производство секций механизированной крепи. Современное оборудование позволяет использовать новейшие технологии для восстановления деталей. Производственная мощность — три стандартных лава-комплекта ежемесячно.

Новое ремонтное производство позволяет в два раза сократить срок капитального ремонта стандартного лава-комплекта (порядка 130 секций механизированной крепи) — с двух до одного месяца. Это позволит горнякам увеличить объемы производства и ускорить ввод в эксплуатацию новых лав.

«Развитие ремонтных производств — это одна из составляющих нашей стратегии в сервисе. В 2012 г. мы открыли уже три специализированные площадки в Украине и России. Вместе с вводом ремпроизводств мы развиваем поставки оригинальных запасных частей и предлагаем клиентам внегарантийный сервис оборудования», — заявил ***Игорь Фоменко,*** директор по маркетингу и продажам НПК «Горные машины».

В цехе на площади 11,5 тыс. кв. м размещено 100 ед. технологического оборудования. Среди них высокотехнологичные наплавочные системы компании Fronius (Австрия) — мирового лидера в производстве сварочного оборудования, дробеметные машины для очистки крупногабаритных деталей и стоечно-домкратной группы секций крепи, окрасочная камера проходного действия, грузоподъемные механизмы.

Презентацию ремонтного производства посетили представители крупнейших угледобывающих объединений Украины. Во время экскурсии по цеху гости ознакомились с технологическими возможностями и конкурентными преимуществами нового сервиса.

Станислав Турбоба, старший механик по ремонту оборудования ***Ш/у «Белозерское»,*** подчеркнул: *«Нам надо ремонтировать мехкрепи. Понятно, что ремонт обойдется гораздо дешевле, чем купить новую, а техника поработает»*. ***Николай Пономарев,*** директор по производству ***ГП «Антрацит»,*** отметил: *«То, что будет проводиться ремонт цилиндров, — это очень хорошо, до этого они выбрасывались в металломом. А это уже экономия ресурсов, это уже снижение себестоимости ремонта». «Здесь всё будет происходить компактно, комфортно и быстро. Как вы видели, мы на сегодняшний день обладаем новым оборудованием, мы можем сегодня делать защитные поверхности высокой твердости, делать их антикоррозийными, что является неотъемлемой частью самой крепи»*, — заявил ***Роман Забава,*** руководитель ремонтного производства.

Напомним, в 2012 г. НПК «Горные машины» открыла ремонтные производства в г. Горловка (Донецкая обл., Украина), где производится ремонт очистных и проходческих комбайнов, и в г. Каменск-Шахтинский (Ростовская обл., Россия), в котором выполняется ремонт секций механизированной крепи и другого горношахтного оборудования для российских клиентов компании.

Отдых в одном из лучших реабилитационных центров страны

Уже несколько лет Фонд «СУЭК-Регионам» сотрудничает с реабилитационным центром Управления делами президента России «Поляны». Благодаря Фонду свое здоровье в одном из лучших санаториев страны поправляют дети сотрудников СУЭК, ветераны компании, ребятишки из детских домов и семей, попавших в трудную жизненную ситуацию. С момента старта программы в медицинских учреждениях Управления делами Президента РФ прошли курсы лечения и реабилитации 11 детских групп (около 400 детей) и 6 групп взрослых (около 120 человек).

Для каждого пациента, в зависимости от его заболевания, специалисты реабилитационного отделения составляют индивидуальную программу лечения. Спектр лечебных процедур очень разнообразен: лечебная физкультура, массаж, физиотерапия, аромафитотерапия, бассейн и др. «*Отдохнул, подлечился. Две недели пролетели незаметно,* — делится впечатлениями водитель погрузчика автотракторного цеха филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Березовский-1» ***Леонид Андреев.*** — *Замечательный оздоровительный комплекс! Этот центр, действительно, является одним из лучших медицинских учреждений в сфере реабилитации, я это прочувствовал на себе*».

Накануне новогодних праздников для детей и взрослых была организована и разнообразная досуговая программа. Сотрудники красноярских предприятий СУЭК побывали на Красной площади, познакомились с достопримечательностями Кремля, выезжали с экскурсией на Воробьёвы горы. Ребятишки горняков получили уникальную возможность побывать на главной елке России, где им вручили игрушки, сувениры и сладкие подарки.

Организация лечения и реабилитация детей сотрудников СУЭК, ветеранов компании, ребятишек из детских домов и семей, попавших в трудную жизненную ситуацию, продолжится и в нынешнем году. Напомним, в конце минувшего года первый заместитель Управляющего делами Президента РФ Сергей Ковалев и заместитель генерального директора ОАО «СУЭК», Президент Фонда «СУЭК-Регионам» Сергей Григорьев подписали очередное соглашение о сотрудничестве в области оздоровления семей шахтеров из регионов Сибири и Дальнего Востока. В 2013 г. Фонд «СУЭК-Регионам» направит в подмосковные «Поляны» около пятидесяти детей и более сорока взрослых.

ВЕНТПРОМ
АРТЕМОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
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
www.ventprom.com
ВЕНТИЛЯТОРЫ ШАХТНЫЕ:
Главного проветривания
Местного проветривания
Газоотсасывающие установки
ленточные конвейера, конвейерные ролики

Представительство
в г. Новокузнецке:
Тел.: +7 913-136-37-75,
+7 923-622-99-73
e-mail: ilnar_ventprom@mail.ru
Система менеджмента качества соответствует международному стандарту ISO 9001:2000

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Шахта «Имени 7 Ноября» ОАО «СУЭК-Кузбасс» ввела в эксплуатацию новую лаву

На шахте «Имени 7 Ноября» в январе 2013 г. введена в эксплуатацию новая лава №1358-1 с вынимаемой мощностью пласта 4,6 м и запасами угля 3,9 млн т.

Забой оборудован 166 секциями крепи «Тагор 24/50» (Польша), оснащенными новой электрогидравлической системой управления фирмы MARCO (Германия). Преимущества системы: возможность ручного, полу — или автоматического управления секции или группы секций; программируемая оптимизация изгиба конвейера и коррекция позиции конвейера; online-мониторинг лавы, включая измерение продвижения конвейера, геомеханический мониторинг горного давления (анализ динамического состояния лавы и структуры кровли).

Подобная система уже имеет опыт успешного применения в сложных горно-геологических условиях шахты «Комсомолец». Так же лава №1358-1 оборудована комбайном SL-500 и лавным конвейером SH PF 4/1032 (Германия).

Ежемесячная нагрузка на забой, отрабатываемый бригадой Василия Ватокина, составит 300 тыс. т угля.

ООО «КИНГКОУЛ» приобрело новые угольные активы в Ростовской области

ООО «КИНГКОУЛ» приобрело 100 % акций ОАО «Угольная компания «Алмазная» «, ОАО «Замчаловский антрацит», ЗАО «Ростовгормаш», ЗАО «Гуковпогрузтранс», ЗАО «ГуковТелеком».

Угледобывающие предприятия г. Гуково, приобретенные ООО «КИНГКОУЛ»: шахта «Алмазная», шахта «Ростовская», шахта «Гуковская» (входят в ОАО «Угольная компания «Алмазная»), шахта «Замчаловская» и обогатительная фабрика «Замчаловская» (входят в ОАО «Замчаловский антрацит»), являются старейшими предприятиями России и имеют большой потенциал развития. Совокупные запасы угля оцениваются в 133,2 млн т.

Шахты добывают антрациты марки «А» (антрацит) — каменный уголь самой высокой степени углефикации, который является высококалорийным и высококачественным топливом.

В рамках инвестиционной программы ООО «КИНГКОУЛ» осуществит реконструкцию и модернизацию приобретенных активов с применением современных технологий и оборудования, в результате которой увеличится производственная мощность предприятий.

КИНГКОУЛ
Группа компаний

Планы по добыче угля после реконструкции и модернизации к 2014 г. оцениваются в 4 млн т в год.

Как социально ответственный работодатель компания «КИНГКОУЛ» будет реализовывать ряд мероприятий по повышению производственной безопасности, улучшению условий труда шахтеров и качества их жизни, будет развивать социальное партнерство.

Расширение портфеля активов закладывает надежную основу долгосрочного развития компании. В свою очередь успешная реализация проекта даст новый стимул для производственного и социально-экономического развития Восточного Донбасса.

Наша справка

Группа компаний «КИНГКОУЛ», в которую входят ООО «КИНГКОУЛ». ООО «КИНГКОУЛ «Дальний Восток», ООО «КИНГКОУЛ «ЮГ», осуществляет добычу, обогащение и продажу угля. Производственные активы группы компаний находятся на территориях Приморского края и Ростовской области, офис продаж находится в Москве. Основные марки угля: «А» и «Т». КИНГКОУЛ осуществляет продажи угольной продукции, как на предприятия внутреннего рынка, так и на экспорт в страны АТР (уголь марки «Т»), в страны ЕС (уголь марки «А»).

В настоящее время КИНГОУЛ реализует масштабную инвестиционную программу по реконструкции и строительству новых угледобывающих и обогатительных предприятий в Ростовской области.

ООО «ОБЪЕДИНЕНИЕ «ПРОКОПЬЕВСКУГОЛЬ» ИНФОРМИРУЕТ

Итоги работы «Объединения «Прокопьевскуголь» за 2012 год

Свыше 235 тыс. т угля сверх плана 2012 г. выдали на-гора угледобывающие предприятия Объединения «Прокопьевскуголь» (генеральный директор Владимир Михайлович Коржов).

При плане 1 млн 569 тыс. т шахтёры компании «Прокопьевскуголь» добыли 1 млн 808,8 тыс. т угля.

Доля угля коксующихся марок в общем объёме составила 95,9 %.

По итогам года с «плюсом» сработали все шахты компании.

Особенностью шахт Объединения «Прокопьевскуголь» является отработка крутопадающих угольных пластов с углом до 90 градусов.

На снимке бригада Любянова.

Sandvik представляет новую дробилку VIBROCONE™ с функцией измельчения материала

Дробилка Vibrocone™ — это новая разработка компании Sandvik Mining в области технологии дробления. В ней объединились принципы, лежащие в основе как обычного дробления, так и помола, что позволяет производить большое количество тонко измельченного конечного продукта. Применение инновационной дробилки Vibrocone обеспечивает энергосбережение до 30 % в технологическом цикле.

Более 10 000 ч успешной круглосуточной работы на предприятиях по переработке медных, золотых и железных руд доказывают техническую и эксплуатационную надежность этой революционной технологии дробления. Продукт, получаемый при использовании дробилки Vibrocone, открывает новые возможности для эффективного с точки зрения экологичности выполнения операции дробления. Например, в современных технологических схемах доизмельчения с применением стержневых и/или шаровых мельниц Vibrocone может заменить стержневые или работать на стадии предварительного помола для шаровых. Применение Vibrocone снижает затраты и повышает эффективность технологического процесса.

Проведенное компанией Ausenco исследование планируемого в Латинской Америке объекта по переработке медной руды с мощностью 10 млн т в год показало, что решение, основанное на применении Vibrocone, является самым дешевым и предполагает экономию 20 % энергии относительно альтернативы с применением мельниц полусамоизмельчения.

«Наша цель — быть первыми в развитии технологий, направленных на решение задач, которые стоят перед нашими клиентами сейчас или встанут в будущем. В данный момент на всех стадиях производства особое внимание уделяется безопасности, здоровью и охране окружающей среды, что приводит к увеличению затрат на каждой стадии технологического процесса, — отметил ***Гари Хьюз,*** президент Sandvik Mining. — *Однако мы станем свидетелями перемен на всех стадиях технологического процесса, в частности таких как появление новой технологии в области дробления. Революционная дробилка Vibrocone — это первый шаг на пути к созданию технологии дробления с высокоэффективным использованием энергии и воды”.*

Технология дробления Vibrocone™ защищена патентами США №7,815,133 и №7,954,735, а также международными патентами и рядом патентных заявок, ожидающих рассмотрения, и являются интеллектуальной собственностью компании Sandvik Intellectual Property AB.

ОАО "УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ "КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ"

В «Кузбассразрезугле» приступили к работе самые мощные самосвалы

Парк карьерных самосвалов филиалов «Кузбассразрезугля» пополнился двумя 320-тонными БелАЗами-75601 с двигателем MTU. Главная особенность этих машин — силовая установка мощностью 3750 л. с. производства немецкого концерна MTU. Для сравнения: мощность БелАЗа-75600 меньше на 250 л. с.

Новые самосвалы приступили к работе на Бачатском и Талдинском разрезах компании. По словам ***Петра Кириенко,*** заместителя начальника автотранспортного управления ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», в настоящее время БелАЗ-75601 — это самая мощная машина в автопарке карьерных самосвалов компании. Автомобиль снаряженной массой в 250 т за одну смену может вывезти почти 7 тыс. т породы или более 2,5 тыс. куб. м вскрыши.

В базовой комплектации БелАЗ-75601 оснащен кондиционером и отопителем салона, системой вентиляции воздуха и возможностью регулировать положение руля по высоте и вылету. Большое внимание уделено активной и пассивной безопасности машины. Самосвал укомплектован автоматической системой пожаротушения, стояночной системой с двумя тормозными механизмами, системами видеообзора и контроля давления в шинах и т. д.

С 2012 г. в рамках пятилетней стратегической программы модернизации УК «Кузбассразрезуголь» проводит масштабное обновление парка техники — автомобильной, железнодорожной, бульдозерной и вспомогательной. На приобретение восьми 320-тонных БелАЗов компания направила более 1,3 млрд руб. Всего же в 2012 г. на обновление горнотранспортного парка было выделено почти 3,4 млрд руб.

Наша справка

ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — крупнейшая компания в Кемеровской области и России, специализирующаяся на добыче угля открытым способом. Ежегодный объем угледобычи на предприятиях компании составил около 50 млн т. В состав компании входят шесть филиалов: «Кедровский», «Моховский», «Бачатский», «Краснобродский», «Талдинский», «Калтанский» угольные разрезы, шахта «Байкаимская», два обособленных структурных подразделения — «Автотранс» и «Салаирское горно-рудное производство». Функции единоличного исполнительного органа ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» переданы ООО «УГМК-Холдинг».

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

На разрезе «Тугнуйский» добыта 100-миллионная тонна угля

На разрезе «Тугнуйский» в январе 2013 г. добыта юбилейная, 100-миллионная тонна угля со дня основания предприятия.

Работы по формированию разреза и горняцкого поселка Саган-Нур начались в 1984 г. в местности Олонь-Шибирь, на границе Бурятии и Читинской области. Официально разрез «Тугнуйский» был зарегистрирован 24 января 1989 г.

В состав ОАО «СУЭК» разрез «Тугнуйский» вошел в 2001 г. С того времени проведена глубокая технологическая модернизация разреза, что позволило повысить эффективность производства и добиться роста объемов добычи с 5,3 млн до 12,5 млн т угля в год.

За прошедшие годы на разрезе реализованы два крупных инвестиционных проекта: выход на уровень добычи 12 млн т угля в год с развитием Тугнуйского погрузочно-транспортного управления и строительство современной обогатительной фабрики мощностью 4,5 млн т угля в год (введена в 2009 г.).

На сегодняшний день ОАО «Разрез Тугнуйский» — одно из крупнейших предприятий по добыче каменного угля в России. Разрез оснащен самой высокопроизводительной техникой и новейшими технологиями отработки месторождения, отвечающими всем мировым стандартам. В 2012 г. здесь были установлены мировые рекорды в бурении и на вскрышных работах.

Наша справка

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

С нами море по колено

MULTIFLO®
Mine Dewatering Solutions

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

Рубрика профессора Углёва

ОТ РЕДАКЦИИ

В журнале «Уголь» №1-2013 редакция открыла новую рубрику, целиком посвященную истории, технике, технологиям и практике обогащения угля. Ведущий рубрики – профессор Углёв – является образом собирательным, но за его публикациями и ответами на вопросы читателей стоит опыт многих специалистов, посвятивших жизнь этому увлекательному и полезному занятию как в нашей стране, так и за ее пределами.

Цель новой рубрики - объединение специалистов для совместного поиска решений имеющихся задач и обмена информацией для предотвращения возникновения новых проблем.

Свои вопросы вы можете присылать в редакцию журнала «Уголь» или на электронный адрес e-mail: uglev@coalexpert.ru

Наиболее интересные вопросы и ответы на них будут опубликованы в журнале.

УДК 622.794.4:622.33:543.812 © Углёв, 2013

Факторы, влияющие на выбор технологий обогащения угля. Влага и ее структура

Влажность угля является важным параметром его качества, так как непосредственно учитывается при формировании контрактной цены. Влага, содержащаяся в углях, снижает теплоту их сгорания, и тем самым снижается их стоимость на рынке угля. При повышенной влаге создаются проблемы с транспортировкой углей в зимнее время года, они смерзаются в вагонах и штабелях. Поэтому потребители обычно устанавливают требование к общей влаге концентратов каменных углей средней и высшей стадий метаморфизма в зимнее время года не более 7 %. В летнее время допускаются более высокие значения общей влаги продукции в пределах 8-10 %. Для каменных углей низшей стадии метаморфизма (марка Д) минимальные значения общей влаги продукции, без термической сушки угля, имеют значения 13-15 %, что обусловлено высокими значениями внутренней влаги в этих углях.

Влага в углях подразделяется на: внешнюю, внутреннюю, гигроскопическую, влагу воздушно-сухого состояния и пр. Возникает вопрос, как соотносятся эти виды влаги между собой? Попытаемся разъяснить смысл этих терминов.

Уголь, погруженный в воду и извлеченный из нее, теряет свободную влагу (влагу смачивания), находящуюся на внешней поверхности куска. Эта вода легко удаляется, стекая с поверхности куска угля под действием силы тяжести, и более интенсивно — при вибрационном встряхивании угля на сите грохота. После этого в угле остается так называемая «связанная» влага, количество которой определяется химической природой угля, петрографическим составом, степенью углефикации и гранулометрическим составом.

В углях ранних стадий метаморфизма содержится много полярных групп и наблюдается разветвленная система крупных пор со средним диаметром $>5\times10^{-8}$ м. Площадь внутренней поверхности пор в этом случае составляет около 1 м^2/г.

С ростом метаморфизма содержание полярных групп и крупных пор уменьшается, образуется новая система микропор размером ~5×10^{-10} м, которые имеют внутреннюю поверхность ~200 м^2/г. Вода в угле находится в различных состояниях: в свободном виде; связанная в трещинах, капиллярах и порах; в виде пленок, адсорбированных на поверхности. Все эти виды влаги различны по прочности связей.

Различают наиболее прочно удерживаемый мономолекулярный слой и последующие слои молекул воды, связь которых ослабевает с увеличением расстояния от поверхности угля. Это адсорбционная вода, которая образует пленку на стенках трещин и пор. При обводнении пласта угля происходит заполнение трещин и пор водой за счет действия сил поверхностного натяжения — капиллярной силы. Свободная влага имеет слабую связь с углем и ее свойства сопоставимы со свойствами обычной воды.

Адсорбционная влага связана с внешней и внутренней поверхностями угля силами молекулярного взаимодействия и обладает физическими особенностями, отличающими ее от свободной воды. Адсорбционная влага ближних слоев молекул воды может быть удалена из углей только термической сушкой. Так, содержание адсорбционно-связанной влаги в углях составляет: в бурых — до 17 %, в длиннопламенных — 7-10 %, в коксующихся — 2-4 %.

Гидратная влага входит в состав минеральной части угля и имеет наиболее прочную химическую связь. Она не удаляется при высушивании и поэтому не входит ни в один из параметров, характеризующих влажность угля.

Поверхностная и большей частью *капиллярная влага* может удалиться методами механического обезвоживания. Содержание ее находится в пределах 4-7 % в зависимости от крупности углей.

Общая влага W_t — складывается из влаги внешней W_{ex} и влаги воздушно-сухого топлива W_h.

Обычно уголь в пласте насыщается водой в процессе всего периода углефикации, поэтому в куске угля имеются как открытые, так и закрытые поры, содержащие в себе воду. Из закрытой системы пор воду можно удалить только после дробления и измельчения угля. Эта влага также относится к внутренней влаге угля.

Влага внешняя — это доля общей влаги угля, которая удаляется при высушивании его до воздушно-сухого состояния. Достигнуть такого состояния можно при длительном высушивании открытой пробы угля на воздухе в лаборатории или сушкой угля на поддоне в сушильном шкафу при температуре 50±5°С в течение не более восьми часов для каменных углей при ускоренном методе определения влаги (ГОСТ 11014-2001). Под влагой воздушно-сухого

топлива понимают долю общей влаги, которая остается в топливе после его высушивания до воздушно-сухого состояния. Ее можно интерпретировать как внутреннюю влагу угля.

Влага воздушно-сухого состояния является неустойчивой и зависит от температуры и влажности атмосферы в лаборатории. Содержание влаги в измельченном угле зависит от природы и степени измельчения. Для получения сравнимых результатов влажности необходимо было унифицировать условия доведения угля определенной крупности до равновесного состояния с атмосферой лаборатории. Для этого введены понятия «гигроскопическая влага» и «максимальная влагоемкость». Эти показатели также используются для определения положения угля в классификационном ряду углефикации.

Гигроскопическая влага — это влага, определенная в пробе угля аналитической крупности (0,2 мм), находящейся в равновесии с атмосферой, относительная влажность которой составляет 60±2 % при температуре 20±5°С (ГОСТ 8719-90). Гигроскопическая влага зависит только от свойств конкретного угля и не зависит от атмосферы лаборатории.

Максимальная влагоемкость — это содержание общей влаги в угле в состоянии полного насыщения его водой в установленных стандартом условиях (ГОСТ 8858-93). Это состояние когда уголь извлечен из воды и с него удалена свободная влага, анализ проводится в атмосфере с относительной влажностью 96 %. Таким образом, это максимальное возможное значение внутренней влаги угля.

Гигроскопическая влага в генетическом ряду каменных углей имеет определенную закономерность изменения. Наиболее высоким содержанием влаги характеризуются угли низкой степени зрелости — длиннопламенные, затем оно снижается до тощих углей, а в антрацитах вновь возрастает:

Марка угля	Д	Г	Ж	К	ОС	Т	А
$W^{ги}$, %	10,0	7,0	5,0	3,5	2,0	1,0	2,4

По И. Л. Эттингеру, повышение гигроскопической влаги у антрацитов связано с характером их пористости, а именно — возрастанием системы микропор, что обусловливает повышение развитости внутренней поверхности и повышенную адсорбцию паров воды.

Из макрокомпонентов угля наименьшей гигроскопической влагой обладает фюзен, а самое высокое содержание гигроскопической влаги имеет витрен.

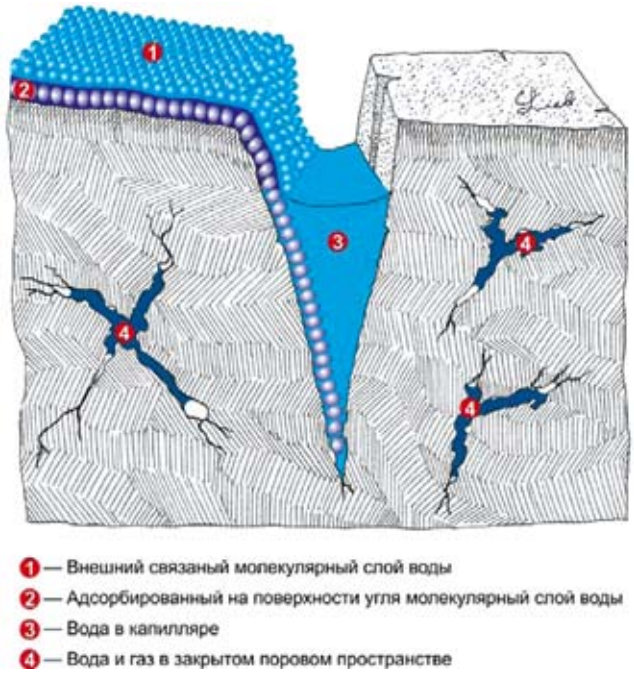
Для определения общей влаги исходного угля или влаги угля, высушенного до воздушно-сухого состояния, пробу угля сушат при температуре 105-110°С в атмосфере воздуха или азота, что является стандартным методом. Существует ускоренный метод сушки при температуре 160±5°С, который используется для внутреннего контроля за технологическими процессами.

Чтобы определить внутреннюю влагу, уголь необходимо измельчить до аналитической крупности. При этом раскрываются внутренние поры, и вода, в них содержащаяся, испаряется при сушке.

Существуют прямые и косвенные методы определения влаги в углях. В прямых методах измеряется вес влаги, извлеченной из угля (ГОСТ 9516-92). В косвенных методах влага определяется по потере массы пробы после высушивания угля (ГОСТ 11014-2001).

В процессе сушки угля до влажности материала, соответствующей максимальной гигроскопической влажности, происходит испарение поверхностной и капиллярной влаги. При влажности материала ниже максимальной гигроскопической уменьшение влаги сопровождается ростом удельной теплоты испарения влаги, что свидетельствует об изменении физического состояния системы. При испарении связанной влаги тепло расходуется не только на фазовое превращение воды, но и на разрушение связи с материалом.

В Российской Федерации в настоящее время действуют ГОСТ Р 52911-2008 «Топливо твердое минеральное. Методы определения общей влаги», который является также арбитражным методом, ГОСТ Р 52917-2008 «Топливо твердое минеральное. Методы



Состав внутренней влаги угля

определения влаги в аналитической пробе» и ГОСТ 11014-2001 «Угли бурые, каменные, антрацит и горючие сланцы. Ускоренные методы определения влаги».

По методам определения влаги по ГОСТ Р 52911-2008 проба дробится до 11,2(13) мм или до 2,8(3) мм. Для методов определения влаги по ГОСТ Р 52917-2008 проба дробится до аналитической крупности менее 0,2 мм. Для методов определения влаги по ГОСТ Р 52911-2008 проба дробится до 20 мм, сушится до воздушно-сухого состояния, затем дробится до 3 мм для определения влаги воздушно-сухого состояния ускоренным методом сушится при температуре 160°С.

Если исходное состояние пробы угля, его влажность позволяют разделать ее механическим способом, то после измельчения угля определяют его влагу одноступенчатым методом. Если это невозможно, то применяют двухступенчатый метод с определением внешней влаги и последующим измельчением угля и определением влаги воздушно-сухого состояния.

В заключение можно сказать, что при определении внутренней влаги угля крупность пробы является важным фактором, который существенно влияет на значение влаги. Эту связь крупности угля и доли влаги, содержащейся в закрытом поровом пространстве угля, особенно важно знать при разработке технологии обогащения каменного угля длиннопламенной марки. Для этого угля требуемое значение низшей теплотворной способности концентрата ~6000 ккал/кг, определяющей высококачественную продукцию, может быть недостижимо без термической сушки угля. В случае применения в схеме обогатительной фабрики сушки угля необходимо рассматривать вопрос крупности материала, подвергаемого сушке. Возможно, что сушка угля марки Д крупностью более 1 мм, будет нерациональной, так как в этом угле еще не раскрыты внутренние поры, содержащие внутреннюю влагу, и даже при сушке угля эту влагу будет трудно извлечь из закрытого порового пространства. В этом случае сушка крупного длиннопламенного угля будет предполагать его перегрев, что в условиях высокого содержания летучих может представлять опасность по взрыву сушильной установки. Также по условию возможности достижения наиболее низкого значения внутренней влаги для шлама класса 0х1 мм, в котором уже максимально раскрыты внутренние поры, можно будет безопасно сушить угольный шлам до более низкого значения влаги и тем самым повысить калорийность сушеного продукта.

Уральские мастера представили современные технологии производства конвейерных лент

22-23 ноября 2012 г. состоялась международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития технологий производства конвейерных лент в России», организованная Уральским заводом резиновых технических изделий при поддержке Министерства промышленности и науки Свердловской области и Уральского государственного горного университета.

Представители науки, руководители и ведущие специалисты предприятий горной промышленности, производители конвейерного оборудования России, а также Украины, Казахстана, Республики Беларусь встретились в уральской столице, чтобы поделиться опытом эксплуатации конвейерного оборудования, обсудить современные отечественные и мировые тенденции совершенствования технологии производства резинотканевых лент и познакомиться с новейшими разработками Уральского завода РТИ.

Символичным для участников стало то, что пленарная часть мероприятия прошла в царском зале старейшего на Урале вуза — Уральского государственного горного университета. Заседание началось с внесения в зал флагов Российской Федерации, Свердловской области, УГГУ, ОАО «Уральский завод РТИ» и исполнения Гимна России. С приветствием к участникам конференции обратились ректор УГГУ Николай Петрович Косарев, министр промышленности и науки Свердловской области Вячеслав Юрьевич Пинаев, генеральный директор Уральского завода РТИ Сергей Викторович Фомин.

Владислав Юрьевич Пинаев отметил значимость таких событий, как ввод на заводе новой современной каландровой линии по производству конвейерных лент. По его словам, конференция не ограничивается лишь обсуждением данного конкретного события. Сплав науки и практики позволит внедрить еще много новых технологий в производство, тем самым значительно повышая эффективность работы предприятий.

Генеральный директор Уральского завода РТИ Сергей Викторович Фомин в своем выступлении подчеркнул, что запуск каландровой линии — это только первый этап модернизации производства. Стоимость проекта составляет 400 млн руб., окупаемость — около 4 лет. В целом инвестиционные планы завода рассчитаны на 10 лет и оцениваются в 1 млрд руб. «Новая линия экологична, безопасна, энергоэффективна. Современная технология производства позволяет сократить технологические отходы производства, которые необходимо утилизировать в 2,5 раза, и полностью отказаться от использования вредных веществ при производстве», — отметил директор завода.

Открыл конференцию доклад главного инженера Уральского завода РТИ Андрея Ивановича Кузвесова, который определил основную проблематику встречи — рассказал о ходе модернизации и развитии технологий производства конвейерных лент на заводе. Сравнивая традиционные технологии изготовления обрезиненных каркасов и их производство на новой каландровой линии, Андрей Иванович отметил ключевые преимущества новой технологии, которые обеспечивают принципиально новое качество конвейерной ленты Уральского завода РТИ:

1. Совмещение процессов обрезинивания ткани и сборки каркаса ленты.
2. Непрерывность процессов обрезинивания ткани и сборки каркаса конвейерной ленты.
3. Непрерывность процессов обрезинивания каркасов конвейерных лент.
4. Формирование резинового борта ленты непосредственно в каландре без использования забортовочных устройств.
5. Комплексная автоматизация всех процессов: контроль и автоматическое поддержание технологических параметров на заданном уровне в 240 точках контроля; контроль параметров технического состояния узлов и механизмов в 260 точках контроля; контроль безопасного доступа в 150 точках контроля.
6. Экологическая безопасность линии.

Большой интерес участников вызвали доклады:

— генерального директора ООО «НИИЭМИ» доктора техн. наук, профессора С. В. Резниченко о современных проблемах производства резинотехнических изделий и вопросах стандартизации;

— заместителя генерального директора ОАО «Уральский завод РТИ» канд. техн. наук, профессора В. В. Бушуева, который представил современный метод оценки экономической эффективности использования оборудования, предложив оценивать совокупную стоимость владения оборудованием. Также Владимир Владимирович познакомил участников встречи с возможностями современных средств мониторинга технического состояния конвейерных лент в эксплуатации;

— доктора техн. наук, профессора, зав. кафедры «Горная механика и транспорт» Московского государственного горного университета В. И. Галкина о современных конвейерных лентах и направлениях развития ленточных конвейеров для горной промышленности.

В ходе встречи участники познакомились с мнением руководителя испытательной лаборатории продукции горного машиностроения ВОСТНИИ Е. Н. Ушакова о проблемах стыковки конвейерных лент механическими стыками. Заместитель генерального директора ООО «Сиб-Т» Жмуровский Д. И. поделился с коллегами своим видением вопросов повышение уровня безопасной эксплуатации шахтного ленточного конвейерного транспорта.

Особенности эксплуатации конвейерных лент на щебеночных заводах стали предметом выступления доктора техн. наук, профессора УГГУ А. И. Афанасьева. А доктор техн. наук С. Я. Давыдов (УГГУ) проанализировал в своем выступлении использование отечественных лент в трубчатом ленточном конвейере.

Начальник отдела анализа рынка и закупок материалов ОАО «Уралкалий» Я. Ю. Тунегов поделился видением требований к надежности и качеству конвейерных лент на предприятиях промышленности, а также опытом сотрудничества с Уральским заводом РТИ

Завершила официальную часть мероприятия экскурсия на производство конвейерных лент, где собравшимся были наглядно продемонстрированы технологии и секреты мастерства изготовления уникальной продукции.

В знак уважения к воинам — победителям и ветеранам завода делегаты конференции возложили цветы к Мемориалу памяти, открытому на территории предприятия к 65-й годовщине Победы советского народа над немецко-фашистскими захватчиками.

Покидая гостеприимный завод, участники конференции поблагодарили организаторов за плодотворное общение и высказали пожелание встретиться в следующем году уже с новыми решениями и предложениями.

III МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
21 ВЕК ТЕХНОЛОГИИ ГОРНОЕ ДЕЛО МЕТАЛЛУРГИЯ
15-16 ноября · 2012 · Санкт-Петербург
«ТЕХГОРМЕТ-21ВЕК»

«Техгормет-21-й век» — шаг в будущее горной промышленности

Инновационные разработки роботизированных систем добычи и переработки полезных ископаемых уже в самое ближайшее время смогут принципиально изменить технико-технологические принципы функционирования горных предприятий и приблизить нас к созданию интеллектуального горного предприятия — таков главный итог III Международной научно-практической конференции «Техгормет-21-й век», которая прошла в Санкт-Петербурге в ноябре 2012 г.

Уже третий год подряд конференция «Техгормет-21-й век» становится ведущей международной площадкой для обсуждения технологий будущего в горной отрасли. На этот раз в роскошных, почти королевских залах Национального минерально-сырьевого университета «Горный» собралось более 200 представителей крупнейших горнодобывающих и обогатительных предприятий, профильных госучреждений, компаний-разработчиков техники, оборудования и IT-решений, научно-исследовательских и проектных институтов и вузов. География конференции охватывала 10 стран мира (США, Канада, Австралия, Германия, Великобритания и др.) и более чем 20 субъектов Российской Федерации.

Конференцию торжественно открыл В. С. Литвиненко, ректор Национального минерально-сырьевого университета «Горный», который в своей приветственной речи особо подчеркнул, что тема конференции — «Современные технологии управления процессами добычи и переработки полезных ископаемых» — является на сегодняшний день «не просто важной, а суперактуальной для модернизации и дальнейшего развития всего горнопромышленного комплекса России».

В. С. Литвиненко, ректор НСМУ "Горный"

К. Н. Трубецкой, председатель Оргкомитета конференции, академик, председатель Научного совета РАН по проблемам горных наук

Актуальность темы, но уже применительно к открытому способу разработки месторождений, отметил в своем докладе, открывающем пленарное заседание, К. Н. Трубецкой — председатель оргкомитета конференции, академик, председатель Научного совета РАН по проблемам горных наук. «Дальнейшее повышение эффективности открытой разработки в решающей степени зависит от ускоренного создания и широкого внедрения уникальных технологий управления открытыми горными работами. В их основе лежат высокотехнологичные разработки в области телекоммуникаций, навигации, радиофизики и биотехнологий. Целью является полностью автоматизированное горное производство с «интеллектуальными» технологиями поддержки принятия решений и управлением из единого удаленного диспетчерского центра, в том числе роботизированным и дистанционно управляемым горно-транспортным комплексом», — подчеркнул К. Н. Трубецкой.

Особое внимание на конференции было уделено вопросам интеграции систем управления основными автоматизированными технологическими процессами горного производства в общую систему управления компанией. Этой теме были посвящены доклады как представи-

телей крупных горно-обогатительных предприятий — Б. Б. Согрин («Полиметалл Инжиниринг»), Е. В. Кочуровский (Polyus Gold International), С. Н. Титков («ВНИИ Галургии») совместно с С. Н. Алиферовой, В. А. Новоселовым («Уралкалий» — так и разработчиков подобных решений — Н. В. Одинцев («ВИСТ Майнинг Технолоджи»), Г. Ю. Дудоров (ABB-Ventyx), М. Д. Гирляндина («Сумма технологий»).

Так, выступления Н. А. Годунова, вице-президента Ventyx an ABB company по минерально-сырьевому комплексу, и Г. Ю. Дудорова, директора по стратегическому партнерству компании ABB, продемонстрировали подходы ABB-Ventyx к комплексной автоматизации открытых и подземных горных работ, которые легли в основу целого ряда интегрированных решений, таких как Ventyx MineScape, MineMarket, ABB 800xA и др. По словам Н. А. Годунова, следующим шагом в развитии горнодобывающих предприятий может стать целевая оптимизация производства — автоматизация производственных процессов, интегрирующая уровень технологии, диспетчерского управления и финансов в единую систему управления.

В свою очередь Н. В. Одинцев, технический директор ООО «ВИСТ Майнинг Технолоджи», в своем докладе рассмотрел текущее состояние автоматизации открытых горных работ в России и за рубежом, а также привел примеры решения задач автоматизации в реальных условиях функционирования горнодобывающих предприятий. В частности, было проанализировано соотношение автоматизированных и полностью автоматических функций, используемых в системе диспетчеризации горнотранспортного комплекса «Карьер», на примере работы горного диспетчера, машиниста экскаватора и водителя автосамосвала.

Не обошли своим вниманием основную тему секции «Открытые горные работы» — «Автоматизация и диспетчеризация горнотранспортного оборудования» — и ведущие машиностроительные предприятия, такие как «БелАЗ», «ИЗ-КАРТЭКС имени П. Г. Коробкова», «Уралмашзавод», которые представили новинки роботизированной карьерной техники, а также инновационных сервисных систем. В частности, по словам А. В. Самолазова, заместителя генерального директора «ИЗ-КАРТЭКС» по развитию, впервые за 20 лет в российском экскаваторостроении компания «ИЗ-КАРТЭКС» разработала и внедряет на рынок новую современную линейку экскаваторов большой единичной мощности с вместимостью ковша 12, 18-20, 32-35 м^3. Также в стадии завершения рабочего проекта находится сверхмощный инновационный экскаватор ЭКГ-50 с вместимостью ковша 60 м^3. Одна из наиболее приоритетных задач для компании — развитие автоматизации и интеллектуализации новых продуктов: оснащение информационно-диагностической системой, системой электронных защит экскаватора, интеграция в систему диспетчеризации карьеров.

Уникальные системы дистанционного контроля за состоянием карьерной техники представил в своем докладе Майкл Блур, коммерческий директор компании Eurotire Inc (США). «На сегодняшний день наши инновационные технологические решения, объединенные общим названием Eurocare, позволяют осуществлять весь комплекс дистанционного мониторинга за характеристиками, движением, состоянием горнотранспортных средств в режиме реального времени. Это и контроль за состоянием шин, и телеметрия транспортного средства (данные о загрузке, время работы и остановок, количество потребляемого топлива, пройденное расстояние), и точные данные позиционирования, и информация, получаемая из ремонтных мастерских. Кроме того, наше новое приложение Euroview Dashboards позволяет интегрировать все полученные данные и преобразовать их в индивидуально настраиваемый пользовательский интерфейс для их дальнейшего сопоставления и анализа», — отметил Майкл Блур.

Немалый интерес участников секции вызвал доклад В. И. Шелепова («УкрНИИпроект») об АСУТП в использовании цикличнопоточной технологии карьера «Мурунтау» на базе уникального крутонаклонного конвейера, а также доклад В. В. Кирова (НПП «Родник») о технологических радиосетях обмена данными для построения АСУ в горнодобывающей промышленности.

На секции «Подземные горные работы» об инновационных решениях в области создания комплексных многофункциональных систем безопасности рассказали, как российские компании, успешно зарекомендовавшие себя на рынке — «ВИСТ Групп», «Ингортех», «Комплексные автоматизированные системы» так и зарубежные разработчики, например — австралийская компания Mine Site Technologies. Особый интерес у участников вызвал доклад и видео-презентация Элеоноры Виджек-Кэйпхарт, руководителя Группы по разработке интеллектуальных систем для горных работ, старшего научного сотрудника Государственного объединения научных и прикладных исследований (CSIRO,

Пленарное заседание

Австралия) — института, который разрабатывает «технологии будущего» для всей мировой горной отрасли.

Во второй день конференции открыла свою работу секция «Обогащение полезных ископаемых», в ходе которой своим опытом внедрения современных автоматизированных систем управления основными технологическими процессами при обогащении поделились, в том числе, такие специалисты, как А. И. Калугин («Апатит»), В. В. Рыжов («СУЭК-Хакасия») и другие.

Завершил рабочую программу конференции круглый стол «Инновационное развитие в угольной отрасли», возглавил который В. И. Ефимов, директор по инновациям и науке ХК «СДС-Уголь». Среди докладчиков круглого стола были также представители других крупнейших угольных компаний: «СУЭК-Красноярск», «СУЭК-Хакасия», «Востсибуголь», а также проектного института «Гипрошахт».

Всего в рамках двух дней работы конференции было обнародовано 36 докладов от представителей передового горного научно-технического сообщества, среди которых: А. И. Перепелицын (Ростехнадзор), В. Н. Карелин («ГМК «Норильский никель»), С. В. Ясюченя («СУЭК»), Л. А. Вайсберг (НПК «Механобр-техника»), И. В. Зырянов (АК «Алроса»), В. Н. Захаров (ИПКОН РАН), А. Ю. Звонарь («Апатит»), И. С. Мясников (Kinross Gold Corporation) и др.

Результатом двухдневной работы стало официальное Решение конференции, в котором нашли свое отражение конструктивные инновационные предложения, направленные на повышение уровня производительности, безопасности горных работ и, в конечном итоге, конкурентоспособности российских горных компаний на мировом рынке. Также в ходе дискуссий были намечены вопросы для обсуждения на следующей конференции, которая пройдет в 2013 г.

Подробнее о конференции «Техгормет-21-й век» на сайте www. tehgormet. ru

Пресс-служба конференции «Техгормет-21-й век»
Алексей Лысенко, пресс-секретарь
тел.: +7 921-397-62-80, e-mail: al@tehgormet. ru

Официальное решение III Международной научно-практической конференции «ТЕХГОРМЕТ-21-й ВЕК»

Растущий спрос на полезные ископаемые в мире, снижение качества руд, вовлечение в отработку месторождений с неблагоприятными горнотехническими условиями (большая глубина залегания, сложная геометрия рудных тел) обусловливают введение в эксплуатацию все более бедных месторождений, рентабельность которых достигается в первую очередь высоким темпом технологического развития. Это вызывает необходимость внедрения инновационных разработок роботизированных систем добычи и переработки полезных ископаемых, которые уже в самое ближайшее время смогут принципиально изменить технико-технологические принципы функционирования горных предприятий и приблизить Россию к созданию интеллектуальных горных предприятий.

Проанализировав работу секций «Открытые горные работы», «Подземные горные работы», «Обогащение полезных ископаемых», Конференция отмечает:

- наблюдается активность горных предприятий по вопросам применения безлюдных технологий и роботизированных комплексов;
- непрерывно нарастающий уровень механизации и автоматизации горного производства позволяет существенно сократить долю ручного труда и снизить негативную роль человеческого фактора при принятии решений в экстремальных ситуациях;
- нарастающее количество локальных систем автоматизации технологических процессов горного производства, не объединенных в единую систему управления горнодобывающим комплексом, приводит в настоящее время к снижению надежности и эффективности функционирования отдельных технологических стадий и всего производства в целом;
- в мире наблюдаются более быстрое увеличение стоимости технологических процессов в горнорудной промышленности по сравнению с ценой добываемого продукта, нехватка квалифицированного персонала, а также необходимость решения проблем экологии и управления промышленной безопасностью;
- главной тенденцией технических решений на стыке горного и обогатительного переделов является применение циклично-поточной технологии с установкой первичной дробилки в мобильном исполнении в карьере и конвейерным транспортированием руды на склад фабрики на расстояние до 25 км;
- основной задачей создания и промышленного применения автоматизированной системы управления процессом флотационного обогащения является разработка методов и приборов оперативного контроля за содержанием нерастворимых примесей в руде и в питании флотации их состава.

В связи с этим конференция решила:

1. Приоритетным направлением развития горнодобывающей отрасли России в усложняющихся природных и горно-геологических условиях считать объединение усилий науки, производства, бизнеса и власти в областях:

- совершенствования законодательной и нормативно-правовой базы для эффективной разработки и внедрения на горных предприятиях безлюдных технологий, систем контроля, диспетчеризации и управления роботизированными горнодобывающими комплексами;
- интеграции систем управления основными автоматизированными технологическими процессами горного производства в общую систему управления компанией, в частности применительно к системам автоматизированного диспетчерского учета движения полезных ископаемых из недр до конечной продукции карьеров и рудников;
- разработки и внедрения систем оперативного контроля качества на основе «онлайн-анализаторов», обеспечивающих автоматический бесконтактный вещественный анализ полезного ископаемого и определение его количества радиометрическим способом;
- управления промышленной безопасностью на горных предприятиях на базе интеллектуальных систем поддержки принятия решения;
- разработки и внедрения современных геоинформационных систем горнодобывающих комплексов, которые позволяют формировать полноразмерные пространственные модели горного предприятия, моделировать различные процессы отработки полезного ископаемого и в совокупности с информацией от систем контроля прогнозировать режимы функционирования и параметры технологических процессов.

2. Обратиться в профильные министерства и ведомства для совместного обсуждения инновационных разработок, рассмотренных на конференции.

3. Провести следующую конференцию на тему «Пути повышения эффективности технологий освоения месторождений полезных ископаемых».

К. Н. Трубецкой,
председатель Оргкомитета конференции,
академик, председатель Научного совета РАН
по проблемам горных наук

УДК 622.673.2 © Е. Г. Кассихина, В. В. Першин, Н. О. Бутрим, 2013

Об увеличении срока службы стальных укосных копров на шахтах Кузбасса

КАССИХИНА Елена Геннадьевна
Канд. техн. наук
(Горный институт, КузГТУ)

ПЕРШИН Владимир Викторович
Доктор техн. наук
(Горный институт, КузГТУ)

БУТРИМ Никита Олегович
Ведущий специалист Департамента капитального строительства и инвестиционной деятельности ООО «УК Мечел-Майнинг»

Предлагается способ реконструкции существующего укосного стального копра для ремонтно-восстановительных работ или для перехода на многоканатный подъем путем усиления укосины за счет центральной трубчатой стойки, обеспечивающей изменение расчетной схемы копра. Тем самым снижается часть нагрузки от работы подъема, приходящейся на станок, что позволит избежать усиления его элементов, а значит, и остановки ствола при реконструкции. Техническое решение с использованием разгрузки станка обеспечит возможность снижения трудозатрат, стоимости и сроков в перспективном шахтном строительстве.

Ключевые слова: *стальной надшахтный копер станкового типа, усиление элементов надшахтного копра, реконструкция подъема.*

Контактная информация *— e-mail: kalena-07@mail. ru*

По данным, предоставленным ЗАО «НИИЦ КузНИУИ» [1], выполняющего экспертизу промышленной безопасности стальных копровых сооружений на действующих угольных предприятиях Кузбасса, более 50 % копров требуют выполнения ремонтно-восстановительных работ, а около 30 % — дорогостоящей замены.

В большинстве случаев речь идет о реконструкции существующих укосных стальных четырехстоечных копров станкового типа *(рис. 1)* в связи с их износом.

Во всех копрах, которые предстоит реконструировать *(см. рис. 1)*, станки *1* загружены значительной частью нагрузки от работы подъема. Если учесть, что элементы станков четырехстоечных копров в большей степени подвержены коррозии и повреждениям, нежели элементы укосин *2* и подшкивных площадок *3* [1], то поиск путей снижения нагрузки на станок имеет большое практическое значение.

На кафедре СПСиШ КузГТУ разработано предложение по реконструкции одноукосного четырехстоечного копра *(рис. 2)* при помощи центральной трубчатой стойки *5*, которая воспринимает усилие от его существующей укосины *2*.

Передача усилия осуществляется через существующие подшкивные конструкции *3*, часть *4* из которых наращивается, а часть, мешающая барабану подъемной машины, демонтируется. Таким образом, та часть экстренной нагрузки, которая ранее передавалась с укосины *2* на станок *1*, воспринимается новой конструкцией (трубчатой стойкой *5*), а устройство для замены шкивов может быть заменено на новое, более мощное *6*, и, таким образом, усилит укосину.

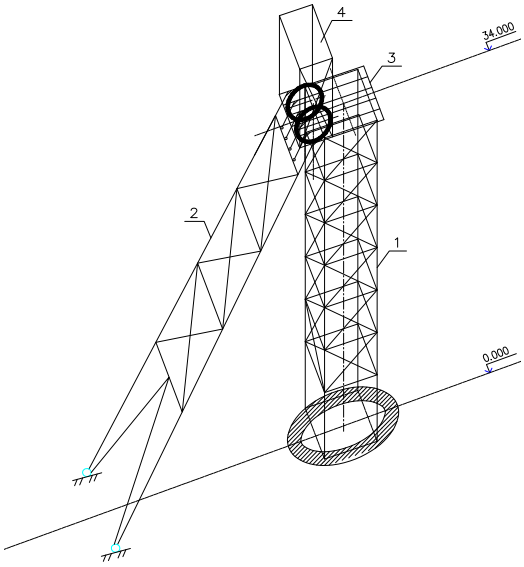


Рис. 1. Схема стального одноукосного четырехстоечного копра: 1 — станок; 2 — укосина; 3 — подшкивная площадка; 4 — устройство для монтажа шкивов

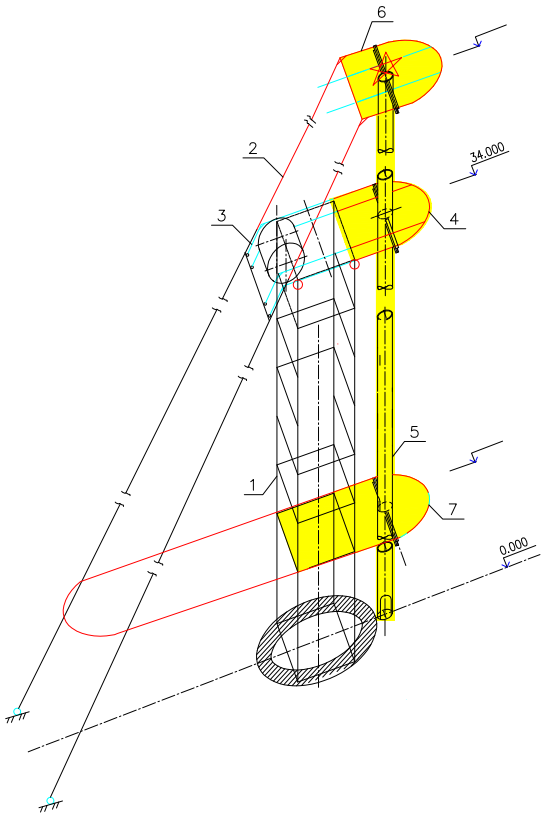


Рис. 2. Проектное решение по реконструкции одноукосного четырехстоечного копра для одноканатного подъема: 1 — станок; 2 — укосина; 3 — подшкивная площадка существующего копра; 4 — дополнительная конструкция подшкивной площадки; 5 — центральная трубчатая стойка; 6 — устройство для монтажа шкивов; 7 — кольцевая распорка

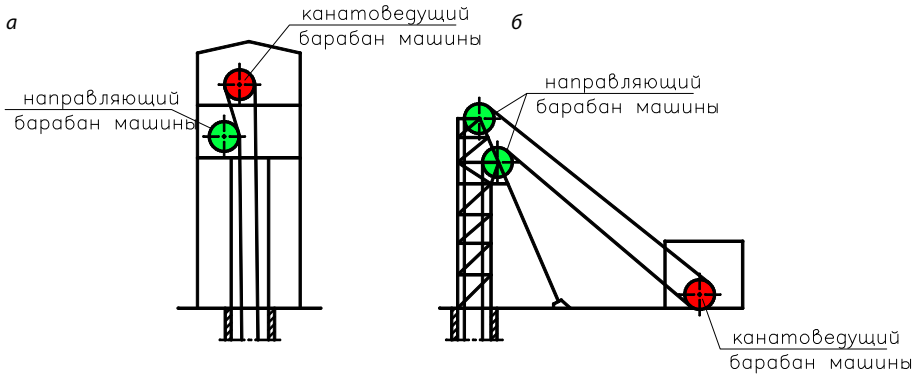


Рис. 3. Схемы многоканатного подъема: а — башенная; б — наземная

Для большей разгрузки станка целесообразно изменить шарнирно-неподвижное соединение укосины со станком на более податливое (хотя со временем дефекты и разрушения и так ослабили связь станка с укосиной естественным образом).

Предлагаемый способ реконструкции постоянного укосного копра может быть применен и для модернизации одноканатного подъема в связи с переходом на многоканатный подъем.

Переход на многоканатный подъем продиктован, прежде всего, необходимостью углубки стволов и, в связи с этим, заменой существующих устаревших одноканатных подъемных машин на более производительные, многоканатные.

При проектировании многоканатных подъемных установок традиционно принимается высотная схема расположения подъемной машины на башенном копре *(рис. 3, а)*.

Однако применение башенного копра означает полную ликвидацию существующего укосного металлического копра, что потребует затрат времени и средств на демонтаж.

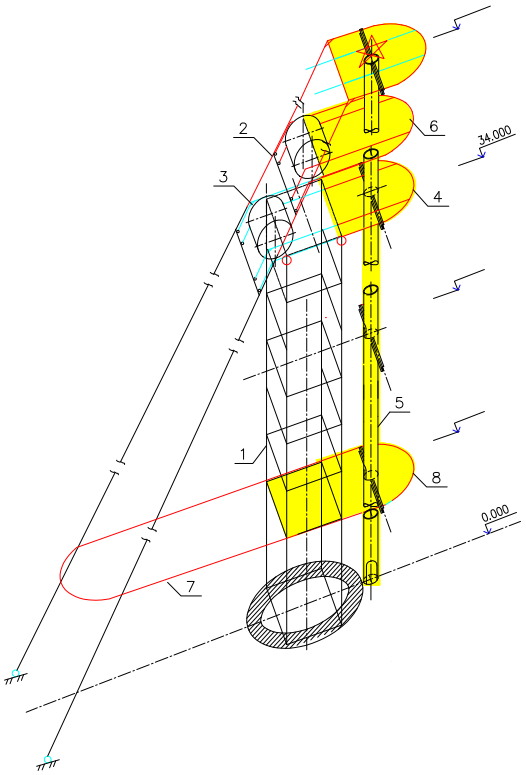


Рис. 4. Проектное решение по реконструкции одноукосного четырехстоечного копра для многоканатного подъема: 1 — станок; 2 — укосина; 3 — подшкивная площадка существующего копра; 4 — дополнительная конструкция подшкивной площадки; 5 – центральная трубчатая стойка; 6 – дополнительная подшкивная площадка; 7 – кольцевая распорка; 8 – проходческая площадка

Более того, башенные копры наряду со всеми своими бесспорными достоинствами имеют серьезные недостатки: большой собственный вес (вместе с фундаментом 2-6 тыс. т и более), сложность строительства, особенно монтажа подъемных машин и оборудования на высоте.

В связи с этим актуальным является вопрос о возможности сохранения существующих укосных копров и применения их для многоканатного подъема, но с расположением подъемных машин на поверхности земли *(см. рис. 3, б)*. Направляющие шкивы одноканатного подъема при этом заменяются направляющими барабанами с желобами по числу подъемных канатов [2].

Однако переход на многоканатные машины наземного расположения ведет к существенному увеличению расчетной нагрузки [3] по сравнению с принятой до реконструкции (для одноканатного подъема), следовательно, требуется значительное усиление элементов существующего копра.

Практика проектирования показывает, что усиление элементов станка более трудоемко, чем усиление элементов укосины, так как требует остановки ствола и может сделать нецелесообразной реконструкцию копра.

Предложенное техническое решение (*рис. 4*) позволит разгрузить изношенный станок существующего укосного копра и может быть применено для модернизации одноканатного подъема в связи с переходом на многоканатный подъем.

Наличие дополнительного направляющего барабана усложняет предложенное проектное решение, так как появляется дополнительная подшкивная площадка *6*, однако ее наличие повышает жесткость сооружения, уменьшает его деформативность.

Неизбежное увеличение расчетной нагрузки при переходе на многоканатный подъем может повлечь за собой необходимость установки дополнительной кольцевой распорки *7*, которая пригодится для сооружения проходческой площадки *8* при углубке ствола.

Свободное пространство внутри центральной трубчатой стойки *5* можно использовать для устройства подъемника, что улучшает безопасность эксплуатации рассматриваемого копра, принимая во внимание накопившиеся со временем повреждения элементов копровых лестниц и ограждений.

Резюме

Представленное техническое решение позволит разгрузить изношенные станки укосных стальных копров, обеспечив возможность снижения трудозатрат и сроков проведения ремонтно — восстановительных работ и реконструкции шахтного подъема.

Список литературы

1. *Лобков С. В.* Дефекты и повреждения шахтных копров станкового типа по истечении нормативного срока эксплуатации / С. В. Лобков, А. С. Запольский // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — №4. — С. 14—15

2. *Розенблит Г. Л.* О целесообразности применения башенных копров для многоканатного подъема /Г. Л. Розенблит // Шахтное строительство. — 1959. — №8. — С. 6-8.

3. *Ткач А. А.* Прогрессивные методы реконструкции укосных копров /А. А. Ткач // Повышение технического уровня проектов, строительного производства и эффективности научных разработок. — М-лы науч. -практ. конф. — М., 1990. — 140 с.

УДК 622.882:628.33:622.271.45(571.51) © И. В. Зеньков, А. В. Мордвинов, А. В. Волков, Е. В. Кирюшина, В. Н. Вокин, 2013

Исследование и оценка влияния водной эрозии на рельеф породных отвалов разреза «Бородинский»

В статье представлены результаты исследования воздействия водной эрозии на породные отвалы, отсыпаемые при разработке угольных месторождений Канско-Ачинского бассейна. Моделирование параметров формирующихся овражно-балочных систем на горнопромышленных ландшафтах позволило сделать прогноз нарушения целостности отвальных массивов под воздействием природных факторов. Предложен новый подход к оценке последствий рекультивации при изменении площадей отвалов в условиях выноса водотоками горных пород из тела отвалов.

Ключевые слова: *открытые горные работы, горнопромышленные ландшафты, породные отвалы, водная эрозия, образование оврагов.*

Контактная информация —
e-mail: zenkoviv@mail. ru

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович
Горный инженер, доктор техн. наук
Специальное конструкторско-технологическое бюро «Наука» КНЦ СО РАН

МОРДВИНОВ Андрей Валентинович
Инженер-строитель
ООО «Геотехпроект» (г. Красноярск)

ВОЛКОВ Александр Всеволодович
Авиаинженер ООО «Геотехпроект» (г. Красноярск)

КИРЮШИНА Елена Васильевна
Старший преподаватель ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», горный инженер

ВОКИН Владимир Николаевич
Канд. техн. наук, профессор ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»

В угледобывающих регионах Центральной и Восточной Сибири формируется новый тип техногенных ландшафтов — горнопромышленные ландшафты. Результаты полевых экспедиций по изучению состояния последних указали на снижение их качественных и количественных характеристик относительно ландшафтов, находящихся в естественно природном состоянии. Кроме того, выявлены обстоятельства и факты разрушения целостности рельефа этих ландшафтов образующимися оврагами. Овраг — форма рельефа в виде относительно глубоких и крутосклонных незадернованных ложбин, образованных временными водотоками. Как известно, процесс оврагообразования является мало — или неуправляемым и непрерывным во времени. Оврагообразование сопровождается постоянным изменением морфологического состава пород, участвующих в формировании рельефа горнопромышленных ландшафтов. На породных отвалах данное обстоятельство усиливается тем, что в ходе водной эрозии их горизонтальных и наклонных поверхностей происходит сокращение площади естественно природных ландшафтов, а также ранее рекультивированных отвалов.

Последствия водной эрозии наиболее значимо проявляются на породных отвалах, отсыпанных при разработке месторождений Канско-Ачинского угольного бассейна. Вскрышная толща последних, как правило, сложена мягкими горными породами, разрабатываемыми без применения буровзрывных работ. На разрезе «Бородинский» породные отвалы отсыпают с 1950 г. На них широко распространены начальные эрозионные формы в виде промоин (рытвин), приуроченные к откосам незадернованных склонов отвалов. В плане такие формы имеют линейную форму на откосах и извилистую форму — на поверхности отвалов. Генеральный продольный профиль их соответствует направлению и форме склона, на котором они развиты. Всего на откосах и поверхности отвалов насчитываются 34 промоины, часть из которых дали начало активному формированию локальных овражно-балочных систем.

На протяжении ряда лет систематически отслеживалось формирование двух наиболее крупных оврагов — на внешнем отвале «Западный» *(рис. 1)* и на третьем от поверхности — промежуточном ярусе внутреннего отвала *(рис. 5)*.

Фрагменты формирующегося оврага на отвале «Западный» представлены на *рис. 2*

Отвал «Западный» был отсыпан в 1970-е гг. В его южном секторе в приот-

Рис. 1. Крупный овраг на южном склоне внешнего отвала «Западный» (разрез «Бородинский»)

Рис. 2. Фрагменты формирующегося оврага на отвале «Западный»: а — стартовая водосборная канава глубиной 0-1,0 м; б — средняя часть оврага на поверхности отвала глубиной 1,5-2,0 м; в — место перехода оврага с поверхности на откос отвала; г — откосная часть оврага

косной полосе, по верху отвала карьерным экскаватором была пройдена траншея для сбора и аккумуляции талой и дождевой воды. Однако такая конструкция отвала сыграла крайне негативную роль в обеспечении целостности рельефа отвала. Собранная вода подмыла внешний — южный борт траншеи. Вследствие этого — залповый прорыв огромного объема воды на откос отвала. Результатом этого явилась глубокая промоина в теле отвала.

Так было положено начало формированию оврага — самого крупного на сегодняшний день. Появлению на поверхности отвалов значимых объемов талой воды в весенний период способствует интенсивное прогревание горизонтальных площадей отвалов за 7-10 дней на водосборной площади 60 га. Перепад рельефа отвала «Западный» и отвала «Южный» составляет 15-16 м. Уклоны поверхностей обоих отвалов ориентированы в западном направлении. В результате в месте врезки оврага в отвал формируется водоток в объеме 40-60 тыс. м^3, перепускаемый по основанию оврага. Это самое низкое место на отвале с высотной отметкой 315 м.

Направление водотоков показано на *рис. 3*. На рисунке сплошными линиями показаны перспективные контуры образующегося оврага; пунктирными линиями обозначены контуры осаждения перемещаемого грунта в процессе оврагообразования; фигурной стрелкой показано направление перемещения грунта; пунктирными стрелками показаны направления развития образующегося оврага; широкими стрелками показаны основные направления движения талой воды в период снеготаяния.

Прогнозирование динамики параметров оврага проводилось по двум направлениям: интенсивное во времени

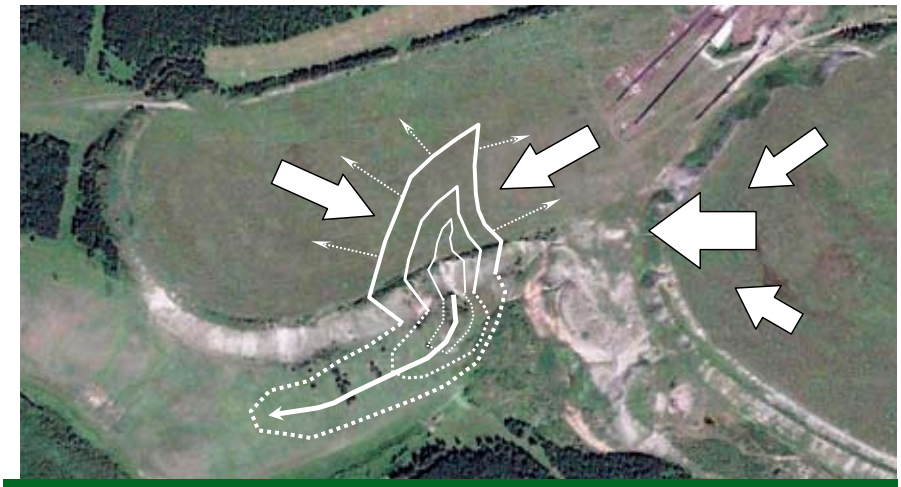


Рис. 3. Прогнозная схема образования оврага на внешнем отвале «Западный» (оптимистический вариант)

Рис. 4. Прогнозная схема формирования локальной овражно-балочной системы на внешнем отвале «Западный» (пессимистический вариант)

воздействие природных факторов — пессимистический вариант и слабое — растянутое во времени — оптимистический вариант. В моделировании учтено действие следующих природных факторов: толщина снежного покрова принята в диапазоне 30-60 см; температура воздуха принята в диапазоне 5-15^0; период снеготаяния 8-16 сут.; количество осадков и интенсивность их выпадения принята в диапазоне 5-20 мм/сут. По первому варианту овраг займет примерно 60 % площади отвала и по второму — от 16 до 22 % до 2025 г.

В период наблюдений условия формирования водостока значительно различались по годам. В весенний период водосток формировался как в результате интенсивной солнечной радиации при резких перепадах температур на протяжении суток, так и в результате вторжения теплых воздушных масс с одновременным выпадением осадков. Водосток проходил по хорошо промерзшей почве и по слабо промерзшей. В летний период водосток также формировался в разных условиях:

Рис. 5. Фрагменты формирующегося оврага на территории внутренних отвалов: а – стартовая водосборная канава глубиной 0-1,2 м; б – средняя часть оврага на поверхности отвала глубиной 2,0-3,0 м; в – откосная часть оврага; г – переотложенные горные породы, вынесенные водотоками из тела оврага

дожди выпадали на влажную уплотненную и неуплотненную почву, на сухую переуплотненную почву и т. п.

Количество осадков составляло от 0,5 до 44,6 мм; интенсивность их выпадения: максимальная — 0,13-1,65 мм/мин, средняя — 0,0128-0,49 мм/мин; Продолжительность выпадения осадков — от 7 до 753 мин.

На *рис. 4* представлена прогнозная схема формирования локальной овражно-балочной системы на внешнем отвале «Западный». На рисунке черной сплошной линией обозначены контуры оврага на поверхности отвала; белой пунктирной линией показаны контуры нижней бровки формируемого вторичного отвала горных пород, вынесенных водотоками из тела породного отвала.

Второй по размеру овраг интенсивно формируется на поверхности промежуточного яруса внутреннего отвала. На его поверхности проведены работы по рекультивации путем посадки саженцев деревьев хвойных пород *(рис. 5)*.

Протяженность оврага составляет 86 м. Возраст оврага — три года. Его формирование происходит под воздействием водотоков, концентрирующихся на восточном фланге поверхности отвального яруса. Объем водотока за 7-12-дневный период весеннего снеготаяния оценен на уровне 4-5 тыс. м^3 и более.

Горные породы, уложенные в отвалы, могут находиться в рыхлом (песчаники, супеси) либо в плотном состоянии (алевролиты, аргиллиты). Грунты в рыхлом сложении имеют высокую водопроницаемость, что позволяет им впитывать атмосферные осадки без поверхностного стока.

В формировании оврагов принимают участие два вида эрозии — струйная и плоскостная. Сильная струйная эрозия отмечается в тех местах, где имеет место концентрация воды в значительных объемах. Плоскостная эрозия по-разному проявляется летом и в ранний и поздний весенний периоды.

В весеннее время с ночными заморозками происходит плоскостная эрозия, когда грунты оттаивают на глубину 1-4 см, но при этом на стенках оврага сохраняется мерзлотный горизонт, в результате чего поверхностный слой грунта пересыщается водой и под действием сил гравитации смещается вниз по стенкам оврага. Поздней весной и летом в сухую погоду у осыпного склона четко выделяются два основных элемента: осыпающийся откос и осыпь. Для осыпи характерен вогнутый поперечный профиль. В процессе осыпания стенок оврага высота осыпи растет. При этом ее вершина поднимается вверх. При достижении вершиной осыпи бровки откоса процесс осыпания прекращается. По мере своего роста осыпь постепенно выполаживается, что связано с ее уплотнением. Обвально-осыпные процессы наиболее интенсивны весной, после стока талых вод, производящих в долинах оврагов боковую эрозию и вызывающих тем самым увеличение крутизны склонов. К тому же весной на обнаженных крутых склонах особенно интенсивно идут процессы физического выветривания.

Овражно-балочная аккумуляция на отвалах связана с временными водотоками, с одной стороны, и смывом склоновых отложений, с другой. На интенсивность формирования овражно-балочных отложений влияет комплекс физико-географических условий: рельеф, климат, геологическое строение, литологический состав пород, антропогенный фактор. Наибольшее его проявление происходит весной, в период снеготаяния, когда по днищу оврагов осуществляется массовый сброс талых вод, а также во время выпадения ливневых осадков. Максимальная аккумуляция овражно-балочного материала происходит на участках снижения транспортирующей способности потока.

Промежуточные этапы формирования оврагов на отвалах схематично представлены на *рис. 6*.

В летний период происходит размыв и понижение днища оврага за счет водотоков, формирующихся на поверхности отвалов. В этих условиях генеральный угол откоса стенок оврага увеличивается. Система переходит в неустойчивое состояние. Появляется плоскость отрыва грунта от стенок. Далее происходит деформация стенок оврага — после осыпи грунта со стенок система приходит в устойчивое состояние и будет находиться в этом состоянии, до тех пор пока не начнется новый водоток. Осыпавшийся грунт будет перемещен на поверхность нижележащего отвального яруса (на внутренних отвалах), либо на природный ландшафт (на внешнем отвале «Западный»).

Таким образом, к настоящему времени отчетливо прорисовывается картина формирования горнопромышленных ландшафтов под влиянием природных факторов — это образование новых — вторичных отвалов, сложенных переотложенными горными породами, вынесенными из тела отвала. Оценку количественных показателей формирующихся вторичных отвалов предложено проводить путем определения площади вторичного техногенного ландшафта — S, формируемого в процессе образования овражно-балочной системы по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{n} (S_{отв} + S_{трек\ зем}), \text{ га}$$

где: $S_{iотв}$ — площадь горизонтальной поверхности отвала под оврагом, га; $S_{iрек.зем.}$ — площадь рекультивированных земель, накрываемых горными породами, выносимыми из тела отвала при его размыве, га; n — количество образующихся оврагов на территории породных отвалов.

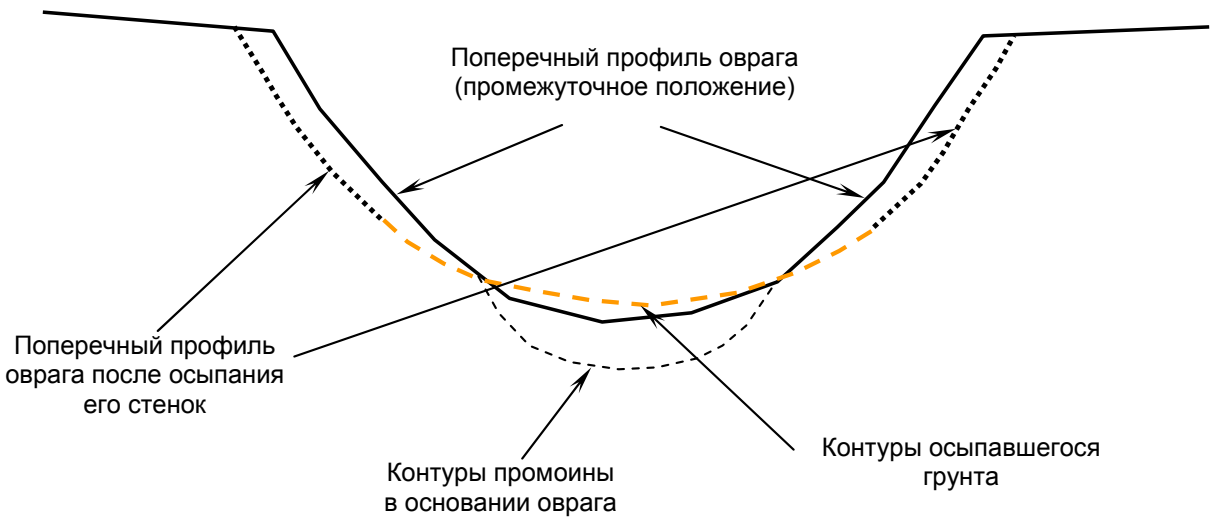


Рис. 6. Схема формирования поперечного профиля оврага

Формирование овражно-балочной системы на отвалах имеет двоякий экологический негативный аспект — с одной стороны, сокращается площадь рекультивированного отвала, уходящего под овраг, а с другой — вынос горных пород из тела отвала на поверхность нижнего яруса сокращает: а) площадь рекультивированных земель отвала; б) площадь земель, находящихся в природном состоянии. Как показывает анализ морфологического состава пород, выносимых из тела отвалов, — это аргиллиты и углистые аргиллиты, некондиционный уголь, горельник. Эти породы обладают низкой биологической продуктивностью, поэтому весьма длительное время вывалы горных пород не подвержены зарастанию травянистой и древесно-кустарниковой растительностью. В этих условиях финансовые, материальные затраты на рекультивацию земель и человеческий труд носят совершенно бессмысленный характер.

Межгосударственный стандарт по охране природы ГОСТ 17.5.1.01-83 оговаривает на техническом этапе рекультивации ремонт рекультивируемых участков. В состав ремонтных работ входит устранение неровностей рельефа, возникших в результате уплотнения отвальных пород или эрозионных процессов в период рекультивации.

После приемки рекультивированных объектов государственной комиссией они переходят на баланс районных муниципалитетов. И с этого момента объекты рекультивации уходят на второй план, поскольку по формальным признакам земли считаются восстановленными. Но природные факторы не поддаются управлению, либо оно (управление) является затратным. Воздействие первых остается весьма значимым и системным, вследствие чего расчленяется целостность сформированных отвальных массивов на более мелкие по площади и объему их части.

Итак, к настоящему времени на территории Канско-Ачинской лесостепной географической зоны в ходе антропогенной деятельности создан новый тип техногенных ландшафтов — горнопромышленные ландшафты. В технологиях их формирования не учтены мероприятия, направленные на снижение влияния негативных природных факторов, а именно — водной эрозии. В результате происходит сокращение площади земель, как в природном состоянии, так и рекультивированных. Все это говорит о том, что необходим ремонт рекультивированных породных отвалов, а также корректировки технологий отсыпки горизонтальных и наклонных поверхностей породных отвалов, и это наиболее значимо проявляется на разрабатываемых месторождениях КАТЭКа. Кроме того, в бюджете муниципалитетов, на территории которых находятся угольные разрезы, необходимо предусмотреть финансирование работ по прекращению процессов оврагообразования на объектах горнопромышленной рекультивации.

В 2012 г. Красноярские разрезы СУЭК добыли более 29,5 млн т угля

Предприятия ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) в Красноярском крае добыли в 2012 г. более 29,5 млн т угля. Эти показатели на 10 % больше производственного плана — горняки Бородинского, Назаровского и «Берёзовский-1» разрезов дополнительно отгрузили потребителям 2,8 млн т угля.

Как отметил исполнительный директор ОАО «СУЭК-Красноярск» ***Андрей Федоров:*** *«Все заявки потребителей в 2012 г. выполнены качественно и своевременно. В холодные периоды отгрузка угля осуществлялась даже по телефонным звонкам — компания делает все, чтобы не допустить чрезвычайных ситуаций».*

По словам руководителя ОАО «СУЭК-Красноярск», достижению высоких производственных показателей горняков способствовали точечные инвестиции — объем освоенных в 2012 г. средств составляет более полумиллиарда рублей, модернизация производства и качественная работа всего трудового коллектива.

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 25 % российского экспорта энергетического угля. Предприятия СУЭК расположены в Красноярском, Забайкальском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, Республиках Бурятия и Хакасия.

Более 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.

Зарубежная панорама

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 236 – 241.

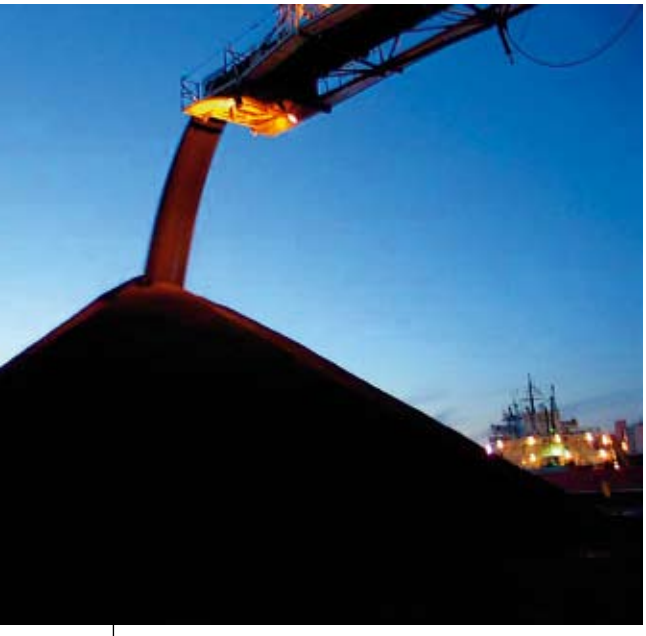
ОТ ЗАО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»

Зарубежные новости

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.



ПЕРВОСОРТНЫЙ КОКСУЮЩИЙСЯ УГОЛЬ ОСТАНЕТСЯ ДЕФИЦИТНЫМ В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ

Поставки угля достигли кульминации в постепенно уменьшающихся объемах и стали избитой темой для обсуждения. Однако в ближайшее время главной темой разговора станет не количество, а качество угля, благодаря хитростям, к которым на протяжении продолжительного времени прибегают угледобывающие компании Австралии.

Бесспорно, тенденции коксующегося угля обеспечили сталелитейные заводы в Мозамбике и Монголии сырьем по стабильным ценам. Это говорит о независимости и демонстрирует уголь как ценное средство спасения, которое будет играть важную роль в период экономического кризиса и при снижении цен.

Однако мало известно о качестве коксующегося угля и о его готовности к применению. Динамика добычи коксующегося угля и сталелитейной промышленности будет зависеть от наличия сырья хорошего качества. Даже при том, что Мозамбик и Монголия обеспечивают большие экспортные поставки, доступность сырья будет оставаться проблемой. Это связано с тем, что уголь из Монголии, в большинстве своем, будет направляться в Китай, а высококачественный коксующийся уголь со средней летучестью из Мозамбика будет продвинут на рынок с достаточно высоким уровнем зольности, достигающим от 10,5 до 11 %.

Соревнования между покупателями за первосортный коксующийся уголь будут продолжаться, поскольку, маловероятно, что поставки первосортного коксующегося угля будут идти в достаточном количестве, несмотря на расширение мощностей. В 2012 г. будет экспортировано 291 млн т коксующегося угля, из которых 143 млн т приходится на Австралию. Данный показатель увеличился на 10,4 % по сравнению с прошлым годом. Ожидается, что экспорт коксующегося угля из Австралии к 2013 г. достигнет отметки 160 млн т, к 2015 г. — 170 млн т и, устойчиво увеличиваясь дойдет до отметки 211 млн т в 2025 г.

Прогнозируется, что экспорт коксующегося угля из США в следующем году упадет до отметки 51 млн т. Падение будет продолжаться, и к 2015 г. экспорт составит 48,5 млн т, а к 2025 — 42,5 млн т. Вышеупомянутый сценарий развития является для австралийских угледобывающих компаний хорошим подспорьем, поскольку они могут установить цену на первосортный коксующийся уголь выше 200 дол. США за 1 т.

ЭКСПОРТ УГЛЯ КОЛУМБИЕЙ В ИЮЛЕ СНИЗИЛСЯ НА 9,3 %

Две значительные забастовки и плановый вывод из работы порта для ремонта снизили в июле экспорт энергетического угля из Колумбии. К концу месяца экспорт колумбийского энергетического угля составлял 6,23 млн т — это ниже на 9,3 % по сравнению с 6,87 млн т, отгруженных в июне, и на 11,4 % ниже, чем 7,03 млн т, экспортируемых в мае. Поставки в июле также снизились на 12,6 % по сравнению с июльским экспортом, осуществленным в прошлом году, когда он составлял 7,13 млн т. Поставки в июле оказались вторыми среди самых низких в году. Самым минимальным был экспорт, осуществленный в январе (6,05 млн т).

Главная забастовка на железной дороге Fenoco сопровождалась потерями в 1,3 млн т. Было прекращено железнодорожное сообщение с шахтами Drummond, Glencore и Goldman Sachs в течение июля. Другая забастовка в Гленкоре на шахте Carbones de la Jagua, которая началась 18 июля и не была прекращена, сопровождалась потерями примерно 0,4 млн т.

Но неудачам в июле противостояли высокие показатели ранее в этом году. С начала года экспорт составил 47,08 млн т, что выше на 13,5 % по сравнению с 41,49 млн т, отгруженных в январе-июле прошлого года. В пересчете на год, экспорт составил 80,7 млн т по сравнению с 76,09 млн т, экспортируемых в течение 2011 г.

Поставки в Азию за период январь-июль 2012 г. достигли 3,98 млн т, что почти в три раза больше, чем в прошлом году, когда экспорт составил 1,34 млн

т. Поставки в Китай почти достигли 2 млн т за данный период, по сравнению с 0,64 млн т, отгруженных в прошлом году, при этом экспорт в Республику Корея составил 1,29 млн т за прошедшие семь месяцев. Год назад было экспортировано всего лишь 0,28 млн т.

Экспорт в Европу составил 33,39 млн т, что на 11,72 % выше по сравнению с поставками в прошлом году (29,9 млн т). Самые большие увеличения экспорта были в иберийские страны. В этом году поставки в Испанию достигли отметки в 2,76 млн т — это почти в два раза превышает экспорт прошлого года за период январь-июль (1,39 млн т). Экспорт в Португалию в этом году составил 2,08 млн т, в то время, как в прошлом году было отгружено 1,6 млн т. Также стали выгодными поставки в Турцию, которая увеличила импорт угля из Колумбии на 57, 8 % — от 2,59 млн т в прошлом году к 4,09 млн т в этом году.

Экспорт в Америку снизился на 1,82 млн т (на 15,8 %). В этом году было отгружено 9,71 млн т, в то время как в прошлом году было экспортировано 11,53 млн т. Такое падение, в большинстве своем, происходит из-за уменьшения поставок в США, куда экспорт составил 2,89 млн т за первые семь месяцев этого года, что ниже на 1,57 млн т. отгруженных в прошлом году (4,45 млн т).

На экспорт в Европу в этом году приходится 71 %. Данный показатель почти не изменился по сравнению с прошлым годом, когда составлял 72 %. При этом на экспорт в Америку приходится 21 %. В прошлом году данный показатель составлял 28 %. В этом году на поставки в Азию приходится 8 % от общего экспорта. В прошлом году было отгружено всего 3 % общего экспорта угля.

МОНГОЛИЯ УВЕЛИЧИВАЕТ ЭКСПОРТ УГЛЯ

За первое полугодие 2012 г. Монголия экспортировала 10,1 млн т угля. Около четверти — 23 % данного объема составляют экспортные поставки компании «Energy resources». Как сообщило МОНЦАМЭ, выручка «Energy resources» от реализации угля составляет 233 млн дол. США, чистая прибыль компании за первые шесть месяцев 2012 г. достигла 31 млн дол. США. «Energy resources» за первое полугодие 2012 г. добыла 4,1 млн т угля, данный показатель по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года вырос на 64 %. На момент подготовки данного сообщения «Energy resources» добыла 3,7 млн т угля на месторождении «Ухаахудаг» и 0,4 млн т угля на месторождении «Баруун Наран», около 2,4 млн т угля уже законтрактованы. При этом экспорт обогащенного угля составляет 2,1 млн т, – говорится в сообщении монгольского агентства. «Energy Resources», экспортирующая уголь из южногобийского региона Монголии в Китай, принадлежит суверенному фонду КНР.

США ЗАПЛАНИРОВАЛИ ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА УГЛЕ

Текущие тенденции на рынке электроэнергии позволяют оценить остановку большинства электростанций в США, работающих на угле, как рискованные. В ежегодном отчете Annual Energy Outlook 2012 (AEO2012) указано, что к 2020 г. будут выведены из эксплуатации электростанции, работающие на угле, общей мощностью в 49 ГВт — это примерно 1/6 существующей мощности угольных электростанций в США и менее 5 % от общего производства электроэнергии в стране.

Большинство электростанций, запланированных к выводу из эксплуатации, являются старыми и неэффективными единицами. Прежде всего, они сконцентрированы в Центральной Атлантике, в долине реки Огайо и юго-восточной части США, где существуют излишки в выработке электроэнергии. Более низкие цены на природный газ, более высокие цены на уголь, медленный экономический рост и внедрение экологических нормативов — все эти факторы оказывают влияние на судьбу электростанций. AEO2012 показывает несколько альтернативных вариантов, рассматривая, как изменение прогнозов о ценах на природный газ и темпах экономического роста влияет на сектор электроэнергии, при этом, также учитываются угольные электростанции, запланированные к выводу из эксплуатации.

Угольные электростанции, которые запланированы к списанию, расположены в двух регионах корпорации North American Electric Reliability Corporation (NERC). Угольные электростанции в этих регионах, особенно старые и почти неэффективные, они также испытывают недостаток в оборудовании для контроля за состоянием окружающей среды, чувствительны к постоянно меняющимся ценам на топливо и к изменениям спроса на электроэнергию. Последние два фактора являются ключевыми при принятии решения об изъятии электростанции из работы.

Ежегодный энергетический прогноз прогнозирует, что в первые годы спрос на электроэнергию будет расти со среднегодовыми темпами роста в 0,5 %, при том, что темпы роста населения уменьшатся наполовину. В долине реки Огайо прогнозируемый спрос на электроэнергию в 2015 г. немного меньше, чем в 2010 г. Экономический рост играет важную роль при принятии решения о выводе из эксплуатации электростанций, а соответственно, влияет на спрос на электроэнергию. Когда спрос увеличивается, электростанции с более объемными эксплуатационными расходами внедряют в производство, тем самым, увеличивая цены на электроэнергию. Более высокие цены, в свою очередь, обеспечивают экономическое стимулирование, для того чтобы угольные электростанции смогли остаться на плаву. С другой стороны, когда спрос уменьшается, так же, как и общая мощность производства электроэнергии, и падает экономическое стимулирование — производство электроэнергии на электростанциях уменьшается, что приводит к выводу некоторых из них из эксплуатации.

Хотя AEO2012 содержит прогноз до 2035 г., почти все запланированные списания электростанций произойдут до 2020 г. После 2020 г. все экологические требования, как предполагается, будут выполнены, спрос на электроэнергию и природный газ будет увеличиваться.

Омсукчанский угленосный бассейн — вчера, сегодня, завтра (к 75-летию открытия)

АНДРИЕНКО Виктор Иванович
Ветеран, почетный работник угольной промышленности, член-корреспондент МАЭНЭБ (фото 1995 г.)

Омсукчанская угленосная площадь расположена в южной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в районе Сугой-Балыгичанского междуречья правых притоков реки Колыма. Территория месторождения прослеживается с юго-востока на северо-северо-запад в субмеридиональном направлении на расстоянии около 250 км с переменной шириной площади до 60 км. Южная часть ограничивается водоразделом стока бассейна Северного Ледовитого океана (р. Сугой и р. Балыгичан) и Охотского моря бассейна Тихого океана (верховье реки Вилига).

Уголь-антрацит. Продуктивная толща меловых отложений на всей территории представлена нижним и верхним отделами. Продуктивной угленосной свитой из всех слагающих продуктивной толщи является только одна — Омсукчанская, которая содержит угольные пласты рабочей мощности. Отложения на всем протяжении прорваны крупными телами вулканогенного происхождения.

По характерным особенностям структуры и характеру угленосности в пределах Омсукчанского угленосного бассейна выделены три угленосных района: Нягаинский, Булурский и Галимовский.

Бассейн находится в зоне сплошного распространения толщи многолетнемерзлых пород мощностью от 90 до 280-300 м.

До 1926 г. территория района представляла собой совершенно «белое» пятно с редкими поселениями оленеводов. Пути сообщения на сотни километров — только пешеходные тропы, гужевой транспорт, оленьи и собачьи упряжки, сплав по горным рекам.

Первые сведения о геологическом строении междуречья Сугой-Балыгичан получены геологической экспедицией С. В. Обручева (1926-1927 гг.). Гидрографические работы и топографическая съемка в масштабе 1:500 000 по маршруту нижнего течения р. Сугой до р. Наяхан были выполнены в 1928-1929 гг. экспедицией Н. Ф. Молодых.

Планомерные геопоисковые работы в междуречье Сугой-Балыгичан начались в связи с установлением геологом И. Н. Зубаревым в 1936 г. оловоносности района в бассейне левых притоков среднего и верхнего течений р. Сугой на значительной территории. Олово являлось стратегическим сырьем оборонной промышленности СССР, особенно в период 1930-1940-х гг.

Сотрудник Магаданского областного краеведческого музея С. П. Ефимов в статье «Начальник Дальстроя И. Ф. Никишов» пишет: «…В начале октября 1939 г. его срочно вызывают в Москву и объявляют о назначении начальником Дальстроя. В связи с этим И. Ф. Никишов был принят Сталиным, который поставил задачу в течение полутора-двух лет обеспечить страну собственным оловом (значительную часть его закупали за границей, а поставки в СССР жестко регламентировались правительствами капиталистических стран). Причем это надо было делать, не снижая добычи основного металла Колымы — золота…».

Высочайший государственный заказ, богатейшее содержание олова, значительные промышленные объемы руды в недрах, выходы рудных тел на поверхность, перспектива прироста разведанных запасов послужили основой для интенсивного строительства Омсукчанского оловорудного промышленно-территориального комплекса.

Организационной структурой управления строительством являлся Омсукчанский

Погрузка вскрышных пород

горно-обогатительный комбинат Дальстроя НКВД СССР. Основной контингент рабочих на практически всех объектах строительства составляли заключенные Управления Северо-Восточных исправительно-трудовых лагерей (УСВИТЛ) НКВД СССР.

В течение 1937-1938 гг. геологической партией Г. Г. Колтовского были открыты два угленосных участка — Кэновский в верхнем течении р. Джагын — правого притока реки Балыгичан и Мяучанский в верховьях левых притоков р. Сугой. В последующие годы угленосность отмечалась многими работавшими на обширной территории геологическими партиями. В 1939 г. партией Ф. Ф. Павлова, проводившей детализацию геологического строения и оловоносности в верховьях правых притоков р. Омсукчан, были установлены углепроявления в окрестностях озера Сольвейг.

В 1940 г. партия Н. П. Резника проводила шурфовочные работы на олово по руслу ручья Галимый (правый приток ручья Сольвейг). На правой террасе ручья Галимый шурфами были вскрыты два угольных пласта мощностью до 3 и 8 м, впоследствии названных «Крайний» и «Мощный».

Бригада проходчиков шахты «Омсукчанская» обеспечила в 1974 г. вскрытие и подготовку угля в подмерзлотных таликах. Слева направо: Л. Гарнцев, А. Полынцев (бригадир, кавалер Ордена Трудового Красного Знамени), В. Шапка (кавалер Ордена «Знак Почета»), второй ряд: И. Бабиев, Т. Котиков, С. Ткаченко

В 1940-1945 гг. геологами Ф. С. Харкевичем, В. Ф. Павловым, В. В. Данилевским, В. А. Трифоновым, Н. Ф. Толкачевым и другими были установлены углепроявления в бассейнах ручьев Луна, Угольный, Булур, Белка, Аучи, Поисковик, Сугой-Балыгичанского междуречья и ручьях Извилистый, Мутный на левобережье реки Колыма.

В 1940-1941 гг. специализированной угольной партией управления «Дальстройуголь» под руководством П. Г. Туганова впервые были проведены целевые изыскания по изучению угленосности на Джеканском (Кэновском) месторождении угля. Выполненные канавные, шурфовочные работы и проходка наклонных разведочных выработок на выходах пластов позволили установить мощность продуктивной толщи более 200 м, содержащих шесть угольных пластов сложного строения мощностью 1,1 — 6,95 м.

В этот же период разведочными работами на сопке в верховье ручья Галимый подтверждались богатейшие запасы оловосодержащих руд. При проходке разведочных выработок часто встречались угленосные участки. Выданный на-гора уголь использовался рабочими для бытовых нужд.

Энергоснабжение участков разведочных работ осуществлялось локомотивными электростанциями с использованием древесного топлива из лесных массивов, которые быстро истощились. Учитывая важность нового оловоносного района, расширяющуюся перспективность новых оловянных месторождений, образование новых поселков и т. д., управление Дальстроя НКВД СССР принимает решение о строительстве в пос. Омсукчан (25 км от Галимовского месторождения) районной паротурбинной электростанции мощностью 8 МВт на твердом топливе. Потребности в угольном топливе увеличивались.

Созданный приказом Дальстроя от 14 октября 1941 г. №586 угольный разведочно-эксплуатационный участок под руководством С. В. Махмутова начал геологоразведочные работы на правобережье среднего течения ручья Галимый. В ноябре 1941 г. он был преобразован в эксплуатационный угольный район управления «Дальстройуголь».

В декабре 1941 г. Галимовский угольный район был передан в оперативное подчинение Омсукчанскому горно-обогатительному комбинату и находился в его ведении до 1950 г. Дефицит твердого топлива постоянно нарастал, проблему решал уголь. Летом 1942 г. в средней части пласта «Мощный» началась эксплуатация угольного месторождения. Эта попытка оказалась более удачной. Согласно официальной статистике в 1942 г. было добыто 3,1 тыс. т угля, а в 1945 г. — 30,7 тыс. т. Добыча угля осуществлялась открытым способом на выходах и подземным — на верхних горизонтах по пласту «Мощный» шахтой №2.

В 1945-1946 гг. геологоразведочная служба Омсукчанского ГОКа выполнила колонковое бурение четырех скважин по простиранию выходов пласта «Мощный», установила свиту пластов в составе: «Мощный», «Нижний-I», «Нижний-II», «Крайний» и определила объем промышленных запасов ориентировочно до 5 млн т в толще мерзлых пород. Материалы стали основой для проектирования и строительства шахты №5, первый уголь был выдан на-гора уже в 1948 г.

В период 1954-1961 гг. произошел спад потребности угля в среднем до 30 тыс. т. Это был период интенсивного демонтажа системы «Дальстроя», ликвидация лагерной системы трудовых ресурсов в области, образование совнархозов и комплектование трудовых коллективов вольнонаемными работниками — профессионалами.

К началу 1970 г. основные запасы угля в толще мерзлых пород на пласте «Крайний» были отработаны, подготовительные работы по вскрытию нижележащих горизонтов не велись, главный ствол и откаточные выработки находились в аварийном состоянии на всем протяжении, строительство поверхностного комплекса промплощадки шахты №9 не было закончено и т. д.

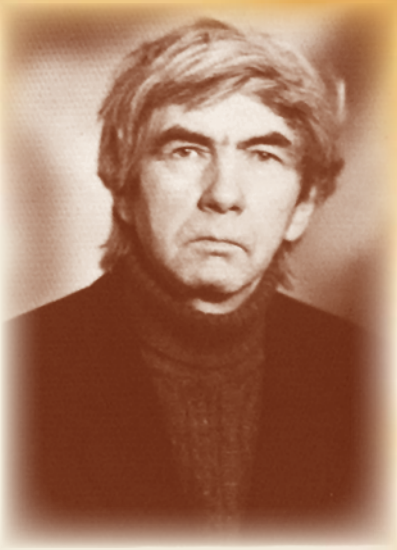
Год 1968 в экономике района отмечается как год выхода горнодобывающей отрасли из состояния стагнации. На золотосеребряном месторождении «Дукат» разворачивались масштабные геологоразведочные работы, подтвердившие прогнозную оценку первооткрывателя геолога В. Г. Брастовской промышленной ценности геологических запасов этого месторождения.

В новых условиях развития экономики Омсукчанского района в 1969-1970 гг. перед угольщиками была поставлена задача в ближайшей перспективе увеличить добычу местных углей в 3-4 раза — до уровня 180-240 тыс. т в год.

Шахта «Омсукчанская» к решению этой задачи не была готова по всем составляющим производственной мощности. Вместе с тем в течение 1969-1970 гг. в руководстве треста «Северовостокуголь» произошли значимые кадровые изменения. В руководящий аппарат треста пришли опытные специалисты-практики — В. В. Черемных, В. И. Ланшаков, В. Ф. Мороз, А. И. Украинский, А. В. Осипков, В. Г. Жук и др. На ключевые должности шахты были утверждены П. Я. Фадеев, В. И. Андриенко, А. И. Щеблетов, В. Е. Литвинов, А. З. Кленовский, В. Ф. Кудряшов, А. И. Рыженко и др.

Владимир Григорьевич Рыженков, Почетный шахтер, бригадир проходчиков (1970-1980 гг.)

Евгений Иосифович Володин, ветеран войны и труда, главный геолог шахты «Омсукчанская»



Юрий Петрович Пензин, ветеран геологической службы, канд. геол.-минер. наук, писатель и публицист

В результате принятых мер к концу декабря 1970 г. шахта начала ритмично выполнять суточный и месячные планы добычи и поставки угля потребителям района — задача-минимум была решена. Для обеспечения воспроизводства очистного фронта работ и наращивания объемов добычи угля был составлен и выполнен план организационно-технических мероприятий.

По законам шахтерского братства техническую и трудовую помощь шахте оказали коллективы шахт: «Кадыкчанская», «Кедровская», «Беринговская», «Анадырская», разрез Тал-Юрях и др.

Осуществление этих и других мер способствовало стабильности коллектива и поступательному наращиванию производственной мощности шахты. В 1975 г. на шахте добыто 97 тыс. т угля. В 1980 г. — 105 тыс. т, в том числе открытым способом — 76 тыс. т.

Потребности района в угольном топливе возрастали и обеспечивались промышленной эксплуатацией Галимовского (шахта «Омсукчанская») и в перспективе других, в том числе Джеканского — разрез «Кэнский» — месторождений антрацитов Омсукчанского угленосного бассейна.

К началу «перестройки» производственная мощность шахты достигла 200 тыс. т, на Джеканском месторождении строился разрез «Кэнский» проектной мощностью 200 тыс. т.

Перспектива развития добычи углей в Омсукчанском угленосном бассейне определялась и спросом за пределами района. В 1988 г. во время посещения с рабочим визитом угледобывающих предприятий центральных районов Магаданской области Министр угольной промышленности СССР М. И. Щадов рассмотрел с руководителями области, объединений «Северовостокуголь» вопросы увеличения добычи омсукчанских антрацитов в объемах потребности Дукатского ГОКа Министерства цветной металлургии СССР и проекта строительства крупного известково-цементного завода на базе Таскано-Встречненского месторождения цементного сырья в соседнем Ягодинском районе. Проектными разработками цементный завод должен был производить 525 тыс. т клинкера, 375 тыс. т цемента, 200 тыс. т известковой муки высокого качества. Потребность омсукчанских антрацитов для завода определялась в конечном объеме до 150 тыс. т в год поэтапно: I очередь — +75 тыс. т, II очередь — +75 тыс. т.

По поручению Министра институт «Дальвостшахтопроект» (г. Владивосток) разработал и выдал ПО «Северовостокзолото» проект. Строительство разреза «Кэнский» было начато в 1990 г. с попутной добычей угля.

С учетом принятых решений, фактической добычи угля в объеме 195 тыс. т (1989 г.), строительства II очереди Дукатского ГОКа, постоянного улучшения всех сфер социального обустройства и жизнеобеспечения в экстремальных климатических условиях, масштабного разворота геолого-разведочных работ, открытия новых перспективных месторождений полезных ископаемых и других факторов — потребность в омсукчанских углях к концу двадцатого и к началу двадцать первого веков определялась в объеме 400 тыс. т в год. Реальность выполнения этой программы базировалась на суммированной базе промышленного потенциала, стабильности квалифицированных кадров, социальном обустройстве, высокой степени жизнеобеспечения и уверенности жителей в завтрашнем дне.

На Северо-Востоке России, и в Омсукчанском районе в частности, так называемого «застоя» в развитии производительных сил на территории Северо-Востока России не было и в помине. Был повседневный напряженный трудовой ритм с успехами и ошибками, радостями и неурядицами — жизнь как жизнь. Была уверенность в завтрашнем дне! Кадры обеспечивали реализацию планов.

В разные периоды трудовую славу коллектива создавали рабочие различных специальностей, в том числе Н. М. Трушкин, В. М. Стещенко, Б. М. Ледаков, А. Ф. Полынцев, А. Е. Кузьменков, Э. Киряков, В. Калачев, В. Н. Сорока, А. Ш. Шарифов, Г. А. Учитель, М. В. Бурганова, Н. И. Близнюкова, В. Г. Рыженков, Л. Эккерт, В. Шапка, Н. Бузулуцкий, Н. Ю. Новиков, В. Афанасьев, А. Метлицкий, П. К. Литвинец, И. Ахнин, И. С. Захаров, П. А. Котиков, А. И. Петухов, В. Т. Лисаченко, А. К. Осипов, А. Иванов, Л. Н. Власов, В. Г. Пантелеев, Н. Ф. Безуглый и многие другие.

Различные участки работ возглавляли инженерно-технические работники высокой квалификации: В. Н. Назаров, В. Е. Литвинов, П. Н. Матросов, А. И. Щеблетов, П. Я. Фадеев, А. И. Дрига, А. З. Кленовский, В. Ф. Кудряшов, А. И. Рыженко, Е. Н. Володин, В. И. Лозовский, В. А. Мосейко, С. М. Шурыгин, Ю. Н. Лепетченко, В. Д. Гениатов, Н. В. Дмитрук, А. С. Моторин, Б. Ш. Сотников, Л. Г. Диденко, В. В. Ковалев, В. В. Сыровой, Е. Н. Полевой, В. А. Коробко и др.

Сегодня Омсукчанский район на новом этапе развития. На базе запасов угля для добычи открытым способом организован разрез «Омсукчанский» ЗАО «Колымской угольной компании» (генеральный директор — Э. В. Лосинский), полностью обеспечивающий потребности всех потребителей района в угле. Разведанные и утвержденные в ГКЗ запасы и прогнозы их прироста ждут своих реальных потребителей.

И это — одна из составляющих прогнозных ресурсов отраслей развития и процветания Омсукчанского района и Магаданской области как неотъемлемой части Российской Федерации и мощного экономико-географического форпоста государства в Азиатско-Тихоокеанском геополитическом регионе.

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
СИБНИИУГЛЕОБОГАЩЕНИЕ
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

РОЖКОВ Анатолий Алексеевич

(к 60-летию со дня рождения)

14 февраля 2013 г. исполнилось 60 лет со дня рождения доктора экономических наук, профессора, директора по науке и региональному развитию Института конъюнктуры рынка угля, действительного члена Академии горных наук и Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности — Анатолия Алексеевича Рожкова.

Окончив в 1975 г. с отличием «Сибирский металлургический институт им. С. Орджоникидзе», Анатолий Алексеевич активно включился в научную и практическую деятельность. В угольной промышленности трудовая деятельность Анатолия Алексеевича началась с 1980 г. во Всесоюзном научно-исследовательском и проектно-технологическом институте угольного машиностроения Минуглепрома СССР.

С 1988 г. он как профессионально грамотный и коммуникабельный специалист трудился на ведущих и руководящих должностях в организациях, осуществляющих государственное регулирование развития угольной промышленности, включая: Шахтопроект Главного управления проектирования и капитального строительства Минуглепрома СССР, корпорацию «Уголь России», управление по строительному производству и по делам занятости и диверсификации производства ГП «Российская угольная компания», Дирекцию по диверсификации производства ОАО «Компания Росуголь», Государственное учреждение «Соцуголь» (1998-2009 гг.).

На всех этапах своей работы Анатолий Алексеевич успешно сочетал производственную деятельность с научной. Сфера его научных интересов на протяжении последних 15 лет связана с социально-экономическими проблемами при реструктуризации промышленности в целом и угольной отрасли России в частности, а также конкретно со структурными преобразованиями и диверсификацией экономики территорий промышленной дислокации угольной отрасли в регионах и муниципальных образованиях.

А. А. Рожков является автором и соавтором более 120 научных публикаций (в том числе 15 монографий) в области управления и организации проектирования, строительного производства, инвестиционной политики, региональной экономики и экономики труда, стратегического планирования, организации и управления в горной промышленности, социально-экономических проблем реструктуризации промышленности и ее последствий для индустриальных территорий, в том числе более 100 публикаций, относящихся к специальности «Экономика и управление народным хозяйством», включая 27 статей, опубликованных в журнале «Уголь».

В течение многих лет Анатолий Алексеевич состоит членом диссертационного совета ОАО «ЦНИЭИуголь» по присуждению ученых степеней по экономическим наукам, активно участвует в его работе при аттестации специалистов высшей квалификации для угольной промышленности, а также ведет преподавательскую деятельность в Московском государственном горном университете в должности профессора кафедры «Организация и управление в горной промышленности». В 2010 г. при этой кафедре при его активном участии создана Научно-учебная лаборатория «Социально-экономических проблем горнопромышленных регионов», в рамках деятельности которой осваиваются дисциплины магистерской программы «Управление в горнопромышленных регионах» по направлению подготовки «Менеджмент».

В период 2003-2005 гг. Рожков А. А. был членом специальных рабочих групп ЕЭК ООН (Женева) по роли угля в устойчивом развитии энергетики, а также по развитию промышленности и предпринимательства. Будучи в 2004-2006 гг. членом президиума Ассоциации шахтерских городов России, он представлял национальные доклады на тематических международных семинарах по программе «RECORE» — «Восстановление европейских угольных регионов», инициированной Ассоциацией угольных регионов Европы (EURACOM).

В Институте конъюнктуры рынка угля (ООО «ИНКРУ») под его непосредственным научным руководством за последние годы выполнен целый ряд научно-исследовательских работ, включая: разработку долгосрочных прогнозов развития внутреннего и внешнего рынков угля; оценку конкурентных преимуществ крупнейших российских угольных компаний; комплексную оценку перспектив угледобычи и социально-экономического положения угольных компаний в углепромышленных моногородах и др.

А. А. Рожков награжден государственными, отраслевыми и региональными наградами: медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, знаками «Шахтерская слава» всех трех степеней и «Трудовая слава» III и II степени, медалями «В память 850-летия Москвы», «За особый вклад в развитие Кузбасса» III и II степени, «60 лет Кемеровской области», золотым знаком «Горняк России» и др. Его авторские разработки экспонировались во Всероссийском выставочном центре (ВВЦ) — является лауреатом ВВЦ за разработку концепции диверсификации угольного производства. Как действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности удостоен почетного звания академии «Заслуженный деятель науки» и награжден «Звездой ученого» за цикл научных публикаций. Биография А. А. Рожкова включена в «Российскую угольную энциклопедию» и в 7-е издание энциклопедии личностей «Who is Who в России».

Анатолий Алексеевич один из самых активных членов редакционной коллегии отраслевого научно-технического и производственно-экономического журнала «Уголь» и, при всех реально существующих научных и практических достижениях и наградах, он является прекрасным человеком, готовым поддержать словом и делом каждого, кто в этом нуждается.

Горная научная общественность, коллеги по работе,
редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют
Анатолия Алексеевича РОЖКОВА с 60-летием,
желают ему новых жизненных побед, творческих успехов,
огромного человеческого счастья и удачи, здоровья и благополучия ему
и всем его родным и близким!

XI MOSCOW INTERNATIONAL ENERGY FORUM

XI МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ТЭК РОССИИ В XXI ВЕКЕ

Мировая энергетика: новые векторы развития
Энергетическая стратегия России в контексте новых вызовов

ОРГАНИЗАТОРЫ:

- Министерство энергетики Российской Федерации
- Министерство иностранных дел Российской Федерации
- Комитет Совета Федерации по экономической политике
- Комитет Государственной Думы по энергетике
- Российская академия наук
- Торгово-промышленная палата Российской Федерации

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

14 МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

3000 УЧАСТНИКОВ

120 УНИКАЛЬНЫХ ДОКЛАДОВ

2000 МЕТРОВ ЭКСПОЗИЦИИ

8-11 АПРЕЛЯ 2013 Г.
МОСКВА

+7 (495) 664-24-18
info@mief-tek.com

www.mief-tek.com

Инжиниринг Комплект

ПОСТАВКА СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ИНДУСТРИИ **ПОСТАВКА СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ИНДУСТРИИ**

Более 12 000 наименований предлагаемого оборудования из 7 стран мира
12 000

Наработанный опыт в индустрии более 10 лет
10

7 консигнационных складов
7

2 производственных участка
2

15 ключевых партнеров компании
15

Более 65 заказчиков из числа крупнейших предприятий отрасли
65

До 5 испытаний в год при введении новой продукции
5

В среднем 52 завершенных проектов в год
52

15 обособленных подразделений из 8 регионов РФ и 3 стран СНГ
15

Более 200 высококвалифицированных сотрудников
200

Год основания 2005
2005

CAVEX® ЭГИДА® Danfoss Don Valley Engineering fill wall® ESCO® ISOGATE® RUST SIGMA weg WARMAN® VULCO® QMS QUARRY MANUFACTURING & SUPPLIES

«Инжиниринг Комплект» — ведущий поставщик комплексных решений и услуг по инженерному проектированию, поставке и обслуживанию надежного оборудования для горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленностей.

+7 (495) 788-0964 www.engico.ru