

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

## 9-2013



КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ ТИПА

# КРУВ-6/10М-УХЛ5-ВВ



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

8-800-700-10-80  
[www.aoaex.ru](http://www.aoaex.ru)

РЕКЛАМА

# Разделение на твёрдое/жидкое до самых тонких фракций

## Инновационные решения в технологии обогащения угля



Гипербарический дисковый фильтр

**Для процесса переработки руд и минералов АНДРИТЦ Сепарацион предлагает самые передовые технологии для разделения на твёрдое /жидкое. Эти решения позволяют повысить производительность и увеличить прибыль. Сотрудничество с АНДРИТЦ Сепарацион — это надёжное партнёрство и решение задач любой сложности.**

Являясь экспертом в области фильтрации и обезвоживания, АНДРИТЦ Сепарацион реализовал свой накопленный десятилетиями опыт в обширном перечне оборудования для фильтрации как ценного продукта, так и обезвоживания отходов. Мы предлагаем различные типы центрифуг, дисковые фильтры под давлением, фильтрпрессы, радиальные сгустители, системы сушки и много другого оборудования, включая конвейерные системы.



Осадительно-фильтрующая центрифуга



**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

**БАСКАКОВ Владимир Петрович**  
 Генеральный директор  
 ОАО «НЦ ВостНИИ», канд. техн. наук

**ВЕСЕЛОВ Александр Петрович**  
 Генеральный директор  
 ФГУП «Трест «Арктикуголь»,  
 канд. техн. наук

**ГАЛКИН Владимир Алексеевич**  
 Председатель правления ООО «НИИОГР»,  
 доктор техн. наук, профессор

**ЕВТУШЕНКО Александр Евдокимович**  
 Член Совета директоров ОАО «Мечел»,  
 доктор техн. наук, профессор

**ЗАЙДЕНВАРГ Валерий Евгеньевич**  
 Председатель Совета директоров ИНКРУ,  
 доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ Владимир Анатольевич**  
 Ректор КузГТУ, доктор техн. наук, профессор

**КОЗОВОЙ Геннадий Иванович**  
 Генеральный директор  
 ЗАО «Распадская угольная компания»,  
 доктор техн. наук, профессор

**КОРЧАК Андрей Владимирович**  
 Доктор техн. наук, профессор (МГТУ)

**ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович**  
 Ректор НМСУ «Горный»,  
 доктор техн. наук, профессор

**МАЗИКИН Валентин Петрович**  
 Первый зам. губернатора Кемеровской  
 области, доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич**  
 Президент НП «Горнопромышленники России»  
 и АГН, доктор техн. наук, академик 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

# ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

# УГОЛЬ

## УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

## СЕНТЯБРЬ

9-2013 /1050/

ПЕРСПЕКИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	COAL MINING OUTLOOK
Заседание Комиссии по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности <i>Meeting of the Commission for Strategic Development of the Fuel and Energy Sector and Environmental Security</i>	4
Президент России В. В. Путин встретился с шахтерами Кузбасса <i>President of Russia V. V. Putin Met with the Miners of Kuzbass Region</i> Sandvik Mining	8
Новейшая серия шарошечных долот Sandvik для бурения взрывных скважин <i>The Newest Series of Sandvik Cone Cutter Bits for Blasthole Drilling</i>	9
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	SURFACE MINING
Ясючяна С. В., Опанасенко П. И., Кулецкий В. Н., Каинов А. И., Попов Д. В. Опыт проведения приемочных испытаний опытно-промышленного образца смесительно-зарядной машины с универсальным бункером эмульсионной матрицы в условиях ОАО «Разрез Тугнуйский» (СУЭК) <i>Experience of Carrying out Acceptance Tests of a Production Prototype of the Mix-Pump Truck with All-purpose Emulsion Matrix Hopper in Conditions of «Tugnuysky» Open-pit Mine (SUEK)</i>	10
ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ	UNDERGROUND MINING
Рябков Н. В., Ремезов А. В. Способы поддержания и охраны горных выработок на угольных шахтах в зависимости от горнотехнических условий <i>Methods of Maintenance and Protection of Mine Workings in Coal Mines Depending on Mining Conditions</i> Мохначук И. И., Мышляев Б. К., Титов С. В. О направлениях работ по эффективной и безопасной отработке пологих мощных угольных пластов <i>On Activities Related to Efficient and Safe Heading of Flat Callows</i>	13 15
ГОРНЫЕ РАБОТЫ	MINING WORKS
Канзычаков С. В., Соколовский А. В., Лапаев В. Н. Повышение эффективности совместной открыто-подземной разработки угольных месторождений <i>Improvement of Efficiency of Joint Open-Underground Extraction of Coal Deposits</i>	18
НОВОСТИ ТЕХНИКИ	TECHNICAL NEWS
Глинина О. И. XX Международная специализированная выставка «Уголь России и Майнинг» и IV специализированная выставка «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности»: итоги, события, факты <i>XX International Specialized Exhibition «Ugol Russia and Mining» and IV Specialized Exhibition «Security, Industrial and Personal Safety»: Summary, Events and Facts</i> Пресс-служба компании EXC EXC расширила линейку трансформаторов <i>EXC Diversified its Line Up of Transformers</i> SANYI Качество меняет мир <i>The Quality Changes The World</i>	23 31 32
ТРАНСПОРТ	TRANSPORT
Минькин А., Юнг А., Хонтша Т. Конструкция, замена и измерение мощности для ленты трубчатого конвейера большой протяженности на шахте Western Arch Coal Skyline Mine (США) <i>Design, Replacement and Measurement of Long Range Tubular Conveyor Belt Capacity at Western Arch Coal Skyline Mine (USA)</i>	34
БЕЗОПАСНОСТЬ	SAFETY
Мещеряков А. А. О способах замера скорости воздушных потоков анемометрами нового поколения <i>On Methods of Air-Flow Rate Measuring Using Anemometers of New Generation</i>	42



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 Минобрнауки и науки РФ

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН  
в Интернете на веб-сайте

**www.ugolinfo.ru**

и на отраслевом портале  
"РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ"

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

**www.coal.dp.ua**

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

Подписано в печать 02.09.2013.  
Формат 60x90 1/8.  
Бумага мелованная.  
Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 11,5 + обложка.  
Тираж 4150 экз.

Отпечатано:  
РПК ООО «Центр  
Инновационных Технологий»  
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31  
Тел.: (495) 661-46-22; (499) 277-16-02  
Заказ № 9171

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2013

Борисенко Д. И.

**Акустический способ диагностики очагов пожаров в угольных пластах** \_\_\_\_\_ 44  
*Acoustic Method of Diagnostics of Coal Bed Fire Seats*

**ГОРНЫЕ МАШИНЫ** \_\_\_\_\_ **COAL MINING EQUIPMENT**

ООО «Камский кабель»

**Новые решения для энергоснабжения угольных шахт** \_\_\_\_\_ 46  
*New Solutions for Coal Mine Power Supply*

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ** \_\_\_\_\_ **ANALYTICAL REVIEW**

Таразанов И. Г.

**Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2013 года** \_\_\_\_\_ 47  
*Russia's Coal Industry Performance for January-June, 2013*

**РЕСУРСЫ** \_\_\_\_\_ **RESOURCES**

Баласанов А. В., Усачев А. Б., Комков А. А., Федоров А. Н., Дитятковский Л. И.

**Перспективы использования высокотемпературной газификации твердого топлива  
в шлаковом расплаве** \_\_\_\_\_ 61  
*Prospects of Use of High-temperature Solid Fuel Gasification in the Melted Slag*

Комков А. А., Баласанов А. В., Дитятковский Л. И., Федоров А. Н., Хабиев Р. П., Лукавый С. Л., Котыхов М. И., Аликов А. У.

**Пирометаллургическая технология как эффективный способ утилизации золошлаковых отходов  
и безотходного сжигания различных типов твердого топлива** \_\_\_\_\_ 65  
*Pyrometallurgical Technology as an Effective Way of Disposal of Ashes  
and Slag Waste and Non-Waste Incineration of Various Solid Fuels*

Семёнов Д. Г., Кутушева Л. Р.

**Эффективные профилактические средства и смазки** \_\_\_\_\_ 71  
*Efficient Preventive Means and Lubricants*

**ВОПРОСЫ КАДРОВ** \_\_\_\_\_ **PERSONEL PROBLEMS**

**Молодежный научно-практический форум «Горная школа 2013»** \_\_\_\_\_ 72  
*Youth Scientific and Practical Forum «Mining School 2013»*

**ХРОНИКА** \_\_\_\_\_ **CHRONICLE**

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ 78  
*The Chronicle. Events. Facts. News*

**ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ОБОГАЩЕНИЯ** \_\_\_\_\_ **SHARING PROCESSING EXPERIENCES**

Профессор Углёв

**Магнетитовая суспензия в качестве тяжелой среды для обогащения угля** \_\_\_\_\_ 81  
*Magnetite Slurry as a Heavy Medium for Coal Processing*

**ЭКОЛОГИЯ** \_\_\_\_\_ **ECOLOGY**

Зеньков И. В., Нефедов Б. Н., Сибирякова О. В., Кирюшина Е. В., Вокин В. Н.

**Экономика рекультивации. Перспективы производства работ  
по рекультивации породных отвалов** \_\_\_\_\_ 84  
*Remediation Economics. Prospects of Waste Heap Reclamation Works*

**ДОСУГ** \_\_\_\_\_ **LEISURE**

**Бильярдный спорт объединяет угольщиков** \_\_\_\_\_ 86  
*Billiard Sport Rallies Coalmen*

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ** \_\_\_\_\_ **HISTORICAL PAGES**

Грунь В. Д.

**Дашь для фабрик угольков, – будешь жить нарядным...**  
**(к 120-летию со дня рождения В. В. Маяковского)** \_\_\_\_\_ 88  
*If you get some coal for factories, – you'll live well-dressed ... (120-th Anniversary of Vladimir Mayakovsky)*

**ЗА РУБЕЖОМ** \_\_\_\_\_ **ABROAD**

**Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ 89  
*World Mining Panorama*

**НЕКРОЛОГИ** \_\_\_\_\_ **NECROLOGUE**

**Подгурский Владимир Петрович (02.06.1921 – 19.08.2013 гг.)** \_\_\_\_\_ 91

**Диколенко Евгений Яковлевич (24.03.1941 – 04.08.2013 гг.)** \_\_\_\_\_ 92

**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



РЕКЛАМА

## СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ



- огромная светоотдача позволит более безопасно и эффективно проводить работы
- срок службы светодиодов до 50 000 часов позволит не останавливать работу техники для замены освещения
- благодаря высокой виброустойчивости и пыле-влагозащитенности класса IP-69K светодиодные прожекторы PROLIGHT идеальны для эксплуатации в различных дорожных и погодных условиях.



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



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

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

Пржекторы данной серии оптимально подходит для установки на карьерную технику.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

**Сити Лайт**  
МАЙНИНГ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

(495) 504-94-09, 8-800-250-77-99

*Vision*  
official distributor in Russia  
and CIS countries

E-mail: [info@mininglight.ru](mailto:info@mininglight.ru)  
[www.mininglight.ru](http://www.mininglight.ru)

# Заседание Комиссии по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности



**26 августа 2013 г. в г. Кемерово Президент России В. В. Путин провел заседание Комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности.**

В заседании Комиссии приняли участие губернатор Кемеровской области А. Г. Тулеев, вице-премьер Правительства России А. В. Дворкович, министр природных ресурсов и экологии России С. Е. Донской, министр промышленности и торговли России Д. А. Мантуров, министр энергетики России А. В. Новак, министр труда и социальной защиты России М. А. Топилин, руководитель Федеральной службы по тарифам России С. Г. Новиков, руководитель Федеральной налоговой службы России М. В. Мишустин, губернатор Республики Коми В. М. Гайзер, губернатор Калининградской области Н. Н. Цуканов, губернатор Челябинской области М. В. Юревич, председатель Росуглепрофа И. И. Мохначук, руководители крупных промышленных компаний России и Кузбасса.

Обсуждались вопросы реструктуризации угольной промышленности России, развития внутреннего рынка угля, модернизации необходимой транспортной инфраструктуры.

В режиме видеоконференции глава государства также общался с работниками нескольких угледобывающих предприятий страны.



*В своем вступительном слове Президент России В. В. Путин подчеркнул, что место проведения заседания комиссии по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности выбрано неслучайно. Ведь главная задача заседания — обсудить ситуацию в угольной промышленности, а Кузбасс является ее центром и флагманом.*

В. В. Путин напомнил присутствующим о том, что полтора года назад в Кемерово уже проходило совещание, на котором подробно говорилось о многих проблемах угольщиков. По его итогам была утверждена Долгосрочная программа развития угольной отрасли на период до 2030 года.

*«Хочу, кстати, отметить, что в составе нашей Комиссии нет ни одного представителя угольной отрасли, и, безусловно, этот вопрос нужно решить. Вот Иван Иванович [Мохначук] кивает головой, это правильно: что же у нас Комиссия по ТЭКу, угольная отрасль является одной из ключевых в энергетике — и ни одного представителя от угольщиков нет? Можно было бы посмотреть Бокарева, Зюзина, Рашевского, Байсарова. Давайте подумаем, и предложения, пожалуйста, внесите», — подчеркнул в начале своего выступления В. В. Путин.*

Начал свое выступление Президент России с важнейшей темы — с процесса реструктуризации угольной промышленности. Участники заседания обсудили вопрос реструктуризации угольной отрасли. По словам главы государства, только на реализацию социальных мероприятий на угольных предприятиях, начиная с 2008 г., потребовалось более 33 млрд руб. федеральных средств. Еще свыше 7 млрд руб. было направлено на проведение рекультивации земель и на экологическое оздоровление территорий. Как заявил В. В. Путин, средства будут выделяться и дальше. Вместе с тем, глава государства сделал акцент на их целевом использовании.

Президент России подробно остановился на итогах работы отрасли в 2012 г., в частности, на росте объемов добычи, переработке и экспорте продукции, вводе новых производственных мощностей. Так, объем добычи угля в 2012 г. увеличился на 5,4 % и достиг своего максимума за постсоветский период — 354,9 млн т. Объем переработки энергетического угля вырос на 6 %, коксующегося — на 9 %. Объем экспорта увеличился на 17 %, что позволило увеличить добычу угля в целом.

Вместе с тем, объем потребления угля на внутреннем рынке за последние пять лет снизился почти на 14 млн т (на 7 %). Как подчеркнул глава государства, негативная динамика потребления на внутреннем рынке снижает устойчивость отрасли и повышает зависимость от внешней конъюнктуры. *«Внутренний рынок при его огромном потенциале по-прежнему не развивается. Хотя полтора года назад мы принимали решения о стимулировании и наращивании внутреннего потребления угля. И планировали сделать это за счет развития угольной генерации в энергетике и ЖКХ. Правительству, заинтересованным ведомствам, угольным компаниям и регионам нужно обстоятельно заниматься формированием внутреннего рынка», — сказал В. В. Путин.*

На сегодняшний день одно из самых проблемных мест в технологической цепочке отрасли — переработка угля и его обогащение. Так, из более 272 млн т энергетического угля, добытого в 2012 г., переработано лишь 26 %.

Президент В. В. Путин дал поручение Минэнерго, Минпро торгу России, а также Российской академии наук совместно



проработать вопрос развития такого важного направления как углехимия.

Отдельно в своем выступлении президент остановился на экспорте угля. По его мнению, здесь надо укреплять завоеванные позиции, несмотря на трудности, вызванные падением цен на мировых рынках. *«Если дадим слабину и сделаем шаг назад — рискуем никогда сюда не вернуться. Необходимо в полной мере использовать все наши конкурентные преимущества»*, — подчеркнул **В. В. Путин**.

Также в ходе заседания глава государства отметил, что кузбасские угли намного превосходят другие по своим экологическим характеристикам. Однако их транспортировка по-прежнему является огромной проблемой. Для ее решения необходимо развивать отечественное производство вагонов повышенной грузоподъемности. Кроме того, самое пристальное внимание необходимо уделять модернизации транспортной инфраструктуры — как железнодорожной, так и портовой. Активнее реализовывать уже намеченные планы увеличения пропускной способности Транссиба и БАМа, а также искать новые железнодорожные участки и подходы к портам.

Еще один проблемный вопрос — стабильный рост доли транспортных затрат в цене на угольную продукцию. По словам В. В. Путина, действующая система железнодорожных тарифов требует совершенствования, она должна быть предсказуемой и давать возможность потребителям прогнозировать свои транспортные расходы. В целом, необходимо переходить к долгосрочному тарифному регулированию в области железнодорожных перевозок.

В. В. Путин затронул еще один вопрос, который обсуждается уже на протяжении нескольких лет — освобождение от уплаты налога на добычу полезных ископаемых для предприятий, осваивающих угольные низко рентабельные месторождения в труднодоступных районах с неразвитой инфраструктурой. Президент поручил Правительству России разработать стимулирующие меры для компаний, разрабатывающих такие новые месторождения и освободить их от уплаты НДС в течение первых десяти лет, а Министерству природных ресурсов РФ максимально расширить содержание лицензий, чтобы предприятия не теряли времени на сбор необходимых документов.

Также участники заседания обсудили вопросы безопасности шахтерского труда, обеспечения угольной промышленности профессиональными высококвалифицированными кадрами, в частности, о перспективах создания крупных региональных учебно-научных центров на базе действующих вузов горно-геологического и топливно-энергетического профиля.

В заключение своего выступления, президент В. В. Путин обратился к участникам заседания с предложением скорректировать долгосрочную программу развития отрасли и привнести ее в соответствие с тенденциями на внутреннем и глобальном рынках угля, а также синхронизировать реализацию программы с мероприятиями, предусмотренными генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики, проектами транспортной стратегии и стратегии развития портовой инфраструктуры.

Согласно Долгосрочной программе добыча угля в России к 2030 г. должна вырасти до 430 млн т, производительность труда повысится в пять раз, износ основных фондов сократится с 75 до 20 %.

## Губернатор А. Г. Тулеев доложил о ходе реализации Программы развития угольной отрасли в Кузбассе до 2030 года



Как подчеркнул губернатор А. Г. Тулеев, с января 2012 г. в рамках Долгосрочной программы развития угольной отрасли России до 2030 года в Кузбассе привлечено почти 130 млрд руб. инвестиций.

На эти деньги построено за 2012-2013 годы семь новых предприятий по добыче и переработке угля. Заработная плата в целом по отрасли с января 2012 г. по сегодняшний день выросла на 12% и составляет в среднем 37 400 руб. (было 33 380 руб.). А в целом, за последние 15 лет вложено в отрасль 504 млрд руб., построено 74 новых предприятия. В итоге в 2012 г. Кузбасс вышел на невиданный в советское время результат по угледобыче — 200 млн т. При этом, если в те годы на шахтах и разрезах работало 315 тыс. человек, то сейчас здесь трудятся всего 109 тыс. человек, т.е. практически в три раза меньше.

А. Г. Тулеев поблагодарил президента В. В. Путина за то, что в число первых пяти россиян, удостоенных высокого звания Героя Труда России, вошёл именно шахтёр, наш легендарный земляк, бригадир очистной бригады Владимир Иванович Мельник. *«Убеждён, что эта награда поднимет на новую высоту престиж профессии шахтёра, престиж человека труда»*, — отметил **А. Г. Тулеев**.

Реально сейчас из Кузбасса вывозится по железной дороге 200 млн т угля, и то с великим напряжением. Это связано с низкой пропускной способностью транссибирского хода. Хотя президент ОАО «РЖД» Владимир Иванович Якунин и прилагает титанические усилия, чтобы нам выйти на ежесуточную погрузку 8 тыс. полувагонов. Это — небывалая погрузка для Кузбасса. Но, в то же время, на складах скопилось уже более 16 млн т угля — тройной норматив (норматив 4,7 млн т). Уголь лежит в течение года, естественно, он самовозгорается, теряет в качестве, а значит, и цене.

Губернатор поблагодарил В. В. Путина за важнейшее для угольной отрасли Кузбасса решение о государственном финансировании программы расширения мощностей БАМа и Транссиба, которая в том числе предусматривает ликвидацию узких мест на направлении Междуреченск — Абакан — Тайшет. Это решение позволит Кемеровской области активнее развивать экспорт, прежде всего на самых динамично растущих рынках Азиатско-тихоокеанского региона. Но сегодня при существующей пропускной способности железных дорог наращивать объём добычи угля нет смысла. Внутренний рынок снижается из года в год. Только за 4 мес. 2013 г. поставки кузбасского угля на российский рынок сократились на 10%. По мнению А. Г. Тулеева, нужно пересмотреть

подходы к вопросу внутренней торговли углём. Ведь во всех ведущих угольных державах именно внутренний рынок является основным фактором для развития угольной отрасли. И на внешнем рынке ситуация сложнейшая. Сегодня кузбасский уголь экспортируется в 48 стран. А цена угля на мировом рынке упала настолько, что она сегодня ниже, чем стоимость его добычи и перевозки. В результате сложившейся ситуации большинство кузбасских компаний работают, по сути, в убыток. Экспорт — это основной источник средств, от которых напрямую зависит не только развитие угольных предприятий, но и безопасность труда шахтеров, и жизнеобеспечение кузбасских городов и районов.

В Кузбассе под населенными пунктами целые подземные города, 63 шахты с протяженностью более 3 тыс. 500 км горных выработок или подземных тоннелей на разных глубинах. И для того, чтобы не создавать угрозу для домов, которые расположены над этими подземными тоннелями, нужно постоянно поддерживать горные выработки в рабочем состоянии: подавать электроэнергию, проводить вентиляцию, чтобы не допустить скопления газа-метана, откачивать воду, не допускать переток воды из затопленного пространства на действующие шахты, предупреждать подтопление и заболачивание населенных пунктов. *«Идентичи от экспорта угля идут в первую очередь именно на эти цели»*, — сказал губернатор.

*«Мы особо благодарны Вам, уважаемый Владимир Владимирович, за то, что несколько дней назад (20 августа) Вы вынесли на государственный уровень вопрос о развитии портов, которые являются для кузбасского угля настоящим окном в мир. После того, как была открыта в 2006 г. вторая очередь угольного терминала в порте Усть-Луга в Ленинградской области, угольные компании Кузбасса уже активно вкладываются в строительство новых и расширение уже существующих терминалов в Европейской части страны и на Дальнем Востоке (в портах Ванино, Находка, Тамань, Мурманск и др.)»*, — отметил **А. Г. Тулеев**.

Губернатор Кузбасса обратился к В. В. Путину дать поручение в месячный срок собраться железнодорожникам и угольщикам и принять решение действовать совместно — если падает цена на уголь, настолько же снизить железнодорожные тарифы, поднимаются цены на уголь, соответственно увеличить тарифы. По мнению А. Г. Тулеева, это вариант, который удовлетворит и угольщиков, и железнодорожников.

Особо губернатор остановился на последствиях землетрясения, которое произошло 19 июня этого года в Кузбассе. В результате природного катаклизма повреждения получили 5 тыс. 100 частных и 300 многоквартирных жилых домов, 45 социальных объектов (школы, больницы, учреждения социальной защиты), материальный ущерб колоссальный — 1 млрд 700 млн руб.

Губернатор поблагодарил президента В. В. Путина за решение направить Кузбассу первый транш — более 114 млн руб. на ликвидацию последствий землетрясения. Эти средства уже поступили в Кемеровскую область. Плюс 217 семей на днях получают государственные жилищные сертификаты на сумму 342 млн руб. *«Но это поможет решить только часть проблем. Нам нужно восстанавливать также и разрушенные жизненно-важные социальные объекты, инженерные сети. На это нам требуется 650 млн руб. Перечень и стоимость этих объектов согласованы с Минрегионом РФ, но источник финансирования пока не определен»*, — сказал **А. Г. Тулеев**. В связи с этим, губернатор кемеровс-

кой области обратился к В. В. Путину рассмотреть возможность выделить необходимую Кузбассу сумму для восстановления этих объектов.

Ещё один принципиальный вопрос, на котором остановился А. Г. Тулеев, заключается в том, что в Кузбассе при ведении горных работ на шахтах, разрезах и рудниках используется ежегодно порядка 600 тыс. т взрывчатки. Причём, подчеркнул губернатор, одни учёные считают, что взрывные работы приводят к разгрузке горных массивов и земной коры, ослабляют напряжение, т. е. уменьшают риск землетрясений, а другие, наоборот, уверены, что взрывы в Кузбассе могут вызвать дополнительный резонанс и спровоцировать техногенное землетрясение. Пока нет окончательного заключения учёных, губернатор предложил не выдавать новые лицензии на добычу в очаге землетрясения, в районе разреза «Бачатский». А на тех участках, где лицензии на новые месторождения уже выданы работы заморозить.

Одна из острейших кузбасских проблем — это старые шахты городов Прокопьевска, Киселевска и Анжеро-Судженска. Всего в Кузбассе 12 таких шахт, которые были построены ещё в 30-40 годы прошлого столетия. Шахты находятся в черте городов, в непосредственной близости от жилья, а горные отводы расположены прямо под домами кузбассовцев. На сегодняшний день в зоне риска находятся 12 тыс. домов, в которых проживают более 16 тыс. семей. Все шахты работают в сложнейших горно-геологических условиях: пласты крутого, почти вертикального залегания, высокая газоносность, склонность к внезапным выбросам угля и газа. Сегодня на этих шахтах трудятся более 9 тыс. человек. Таких опасных условий труда, как на этих шахтах, нет нигде в мире. Только на территории г. Прокопьевска, начиная с 30-х годов прошлого века и до сих пор, действуют около 900 подземных пожаров. *«Выход один — эти шахты нужно поэтапно закрывать»*, — подчеркнул **А. Г. Тулеев**. Закрытие каждой такой шахты обойдется в 1 млрд 300 млн руб. Губернатор вышел с предложением — ликвидацию шахт поручить собственникам, и с ними достигнута принципиальная договоренность, а область и государство возьмут на себя переселение людей из ветхого и аварийного жилья на подработанных территориях. Для этого, по мнению А. Г. Тулеева, собственникам, которые будут закрывать старые шахты, необходимо выделить в этих же районах новые угольные месторождения на конкурсной основе, но с условием обязательного поэтапного трудоустройства работников закрываемых шахт на новые, современные угледобывающие предприятия.

А. Г. Тулеев доложил, что в целом, с 2000 по 2012 г. на средства федерального бюджета 19 млрд руб. в Кемеровской области снесено 5 тыс. барачков и переселено 30 тыс. 700 семей. В этом году будет снесено ещё 600 барачков и частных жилых домов, из ветхого в новое жилье переедут ещё 2 тыс. 100 семей. Но, по программе Фонда содействия реформированию ЖКХ можно переселять людей только из многоквартирных домов, а в Кузбассе на подработанных территориях, и, прежде всего, в сейсмоактивных зонах находятся, в основном, индивидуальные, одноквартирные дома. В этой связи губернатор обратился к главе государства рассмотреть вопрос об изменении федерального закона «О фонде содействия реформированию ЖКХ» и включить в него пункт о переселении граждан из аварийных индивидуальных одноквартирных домов, расположенных именно на подработанных и сейсмически активных территориях.

## В завершении работы Комиссии

**В. В. ПУТИН:** Уважаемые коллеги! Я думаю, что вопрос, который мы сегодня обсуждали, не нуждается в дополнительной рекламе. Эта отрасль — важнейшая, и не только потому, что здесь работают тысячи и тысячи людей; она важнейшая для энергетики в целом.

Владимир Иванович [Якунин] вступил в спор с угольщиками, но как бы там что ни говорили, а объём загрузки железнодорожного транспорта за счёт угольной отрасли играет существенную роль и в жизни самой железной дороги.



Поэтому эта отрасль не только традиционная для нашей страны, она и перспективная, важная для экономики Российской Федерации, и она будет долгие годы сохраняться, мы должны думать о том, как её развивать, как обеспечить рабочие места, как сделать её более прибыльной и более конкурентоспособной.

Многие страны, причём промышленно развитые страны, пытаются сейчас вновь наладить производство угля. Вы знаете такую экономику, как экономика Федеративной Республики [Германия], они отказываются от атомной энергетики и сейчас задумались о том, как использовать угольную генерацию.

Мы имеем все возможности посмотреть на то, как развивается ситуация у наших соседей, всё проанализировать, взвесить и принять своевременные и правильные решения. Я уверен, что работая так, как сегодня, работая консолидированно, иногда можно и поспорить, разумеется, но задача у нас одна с вами — найти эти решения и их реализовать.

Спасибо вам большое.

*Из видеоконференции*

*с работниками угледобывающих предприятий*

**В. В. ПУТИН:** Вы упомянули о Дне шахтёра, он как раз вчера был, и я от души поздравляю всех шахтёров, горняков с про-

фессиональным праздником. Желаю успехов, счастья и новых достижений, а они у нас есть в отрасли, министр об этом сказал, и факты об этом говорят.

Действительно, у нас объём добычи, это правда, самый большой за весь новейший период, да, наверное, и в советское время; по уровню производительности мы уже продвинулись достаточно далеко по сравнению даже с советским временем.

Идёт обновление производства, и кадры новые приходят. Мы, конечно, будем обсуждать и дальше все эти вопросы и проблемные точки, их ещё очень много в отрасли. Но праздник есть праздник, я всех поздравляю, желаю успехов.

Это очень важная, нужная для страны работа, и, без всякого преувеличения, она не только связана с большими трудовыми затратами — связана ещё и с большим риском, к сожалению. И люди, которые в эту отрасль приходят и посвящают ей свою жизнь, заслуживают особого внимания и особого уважения.

С праздником! Желаю вам всего самого доброго.

\* \* \*

Стенограмма выступления В. В. Путина представлена в Интернете на официальном сайте Президента России по адресу: <http://state.kremlin.ru/face/19083>

## “Кузбасс – центр и флагман российской угольной промышленности”

*В.В. Путин*





# Президент России В. В. Путин встретился с шахтерами Кузбасса



**26 августа 2013 г., после заседания Комиссии по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности, Президент России В. В. Путин встретился с горняками Кемеровской области.**

В. В. Путин поздравил шахтёров с профессиональным праздником, который отмечался накануне. *«Это очень важная и нужная для страны работа и, без всякого преувеличения, она связана не только с большими затратами, но и с большим риском, к сожалению. Поэтому люди, которые приходят и посвящают ей свою жизнь, заслуживают особого внимания и особого уважения»*, — сказал президент.

Глава государства отметил, что в отрасли есть высокие достижения: объем добычи угля — самый большой за весь постсоветский и даже советский период, а по уровню производительности *«продвинулись достаточно далеко»*.

Кузбасские шахтёры получили возможность задать вопросы главе государства о проблемах, которые их волнуют. Одна из них касалась большой доли экспорта добываемого угля и возможности расширения внутреннего рынка его сбыта. Отвечая на этот вопрос, В. В. Путин отметил: *«Рост производства за последние годы был связан, в основном, с ростом экспорта, а не с внутренним потреблением. Такая зависимость от экспортной составляющей для отрасли считается плохой. Вопрос — в конкурентоспособности на внутреннем рынке. Решающего слова государство здесь не имеет. Угольные предприятия — частные компании. И диктовать цену производимой продукции не можем. Надо признать, что и предприятия не могут бесконечно понижать цену продукта, потому что добыча угля затратнее, чем добыча газа. Вот в чем проблема — проблема в себестоимости»*.

Также шахтеры подняли вопрос об увеличении продолжительности рабочей смены. Президент заявил, что не возражает против законодательного увеличения часов рабочей смены для горняков. *«У меня изначально были опасения, как бы оно не пошло во вред людям, но, поскольку профсоюзы сами на этом настаивают, и работающие люди в отрасли этого хотят, пожалуйста, я не возражаю. Действительно, такой*

*законопроект есть, и он предусматривает возможность увеличения рабочего дня»*, — заявил В. В. Путин. При этом, по словам президента, увеличение нужно будет провести таким образом, чтобы общее количество рабочих часов в неделю для тех горняков, которые работают под землей и на открытых площадках, было в пределах нормы. *«Эти изменения подготовлены и в ближайшее время будут приняты»*, — сказал президент.

На встрече с шахтёрами В. В. Путин также заявил, что отменять льготу для шахтеров по досрочному выходу на пенсию нецелесообразно и непозволительно до тех пор, пока эта профессия является опасной и вредной для здоровья. *«Очень бы хотелось, чтобы мы когда-нибудь дожили до ситуации, когда работа шахтеров не будет ни вредной, ни опасной. Надеюсь, что это произойдет, и тогда можно будет отменять льготы»*, — сказал В. В. Путин.

Один из горняков рассказал главе государства о проблемах, связанных с проживанием в районе отработанных шахтами территорий. Он также затронул тему произошедшего недавно в Кузбассе землетрясения, в результате которого пострадало много строений. Президент прокомментировал ситуацию так: *«Регионы в рамках программы расселения из аварийного и ветхого жилья смогут направлять средства на решение проблем не только многоквартирных домов, но и отдельных домовладений и жилья, пострадавшего от стихийных бедствий»*. По словам В. В. Путина, в настоящее время деньги выделяются на расселение из аварийного и ветхого жилья в целом, но регионы сами принимают решение о том, чтобы в первую очередь расселять многоквартирные дома. *«Правда, в самом законе не предусмотрена возможность финансирования из этого источника отдельных домостроений»*, — признал президент. — *«Мы внесем изменения в закон, сделаем так, чтобы закон позволял это делать»*, — пообещал глава государства. При этом, продолжил он, губернаторы должны будут сами решать вопрос о том, куда прежде всего направлять ресурсы по программе расселения из аварийного ветхого жилья, учитывая, что средства все-таки ограничены. В. В. Путин отметил, что в условиях сегодняшнего дня расширить финансирование на эти цели вряд ли возможно. Президент пояснил, что ради сохранения самой этой программы были предприняты большие усилия.

На встрече присутствовали также вдовы погибших шахтёров — Татьяна Николаевна Кискорова (г. Междуреченск), Светлана Тимержановна Козлова, Наталья Ильинична Юдина (обе — г. Новокузнецк). От имени вдов и матерей кузбасских шахтеров женщины поблагодарили Президента России В. В. Путина и губернатора Кемеровской области А. Г. Тулеева за моральную и финансовую поддержку, оказываемую на протяжении многих лет. Также участницы встречи выразили благодарность за возможность, предоставленную администрацией Кемеровской области отдыхать их детям в лучших здравницах Кузбасса и ездить на море, а кроме того, за организованные по инициативе губернатора А. Г. Тулеева паломничества для вдов на святую землю Иерусалима. С. Т. Козлова отметила, что большим утешением для семей стал построенный областной мемориал погибшим горнякам — собор Рождества Христова в г. Новокузнецке, освященный в прошедшие выходные Патриархом Московским и Всея Руси Кириллом.



# Новейшая серия шарошечных долот Sandvik для бурения взрывных скважин

Новейшая серия шарошечных долот Sandvik RR321 класса «Премиум», оснащенная подшипниками с воздушным охлаждением, позволяет улучшить рабочие показатели и сократить расходы на бурение. Модели этой серии оснащены тремя подшипниками с воздушным охлаждением новой конструкции, обеспечивающей более равномерное распределение нагрузки. Это позволяет увеличить срок службы подшипников и повысить производительность долот в целом, что приводит к увеличению срока службы бурового станка и количества скважин до момента замены долота.

Поставив перед собой задачу — усовершенствовать долота класса «Премиум», что не так просто сделать в случае со столь хорошо продуманным изделием, компания Sandvik выделила существенные ресурсы на исследование и разработку в данной области.

На рынке уже представлено множество вставок различной формы и качества для разных видов пород, поэтому компания Sandvik обратила внимание именно на подшипники с воздушным охлаждением, на которые крепятся шарошки. В них используется один ряд шариков для осевой нагрузки и два ряда роликов для радиальной нагрузки. Во время работы подшипники продуваются воздухом, который удаляет загрязнение.

На начальном этапе был проведен анализ методом конечных элементов, за которым последовали лабораторные испытания прототипов. После этого концепция проходила полевую проверку на протяжении двух лет и результатом стала серия подшипников с воздушным охлаждением новой конструкции, которая позволяет увеличить срок службы долота на 10-15% по сравнению с предыдущей серией RR320. В ряде случаев этот показатель может достигать 50%.

Благодаря совместной работе с предприятиями ООО «Азот-Черниговец» (ОАО ХК «СДС-Уголь»), Разрезуправление ОАО «СУЭК-Кузбасс» и ЗАО «Стройсервис» компании Sandvik удалось провести успешные испытания долот серии RR321 непосредственно на разрезах и добиться рекордных показателей ходимости. Например, на разрезе «Черниговский» (с участием ООО «Азот-Черниговец») тестирование долот RR321 модели S40 (269,9 мм) проводилось на буровом станке PV-271. В результате, удалось добиться рекордного показателя ходимости — 35 762 п. м бурения. На разрезе «За-



речный» (ОАО «СУЭК-Кузбасс») испытания долот RR321 модели S40 (200 мм) на буровом станке DML 1200 показали результат в 24 102 п. м бурения. Разрез «Берёзовский» (ЗАО «Стройсервис») показал результат ходимости 17 612 п. м бурения во время

испытаний на буровом станке DML 1200 долот RR321 модели S40 (215,9 мм).

Sandvik Mining постоянно совершенствует горный инструмент благодаря обратной связи от своих партнеров и уделяет большое внимание качеству поставляемой продукции.



*Наша справка.*

**Sandvik** — это группа высокотехнологичных машиностроительных компаний, занимающая лидирующее положение в мире в производстве инструмента для металлообработки, разработке технологий изготовления новейших материалов, а также оборудования и инструмента для горных работ и строительства. Sandvik работает более чем в 130 странах.

**Sandvik Mining** — одно из бизнес-подразделений группы Sandvik, занимающее третью часть всей группы компаний. Подразделение является одним из мировых лидеров в предоставлении инженеринговых решений и производстве оборудования в области геологоразведки, горной промышленности и транспортировки сыпучих материалов. Оборудование и инструмент Sandvik применяются как для открытых, так и для подземных горных работ на всех этапах производственного процесса в горнодобывающей промышленности.

Подразделение компании Sandvik Mining, работающее на территории СНГ, занимается поставкой и сервисом оборудования, а также продажей запасных частей для горнодобывающей отрасли.

# Опыт проведения приемочных испытаний опытно-промышленного образца смесительно-зарядной машины с универсальным бункером эмульсионной матрицы в условиях ОАО «Разрез Тугнуйский» (СУЭК)

**ЯСЮЧЕНЯ Сергей Владимирович**

Технический директор ОАО «СУЭК», канд. техн. наук

**ОПАНАСЕНКО Петр Иванович**

Заместитель технического директора  
ОАО «СУЭК», канд. техн. наук

**КУЛЕЦКИЙ Валерий Николаевич**

Исполнительный директор ОАО «Разрез Тугнуйский»

**КАИНОВ Александр Иванович**

Технический директор ОАО «Разрез Тугнуйский»

**ПОПОВ Денис Владимирович**

Главный технолог ОАО «Разрез Тугнуйский»

В статье представлена усовершенствованная конструкция смесительно-зарядной машины (СЗМ), позволяющая повысить производительность ее использования при ведении взрывных работ на породах различной крепости и опыт внедрения опытно-промышленного образца СЗМ «TDR-17/13» в условиях ОАО «Разрез Тугнуйский» (СУЭК).

**Ключевые слова:** смесительно-зарядная машина, СЗМ «TDR-17/13», эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ), гранулированные взрывчатые вещества, аммиачная селитра, эмульсионная матрица, бункер, шнек, насос.

**Контактная информация** — тел.: +7 (301-43) 24-234

В настоящее время смесительно-зарядные машины (СЗМ), применяемые на горнодобывающих предприятиях, способны раздельно транспортировать к местам производства взрывных работ невзрывчатые компоненты (эмульсию, аммиачную селитру, дизельное топливо и газогенерирующую добавку), изготавливать из них смеси ВВ и заряжать ими сухие и обводненные скважины методом гравитации или подачи под столб воды по шлангу. Эти машины способны изготавливать простейшие гранулированные или эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ), а также их смеси в различном процентном соотношении.

Для большей экономической эффективности применяемых смесевых водоустойчивых ЭВВ в комбинации с максимальной энергией взрыва и возможностью заряжания скважин по шлангу под столб воды применяются составы с 70-процентным содержанием эмульсии и 30-процентным содержанием гранулированного ВВ. Исходя из этого расчета, изготавливаются СЗМ с объемами бункеров грузоподъемностью в пропорции 70/30.

В таком случае смесительно-зарядная машина (рис. 1) состоит из смонтированного на транспортной базе смесительно-зарядного комплекса, который включает в себя:

- бункер для аммиачной селитры 1 с верхними загрузочными люками 2 и дном в виде желоба, в котором расположен нижний горизонтальный шнек 13;

- утепленный бункер 3 для эмульсионной матрицы с верхними загрузочными люками 4 и разгрузочным патрубком с поворотной заслонкой 19, по этому патрубку специальным насосом 18 эмульсия через статический миксер 22 подается в смесительно-зарядный шнек 15;

- транспортно-смесительную систему, состоящую из нижнего горизонтального донного шнека 13, подающего аммиачную селитру из бункера 1 в вертикальный (наклонный) шнек 14, который соединен с поворачивающимся смесительно-зарядным шнеком 15. На этом шнеке установлены патрубки для подачи жидких компонентов;

- винтового насоса 16 с приемным бункером 17, подающего готовое эмульсионное ВВ по зарядному шлангу в скважину;

- шлангового барабана 21 и направляющей стрелы с поддерживающим роликом;

- бака 7 и насоса-дозатора дизельного топлива 8;

- баков 9, 11 и насосов-дозаторов подачи газогенерирующей добавки 10, 12;

- системы промывки технологических линий, состоящей из бака воды 5 и насоса-дозатора воды 6;

- гидравлической системы;

- электрооборудования и контроллера с программным управлением.

Смесительно-зарядный шнек 15 смонтирован с возможностью поворота для подачи готового ВВ в скважины или для направления смесового ЭВВ в приемочный бункер 17 винтового насоса 16.

Данная конструкция СЗМ обеспечивает возможность изготовления и заряжания скважин разными типами взрывчатых веществ: от 100% гранулированных ВВ (аммиачная селитра + дизельное топливо) до 100% эмульсионных ВВ (эмульсионная матрица + газогенерирующая добавка), а также их смесями в разных соотношениях. Основным недостатком данной конструкции СЗМ является то, что при возникновении необходимости заряжания большого количества скважин гранулированными ВВ (аммиачная селитра + дизельное топливо) загрузка СЗМ осуществляется не в полном объеме, а только на 30% от полной грузоподъемности. При этом бункер эмульсии остается незаполненным, что резко снижает производительность за счет увеличения количества рейсов и времени для заряжания взрывающего блока и, как следствие, экономическую эффективность использования данного оборудования.

Вследствие этого была определена следующая задача: повышение производительности использования данного оборудования путем его универсализации. Решение этой задачи было



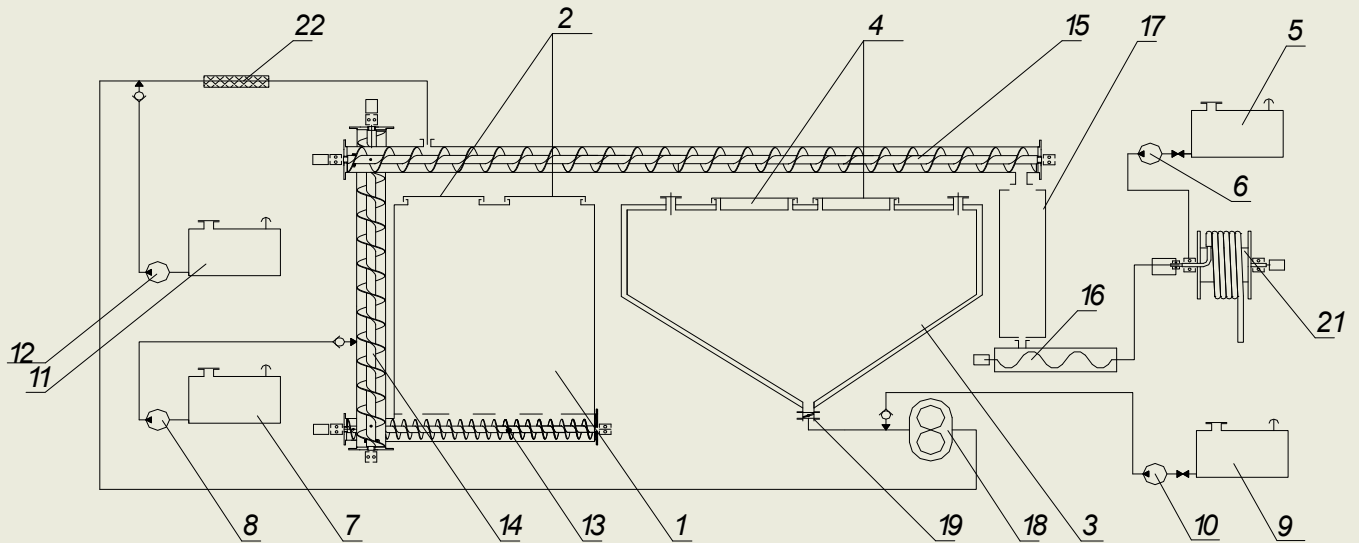


Рис. 1. Принципиальная схема работы ранее используемых СЗМ: 1 — резервуар аммиачной селитры; 2 — люки загрузки аммиачной селитры; 3 — резервуар эмульсионной матрицы/аммиачной селитры; 4 — люка загрузки эмульсионной матрицы/аммиачной селитры; 5 — резервуар воды/дизельного топлива; 6 — насос подачи воды/дизельного топлива; 7 — резервуар дизельного топлива; 8 — насос подачи дизельного топлива; 9 — резервуар газогенерирующей добавки №1; 10 — насос подачи газогенерирующей добавки №1; 11 — резервуар газогенерирующей добавки №2; 12 — насос подачи газогенерирующей добавки №2; 13 — донный шнек подачи аммиачной селитры; 14 — вертикальный/наклонный шнек подачи аммиачной селитры; 15 — разгрузочный шнек подачи готового продукта; 16 — винтовой насос подачи готового продукта; 17 — приемная воронка винтового насоса подачи готовой смеси; 18 — насос подачи эмульсионной матрицы; 19 — заслонка регулировки подачи эмульсионной матрицы; 21 — барабан разгрузочного шланга; 22 — статический миксер

реализовано в опытно-промышленном образце универсальной смесительно-зарядной машины «TDR-17/13» по ТУ 3145-001-38230369-2013, включающей в себя комплекс навесного оборудования (изготовленный компанией ПрАО «ИНТЕРВЗРЫПРОМ» по техническому заданию специалистов ООО «ТДР-Техно») и смонтированной на автотранспортной базе IVECO AMT-793903 (рис. 2).

Смесительно-зарядная машина «TDR-17/13» (рис. 3) состоит из:  
 — бункера для аммиачной селитры 1 с верхними загрузочными люками 2 и дном в виде желоба, в котором расположен нижний горизонтальный шнек 13;  
 — утепленного бункера 3 для эмульсионной матрицы или аммиачной селитры с верхними загрузочными люками 4 и разгрузочным патрубком с поворотной заслонкой 19, по которому

Рис. 2. Смесительно-зарядная машина «TDR-17/13» при проведении приемочных испытаний в производственных условиях ОАО «Разрез Тугнуйский»



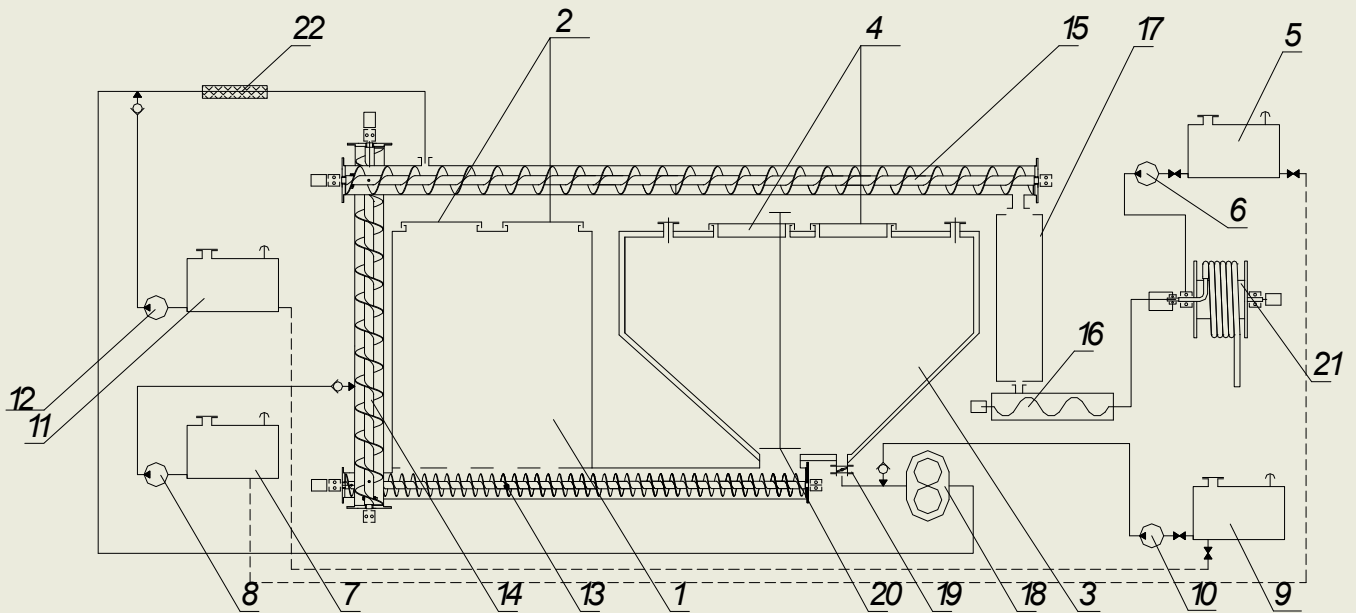


Рис. 3. Принципиальная схема работы СЗМ «TDR-17/13»: 1 — резервуар аммиачной селитры; 2 — люки загрузки аммиачной селитры; 3 — резервуар эмульсионной матрицы/аммиачной селитры; 4 — люки загрузки эмульсионной матрицы/аммиачной селитры; 5 — резервуар воды/дизельного топлива; 6 — насос подачи воды/дизельного топлива; 7 — резервуар дизельного топлива; 8 — насос подачи дизельного топлива; 9 — резервуар газогенерирующей добавки №1; 10 — насос подачи газогенерирующей добавки №1; 11 — резервуар газогенерирующей добавки №2; 12 — насос подачи газогенерирующей добавки №2; 13 — донный шнек подачи аммиачной селитры; 14 — вертикальный/наклонный шнек подачи аммиачной селитры; 15 — разгрузочный шнек подачи готового продукта; 16 — винтовой насос подачи готового продукта; 17 — приемная воронка винтового насоса подачи готовой смеси; 18 — насос подачи эмульсионной матрицы; 19 — заслонка регулирования подачи эмульсионной матрицы; 20 — заслонка регулирования подачи АС; 21 — барабан разгрузочного шланга; 22 — статический миксер

эмульсия специальным насосом 18 через статический миксер 22 подается в смесительно-зарядный шнек 15 и заслонки регулирования подачи АС в горизонтальный донный шнек 13;

— транспортно-смесительной системы, состоящей из нижнего горизонтального донного шнека 13, подающего аммиачную селитру из бункеров 1 и 3 в вертикальный (наклонный) шнек 14, который соединен с поворачивающимся смесительно-зарядным шнеком 15. На этом шнеке установлены патрубки для подачи жидких компонентов;

— винтового насоса 16 с приемным бункером 17, подающего готовое эмульсионное ВВ по зарядному шлангу в скважину;

— шлангового барабана 21 и направляющей стрелы с поддерживающим роликом;

— бака 7 и насоса-дозатора дизельного топлива 8;

— баков 9, 11 и насосов-дозаторов подачи газогенерирующей добавки 10, 12 соединенных между собой обводной линией;

— системы промывки технологических линий, состоящей из бака воды 5 и насоса-дозатора воды 6. Данный бак также соединен с баком ДТ 7 с помощью обводной линии и в случае загрузки бункера 3 аммиачной селитрой предназначен для заполнения ДТ;

— гидравлической системы;

— электрооборудования и контроллера с программным управлением.

Смесительно-зарядный шнек 15 смонтирован с возможностью поворота для подачи готового ВВ в скважины или для на-

правления смесового ЭВВ в приемный бункер 17 винтового насоса 16.

Приемочные испытания СЗМ «TDR-17/13» проводятся с 23.04.2013 на основании письма Ростехнадзора №07-03-02/978 в производственных условиях ОАО «Разрез Тугнуйский».

За этот период было произведено 685 т эмульсионного взрывчатого вещества «Березит» и 355 т гранулированного взрывчатого вещества Гранулит «АСП».

Конструкция СЗМ «TDR-17/13» позволила повысить грузоподъемность по аммиачной селитре в режиме «ANFO» с 4900 до 12100 кг и соответственно снизить транспортные издержки, а также повысить производительность использования СЗМ при ведении взрывных работ на породах различной крепости как в обводненных, так и в необводненных условиях, а также при их комбинировании на одном взрываемом блоке.

Анализ затрат на доставку и зарядку гранулированных ВВ в условиях ООО «Разрез Тугнуйский» при использовании СЗМ «TDR-17/13» и аналогичной СЗМ «ТТТ-17» показал снижение стоимости на каждую тонну на 3160 руб., что в годовом объеме составляет не менее 8 млн руб. или половину стоимости самой смесительно-зарядной машины.

Конструкция СЗМ «TDR-17/13» защищена патентом Российской Федерации №121174 «Универсальная смесительно-зарядная машина» и патентом Украины №78972 «Універсальна змішувально-зарядна машина».



# Способы поддержания и охраны горных выработок на угольных шахтах в зависимости от горнотехнических условий

В статье представлены технологические схемы проведения, поддержания и сохранения горных выработок, на крутонаклонных пластах, при мелкоамплитудных тектонических нарушениях. Значительное разнообразие горно-геологических и горнотехнических условий обусловило многообразие средств повышения устойчивости выработок, которые, в конечном счете, сводятся к обеспечению максимальной прочности массива и снижению напряжений.

**Ключевые слова:** технологические схемы проведения, поддержания и охраны горных выработок, типы деформирования пород, угольная шахта, горнотехнические условия, механические, химические и комбинированные способы упрочнения пород.

**Контактная информация** —  
e-mail: slv5656@mail.ru



**РЯБКОВ**

**Николай Владимирович**  
Директор шахты  
«Чертинская-Коксовая»



**РЕМЕЗОВ**

**Анатолий Владимирович**  
Доктор техн. наук,  
профессор кафедры РМПИ  
ПС «КузГТУ»

чных, а также средне — и крупнослоистых пород. Обратное влияние оказывают способы охраны выработок на деформации пород почвы. Жесткие охранные сооружения приводят к интенсивному пучению почвы вблизи очистного забоя (в зоне динамического опорного давления). Податливые охранные сооружения замедляют процесс пучения почвы, и, главное, их податливость исчерпывается за пределами зоны динамического опорного давления, т. е. после обрушения консолей пород и снижения напряжений в массиве.

По классификации ВНИМИ, породы кровли угольных пластов по характеру их разрушения разделены на классы: в I классе разрушение слоев плит над выработкой происходит вследствие изгиба с образованием блоков, вытянутых по простиранию, во II классе слои-плиты при разрушении образуют наклонные блоки вследствие деформаций сдвига и скола. Исследования деформирования массива пород вне зоны влияния очистных работ показали, что при первом типе деформирования пород смещения пород на контуре не превышают 50 мм и являются следствием упруго-вязких деформаций. Предотвратить смещения вследствие упруго-вязких деформаций практически невозможно и нецелесообразно.

Дальнейшее повышение напряжений выше предела длительной прочности, но меньше значений мгновенной прочности приводит к разрушению массива горных пород и образованию зоны разрушенных пород размером до 2 м. Если в выработке, не подверженной влиянию очистных работ, такие смещения не приводят к разрушению крепи, то последующее влияние очистных работ будет связано с разрушением пород, удаленных от контура, и управление массивом пород усложнится. Коэффициенты расширения пород, равные иногда 1,05-1,07, указывают на необходимость их уменьшения. Уменьшения смещений и, как следствие, уменьшения коэффициента расширения пород можно достичь путем своевременного воздействия на массив крепью, т. е. с помощью подде-

В настоящее время одним из актуальных направлений в угольной практике является разработка технологических схем проведения, поддержания и сохранения горных выработок, особенно на крутонаклонных пластах, при мелкоамплитудных тектонических нарушениях. Кроме того, в зонах нарушений возможно повышенное газовыделение метана, вмещающие породы и уголь — неустойчивые. Как следствие, эти пласты с глубины 300 м отнесены к опасным по внезапным выбросам угля и газа и взрывчатости угольной пыли, а с глубины 200 м — к угрожаемым по горным ударам (в практике горные удары происходили и на глубине менее 100 м).

Под поддержанием выработок понимаются мероприятия, проводимые в выработке для предотвращения или уменьшения смещений пород кровли, почвы и боков. Для выработок, проводимых и поддерживаемых в массивах пород, деформационный процесс связан с изменением напряженного состояния пород вследствие проведения выработки и роста опорного давления при приближении очистного забоя. Позади очистного забоя деформации массивов пород являются

следствием роста напряжений в зоне опорного давления, а также движения и обрушения пород вблизи границ выработочного пространства<sup>1</sup>.

Характер деформаций массива пород кровли и почвы зависит от способа охраны выработки. Так, при охране жесткими охранными сооружениями деформационный процесс в породах кровли будет подобен процессу, происходящему впереди очистного забоя. Основой такого процесса являются деформации, связанные с опорным давлением. При применении податливых охранных сооружений будут иметь место прогиб и опускание слоев пород значительной мощности, особенно при залегании в кровле про-

<sup>1</sup> Черняк И. Л., Бурчаков Ю. И. Управление горным давлением подготовительных выработок глубокого шахт. — М.: Недра, 1984. — С. 134.

ржания выработки. Это возможно лишь при условии взаимодействия крепи и пород вслед за проведением выработки и при наличии забутки. Таким образом, при втором типе деформирования пород вне зоны влияния очистных работ процесс деформирования должен регулироваться крепью для повышения устойчивости выработки в последующие периоды ее существования.

В случае третьего типа деформирования пород разрушения массива пород начинается непосредственно у забоя выработки. При применении податливых арочных крепей развитие зоны разрушения пород заканчивается в 30–50 м от забоя, а ее размер достигает 5 м. Коэффициент расширения пород, достигающий 1,1, указывает на необходимость управления процессом формирования зоны разрушенных пород. Как и при втором типе деформирования, основным средством управления массивом пород является крепь. В зонах опорного давления разрушение пород распространяется на значительное расстояние от контура выработки, где массив становится не управляемым современными средствами воздействия.

Таким образом, кровля подготовительных выработок, перемещение которой обусловлено разрушением пород, может поддерживаться крепями, и поддержание является основным средством сохранения устойчивости горной выработки. При блочном опускании пород или их прогибе поддержание может явиться чисто вспомогательным средством в управлении состоянием массива пород.

С увеличением глубины разработки все более важное значение получает проблема предотвращения пучения почвы подготовительных выработок. Анализ показывает, что в настоящее время предотвращение пучения почвы подготовительных выработок средствами поддержания практически невозможно, так как замкнутые крепи не только имеют значительно большую стоимость, но и их установка при проведении выработок очень сложна и нетехнологична. Это указывает на то, что пучение почвы должно предотвращаться средствами рационального расположения выработки и ее охраны.

Устойчивость подготовительных выработок зависит от прочности пород и действующих напряжений. Естественно, что повышение устойчивости массивов может быть достигнуто либо с помощью

снижения уровня напряжений, либо с помощью упрочнения пород. Снижение уровня напряжений в массивах пород называют их разгрузкой, а повышение прочности — уплотнением.

Уменьшение напряжений в массиве пород может производиться как вне зоны влияния очистных работ, так и при их влиянии. Вне зоны влияния очистных работ причиной деформации массива является концентрация напряжений, вызванная проведением выработки. Рост напряжений в массиве пород связан с влиянием забоя выработки и происходит, в основном, в зоне выполнения технологических операций по проведению выработки. При этом чем меньше прочность массива, тем ближе от забоя напряжения достигают максимальных напряжений. Поэтому работы по разгрузке массива должны производиться непосредственно вблизи забоя и совмещаться с проведением выработки. Разгрузка массива пород достигается разрушением пород в определенных зонах с максимальной концентрацией напряжений. Разрушение пород может производиться механическим, взрывным, гидравлическим и комбинированными способами.

Классификация способов управления горным давлением в подготовительных выработках предложена И. Л. Черняком и Ю. И. Бурчаковым. Выбор рационального способа или сочетания способов управления горным давлением является исключительно сложной задачей и может быть выполнен на базе прогноза устойчивости пород в горных выработках.

В зонах влияния очистных работ основной целью разгрузки является снижение напряжений, создаваемых зависающими консолями пород в выработанном пространстве. Снижение напряжений может быть достигнуто путем уменьшения размеров зависающих размеров пород, а также снижением их прочности. Локальное разрушение пород предусматривает создание искусственной трещиноватости, облегчающей разрушение прочных пород, в заранее заданных местах. Разупрочнение пород производится для снижения прочности пород, что также должно способствовать их обрушению при меньших размерах консолей пород.

Снижение напряжений в массиве пород может быть достигнуто также с помощью горных работ. В этом случае разгрузка обеспечивается выемкой пласта угля и обрушением пород на значительной площади.

Повышение устойчивости подготовительных выработок может быть достигнуто также упрочнением пород. При этом могут иметь место два случая: в первом случае упрочнение пород должно повышать естественную прочность пород, а во втором случае — разрушенного массива пород. Упрочнение может производиться механическим, химическим и комбинированными способами. Механические способы, в основном, дают возможность скрепить отдельные слои пород и тем самым увеличить их прочность. Химические способы упрочнения дают возможность увеличить прочность массива, разбитого естественными и искусственными трещинами. Поэтому основой для их применения является возможность нагнетания растворов в окружающие породы.

Упрочнение естественно нарушенного массива пород производится вслед за проведением выработки либо до начала его разрушения в забое, либо в процессе разрушения. Упрочнение уже разрушенного массива пород производится с целью повышения устойчивости выработок в зоне влияния очистных работ. Нагнетание скрепляющих растворов производится как в естественно разрушенный массив, так и в массив, трещиноватость которого достигается искусственным путем.

В заключение необходимо отметить, что повышение устойчивости подготовительных выработок может быть достигнуто путем рационального их расположения, выбора способа охраны и поддержания выработок, обеспечивающих минимальные затраты на их ремонт, и применение мероприятий по повышению прочности пород и снижению напряжений. Значительное разнообразие горно-геологических и горнотехнических условий обусловило многообразие средств повышения устойчивости выработок, которые, в конечном счете, сводятся к обеспечению максимальной прочности массива и снижению напряжений, что, по всей вероятности, обеспечит комплексный подход при выборе способа управления горным давлением в подготовительных выработках.

Использование вышеприведенных классификаций и совершенствование методов управления свойствами и состоянием массива пород позволят решить задачу разработки технологических схем проведения, поддержания и сохранения горных выработок на крутонаклонных пластах.



# О направлениях работ по эффективной и безопасной отработке пологих мощных угольных пластов

**МОХНАЧУК Иван Иванович**

*Председатель Росуглепрофа, канд. экон. наук*

**МЫШЛЯЕВ Борис Константинович**

*Доктор техн. наук,  
лауреат Государственной премии СССР,  
лауреат премии Правительства России*

**ТИТОВ Сергей Владимирович**

*Канд. техн. наук*

*Рассмотрены направления работ по технике и технологии выемки мощных пологих пластов: однослойная, послыйная и с выпуском подкровельной толщи угля. На шахтах России рекомендуется применение: для пластов мощностью до 7-8 м — однослойная выемка как наиболее эффективная и безопасная; для благоприятных условий по извлекаемости угля, низкому содержанию метана и отсутствию самовозгораемости углей на пластах мощностью более 7-8 м — выемка угля с выпуском на забойный конвейер; на перспективу — продолжение поиска послыйной выемки как более безопасной по сравнению с выпуском угля.*

***Ключевые слова:** мощные пологие пласты, выемка однослойная, послыйная, с выпуском угля, эффективность, безопасность.*

***Контактная информация** — e-mail: myshliaev@bk.ru*

В настоящее время известны три направления в технологии выемки длинными забоями пластов угля мощностью от 5-6 м и более: одним слоем — до 7-8 м; послыйно — более 6 м; с выпуском вышележащей толщи угля — от 6 м и более.

Научно-исследовательские и экспериментальные работы по обоснованию повышения предельно вынимаемой мощности пологих пластов с 3,5 до 5 м, выполненные в 1960-е гг. ИГД им. А. А. Скочинского (лаборатория Л. Н. Гапановича) совместно с Гипроуглемашем, положили начало преимущественному применению в мировой практике угледобычи технологии выемки пластов мощностью до 4,5-6 одним слоем. На базе этих работ Гипроуглемаш, с участием комбината «Кузбассуголь» (главный инженер В. Ф. Крылов), ИГД им. Скочинского и ВНИМИ, создал первый в мире очистной комплекс КМ 120 для выемки пологих пластов мощностью до 5 м. В основу комплекса были положены оградительно-поддерживающая крепь М120 с шагом установки секций 2,2 м, без резервирования в исходном положении и с выдвигаемыми верхняками, и наиболее мощный в тот период времени трехдвигательный комбайн К120 с суммарной мощностью

приводов 511 кВт (главный конструктор комплекса, крепи, забойного конвейера, подвешного перегружателя И. Х. Гогия, главный конструктор комбайна В. Г. Старовойтов, руководитель работы Б. К. Мышляев).

При промышленных испытаниях экспериментального комплекса на шахте им. Ярославского (г. Ленинск-Кузнецкий) была проведена значительная работа по его доводке, включая замену стоек крепи диаметром 160 мм на стойки диаметром 200 мм, усиление става забойного конвейера и других, с непосредственным участием главного инженера шахты Ю. В. Сунгурова, технолога И. А. Ивлева, начальника участка А. Т. Речкина, главного инженера завода «Красный Октябрь» А. К. Скурвидаса и других работников шахты и треста «Ленинск-Кузнецкий».

Это позволило отработать комплексом четыре столба со средней нагрузкой 1400 т/сут. из лав длиной 60 м. Однако последующие работы, включая стендовые и шахтные испытания секций оградительно-поддерживающих крепей М136 и М139 (главный конструктор проекта И. Х. Гогия) с высоким сопротивлением (1,35-1,5 МН/м<sup>2</sup>), показали целесообразность перехода на под-держивающе-оградительные крепи типа М142, М144, М174 и др. С этим был не согласен ПНИУИ, который продолжал работы по оградительно-поддерживающим крепям типа ЗУКП.

Послойная выемка и выемка с выпуском угля до 1970—1980 гг. применялись в СССР, Франции, Румынии, Чехословакии, Венгрии. В связи с отработкой запасов угля и повышенной опасностью ведения очистных работ эти способы выемки в данных странах были прекращены или применяются ограниченно.

Впервые в мировой практике выемка угля с выпуском вышележащей толщи на забойный конвейер была предложена, апробирована и внедрена на шахтах Томусинского региона Кузбасса в 1950-е гг. — комплексы КТУ, это так называемый «русский» вариант выемки угля.

Л. Н. Гапанович и П. Ф. Савченко активно, с положительными результатами вели работы на шахте им. Ленина Карагандинского бассейна (Директор шахты А. Г. Дрижд) по выемке мощных пологих пластов с выпуском подкровельной толщи угля на базе крепи типа М81 и предложили Гипроуглемашу принять участие в этих работах.

В. А. Бернацкий, Б. К. Мышляев и Л. Н. Гапанович детально ознакомились непосредственно в условиях шахт Франции с работами по выемке мощных пологих пластов с выпуском угля. Эти работы проводились в условиях со значительными колебаниями геологической мощности пласта по кровле в пределах выемочного столба. Такая технология выемки являлась целесообразной, так как обеспечивала снижение потерь угля до 15 % от его общего расчетного объема из отрабатываемых пластов, однако

требовала значительных затрат на обеспечение безопасности ведения работ.

Основное направление работ на шахтах Франции — выемка угля с выпуском на специальный завальный скребковый конвейер, которое позволяло обеспечить более высокие нагрузки на забой по сравнению с выпуском угля на забойный конвейер. Это так называемый «французский» вариант выемки угля.

На основе обобщения опыта работ по комплексу КМ81 с выпуском угля и работ на шахтах Франции Гипроуглемаш совместно с ИГД им. А. А. Скоринского разработал комплекс с выпуском угля на завальный конвейер на базе крепи типа М130 с увеличенной по сравнению с крепью М81 шириной поддержания вышележащей толщи угля. По мнению разработчиков, это должно было повысить предварительное разупрочнение толщи угля для улучшения процесса выпуска. Однако шахтные испытания данного комплекса были прекращены из-за «опрокида» выпуска угля из зоны завала в зону забоя. Одной из причин данного явления стало недостаточное сопротивление переднего ряда стоек крепи. В дальнейшем комплекс КМ130 успешно работал по традиционной технологической схеме с выемкой пласта мощностью до 4 м, в том числе в данной лаве.

Начиная с середины 1980-х гг., выемка с выпуском угля активно внедрялась на шахтах Китая, где около половины от общего объема угля добывается из пластов мощностью более 3,5 м. Применение находит отработка пластов с выпуском угля из межслоевой и подкровельной толщи. Так, в 1994 г. по этой технологии работало 60 лав, а в 1995 г. — 73 лавы с учетом благоприятных условий: пласты имели простое геологическое строение, характерна стабильность вмещающих пород, угли легко извлекаемы. При этом 60% лав имели длину более 100 м, а 30% лав — более 150 м; длина выемочного столба обычно более 1 км.

Совместные разработки венгерских и немецких специалистов позволили усовершенствовать «русский» вариант, который вначале активно внедрялся в Китае, но затем уступил лидирующему в то время «французскому» варианту технологии.

В 2000 г. Гипроуглемаш (В. И. Парамонов, В. А. Бернацкий с участием П. Ф. Савченко) выполнил уникальную работу «Развитие технологии работы длинными забоями с выпуском угля из подкровельной толщи» на основе докладов на Международных конференциях в Пекине в 1992 г., в 1999 г. и др. Доклады отражали состояние работ в Китае и в Австралии, по созданию и совершенствованию системы разработки и оборудования, получивших в то время широкое применение на шахтах этих стран при разработке мощных пластов с выпуском подкровельного слоя, а также проведенных в этой области научных исследований в других странах, их результатов и рекомендаций.

Основной недостаток приведенных работ — отсутствие данных по безопасности ведения работ, хотя данные независимых специалистов показывают, что в Китае был самый высокий уровень опасности, когда смертельный травматизм достигал до 5-6 случаев на 1 млн т добытого угля на тонких и мощных пластах.

В благоприятных условиях по извлекаемости угля, низкому содержанию метана и отсутствию самовозгораемости углей в КМЗ на шахтах Китая достигнуты высокие результаты работы — до 2,5-4 млн т в год из одной лавы [1].

Преимущественное применение в Китае получило направление с выпуском угля с использованием крепей с четырехстоечными, двухрядными секциями с четырехзвенной системой устойчивости, расположенной между рядами гидростоек.

По предложению руководителя «Зарубежугля» А. Д. Ясько, Гипроуглемаш принял участие в 1990-е гг. в конкурсе на поставку комплекса с выпуском подкровельной толщи угля для намечаемой к строительству шахты «Сюзерн» (Турция) с весьма слож-

ными горно-геологическими и горнотехническими условиями. В конкурсе, кроме Китая и России, приняли участие Германия совместно с Венгрией и Великобритания. Оборудование Китая уже применялось в Турции. В результате проведенного конкурса предложение, разработанное В. Т. Пархомчуком и Б. К. Мышляевым, на базе крепи типа М138 с выпуском угля на забойный конвейер было признано лучшим за счет большей в 2,2 раза площади окна для выпуска угля, дополнительного разрушения толщи угля, более простой и надежной конструкции секции крепи и других положительных качеств по сравнению с другими предложенными зарубежными аналогами.

Лаборатория Л. Н. Гапановича провела в конце 1980-х гг. технико-экономические исследования технологии выемки мощных пластов, которые показали следующее:

— главные проблемы по применению выемки с выпуском угля связаны не с техникой, а с технологией выемки угля, особенно усложняющейся при отработке пластов: во-первых, с трудно извлекаемыми углями (вязкими, крепкими и содержащими в подкровельной толще породные прослойки); во-вторых, с высокой газообильностью; в-третьих, пожароопасных; в-четвертых, из-за значительной сложности проветривания забоя и борьбы с пылью, в-пятых, при наличии кровель, тяжелых по проявлению горного давления;

— затраты на приобретение, техобслуживание и ремонт комплекса по «русскому» исполнению составляли на уровне затрат на современный комплекс для выемки пластов мощностью 2,5-3 м, а затраты по комплексу «французского» исполнения — в 1,3-1,5 раза выше;

— себестоимость добываемого угля с выпуском при отсутствии усложняющих факторов ниже до 20%, чем при выемке одним слоем до 5 м и на 20-40% ниже, чем при слоевой выемке;

— при наличии одного усложняющего фактора себестоимость добываемого угля повышается до уровня себестоимости однослойной или послослойной выемки, а при наличии первых трех усложняющих факторов себестоимость может быть на 30-40% выше, чем при однослойной или послослойной выемке;

— учитывая сравнительно ограниченные запасы угля, на шахтах СССР в мощных пластах с благоприятными условиями для выемки с выпуском целесообразно создание отечественного оборудования по «русскому» варианту технологии как более простому;

— однослойная выемка пластов мощностью до 6 м эффективна при нагрузке на забой не менее 4 тыс. т/сут. из лавы длиной 150 м.

В ЮАР на шахте «Матла» комплекс фирмы ДБТ с комбайном «Эйкгофф» обеспечивал добычу при выемке пласта мощностью 5,5 м из лавы длиной 130 м до 5 млн т в год или 15-18 тыс. т/сут.

**Обобщение значительного опыта создания и эксплуатации техники и технологии выемки мощных пластов с выпуском угля на шахтах Китая, Франции, СССР и других стран показывает следующее:**

— выемка угля с выпуском имеет ряд видимых технических положительных качеств, но одновременно имеет ряд невидимых технологических недостатков;

— принципиальными недостатками этого способа являются: процесс выпуска угля из межслоевой и подкровельной толщи — неуправляем, что полностью исключает создание автоматизированных комплексов; выемка угля с выпуском приводит к значительным потерям угля в завале — от 15-20% и более от общего объема добываемого угля; выемка угля с выпуском — это значительное повышение опасности ведения горных работ, включая профзаболевания и травматизм со смертельными случаями шахтеров, взрывы и пожары.



В 2002—2003 гг. в ХК «Соколовская» по заданию президента компании А. М. Драничникова впервые в мировой практике были разработаны (руководитель работы А. Е. Евтушенко, разработчик Б. К. Мышляев) технико-экономическое обоснование и техническое предложение по созданию очистного комплекса КМ187 для однослойной выемки пологого пласта мощностью 7 м с обеспечением из лавы длиной 350 м нагрузки на забой 55-60 тыс. т/сут., или 20 млн т угля в год, при производительности труда по забою до 1000 т/вых. и снижении смертельных случаев до 0,1—0,15 на млн т добытого угля применительно к условиям намечавшегося компанией строительства шахты «Майская» (Кузбасс). Работа была приостановлена из-за отсутствия финансирования.

В 2006-2007 гг. работа по комплексу КМ187 была продолжена под шифром КМТ70 в ПКБ «Горные машины» при ННЦ ГП-ИГД им. А. А. Скочинского (Генеральный директор С. И. Шумков) с обеспечением при выемке пластов мощностью до 7 м нагрузки на забой 35-40 тыс. т/сут., или около 13 млн т в год, из лавы длиной 250 м, со значительным снижением — до 10 раз — смертельного травматизма по сравнению с действующими КМЗ.

Фирма «Джой» в последние годы активно ведет работы по комплексам для выемки пологих пластов одним слоем мощностью до 7 м [2], а по более поздним данным — до 8 м.

Основное отличие работ ПКБ по комплексу КМТ70 и фирмы «Джой» по комплексам для пластов мощностью до 7 м заключается в «борьбе» фирмы «Джой» с интенсивным отжимом угля из забоя, а ПКБ использует отжим угля для значительного снижения энергозатрат на выемку угля с одновременным повышением безопасности ведения работ.

Из-за высокого уровня опасности ведения очистных работ при отработке мощных пластов с выпуском в Китае наметился переход на комплексы для выемки пологих пластов мощностью до 7-8 м в один слой. Корпорация «Шэньхуа» при отработке пласта мощностью 7 м установила мировой рекорд годовой добычи угля из одной лавы — более 14 млн т угля или 40-45 тыс. т/сут. [3],

что подтверждает обоснованность работ Гипроуглемаша и ПКБ «Горные машины» по созданию механизированных (на первом этапе работ) комплексов типа КМ187 и КМТ70 для эффективной и безопасной выемки пластов мощностью до 7 м.

Анализируя работу [4] «Перспективные технические решения отработки мощных пологих угольных пластов с выпуском», следует отметить, что здесь имеются определенные новшества, но они не исключают принципиальных недостатков данного способа ведения очистных работ, отмеченных выше.

В связи с этим работа не может быть отнесена к числу перспективных. Это дезориентирует эксплуатационников, проектировщиков шахт и разработчиков очистной техники и технологии, так как в России комплексы с выпуском угля могут получить ограниченное применение в условиях, благоприятных для этого направления работ.

Для эффективной с высоким уровнем безопасности отработки пологих пластов мощностью более 6-7 м целесообразно продолжить поисковые работы по слоевой выемке без межслоевой толщине угля с последующим созданием автоматизированных комплексов, в том числе за счет применения крепей с максимальной затяжкой кровли пласта, с передвижкой секций крепи с активным подпором до 10-20 кН/м<sup>2</sup>, более простых по конструкции и надежных при эксплуатации.

#### Список литературы

1. *Веньчже Ян*. Уголь для Китая — основной энергоноситель // Уголь. — 2005. — №7. — С. 70-72.
2. *Мохначук И. И.* Создание высокопроизводительной очистной технологии повышенной безопасности для пологих пластов мощностью 1-7 м // Уголь. — 2011. — №4. — С. 30-34.
3. АО «Чжэнчжоуская группа ГШО» // Уголь. — 2011. — №11.
4. *Клишин В. И., Николаев А. В., Егоров А. П., Фрянов В. И.* Перспективные технические решения отработки мощных пологих угольных пластов с выпуском // Уголь. — 2011. — №12. — С. 6-10.

## ОАО «СУЭК» 16 – 18 октября 2013 г. проводит Международную научно-практическую конференцию «Подземные горные работы — 21 век». «Пути повышения эффективного и безопасного освоения пластовых месторождений полезных ископаемых подземным способом»

Конференция пройдет в Кемеровской области (г. Ленинск-Кузнецкий, ДК им. Ем. Ярославского).

В рамках конференции состоятся пленарные заседания и работа по секциям: подземные горные работы, проектирование горных работ и обогащение угля.

Приглашаем Вас и (или) Ваших представителей принять активное участие в работе конференции.

Контактное лицо: *Фомин Анатолий Валентинович*

Тел.: +7 (495) 795-25-38, доб. 31-34

Моб.: +7 (968) 963-23-66; E-mail: [FominAV@suek.ru](mailto:FominAV@suek.ru)



# Повышение эффективности совместной открыто-подземной разработки угольных месторождений



**КАНЗЫЧАКОВ**  
**Сергей Васильевич**  
Директор разрезауправления  
ОАО «СУЭК-Кузбасс»



**СОКОЛОВСКИЙ**  
**Александр Валентинович**  
Заместитель директора  
ООО «НИИОГР»,  
доктор техн. наук



**ЛАПАЕВ**  
**Василий Николаевич**  
Заместитель директора  
ООО «НТЦ-Геотехнология»,  
канд. техн. наук

*Предложен способ повышения эффективности совместной открыто-подземной отработки угольных месторождений, основанный на создании рациональной структуры резервов.*

**Ключевые слова:** структура резервов, эффективность, открыто-подземная отработка, угольные месторождения.

**Контактная информация:** e-mail: kanzychakovsv@suek.ru; avs@ustup.ru; lapayev@ustup.ru

Кузнецкий угольный бассейн отличается от других горнодобывающих регионов высокой концентрацией горнодобывающих предприятий: количество этих предприятий и площадь земель, занятых под горные работы, на порядок больше, чем в среднем по России. Участки одного месторождения нередко одновременно обрабатываются несколькими предприятиями, применяющими открытый и подземный способы добычи. Такая ситуация сложилась и на разрезе «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс», ведущем отработку участка «Заречный» одновременно с шахтами «Талдинская-Западная-1» и «Талдинская-Западная-2», которые также являются подразделениями этой компании (рис. 1).

При совместной открыто-подземной отработке предъявляются повышенные требования к безопасности открытых горных работ:

- запрещено производство взрывных работ при совмещении забоев разреза и шахты по вертикали;
- максимальная масса ВВ на один взрыв при подходе лавы не должна превышать 4,0-8,0 т;
- запрещено производство открытых работ ранее шести месяцев после прохождения лавы.

Эти ограничения приводят к снижению производительности горнотранспортного оборудования из-за частых перегонов и простоев экскаваторов.

Особенностью работы разреза «Заречный» является и то, что он стабилизирует объемы производства и качество угольной продукции в случае незапланированных отклонений объемов добычи шахт как в большую, так и в меньшую сторону.

Для осуществления совместной открыто-подземной разработки требуется соответствующая техническая, технологическая и организационная подготовка производства, обеспечивающая устойчивость и эффективность функционирования разреза. Это закономерно приведет к повышению эффективности работы компании в целом.

Основным способом обеспечения устойчивости и эффективности функционирования разреза является «разнесение» в пространстве и во времени подземных и открытых работ. Для этого, а также для компенсации отклонений объемов добычи шахт необходимо сформировать рациональную структуру резервов (рис. 2).

Объектами резервирования являются:

- мощность и количество оборудования;
- подготовленные и готовые к выемке запасы необходимого количества и качества, располагаемые на отдельных автономных участках и дополнительных рабочих площадях;
- участки с созданными благоприятными условиями эксплуатации, позволяющими значительно повышать производительность оборудования.

Каждый вид резервов должен обеспечивать получение производственных результатов, приводящих к повышению эффективности и устойчивости совместной открыто-подземной разработки угольных месторождений, не снижая безопасности ведения открытых и подземных работ.

**Формирование необходимой структуры резервов на разрезе «Заречный» осуществлялось поэтапно.**



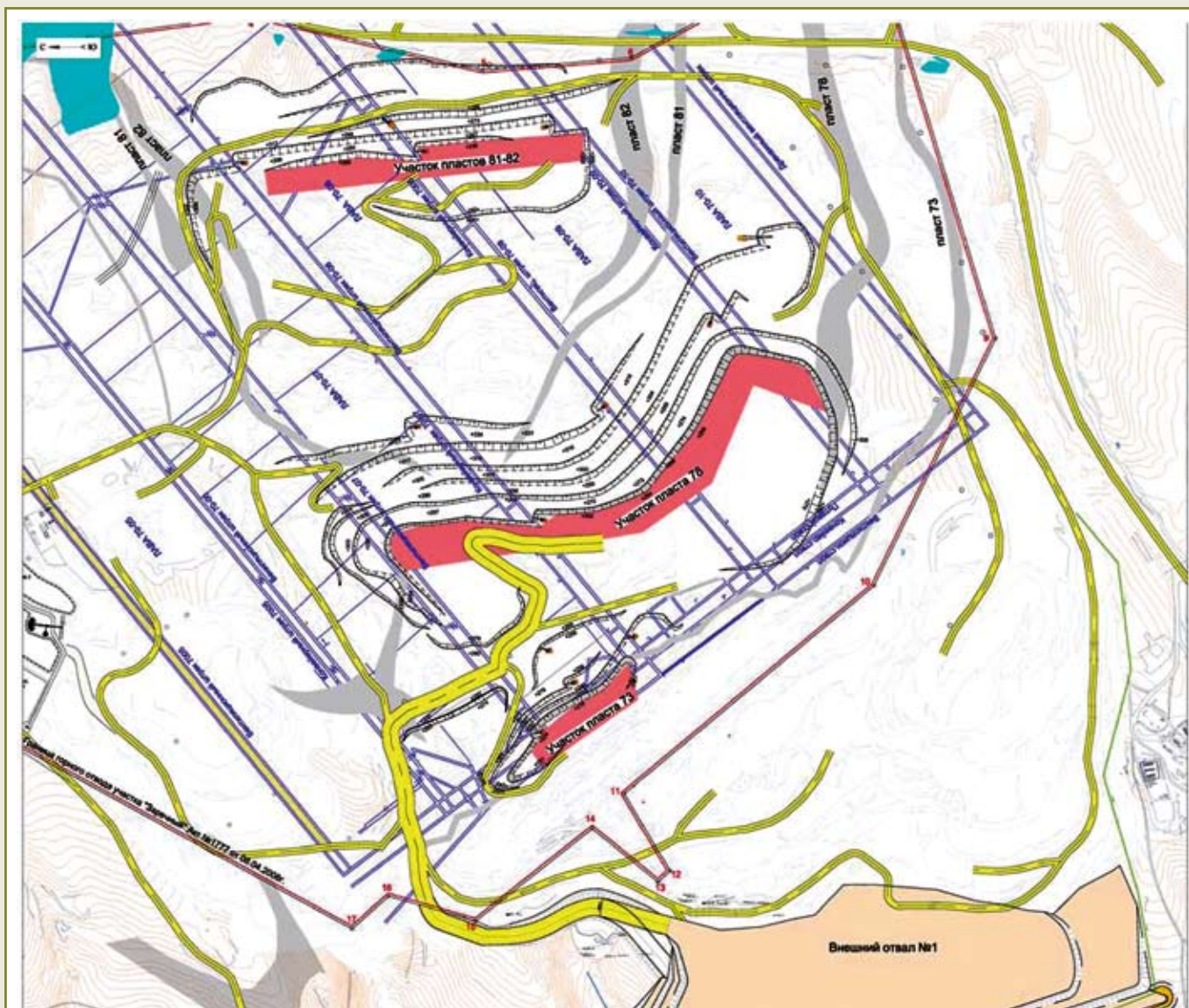


Рис. 1. Ситуационный план разреза «Заречный» на начало 2012 г.

**На первом этапе** определялись места создания автономных участков, обеспечивающих «разнесение» горных работ в пространстве и подготовку запасов угля различного качества.

Создание таких участков в условиях разреза «Заречный» потребовало изменения схем вскрытия, транспортирования и отвалообразования. Были созданы три участка, обрабатываемые по двухблочной системе. На каждом участке подготовлены запасы угля разного качества. На двух участках созданы емкости для внутренних отвалов, что позволило оперативно регулировать объемы добычи (рис. 3).

На втором этапе определялись размеры рабочих площадей, необходимые для оперативного ввода горного оборудования и реализации его технических возможностей. Размеры площадей определялись на основе зависимости производительности экскаватора от удельной рабочей площади, приходящейся на 1 м<sup>3</sup> ковша.

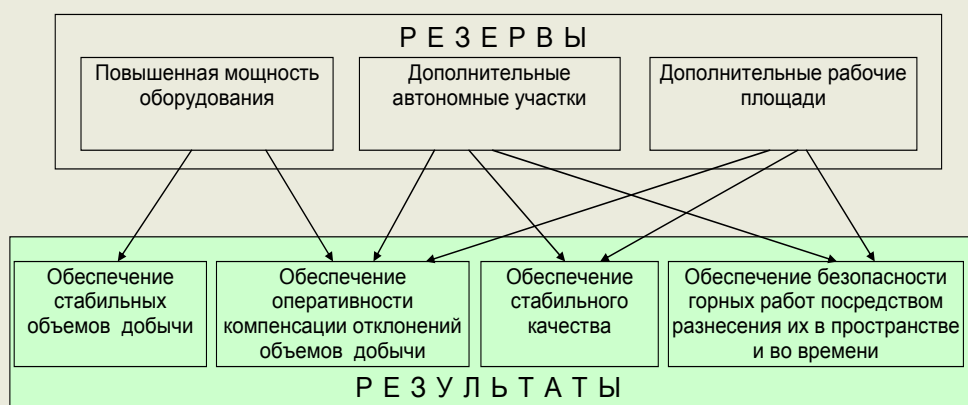


Рис. 2. Структура резервов при совместной открыто-подземной разработке угля

Для реализации технических возможностей погрузочно-оборудования требуется прирастить рабочую площадь на 3-4 тыс. м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup> ковша экскаватора, а с учетом возможности оперативного ввода дополнительного оборудования – еще на 1,5-2,0 тыс. м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup> (рис. 4).

Пример конструкции рабочей зоны и размещения оборудования, обеспечивающих необходимую скорость изменения



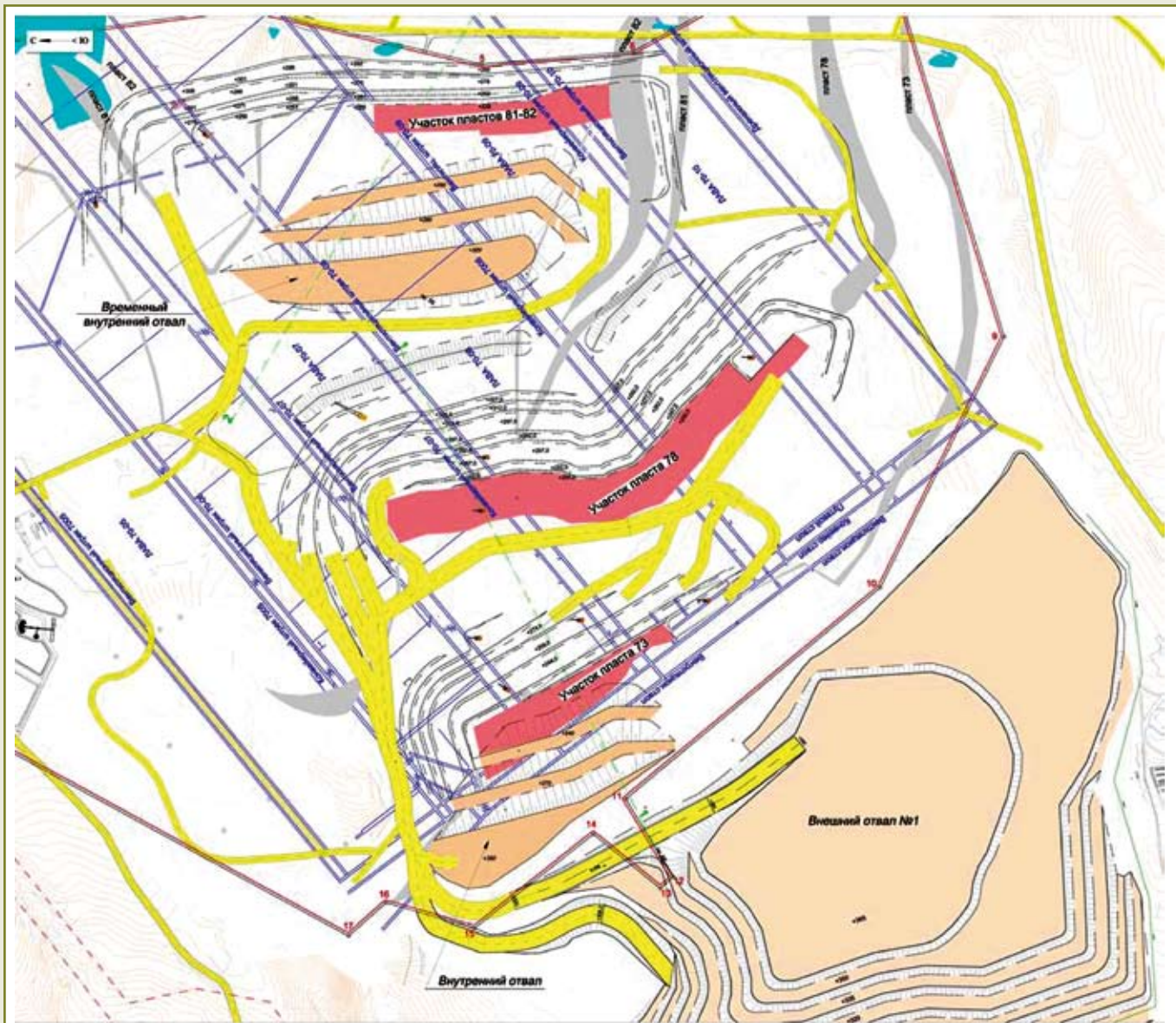


Рис. 3. Порядок ведения вскрышных и добычных работ с учетом резервирования

Прирост производительности экскаватора, доли ед.

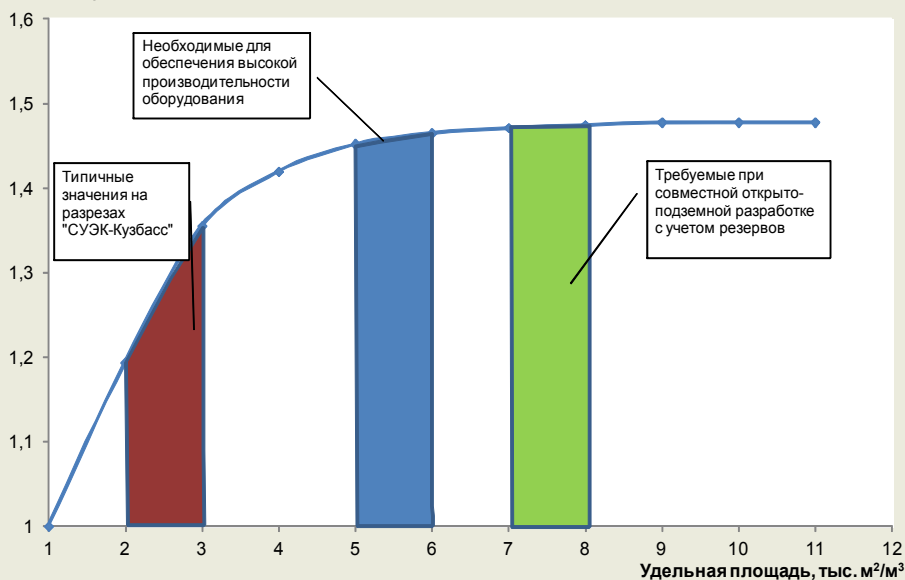


Рис. 4. Необходимые удельные рабочие площади при формировании резервов

объемов работ на участках разреза «Заречный», представлен на рис. 5.

Особенностью этих участков является то, что созданная на них транспортная схема позволяет оперативно изменять расстояние транспортирования и, следовательно, ресурсоемкость горных работ, посредством перераспределения вскрышных грузопотоков между внутренним и внешним отвалами. Расстояние транспортирования вскрышных пород во внутренний отвал составляет 1,0-1,5 км, во внешний – 3,2-4,0 км.

На третьем этапе, исходя из горно-геологических условий и требуемой скорости доступа к резервам, определялся комплект оборудования для каждого участка. Комплекты основного и резервного оборудования для оснащения участков горных работ на разрезе «Заречный» представлены в таблице.

Резервные экскаваторы разделены на два типа: используемые в обычном



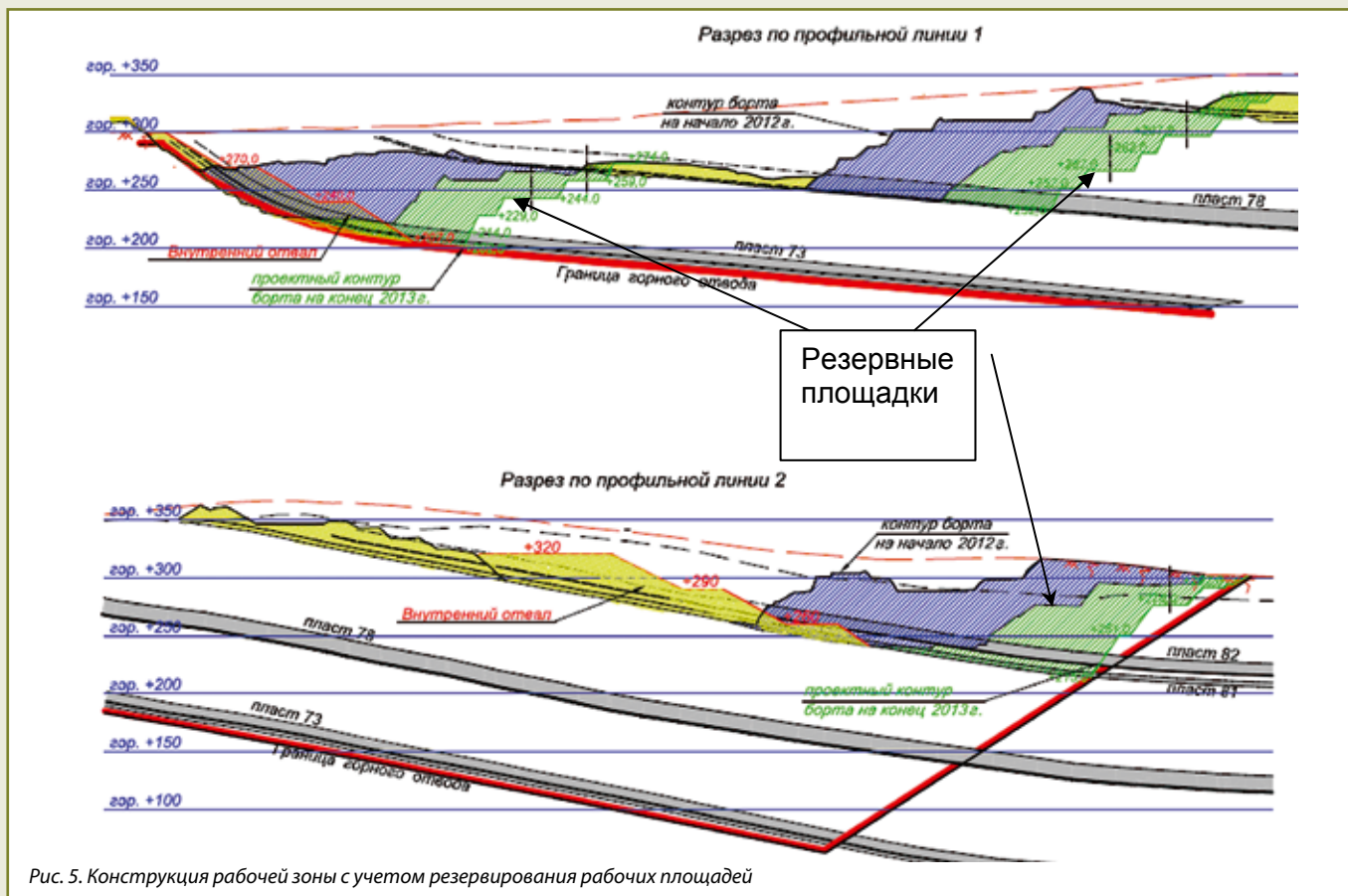


Рис. 5. Конструкция рабочей зоны с учетом резервирования рабочих площадей

**Комплекты оборудования**

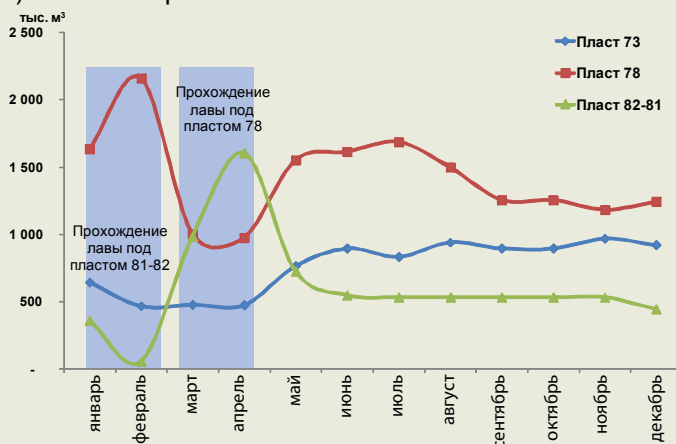
Участок, отработывающий пласт	Основные экскаваторы	Резервные экскаваторы	
		«горячий» резерв	«холодный» резерв
Пласт 81-82	РН2300 (24 м³) *	—	ЭКГ-4у
	Hitachi EX 1900 (12 м³)		
	Hitachi EX1200 (6,5 м³)		
Пласт 78	РС3000 (15 м³)	—	ЭШ-10/70
	РС2000 (12 м³)	РС2000 (12 м³)	
	EX1900 (12 м³)	РС3000 (15 м³)	
	РС1250 (6 м³)	—	
Пласт 73	РС2000 (12 м³)	—	—
	РС3000 (15 м³)	РН2300 (24 м³)	
	Hitachi EX1200 (6,5 м³)	—	

\*Примечание. Цветом обозначены экскаваторы, находящиеся в горячем резерве.

режиме — «горячий» резерв, используемые в случае необходимости — «холодный» резерв. Экскаваторы, находящиеся в «горячем» резерве перемещаются между определенными участками, на которых поддерживаются условия для их оперативного ввода и эффективной эксплуатации.

Применение данного подхода в условиях разреза «Заречный» позволило создать возможности управления объемами работ посредством изменения режимов отработки запасов по пластам и нагрузок на горнотранспортное оборудование при совмещении в плане открытых и подземных забоев (рис. 6).

а) объемы горной массы



б) транспортная работа

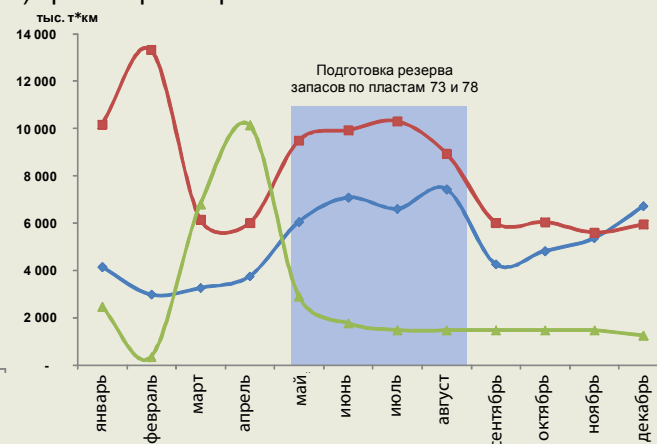


Рис. 6. Изменение горнотехнических показателей на участках в течение года

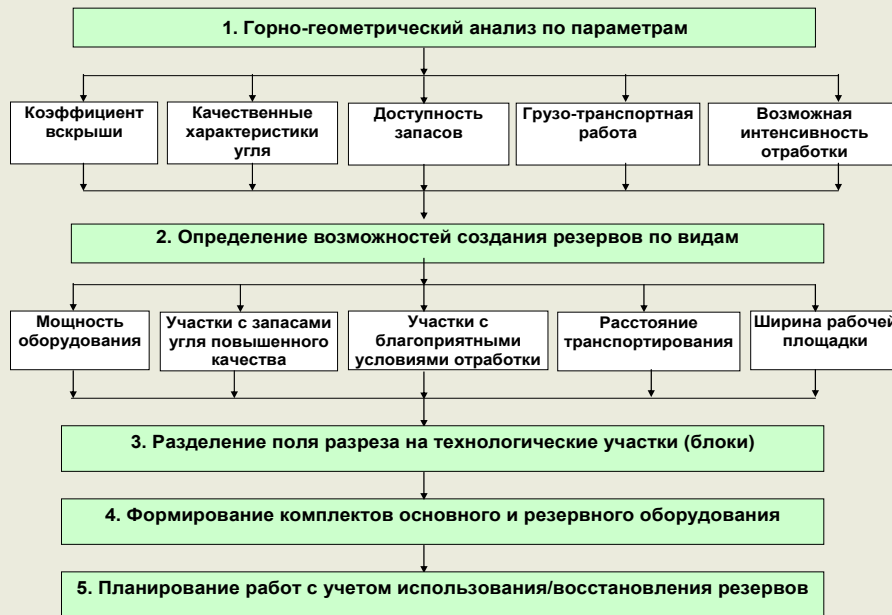


Рис. 7. Последовательность формирования рациональной структуры резервов

Изменение объемов добычи на участке достигает 1,5-3,0 раза при изменении транспортной работы до 5 раз.

Таким образом, надежность и безопасность работы разреза при совместной открыто-подземной разработке запасов угля обеспечиваются посредством создания рациональной структуры резервов, включающей резервы мощности оборудования, подготовленные и готовые к выемке запасы необходимого качества, количества и доступности.

На рис. 7 представлена последовательность создания резервов, апробированная в условиях разреза «Заречный».

Предварительная оценка резервирования показала возможность получения результатов, существенно улучшающих сложный процесс совместной открыто-подземной разработки месторождений угля, а именно:

- повышение стабильности производства посредством увеличения мобильности и адаптивности технологических комплексов;
- повышение безопасности горных работ уменьшением взаимного влияния открытых и подземных работ;
- повышение эффективности деятельности разреза на 10-15% в результате исключения работы с нерациональными параметрами; уменьшения потерь рабочего времени; сокращения расстояния транспортирования при ведении вскрышных работ.

Список литературы

1. Галкин В. А., Гаверишев С. Е., Носов А. Н. и др. Проектирование горных работ при формировании карьерного пространства зонами концентрации: Учебное пособие. — Магнитогорск: МГМИ, 1991. — 57 с.

2. Каплунов Д. Р., Калмыков В. Н., Рыльникова М. В. Комбинированная геотехнология. — М.: Издательский дом «Руда и

металлы», 2003. — 560 с.

3. Канзычаков С. В., Василец В. Н., Лапаев В. Н., Савельев О. Ю., Соколовский А. В. Обоснование выбора рационального направления развития горных работ на разрезе «Заречный» в условиях недостаточности площадей под отвалы // Горный информационно-аналитический бюллетень. — М.: МГГУ, 2012. — ОВ №5.

4. Косолапов А. И., Снетков Д. С. К вопросу управления качеством угля при разработке бурого углей месторождений Красноярского края // Горный информационно-аналитический бюллетень. — Москва: МГГУ, 2009. — Вып. 8. — С. 110-116.

5. Супрун В. И., Радченко С. А., Пастухин Д. В., Ворошилин К. С., Панченко О. Л. Вскрытие и отработка карьерных полей Олонь-Шибирского месторождения каменного угля // Уголь. — 2012. — №12. — С. 10-14.



## Команда «СУЭК-Красноярск» вошла в тройку лидеров смены «Корпорации будущего»

Команда «СУЭК-Красноярск» вошла в тройку лидеров смен «Экономика» и «Корпорации будущего», которые завершились на ТИМ «Бирюса-2013».

Смена «Корпорации будущего», которая прошла в формате делового форума для молодых специалистов бизнес-компаний и представителей органов власти, была посвящена таким вопросам, как управление проектами, маркетинг, управление персоналом и личная эффективность. Всего в смене приняли участие 23 команды крупных компаний.

В течение пяти дней они боролись за звание «Корпорации будущего». В результате молодежная команда «СУЭК-Красноярск» заняла третье место, на втором — команда «Краском», победителем стала компания «Роснефть».

Занять призовое место молодым специалистам «СУЭК-Красноярск» помогло активное участие в образовательной программе, творческих и спортивных мероприятиях смены. Проект по организации охраны труда и техники безопасности, представленный токарем Бородинского ремонтно-механического завода Сергеем

Русановым, занял 3-е место в панельной дискуссии «Человеческий фактор на производстве». За проект «Строительство установки по переработке ТБО в Рыбинском районе Красноярского края на территории Бородинского разреза» он был особо отмечен в номинациях «Энергоэффективность и энергосбережение» и «Кластерный подход к переработке твердых бытовых отходов в Красноярском крае».

«На «Бирюсе» очень хороший образовательный процесс, — рассказал Сергей Русанов. — Мы познакомились с сотрудниками других крупных компаний края, обменялись опытом. Особая благодарность преподавателям и экспертам форума, которые помогли доработать мои идеи и проекты».

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.









## НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

Мероприятия научно-деловой программы угольного форума традиционно проходили в формате тематических дней: 4 июня — «День генерального директора», 5 июня — «День технического директора», 6 июня — «День главного механика».

### РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРНЫХ ИНИЦИАТИВ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

4 июня прошло расширенное заседание рабочей группы по реализации межрегиональных кластерных инициатив в сфере производства горнодобывающей техники (организаторы: координационный совет межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», НО «Ассоциация машиностроителей Кузбасса», Администрация Кемеровской области, ФГБУН «Институт угля» СО РАН).

В работе заседания приняли участие: главный федеральный инспектор аппарата полномочного представителя Президента РФ в СФО, руководитель рабочей группы В. Н. Соколов; первый заместитель председателя исполкома межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение», заместитель руководителя рабочей группы Г. Г. Гусельников; начальник департамента промышленности, торговли и предпринимательства Кемеровской области С. В. Карпунькин; ответственный секретарь координационного совета РСПП по машиностроительному комплексу в СФО И. К. Белых; директор Института угля СО РАН, президент НО «Ассоциация машиностроителей Кузбасса» В. И. Клишин; начальник отдела машиностроения департамента промышленности, торговли и предпринимательства Кемеровской области, член президиума НО «Ассоциация машиностроителей Кузбасса» А. В. Гребенников; директор НО «Ассоциация машиностроителей Кузбасса», генеральный директор ООО «ИНПЦ «ИННОТЕХ» С. М. Никитенко и др.

На заседании были рассмотрены вопросы формирования институциональных основ технической политики в области испытания и сертификации горной техники, организации испытательного центра горношахтного оборудования в Кемеровской области, подведены итоги работы Ассоциации машиностроителей Кузбасса за 2012 г., а также поставлены задачи на 2013 г.

### НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

5 июня состоялась Международная научно-практическая конференция «Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов» (организаторы: министерство энергетики РФ, Администрация Кемеровской области, ФГБОУ





ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет» (г. Новокузнецк).

В рамках конференции свою работу вели 4 секции: «Технология и техника горного производства», «Экономика горнодобывающих регионов», «Электротехнические, энергосберегающие и геоинформационные системы, системы автоматизации управления», «Безопасность добычи угля и шахтного метана, применение углеродных и техногенных отходов».

На конференции было представлено 54 доклада, которые посвящены обобщению результатов и обсуждению опыта создания новых технологий и техники, вопросам повышения экологической и промышленной безопасности, разработки современных автоматизированных систем управления горнодобывающими предприятиями, использования углеродных и техногенных отходов, решения одной из актуальных проблем Кемеровской области — добычи и использования метана.

### **ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КУЗБАССЕ И РОЛИ РОСТЕХНАДЗОРА В ИХ РЕШЕНИИ**

6 июня прошло совещание «Вопросы безопасности на предприятиях угольной промышленности в Кузбассе и роли Ростехнадзора в их решении» (организатор: Южно-Сибирское управление Ростехнадзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ).

В работе совещания приняли участие начальник управления по надзору в угольной промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Москва) Г.П. Ермак; прокурор Кемеровской межрайонной прокуратуры по надзору за исполнением законов в угледобывающей отрасли Е.А. Шарифутдинов; начальник управления ВГСЧ А.Ф. Син; генеральный директор ОАО «СУЭК-КУЗБАСС» Е.П. Ютяев; генеральный директор ОАО «Научный центр ВостНИИ

по безопасности работ в горной промышленности» В.П. Баскаков; Герой труда РФ, бригадир очистной бригады В.И. Мельник Владимир и др.



**Со вступительным словом и докладом «Состояние промышленной безопасности в угольной отрасли Кемеровской области» выступил руководитель Сибирского управления Ростехнадзора Евгений Львович Резников.**

Он отметил, что руководство Сибирского управления Ростехнадзора призывает угольные компании Кузбасса внимательнее подходить к выбору организаций, занимающихся проведением промышленных экспертиз в области профессиональной безопасности. Причина — наличие в регионе структур, которые занимаются не столько экспертизой опасных производственных объектов, сколько «торговлей безопасностью». Начиная с 2014 г. Ростехнадзор получает полномочия проводить проверки центров промышленных экспертиз, а до наступления указанного срока ведомству остается рассчитывать на ответственность, предусмотрительность и здравый смысл самих горняков.

Минувший 2012 г. был признан самым безаварийным за всю постсоветскую историю угольного Кузбасса, но события первых месяцев 2013 г. заставляют признать, что это было лишь циклическое колебание маятника, возвращающегося на прежние позиции.

«Если в 2012 г. на угольных шахтах Кузбасса погибло девять человек, то за первые пять месяцев 2013 г. число погибших составило двадцать один человек», — подчеркнул начальник Управления военизированных горноспасательных частей МЧС России Александр Филиппович Син, связывающий рост трагических



происшествий с «невыполнением требований по использованию средств самоспасения».

Более обширный список смертельно опасных угольных рисков приводил Ростехнадзор: это несоблюдение проектной документации при производстве работ, старение основных фондов (впрочем, данный фактор становится все менее значимым по мере ввода в эксплуатацию новых шахт и модернизации действующих угольных предприятий), слабый уровень производственного контроля и взятая в целом недостаточная профкомпетентность руководителей и специалистов угольных организаций, допущенных к управлению и руководству горными работами, а также самих шахтеров.

По данным Ростехнадзора, каждая вторая смертельная травма, случившаяся в 2013 г. на угольных предприятиях Кузбасса, произошла по причине «грубейшего несоблюдения требований безопасности, неправильных действий исполнителей работ или ошибочных решений, принятых инженерно-техническими работниками».

— «Технически наши предприятия могут работать безаварийно, — подтвердил глава Сибирского управления Ростехнадзора. — Большинство шахт оборудовано современными системами наблюдения и оповещения людей об аварии и средствами поиска горняков, системами контроля за содержанием метана и газа, разработаны правила безопасности. Единственное, что требуется от собственников, — исполнять эти правила. Но именно систематические нарушения техники безопасности приводят к авариям».

Вывод очевиден — в основу работы по сохранению жизни и здоровья людей должны быть положены новые методы и методики управления производством на базе самых современных российских и мировых стандартов — таково общее мнение участников совещания.

На совещании были рассмотрены вопросы государственного надзора за состоянием промышленной безопасности в угольных шахтах и разрезах, состояния законности и надзора за соблюдением законодательства об охране труда и промышленной безопасности в угольной отрасли, состояния противоаварийной защиты угольных шахт и готовности ВГСЧ к

ликвидации аварий, реализации требований и норм и правил безопасности ведения горных работ, перспективах в области инновационных технологий обеспечения безопасности ведения горных работ и т. д.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ШАХТНОГО МЕТАНА

В рамках выставок состоялся международный семинар «Перспективные направления извлечения и переработки шахтного метана» (организаторы: ФГБУН «Институт угля» СО РАН, г. Кемерово). Принявшие в нем участие специалисты рассказали об опыте утилизации шахтного метана в условиях Кузбасса, перспективах применения сейсморазведки для регистрации коллекторов метана в углепородном массиве, технических особенностях утилизации метана низкой концентрации и многом другом.

Интерес вызвал доклад представителей института «Фраунхофер УМЗИХТ» (Оберхаузен, Германия) Сергея Вагнера и Клеменса Баххауса об успешном опыте утилизации метана в Германии, где дегазационный метан при сжигании вместе с углем являлся энергетическим ресурсом для выработки тепловой энергии с 1900 г. В докладе были показаны технологические особенности сжигания метана в котельных, газогенераторах, при сжижении газа и т. д. С 1980 г. котельные Германии работают исключительно на метане, а с 1996 г. уже 100 генераторных установок вырабатывают из метана электроэнергию.

В докладах молодых сотрудников Института угля было убедительно показано, что проект утилизации метана в блочно-модульной котельной требует меньших капитальных затрат и обладает меньшим сроком окупаемости по сравнению с генераторной станцией, но необходимо наличие потребителя тепловой энергии вблизи площадки, а для удаленных дегазационных скважин наиболее рациональным вариантом является выработка электрической энергии.

По итогам выставки в номинации «Лучший экспонат» Институт угля СО РАН был награжден Дипломом и Золотой медалью за «Способы и технологии управления состоянием массива горных пород для предотвращения опасных ситуаций в шахтах».





Свои семинары, презентации, круглые столы провели участники выставок: Кузбасская торгово-промышленная палата, ООО «ИД «Кузнецкий край», журнал «Уголь Кузбасса», ОАО «Кузбасский технопарк» (г. Кемерово), DMT ГМБХ & СО. КГ (Германия), Группа компаний «Славянская артель» (г. Новосибирск), Новосибирская городская торгово-промышленная палата, ГУП НСО «Новосибирский областной фонд поддержки малого и среднего предпринимательства» (г. Новосибирск), Группа компаний «Симметрон» (Москва), ООО «ФЛСмидт Рус» (Москва) и др.

### ЛУЧШИЕ МИРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ — УГОЛЬЩИКАМ НАШЕЙ СТРАНЫ

Компания Коралайна Инжиниринг—СЕТСО — ведущий российский разработчик технологий углеобогащения, генеральный проектировщик обогатительных фабрик и поставщик оборудования от лучших мировых производителей — широко встречала гостей выставки. Подавляющее большинство углеобогатителей региона сегодня буквально являются друзьями компании, опыт совместной работы с которыми — ОФ «Распадская», ОФ «Бачатская-Коксовая», ОФ «Красногорская», ОФ «Антоновская», ОФ «Краснобродская-Коксовая», ОФ «Листвянская-2», ОФ «Северная» и др., — служит примером для всех угольных компаний России и стран СНГ.

На выставке «Уголь России и Майнинг-2013» на объединенном выставочном стенде с техническим партнером СЕТСО — компанией КузбассСервис, были представлены уникальные услуги по проведению испытаний технологических процессов на углях заказчиков. Собранные в одном месте, на ремонтно-производственной базе в г. Мыски, пилотные установки по дроблению (валковые дробилки Gundlach), классификации (звездчатые грохоты Starscreen) и сухой сепарации (пневматические отсадочные машины allair) позволяют подтверждать на практике теоретические расчеты с максимальной точностью и гарантировать достижение проектных показателей обогатительными фабриками и установками.

Новым интересным предложением РПБ КузбассСервис стало проведение испытаний работы узла гидроклассификации с применением гидроциклонов диаметром 50 и 75 мм (ГЦ50 и ГЦ75) для оценки возможности увеличения глубины обогащения и эффективности работы. Испытание предполагает установку гидроциклонов в существующую схему фабрики параллельно с гидроциклонами второй стадии классификации, и не нарушает работы действующего узла.

Премьерой выставки стало представление уникальной для отрасли программы диагностики и анализа работы оборудования углеобогатительной фабрики — CORAL SUITE, разработанной департаментом СЕТСО automation, входящим в состав Коралайна Инжиниринг. Помимо прогноза работоспособности оборудования программа позволяет планировать предупредительный ремонт, формировать заявки на закупку ЗИП и расходных материалов, облегчает доступ к технической документации. Особенности данного продукта являются понятный и простой в освоении интерфейс, а также доступ к информации с любого устройства, имеющего установленный Интернет-обозреватель и подключенного в сеть.

Несколько фактов из работы Коралайна Инжиниринг — СЕТСО: большинство



новых углеобогатительных фабрик России используют технологии СЕТСО; более 50 млн т угля в год перерабатывается на фабриках по технологиям СЕТСО; более 200 млн дол. США — общая сумма выполненных компанией контрактов, из них 20 млн дол. США — сумма технологических гарантий, полученных в полном объеме.

### НОВАЯ ОБУЧАЮЩАЯ РАЗРАБОТКА ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ «ЮЖКУЗБАССУГЛЯ»

Новая обучающая разработка Центра подготовки кадров «Южкузбассугля» и угольная продукция ЕВРАЗа завоевали две золотые медали на Международной специализированной выставке технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг-2013».

В этом году ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» представило образцы угольного концентрата марки Ж+ГЖ и тренажер высоковольтной ячейки КРУВ-6М для обучения работников подземных профессий. Тренажер — принципиально новая разработка специалистов Центра подготовки кадров «Южкузбассугля». Также на стенде ЕВРАЗа были представлены усовершенствованные разработки прошлых лет: действующие тренажеры очистного комбайна KSW-460, секции механизированной крепи и проходческих комбайнов фирмы SANDVIK. На открытой площадке демонстрировалась обновленная версия тренажера дизелевоза Becker MS, которая в прошлом году была удостоена высшей награды — Гран-При выставки «Уголь России и Майнинг — 2012». Теперь с помощью 4D тренажера машинисты дизелевозов не только получают навыки управления подземным локомотивом, но и учатся распознавать и правильно реагировать на различные нештатные ситуации, связанные с работой и управлением дизелевоза.

Современные обучающие технологии Центра подготовки кадров традиционно вызвали повышенный интерес участников





выставки. Во время работы ярмарки выставочный стенд ЕВРАЗа посетили руководители ОАО «ОУК «Южжубассуголь» и ОАО «Распадская».

**ДОСТОИНСТВА И УНИКАЛЬНОСТЬ ЭКСПОНАТОВ**

ООО «Центр транспортных систем» на протяжении нескольких лет принимает участие в выставке «Уголь России и Майнинг» и является ее официальным партнером. Данный угольный форум для компании — значимое и традиционное мероприятие, а также важное событие для мировых лидеров в угольной индустрии как площадка для плодотворного сотрудничества. Наличие последних конструкторских разработок на выставочных стендах компании позволяет проводить конструктивные переговоры и наглядно показать достоинства и уникальность экспонатов.

Хочется отметить, что один из выставочных экспонатов ООО «Центр транспортных систем» — приводная станция ленточного конвейера 5Л-1600 — это новейшая разработка, которая впервые представлена нами на выставке.

В данном оборудовании применена конструкция барабанов с посадкой на конические зажимные ступицы и коническо-цилиндрические редукторы мощностью 1000 кВт, которая является рекордной для подземных ленточных конвейеров. Такие показатели, как безотказность, ремонтпригодность, долговечность, достигнуты по средствам использования последних мировых разработок.

Повышенный ресурс коническо-цилиндрических редукторов марки Flender гарантирует работу до 100 тыс. ч. На данный момент в Кузбассе аналогичного оборудования не представлено. В связи с применением самых последних мировых разработок горного производства предполагаемый срок службы такого оборудования составит не менее 20 лет. В инженеринговом проекте данной разработки принимали участие опытные специалисты, которые сопровождали все этапы подготовки и разработки проекта, планируется поставка приводной станции на Дальний Восток, в Хабаровский край и ввод в эксплуатацию уже в четвертом квартале 2013 г. — первом квартале 2014 г.

**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ НПК «ГОРНЫЕ МАШИНЫ» ЗАВОЕВАЛИ ЗОЛОТУЮ МЕДАЛЬ**

НПК «Горные машины» стала единственным участником выставки, предложившим своим потенциальным и существующим партнерам комплексное решение, позволяющее добывать уголь в сложных горно-геологических условиях тонких пластов (от 0,9 до 1,5 м) с изменяющейся гипсометрией. Очистной комплекс позволяет оптимальным образом увязать все используемое оборудование и обеспечить максимальную производительность — до 5 тыс. т угля в сутки.



Как отметил генеральный директор компании Евгений Викторович Ромашин, «многие шахты, в том числе и в Кузбассе, уже столкнулись с задачей обрабатывать в рамках своих шахтных полей не только мощные, но и тонкие пласты. Представленный нами комплекс поможет угольщикам использовать все имеющиеся запасы. Я уверен, что новое оборудование будет востребовано угледобытчиками. Кроме того, серьезным конкурентным преимуществом новых разработок компании является использование современных средств автоматизации, позволяющих повысить безопасность работы шахтеров».

«Сердце» очистного комплекса — комбайн УКД-400, уже работающий на ряде шахт Украины и России, — стал еще надежнее за счет применения новых приводов режущей части, улучшения редукторов механизма подачи, а также усиления и упрощения опорного механизма порталной части комбайна. Кроме того, в состав комплекса вошли секции механизированной крепи 09ДТ и скребковый конвейер СП 325.

Технику «Горных машин» высоко оценила экспертная комиссия, так, очистной комбайн УКД-400 получил серебряную, а проходческий комбайн КПУ — золотую медаль «Кузбасской ярмарки».

Также НПК «Горные машины» продемонстрировала наработки в области автоматизации горных работ, представив системы дистанционного управления техникой (проходческие комбайны КПД и КПУ), а также контроля за состоянием параметров работающего оборудования из штрека (очистной комбайн УКД-400).

Экспозиция НПК «Горные машины» заняла на выставке 500 кв. м, где представила более 20 образцов современного оборудования для горнодобывающей отрасли. Все представленные на выставке образцы оборудования были законтрактованы для работы на угольных шахтах и разрезах России.





### НАДЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ С ДОЛГОСРОЧНЫМ СРОКОМ СЛУЖБЫ

В этом году «Инжиниринг Комплект» был представлен на двух экспозиционных площадках: в павильоне, где были представлены шахтные насосы, соединительные муфты и комплектующие ко всем видам насосов марки Warman, которые в свою очередь были представлены на уличной экспозиции.

В качестве «новинок» на выставке были представлены системы соединительных элементов FRIALEN®; универсальные аппараты для электромуфтовой сварки FRIATOOLS® и системы соединительных элементов FRIAFIT®.

Помимо сотрудников Сибирского подразделения «Инжиниринг Комплект», на стенде присутствовали представители компании Don Valley Engineering — поставляющие сита, грохоты и центрифуги («Инжиниринг Комплект» является эксклюзивным поставщиком данной продукции на территории РФ) и представитель компании ARO (шахтные насосы).

Большой интерес у посетителей «Инжиниринг Комплект», как и в предыдущие годы, вызвали насосы Warman, которые зарекомендовали себя как надежное оборудование с долгосрочным сроком службы.

### МОДЕЛЬ ШАХТЫ НА ВЫСТАВКЕ «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ-2013»

Компания ЗМ — международная производственная корпорация, объединяющая более тридцати бизнес-направлений в области электроники, энергетики, здравоохранения, безопасности, промышленности и др.

Модель шахты на стенде компании ЗМ была оборудована световозвращающими материалами, решениями для соединения, ремонта и маркировки силового кабеля, средствами индивидуальной защиты для работников горнодобывающей отрасли. Модель шахты была построена партнером ЗМ — компанией «Кузбасслегпром».

На выставке компания ЗМ представила расширенную линейку продукции для ремонта, ответвления, соединения кабелей с ПВХ-изоляцией, резинового экранированного кабеля и кабеля с бумажно-пропитанной изоляцией разных классов напряжения. Изоляционные и специальные ленты, заливные муфты холодной усадки, кабельные аксессуары, разработанные с учетом специфики электроснабжения в горнодобывающей промышленности и на основе полученных от клиентов рекомендаций. Они позволяют выполнять быстрый и эффективный монтаж и ремонт любых кабельных линий в сжатые сроки, существенно снижая простои технологического оборудования. Также были представлены средства индивидуальной защиты и спецодежда, абразивные материалы и материалы для инженерного ремонта конвейерных лент.

На выставке компания ЗМ представила решения по охране труда на производствах: активные наушники Peltor™, сварочные маски, полумаски и респираторы, фильтры, шахтерские каски, защитные очки и др. Особый интерес посетителей вызвали образцы используемой за рубежом форменной одежды горнорабочих с применением световозвращающего материала Scotchlite® и утеплителя Тинсулейт®.

### ДВЕ СЕРЕБРЯНЫЕ МЕДАЛИ В НОМИНАЦИИ «РАЗРАБОТКА НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

В этом году Копейский машиностроительный завод представил на выставке натурные экспонаты новых комбайнов КП21-150 и КП220, которые были разработаны и изготовлены по рекомендациям, полученным от основных потребителей и на основе мирового опыта создания проходческих комбайнов. КП21-150 — это модернизированный комбайн среднего класса, оснащенный исполнительным органом с двигателем мощностью 150 кВт и двумя поперечно-осевыми





режущими барабанами. КП220 — принципиально новый комбайн тяжелого класса: мощный, маневренный, производительный и многофункциональный. В его конструкции реализованы современные технические решения, использованы новейшие материалы и комплектующие изделия. Комбайн предназначен для механизации отбойки и погрузки горной массы при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок (до  $\pm 18^\circ$ ) сечением от 13 до 38 кв. м.



### УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД РТИ: МОДЕРНИЗАЦИЯ В ДЕЙСТВИИ

Летом 2012 г. в рамках реализации масштабной программы модернизации на Уральском заводе РТИ введена в эксплуатацию новая каландровая линия по производству конвейерных

лент. Спустя год на 20-й Международной специализированной выставке «Уголь России и Майнинг» завод РТИ представил продукцию, изготовленную по новой технологии, отмеченную новым товарным знаком Rubber frog, которая завоевывает признание потребителей.

Сегодня конвейерная лента, произведенная на новом оборудовании, соответствует требованиям ГОСТов и ТУ, а по ряду показателей данные значительно выше требований нормативных документов. Кроме этого, результаты испытаний показывают, что конвейерные ленты производства Уральского завода РТИ по требованиям пожаробезопасности соответствуют российским и европейским нормам безопасности.

Специалисты предприятия, работающие на выставке, отметили высокий интерес посетителей (представителей предприятий России, ближнего и дальнего зарубежья) как к новой, так и традиционно выпускаемой предприятием продукции. Гости стенда могли познакомиться с образцами выпускаемой продукции, а также информационными роликами, демонстрирующими этапы производственного процесса и испытаний.

Следующий этап модернизации предприятия – запуск современного производства резиновых смесей намечен на 2013-2014 гг.





Пресс-служба компании EXC информирует

# EXC расширила линейку трансформаторов

Одним из приоритетных направлений производства компании EXC являются уникальные силовые трансформаторы с сухой изоляцией типа ТС (RG). В связи с увеличением спроса в начале 2013 г. принято решение о расширении линейки трансформаторов. Сейчас Energy X Components предлагает заказчику более 30 стандартных трансформаторов различных мощностей и классов трансформируемых напряжений. Кроме того, компания всегда готова рассмотреть любые заявки заказчика и разработать уникальный трансформатор по конкретному заданию мощностью до 8000 кВА и напряжением до 35 кВ включительно.

Трансформаторы EXC производятся по технологии RESIN GLASS FIBER (RGF) на калининградском заводе ООО «КЗТЭМ», входящем в структуру компании. Данная технология основана на применении электроизоляционной системы в сочетании с наполнителем — армирующим материалом на основе электротехнического стекла (композитного материала). Высоковольтная изоляция состоит из композитного материала с коэффициентом линейного расширения, приближенно равным коэффициенту линейного расширения меди. Это свойство позволяет использовать трансформатор в экстремальных условиях: например, включать его на номинальную нагрузку при низкой температуре окружающей среды.

Отметим, что обычные трансформаторы с обмотками, выполненными из эпоксидной изоляции и кварцевого наполнителя, или же трансформаторы с эпоксидной изоляцией и с тригидратом алюминия недопустимо включать при низких температурах окружающей среды на номинальную нагрузку. Такие включения вызывают микротрещины в высоковольтной изоляции, что в дальнейшем приводит к возникновению виткового замыкания и повреждению трансформатора. Однако трансформаторы, изготовленные по технологии RGF, допускают «холодные пуски» с учетом особенностей климата Сибири. Благодаря высокой электрической прочности композитного материала данные трансформаторы выдерживают как коммутационные, так и атмосферные переключения. Это позволяет использовать быстродействующую вакуумную технику и снижает разрушающие последствия при возможных коротких замыканиях в сети.

Благодаря высокой механической прочности (механическая прочность композита сопоставима с механической прочностью стали марки Ст3.) трансформаторы EXC устойчивы к динамическим усилиям, возникающим при коротких замыканиях. Магнитопровод трансформаторов изготовлен из холоднокатаной анизотропной стали с пониженными удельными потерями, что приводит к сниже-



нию среднегодовых издержек предприятия на протяжении всего срока эксплуатации изделия. Обмотки низкого напряжения изготовлены из медной ленты, в качестве витковой изоляции в обмотках используется препрег на основе каландрированной бумаги Nomex фирмы DuPont, которая является мировым лидером в химической отрасли. После термоотверждения витки обмотки склеиваются и образуют монолитную систему. Данный материал допускает длительно рабочую температуру до 220°, что обеспечивает высокий тепловой запас устройства. Также благодаря использованию в обмотках ленты улучшается теплопередача устройства и отсутствуют точки перегрева, что приводит к повышению надежности.

Таким образом, трансформаторы EXC, изготовленные на ООО «КЗТЭМ», позволяют снизить среднегодовые издержки предприятия на эксплуатационное обслуживание устройства, а также затраты, связанные с эксплуатационными потерями электроэнергии.

В настоящее время трансформаторы типа ТС (RG) более 10 лет успешно работают в условиях крайнего севера: в Якутии, Воркуте и Норильске при низких температурах, а также в условиях резко континентального климата Сибири.

*Наша справка.*

*Основные виды деятельности EXC:*

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

Более подробную информацию можно узнать на сайте компании Energy X Components — [www.oaoex.ru](http://www.oaoex.ru). Пресс-служба — e-mail: [oaoexinfo@mail.ru](mailto:oaoexinfo@mail.ru)

# SANYI



## ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМБАЙН EBZ 160 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Габариты	10100x3000x1600 мм
Высота проводимых выработок	2,2-3,8 м
Ширина проводимых выработок	3,5-5,5 м
Мощность электродвигателя у усечения	160/100 Кв
Питающее напряжение	1140/660 В
Скорость вращения головки усечения	46/23 об. в мин.
Диапазон углов наклона проводимых выработок	±18°
Глубина подрывки почвы	200мм
Скорость хода	0-7м/мин.
Объем загрузки	3,5 м3/мин.
Скорость цепи погрузочного конвейера	61м/мин.
Емкость масляного бака	500л
Мощность электродвигателя масляного насоса	90кВт
Давление на землю	0,14МПа
Масса	48 т (Включая ленточный перегружатель)

# КАЧЕСТВО

**РОССИЙСКИЙ ФИЛИАЛ:**

Россия, Кемеровская область  
г. Новокузнецк

тел.: +7 960 908-66-00  
+7 916 227-23-08

e-mail: [kostja@hotmail.com](mailto:kostja@hotmail.com)

**ООО "САНИ УКРАИНА  
ТЯЖЕЛОЕ ОБОРУДОВАНИЕ"**

Украина, г.Донецк, 83001  
ул. Артема, 51а  
ТРЦ "Green Plaza" 15 этаж

Тел.: +38 (062) 206-51-65  
Факс.: +38 (062) 206-51-65  
Моб.: +38 (066) 510-75-81

e-mail: [sanyi@sanyi.com.ua](mailto:sanyi@sanyi.com.ua)





## ПРОХОДЧЕСКИЙ КОМБАЙН EBZ 260H ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Габариты	12400x3600x1790
Высота проводимых выработок	3,3-5,1 м.
Ширина проводимых выработок	С питателем 3,60 метра. 4,2-6,2 м.
Мощность электродвигателя у усечения	260/200кВт
Питающее напряжение	1140В
Скорость вращения головки усечения	54/23.8 обо/мин.
Диапазон углов наклона проводимых выработок	±18°
Глубина врезки внизу	255мм
Скорость хода	0-6,5м/мин.
Оборот режущей головки	55/27 обо/мин.
Емкость масляного бака	900л
Мощность электродвигателя масляного насоса	160кВт
Давление на землю	0,16МПа
Масса	100т

# МЕНЯЕТ МИР

## УГОЛЬНЫЙ СТРУГ ВН 38/2Х400

БЕЗОПАСНЫЙ - ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ - НАДЕЖНЫЙ

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Производительность	1000 т/ч
Общая длина	300 м
Толщина пласта	0,8м — 2,0 м
Мощность резки	A ≤ 350N/mm
Давление, необходимое для работы	1140
Мощность главного привода	2x400 кВт
Мощность привода конвейера	2x400 кВт
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	1500x800x300 мм
Технические характеристики тяговой цепи	38x137 мм
Технические характеристики звена цепи	34x126 мм
Скорость главного привода	0 ~ 3м/с (Постоянный контроль)
Скорость работы скребковой цепи	1,32 м/с
Интервал между скребками	1008 мм

# Конструкция, замена и измерение мощности для ленты трубчатого конвейера большой протяженности на шахте Western Arch Coal Skyline Mine (США)

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе описываются конструкция и процедура замены ленты трубчатого конвейера ВС-08 на шахте Arch Western Coal Skyline Mine недалеко от г. Хелпер, штат Юта (США). Также приводятся результаты измерений мощности конвейера, взятых во время ввода в эксплуатацию ленты и после ее обкатки. Трубчатый конвейер Skyline ВС-08 находится примерно на высоте 3500 км над уровнем моря. Расстояние между центрами барабанов составляет С-С = 3414 м, высота транспортировки  $\Delta H = -172$  м, внешний диаметр трубчатой ленты  $D_o \approx 452$  мм. Данный трубчатый конвейер имеет 22 крутых поворота в горизонтальной плоскости и 45 крутых поворотов в вертикальной плоскости. Трубчатым конвейером ВС-08 транспортируется уголь с массовой производительностью  $I_m \approx 1270$  т/ч (метрических тонн в час) от участка добычи вниз до железнодорожных погрузочных устройств. До

**Андрей МИНЬКИН**  
Канд. техн. наук  
ContiTech Conveyor Belt Group,  
Mining Europe (Нортхайм, Германия)

**Андреас ЮНГ**  
Канд. техн. наук (ContiTech CBG,  
Нортхайм, Германия)

**Томас ХОНТША**  
(ContiTech CBG, Нортхайм, Германия)

того как компания ThyssenKrupp Robins, Inc., Denver, CO (TKRI) была выбрана подрядчиком по строительству трубчатого конвейера, для транспортировки угля использовались грузовики. Благодаря транспортировке угля с использованием трубчатого конвейера значительно увеличилась эффективность технического обслуживания и эксплуатации — по сравнению с перевозкой угля грузовиками коэффициент эффективности составил 9 [1].

В проект «под ключ» входили проектирование, изготовление, поставка, установка и ввод в эксплуатацию ленты трубчатого конвейера.

## ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

В момент своего первого запуска трубчатый конвейер большой протяженности Skyline Mine Overland ВС-8 имел самую высокую производительность среди трубчатых конвейеров и стал вторым в мире самым длинным трубчатым конвейером с резиновой лентой. Начиная с 1993 г. были построены другие трубчатые конвейеры большей протяженности и повышенной производительности. Данный трубчатый конвейер до сих пор отличается большим количеством крутых поворотов в горизонтальной и вертикальной плоскостях, оставаясь всемирно признанным выдающимся инженерным решением транспортировки сыпучих материалов с использованием одного ленточного конвейера (рис. 1).



Рис. 1. Трубчатый конвейер со стороны разгрузочного головного барабана (слева) и устройства загрузки (справа)



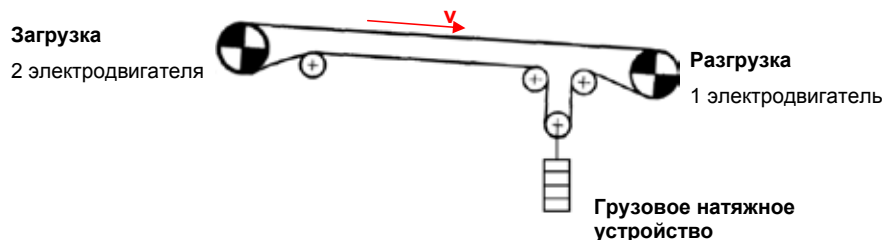


Рис. 2. Конфигурация приводов и натяжного устройства трубчатого конвейера ВС-8

Трубчатый конвейер ВС-8 проходит по природному рельефу, пересекая каньон Экклс, транспортируя уголь  $I_m \approx 1270$  т/ч (метрических тонн в час) со скоростью 4,18 м/с. На рис. 2 показана конфигурация приводов и натяжного устройства.

Расположение трубчатого конвейера ВС-8 повторяет естественный природный рельеф, что позволяет свести к минимуму воздействие на окружающую среду. Когда на шахте решили заменить старую ленту, перед ContiTech встала задача разработать такую конструкцию ленты, которая бы идеально подходила для существующей трассы конвейера ВС-8. Чтобы сократить потери производства угля, в задачу ContiTech также входило свести к минимуму время простоя в период замены ленты и ввода ее в эксплуатацию.

Компания ContiTech Conveyor Belt Group (Германия) получила заказ на проектирование, изготовление, поставку и замену существующей ленты, а также ввод в эксплуатацию новой ленты трубчатого конвейера. Для заказчика решающим фактором при выборе глав-

ного подрядчика для этого проекта был большой опыт компании ContiTech в проектировании, изготовлении и установке уникальных конвейерных лент для сложных условий эксплуатации и трасс транспортировки.

Поскольку компания ContiTech не участвовала в проектировании и установке первоначальной ленты, она сотрудничала с двумя партнерами, у которых имелся опыт работы с трубчатыми конвейерными системами в этом регионе. Первым партнером был поставщик всего исходного конвейерного оборудования — компания ThyssenKrupp Robins, Inc. (TKRI), Denver, CO (Дэнвер, штат Колорадо). TKRI оказывала содействие в планировании замены ленты, вводе в эксплуатацию новой ленты, а также техническую поддержку в необходимом техническом обслуживании системы, чтобы обеспечить соответствие новой ленты существующей конструкции конвейера. Вторым партнером была компания Applied Industrial Technologies (AIT) из Солт Лейк Сити, штат Юта, которая

знала систему и превалирующие условия на участке из опыта различных работ по техническому обслуживанию данного трубчатого конвейера в прошлом. AIT отвечала за все подготовительные работы по установке и соединению новой ленты и предоставила персонал для пуско-наладочных работ.

**КОНСТРУИРОВАНИЕ НОВОЙ ЛЕНТЫ ДЛЯ ТРУБЧАТОГО КОНВЕЙЕРА**

Трубчатые конвейеры применяются, главным образом, там, где необходимы их основные преимущества, а именно:

— с помощью специальной конфигурации роlikоопор и трубчатой формы ленты трубчатый конвейер может легче повторять географические особенности местности по сравнению с обычным желобчатым ленточным конвейером. Трубчатые конвейеры обеспечивают небольшой радиус поворота и большой угол уклона по сравнению с обычными ленточными конвейерами;

— благодаря возможности трехмерных поворотов трубчатым конвейером уменьшается количество перегрузочных станций и тем самым сокращаются необходимые строительные работы. Кроме того, уменьшается количество механических компонентов (приводов) и перегрузочных станций, сокращаются объемы технического обслуживания и затраты. Небольшое количество перегрузочных станций или их полное отсутствие кардинально увеличивает срок службы ленты;

— материал транспортируется закрытой лентой трубчатого конвейера (рис. 3).

**Основные технические характеристики конвейера ВС-8, описанного в работе [1]**

Лента трубчатого конвейера St1000 8+6	
— ширина	1600 мм
— номинальная прочность	1000 Н/мм
Внешний диаметр трубчатой ленты	$D_o \approx 452$ мм (17,8 дюймов)
Количество поворотов:	
— в горизонтальной плоскости	22
— в вертикальной плоскости	45
— минимальный радиус поворота	$R_{мин} = 365$ м (1200 футов)
Расстояние между центрами барабанов	C – C = 3 414 м
Угол самого крутого уклона трассы	$\alpha = 11^\circ$
Грузовое натяжное устройство	У приводного головного барабана в месте разгрузки
Расстояние между роlikоопорами в рабочей/холодной ветви на прямых участках конвейера	$p_l \approx 2,27$ м (7 футов 6 дюймов) / $p_r \approx 4,57$ м (15 футов)
Расстояние между роlikоопорами в рабочей/холодной ветви в участках поворота конвейера	$p_{lc} \approx 1,83$ м (6 футов) / $p_{rc} \approx 3,66$ м (12 футов)
Мощность двигателя постоянного тока:	
— в месте загрузки	$2 \times 299$ кВт ( $2 \times 400$ л. с.)
— в месте разгрузки	$1 \times 299$ кВт ( $1 \times 400$ л. с.)
Допускаемая перегрузка	200%, не более 2 мин.
Максимальная скорость ленты	$v_{макс} = 4,2$ м/с (827 футов/мин.)
Максимальный коэффициент заполнения ленты	$\eta_f \approx 0,7$
Расчетная массовая производительность	$I_m \approx 1270$ т/ч (метрических тонн в час)
Материал	Дробленый уголь (макс. размер кусков $d_{Кмакс} \approx 51$ мм)
Температурный интервал	$-40^\circ\text{C}$ ( $40^\circ\text{F}$ ) $\leq T \leq +38^\circ\text{C}$ ( $+100^\circ\text{F}$ )
Высота транспортировки	$\Delta H \approx -172$ м (-564 футов)

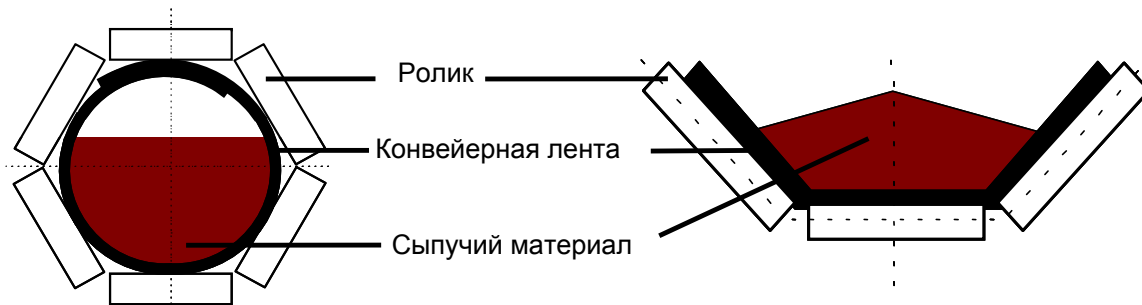


Рис. 3. Схема трубчатого конвейера (слева) и стандартного (желобчатого) конвейера (справа)

Таким образом, гарантирована защита окружающей среды от сыпучего материала и защита транспортируемого материала от дождя, снега и ветра;

- минимальное или полное отсутствие просыпания груза по трассе конвейера;
- компактная конструкция;
- возможность транспортировки в обеих ветвях конвейера.

Трубчатые конвейеры являются специализированным оборудованием для «правильного» применения, которое предлагает решения, не предусмотренные традиционными ленточными конвейерами. Если сравнить трубчатый ленточный конвейер с обычным ленточным конвейером, становятся очевидными следующие недостатки трубчатого конвейера:

- повышенные расходы на проект, изготовление и установку;
- повышенное потребление энергии из-за больших контактных сил со стороны свернутой в трубу конвейерной ленты на роликоопоры, вызванных ее поперечной жесткостью, а также трения в перекрытии краев ленты внахлест и большого количества роликоопор;
- пониженная производительность из-за небольшого поперечного сечения загрузочной зоны по отношению к ширине ленты;
- для ввода в эксплуатацию трубчатого конвейера требуются значительно большие усилия и специальные знания о системе.

У трубчатых конвейеров диаметр трубы и, следовательно, ширина ленты выбираются исходя из заданной производительности, плотности сыпучего материала, максимальных размеров кусков груза и скорости ленты. Более того, надежная работа ленты трубчатого конвейера определяется необходимой поперечной жесткостью ленты, которая является самым важным расчетным параметром в эксплуатации. Поперечная жесткость (т.е. гибкость ленты в поперечном направлении) и характеристики, определяющие минимальный радиус поворота трубчатой ленты, зависят от условий ее применения, таких как необходимое перекрытие краев ленты внахлест, номинальная прочность ленты и радиус поворотов в вертикаль-

ной и горизонтальной плоскости при учете местных усилий в ленте. Повышенная поперечная жесткость ленты вызывает большие контактные силы, действующие со стороны ленты на роликоопоры, и приводит к высокому потреблению энергии из-за повышенных сопротивлений перемещению. Причиной высоких сопротивлений перемещению являются также трение в перекрытии краев ленты и незначительное «расширение» (увеличение диаметра) трубчатой ленты между панелями роликоопор вследствие ее жесткости. Если поперечная жесткость ленты слишком низкая, лента будет коробиться на участках поворота или может даже полностью «упасть в себя».

Поэтому оптимальная конструкция трубчатой ленты должна обеспечить достаточную поперечную жесткость для поддержания трубчатой формы в течение всего срока службы, а также такую площадь поперечного сечения, которая необходима для заданной производительности. В этой связи очень важно, чтобы силы, действующие на ленту со стороны роликоопор, особенно на участках поворотов в вертикальной и горизонтальной плоскости, не уменьшали площади поперечного сечения ленты трубчатого

конвейера, установленной для транспортируемого материала. С другой стороны, необходимо подобрать поперечную жесткость ленты трубчатого конвейера таким образом, чтобы избежать недопустимого уровня сопротивления перемещению в результате повышенных контактных сил, действующих на роликоопоры.

У трубчатых конвейеров (см. рис. 3) ролики обычно крепятся в шестиугольной конфигурации к несущей панели. Конфигурация роликоопор играет чрезвычайно важную роль. Увеличенное расстояние между роликоопорами приводит к повышенному увеличению диаметра ленты между роликоопорами, в результате чего увеличивается общее сопротивление перемещению конвейерной ленты.

Как показано на рис. 4, в случае трубчатого конвейера особо важно учесть влияние трассы конвейера на движение ленты. Участок перекрытия краев трубчатой ленты образует самую высокую массу по ее периметру, где сконцентрировано больше всего несущего (тягового) элемента ленты. Лента, двигаясь по поворотам трассы, пытается принять состояние наименьшего натяжения, поворачиваясь перекрытием во внутреннюю сторону поворота.

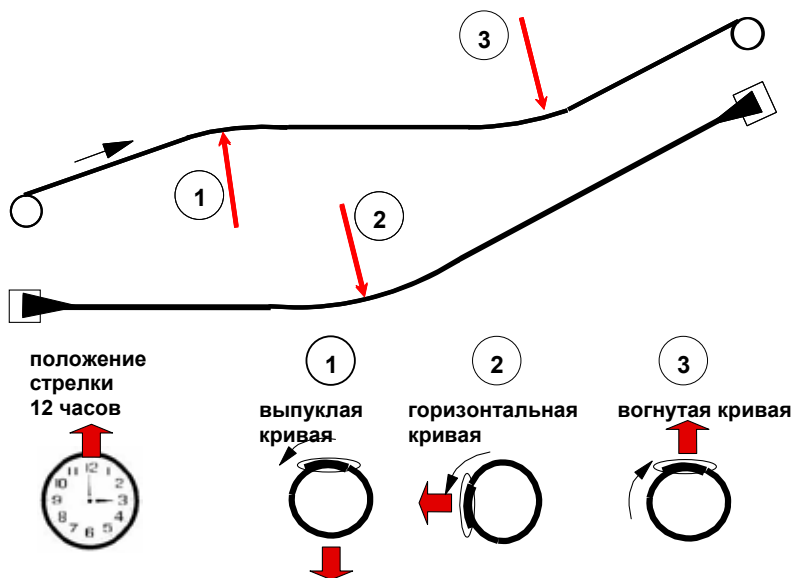


Рис. 4. Кривые движения ленты трубчатого конвейера



При загруженной ленте материал стабилизирует ленту, удерживая перекрытие в положении стрелки «12 часов». Так как точка равновесия находится под центром трубы, лента находится в сбалансированном положении. Однако ненагруженная лента становится нестабильной, когда перекрытие находится в положении стрелки «12 часов». Причиной этого является распределение веса по периметру ленты, когда наибольший вес ленты располагается наверху трубы (рис. 5). В таком состоянии лента имеет тенденцию вращаться.



Рис. 5. Центр тяжести, лента под нагрузкой и без нагрузки

На изначально установленной ленте трубчатого конвейера St1000 (1000 Н/мм) шириной 1600 мм и с толщиной обкладок 9 мм + 6 мм имелось поперечное текстильное армирование, которое располагалось над и под стальными тросами, отделенными от них слоем резины [1]. Такая конструкция помогает лучше удерживать перекрытие в положении стрелки «12 часов» и направить ленту в правильное положение на участках поворота. Тем не менее, учитывая большое количество крутых поворотов в горизонтальной и вертикальной плоскости и опыт эксплуатации первоначально установленной трубчатой ленты другого производителя, компания ContiTech разработала новую ленту для данного конвейера. В новой трубчатой ленте одновременно применены как тканевые, так и стальные поперечные армирования:

Rollgurt 1000S-K2,8T:6S, ширина 1600 мм, тип резины ContiExtra, номинальная разрывная прочность ленты  $k_N = 1000$  Н/мм.

Особое внимание уделялось форме краев новой ленты и правильному выбору резиновой смеси. Новая конструкция обеспечила безопасную работу при минимальном радиусе поворота  $R_{\text{мин}} = 365$  м (1200 футов) и более стабильную трубчатую форму, благодаря чему вероятность того, что лента «упадет в себя» или деформируется на крутых поворотах, существенно снизилась. Выбранная резиновая смесь ContiExtra выдерживает температуру до  $-40^\circ\text{C}$  ( $-40^\circ\text{F}$ ) даже при сильных деформациях ленты.

Окончательные испытания, включающие анализ и определение контактных сил, проверку трубчатой формы и фор-

мы перекрытия краев ленты внахлест, а также определение поведения образца ленты на участках поворота при температуре от  $+38^\circ\text{C}$  ( $+100^\circ\text{F}$ ) до  $-40^\circ\text{C}$  ( $-40^\circ\text{F}$ ), были проведены в испытательных лабораториях ContiTech в Нортхайме, Германия.

Отмеченные выше особенности показывают, что наиболее важными параметрами являются величина контактной поверхности и контактные силы между лентой и роликами, необходимые для того, чтобы направлять ленту на участках поворота. Этого можно достичь, если обеспечить ленте оптимальную поперечную жесткость. Таким образом, становится очевидным, что конструкция ленты трубчатого конвейера является определяющей для существующих условий эксплуатации в отношении производительности, трассы транспортировки и расхода мощности.

Конструкция трубчатого конвейера и ленты для него значительно отличается от конструкции стандартного ленточного конвейера и используемой для него желобчатой ленты. Поэтому, для того чтобы успешно разработать и запустить в эксплуатацию трубчатый конвейер, компании-производителю конвейерных установок следует совместно работать над такими проектами с производителем конвейерных лент.

**ПРОЦЕДУРА ЗАМЕНЫ ЛЕНТЫ**

Во время установки новой конвейерной ленты в целях замены существующей изношенной ленты необходимо свести к минимуму простой конвейерной системы и связанные с ним потери производства. ContiTech, изучив особенности местности, трассу транспортировки и проконсультировавшись с заказчиком, приняла решение предварительно полностью соединить и затем затянуть новую ленту сзади со стороны головно-

го барабана конвейера ВС-8. Как и в проекте КРС [2], новую ленту подсоединили к существующей старой ленте с помощью временного (вспомогательного) стыкового соединения. По мере затягивания новой ленты в систему старая лента извлекалась и наматывалась на приводные катушки (барабаны), которые часто используются при монтаже конвейерных лент. Однако такое временное соединение старой и новой лент должно служить как 100 %-ное рабочее соединение на тот случай, если систему необходимо запустить при нормальных рабочих параметрах до того, как старая лента будет полностью заменена.

На рис. 6 показан принцип предварительного соединения новой ленты и ее укладки штабелями, прежде чем она будет затянута в конвейер. Доступ к рамам роликоопор и ленте трубчатого конвейера был сильно ограничен, так как конвейерная система установлена, главным образом, в полностью закрытых галереях.

ContiTech поставила восемь транспортировочных катушек с лентой общей длиной 6940 м, которые были последовательно соединены воедино на месте методом горячей вулканизации и одновременно сложены в примерно 75 слоев рядом с конвейерной установкой, в результате чего образовался штабель из новой ленты высотой около 1,5 м (рис. 7, слева). С целью уменьшения сил трения между слоями во время укладки ленты штабелями монтажники клали слой песка между слоями ленты. Для того чтобы не допустить образования чрезмерных перегибов ленты и ее повреждения, в местах изгиба слоев ленты были установлены компенсирующие цилиндры (рис. 7, справа).

Для данной ленты ContiTech разработала особую конструкцию стыкового соединения, которая значительно отличалась от конструкции соединений для стандартных желобчатых лент. Прежде чем приступить к затягиванию новой ленты в конвейер, ContiTech-специалисты проанализировали силы сопротивления движению и проверили, достаточно ли общей установленной мощности приводов конвейера для затягивания всей ленты в систему.

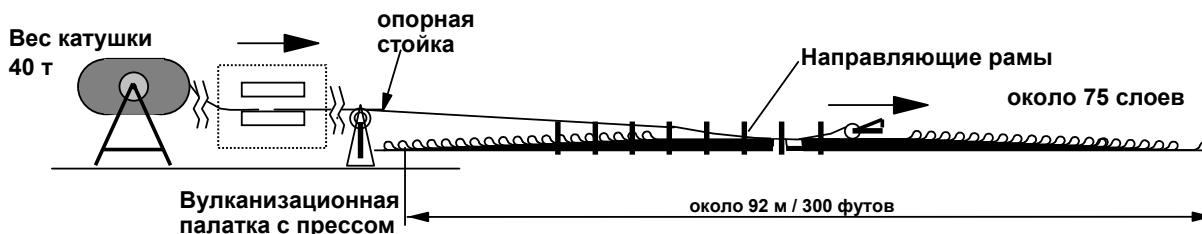


Рис. 6. Схема предварительного соединения и укладки новой ленты штабелями

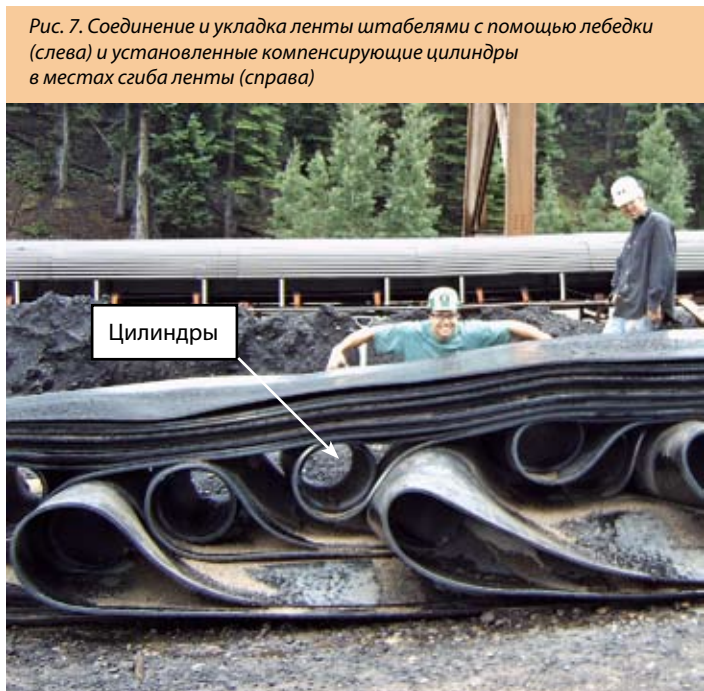


Рис. 7. Соединение и укладка ленты штабелями с помощью лебедки (слева) и установленные компенсирующие цилиндры в местах сгиба ленты (справа)

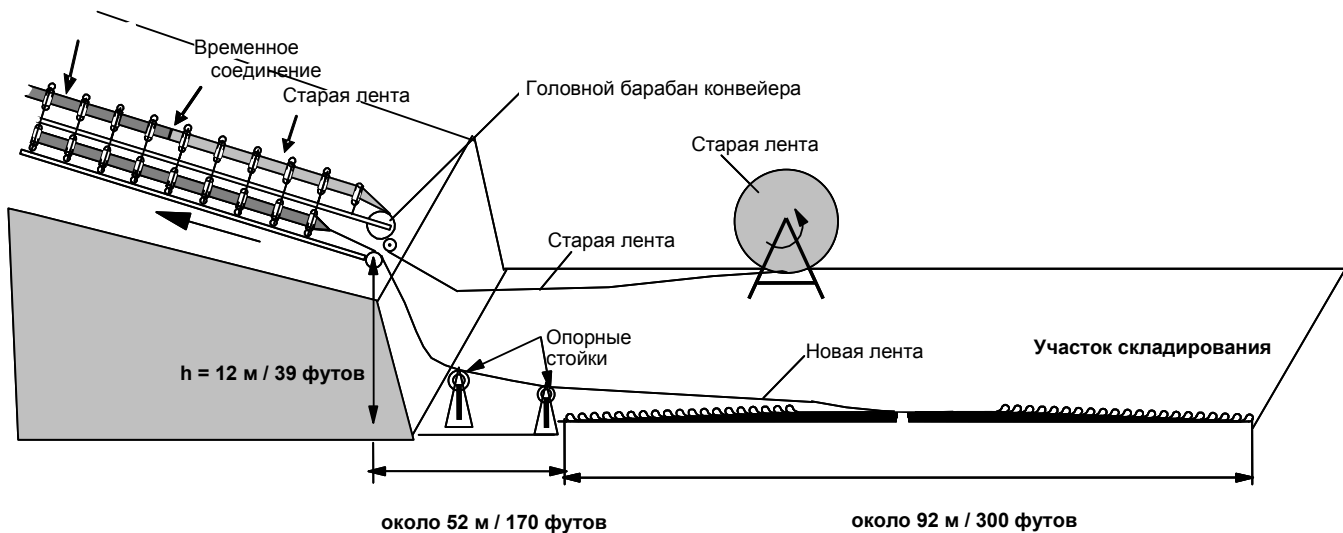


Рис. 8. Схема затягивания ленты в конвейерную конструкцию

При очень низкой скорости посредством установленных приводов конвейера старая лента извлекалась по мере втягивания новой ленты со штабеля в холостую ветвь трубчатого конвейера. Для того чтобы обеспечить доступ к головному барабану конвейерной системы, необходимо было преодолеть подъем около 12 м (39 футов), который проходил по недоступному рельефу от площадки складирования новой ленты до головной секции. С целью уменьшения трения и обеспечения правильного направления новой ленты к подающему узлу, был установлен временный конвейер длиной примерно 52 м (170 футов) На рис. 8 и 9 показаны схема и процедура затягивания ленты в конвейер.

С помощью такой схемы монтажа лента была без проблем заменена в течение

5 дней. Старая лента наматывалась на катушку с приводным устройством. После того как новую ленту полностью втянули в систему, было выполнено последнее вулканизационное соединение, замкнувшее ее в непрерывную ленту.

**ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

По окончании монтажа новой ленты проектная группа приступила к вводу конвейерной системы в эксплуатацию. В план проекта входило следующее:

- пуск конвейерной системы без загрузки;
- необходимая отладка всех элементов системы и сборка демонтированных конструкций в области головного барабана;
- ввод системы в эксплуатацию с прогрессирующей скоростью и увеличиваю-

щимся коэффициентом заполнения ленты грузом.

При затягивании лента не вызвала никаких проблем. В рабочей и холостой ветви ленты почти при каждом положении участок перекрытия краев трубчатой ленты внахлест находился в положении стрелки «12 и 6 часов» соответственно. Поэтому, необходимости в существенных работах по корректировке положения ленты в конструкции конвейера до его запуска не было. После натяжения ленты и пуска в холостом режиме лента стала двигаться стабильно уже после нескольких оборотов. При этом при всех скоростях перекрытие краев ленты внахлест находилось в положении стрелки «6 и 12 часах» по всей длине трассы, а контакт ленты обеспечивался со всеми шестью роликами в панели роликоопор (см. рис. 10).

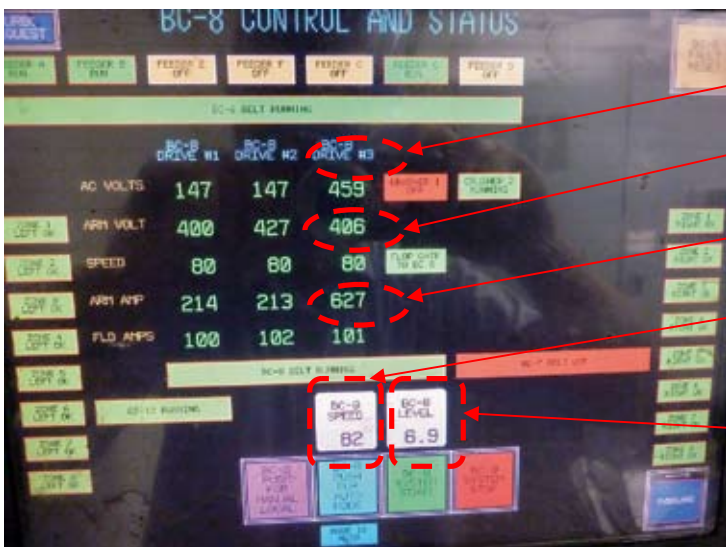




Рис. 9. Затягивание новой ленты в конвейерную установку



Рис. 10. Новая трубчатая лента контактирует со всеми роликами как в рабочей ветви (слева), так и в холостой ветви (справа)



№ привода

Напряжение,  $U_{ARM}$ , [V]

Ток,  $I_{ARM}$ , [A]

Скорость ленты  $v$  в % от макс. скорости ленты  $v_{max}$

Коэффициент заполнения ленты грузом в дюймах

Рис. 11. Дисплей частотного преобразователя конвейерной системы

Таким образом, лента на 100% подошла конвейерной системе и показала полную готовность для транспортировки угля. Кроме того, перекрытие краев ленты оставалось плотно замкнутым между всеми роликоопорами. Поскольку лента набегала на барабаны без каких-либо проблем, дополнительных изменений в конвейере не потребовалось и ввод ленты в эксплуатацию был проведен успешно.

На следующем этапе ввода в эксплуатацию лента была загружена углем с различными коэффициентами заполнения и скоростями.

**ИЗМЕРЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ**

Специалисты ContiTech производили измерения мощности летом и зимой: во время ввода в эксплуатацию, спустя 15 дней (в период обкатки) и после периода обкатки. Необходимо было собрать данные по сопротивлениям перемещению в конвейерной системе в различное время года в течение периода пуска, обкатки и эксплуатации. Такая информация помогает производителям конвейерных систем оптимально разрабатывать конструкцию трубчатого конвейера.

На шахте были собраны показания мощности с помощью частотных преобразователей двигателей конвейерной системы (рис. 11).

У двигателя постоянного тока (рис. 12) потребление электрической мощности

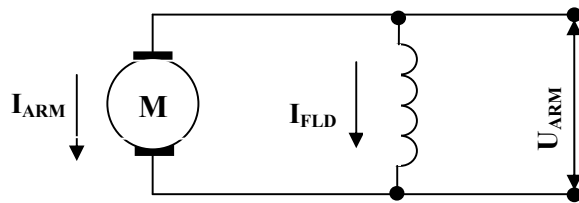


Рис. 12. Схема двигателя постоянного тока

$P_E$  рассчитывается следующим образом:

$$P_E = I_{ARM} \cdot U_{ARM}$$

Электрический КПД  $\eta_E$  рассчитывается следующим образом:

$$\eta_E = P_{Mn} / P_{En} = P_{Mn} / (I_{ARMn} \cdot U_{ARMn}),$$

где  $P_{Mn} = 299$  кВт (400 л. с.) — номинальная механическая мощность электродвигателя согласно паспортным данным;  $P_{En} = I_{ARMn} \cdot U_{ARMn} = (626 \text{ A} \cdot 500 \text{ В}) / 1000 = 313$  кВт (420 л. с.) — номинальная электрическая мощность электродвигателя;  $I_{ARMn} = 626$  А — номинальный ток согласно паспортным данным электродвигателя;  $U_{ARMn} = 500$  В — номинальное напряжение согласно паспортным данным электродвигателя;  $\eta_E = 0,96$  — электрический КПД при номинальной частоте.

Механическая мощность  $P_M$  определяется как:  $P_M = P_E \cdot \eta_E$ . Мощность, необходимая для ленточного конвейера  $P_D$  и передаваемая на ленту через приводные барабаны, при номинальной частоте рассчитывается следующим образом:  $P_D = P_M \cdot \eta_M = P_E \cdot \eta_E \cdot \eta_M$ , где механический КПД составляет:  $\eta_M \approx 0,97$ .

Мощность, необходимая для ленточного конвейера  $P_D$ , является произведением

сопротивления перемещению  $F$  и скорости ленты:  $P_D = F \cdot v$

При известных значениях мощности, необходимой ленточному конвейеру  $P_D$ , и скорости ленты  $v$ , можно рассчитать сопротивление перемещению  $F$  и, следовательно, коэффициент сопротивления перемещению  $DIN-f$  (согласно ДИН 22101). Для этой цели могут быть

использованы специальные программы, например BeltCon (ContiTech), BeltAnalyst (Overland Conveyor Company Inc.) или другие аналогичные ПО.

На рис. 13 представлены результаты измерений потребления электрической мощности в % от номинальной мощности электродвигателя (т.е.  $P_E / P_{En}$ , %) в зависимости от скорости ленты в % от максимальной скорости ленты т.е.  $v / v_{max}$  (%) без материала. Во время ввода в эксплуатацию и в период обкатки измерения проводились с помощью частотных преобразователей трубчатого конвейера ВС-8 (см. рис. 11). Чтобы определить влияние температуры на трение в системе и поперечную жесткость ленты, были взяты дополнительные показания мощности в летнее ( $T \approx +15^\circ\text{C}$  ( $59^\circ\text{F}$ )) и зимнее ( $T \approx -14^\circ\text{C}$  ( $7^\circ\text{F}$ )) время по окончании периода обкатки.

По опыту ContiTech, общий период обкатки может составлять от нескольких недель до нескольких месяцев, при условии, что лента находится в движении. После окончания периода обкатки уровень потребления мощности остается постоянным в течение одного и того же периода года.

Обычно система эксплуатируется при 80% максимальной скорости ленты. Другие значения скорости, которые были установлены при вводе ленты в эксплуатацию, показаны на рис. 13. Расход мощности системы почти линейно зависит от скорости ленты, поэтому скорость ленты не влияет на сопротивление перемещению в системе.

При вводе новой ленты в эксплуатацию без материала во время начального пуска при скорости 90% от максимального значения, расход мощности составил 90% номинальной мощности электродвигателя, указанной в паспортных данных.

По окончании периода обкатки потребление мощности упало примерно на 30% в тот же самый (летний) период года. Причиной такого поведения является уменьшение поперечной жесткости трубчатой ленты и связанное с ней снижение больших значений контактных сил, действующих со стороны ленты на роликоопоры в начале периода обкатки. Таким образом, потребление мощности снижается по мере приработки ленты к конвейерной системе.

Потребление мощности в зависимости от скорости

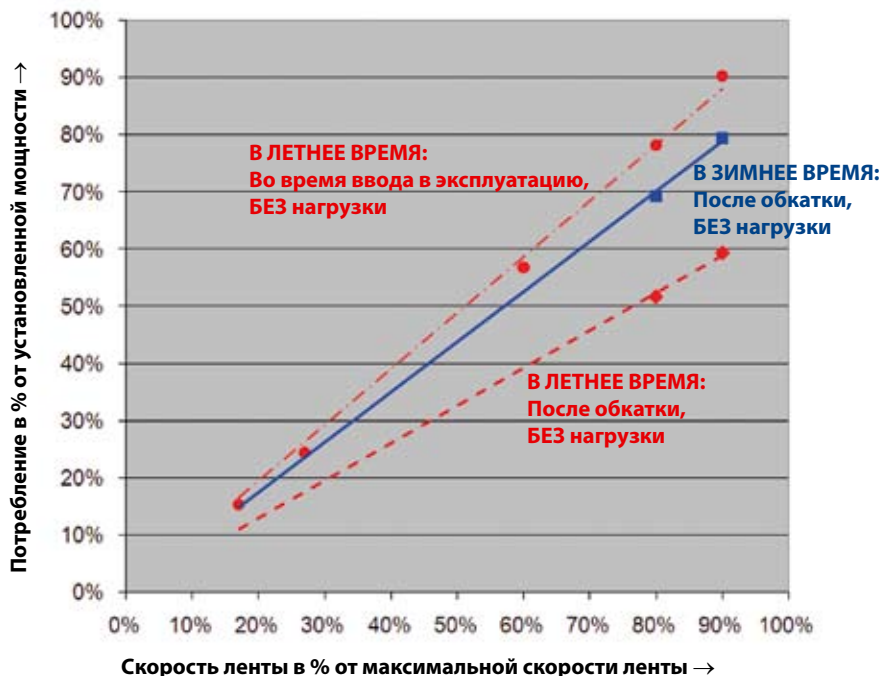


Рис. 13. Потребление мощности конвейером в период ввода в эксплуатацию и после периода обкатки в летнее и зимнее время без нагрузки



Потребление мощности в зависимости от скорости в летнее время

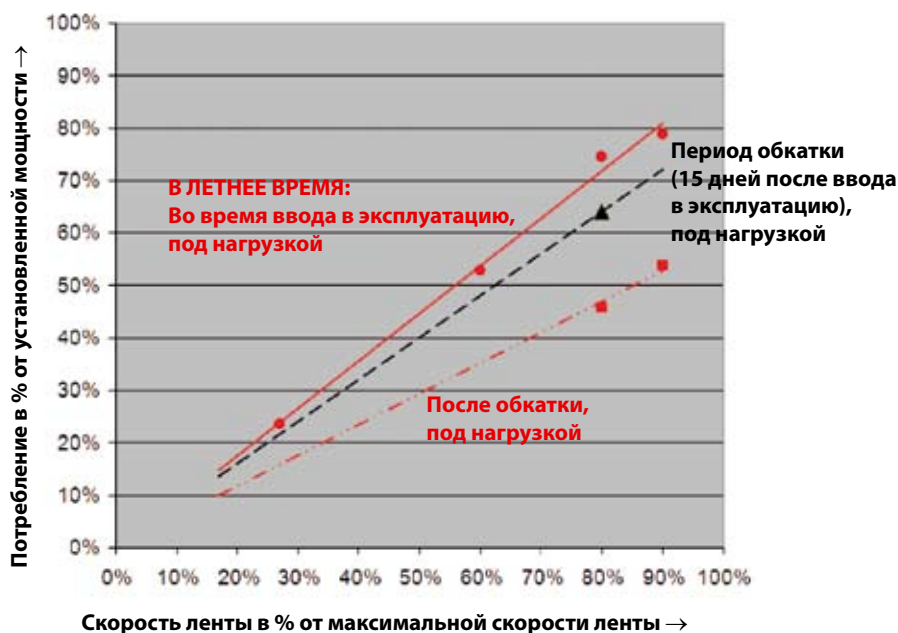


Рис. 14. Потребление мощности во время и после ввода в эксплуатацию и после периода обкатки в летнее время под нагрузкой

Более того, из рис. 13 следует, что температура оказывает большое влияние (более 20%) на потребление мощности. Это можно объяснить увеличением поперечной жесткости трубчатой ленты в зимнее время (резина становится жестче в холодном состоянии) и повышением общего трения в конвейерной системе (например в роликах) при низких температурах.

На рис. 14 показано потребление мощности в летнее время во время ввода в эксплуатацию, после ввода в эксплуатацию и после периода обкатки под нагрузкой. Все эти измерения были проведены в летнее время при температуре примерно +15°C (59°F), чтобы избежать влияния температуры на результаты.

Во время ввода ленты в эксплуатацию с материалом расход мощности системы под нагрузкой составил примерно 75% установленной мощности электродвигателя. После почти двух недель эксплуатации это значение уменьшилось примерно на 11%.

По окончании периода обкатки потребление мощности сократилось еще на 18%. Следовательно, разница в потреблении мощности в период ввода в эксплуатацию и после периода обкатки составила ≈ 30%. Как указывалось ранее, высокая поперечная жесткость ленты со временем уменьшается. Это объясняется поперечной деформацией трубчатой ленты во время ее раскрытия при прохождении барабанов и приработке к конвейерной системе в

течение определенного времени после начала эксплуатации.

В зимнее время лента продолжает работать с достаточными коэффициентами запаса по прочности, при этом показатели тягового усилия на хвостовом барабане в холостой ветви были самыми высокими.

После даты ввода в эксплуатацию работа конвейерной системы была весьма стабильной, несмотря на очень сложную трассу транспортировки, изобилующую большим количеством резких поворотов. Участок перекрытия краев ленты внахлест во всех секциях оставался стабильным и удерживается в необходимом положении стрелки «12 и 6 часов» в рабочей и холостой ветви соответственно. Даже при частичной загрузке участков трубчатой ленты углем лента вела себя стабильно. Это еще раз подтверждает тот факт, что при очень сложных условиях транспортировки (транспортировка под гору, большой возраст системы, состояние роликпоп, криволинейная трасса) лента трубчатого конвейера является определяющим фактором в надежной эксплуатации всей системы.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Установка и ввод в эксплуатацию новой ленты трубчатого конвейера были успешно проведены в период с 5 июля по 10 августа 2006г. благодаря профессиональной работе проектной группы, в которую входили ContiTech Conveyor Belt

Group, ThyssenKrupp Robins, Inc., Applied Industrial Technologies и горнодобывающая компания Skyline Mine.

После ввода в эксплуатацию трубчатой ленты и по настоящее время, несмотря на сложные условия эксплуатации, транспортировка и общий характер работы системы были абсолютно стабильными.

В особых условиях применения трубчатого конвейера конструкция ленты играет ключевую роль в надежной работе всей конвейерной системы. Даже при частично нагруженных участках ленты никаких изменений в ее работе не наблюдалось. Конструкция ленты, превосходная работа всех членов проектной группы по планированию, стыковке, установке и вводу в эксплуатацию ленты помогли успешно завершить работу по замене старой трубчатой ленты.

Разница в потреблении мощности в период ввода в эксплуатацию конвейера BC-8 и после периода обкатки составила примерно 30%.

Температура оказывает очень большое влияние на потребление мощности. В зимнее время потребление мощности трубчатого конвейера почти на 20% выше, чем в летний период. Это объясняется увеличением поперечной жесткости ленты трубчатого конвейера и повышением общего трения в конвейерной системе при низких температурах.

Таким образом, при расчете и конструировании трубчатого конвейера и выборе ленты для него необходимо учитывать повышенные силы сопротивления перемещению, возникающие в период ввода в эксплуатацию/обкатки, а также при низких температурах.

Авторы выражают благодарность управляющему шахтой Skyline Mine г-ну Вэсли Соренсену (Wesley Sorensen) и работникам шахты за оказание помощи в реализации этого проекта.

*Список литературы*

1. Neubecker, I.: An Overland Pipe Conveyor with 22 Horizontal and 45 Vertical Curves Connecting Coal Mine with Rail Load Out (Наземный трубчатый конвейер с 22 поворотами в горизонтальной плоскости и 45 поворотами в вертикальной плоскости, соединяющий угольную шахту с железнодорожным отгрузочным пунктом) // Журнал «Bulk Solids Handling». — 1998. — № 3. — С. 457-462.

2. Keller, M: Installation of a Conveyor Belt for Hard Coal Shipments with Optimized Energy Consumption in Kalimantan (Установка конвейерной ленты с оптимизированным потреблением энергии в Калимантане) // Журнал «Surface Mining». — 2003. — №2. — С. 177-184.

# О способах замера скорости воздушных потоков анемометрами нового поколения

## ОТЗЫВ на статью Мещерякова А. А. «О способах замера скорости воздушных потоков анемометрами нового поколения»

Статья посвящена весьма актуальному вопросу для угольных шахт, а именно, вопросу обеспечения безопасных условий труда в них. Несомненно, что одним из направлений обеспечения таких условий является качественное проветривание горных выработок, и здесь весьма важен способ замера скорости воздушных потоков, обеспечивающий минимальные погрешности при выполнении замеров.

А. А. Мещеряков проанализировал рекомендуемые способы замера и предложил новый способ — «в центре сечения», обеспечивающий меньшую погрешность измерений.

Автор статьи имеет большой опыт работы в решении вопросов проветривания шахт, он работал на шахтах Донбасса более 20 лет, из них 15 лет — в должности начальника участка ВТБ и главного инженера шахты. Работая в должности начальника участка ВТБ, он защитил диссертацию на тему разработки способов повышения эффективности проветривания шахт. Примечательно, что в списке литературы к статье указана его публикация в журнале «Уголь Украины» за 1971 г. Статья называется «К вопросу определения расхода воздуха замером скорости в одной точке», т. е. автор уже более 40 лет занимается данной проблемой, и его выводам о необходимости способа замера «в центре сечения» можно доверять.

Уже почти 20 лет автор занимается и другой важной проблемой для угольной промышленности — при его активном участии был разработан и освоен в серийном производстве анемометр АПР-2, которым оснащены угольные шахты. За разработку и освоение серийного производства АПР-2 А. А. Мещерякову присуждена премия имени академика А. А. Скочинского. Несколько лет тому назад им был получен патент на анемометр рудничный АПР-2м, не имеющий в настоящее время аналогов по своим техническим возможностям.

Учитывая изложенное, считаю публикацию статьи А. А. Мещерякова в журнале «Уголь» весьма полезной и своевременной, статья направлена на решение весьма важной задачи — повышение безопасности работ.

**НОСЕНКО Вячеслав Демьянович**  
Горный инженер, канд. техн. наук,  
академик МАНЭБ



**МЕЩЕРЯКОВ Альберт Андреевич**  
Генеральный директор ООО «ЭкоТех»,  
канд. техн. наук

В статье выполнен анализ используемых способов замера скорости, обоснован способ замера «в центре сечения» выработки, предложены меры, направленные на создание безопасных условий труда в шахтах.

**Ключевые слова:** шахта, горная выработка, анемометр, скорость воздушного потока, способ замера, безопасность труда.

**Контактная информация** —  
e-mail: m\_aa37@mail.ru

Контроль скорости движения воздуха в горных выработках шахт является непременным условием создания в них безопасных и комфортных условий труда. При этом весьма важен выбор способа замера скорости, так как именно от него во многом зависит точность замеров, а, следовательно, и состояние пылегазового режима шахт.

В течение многих десятилетий рекомендуются традиционные способы замера: «в сечении», «перед собой» и «по точкам». Наиболее распространен первый — «в сечении» и менее применим — «по точкам», так как он наиболее трудоемкий, требующий минимум 40-60 мин для проведения всего лишь одного замера. Этот же способ и менее точный, так как за время выполнения замера могут происходить значительные колебания в подаче воздуха, вносящие существенную погрешность в определение средней скорости. При замере расхода воздуха в горной выработке этот способ, а также способ замера «перед собой», применяются крайне редко.

О возможности выполнения замеров в одной точке писал более 80 лет тому назад один из основоположников рудничной аэрологии в России, проф. М. М. Протождяконов: «...изучив однажды подробно расположение скоростей по сечению, в дальнейшем можно довольствоваться уже замером только в одной точке, ибо все остальные скорости изменяются пропорционально этой. Очевидно, что всего удобней выбрать точку, соответствующую средней скорости данного сечения, и производить постоянно замеры в ней» /1/.

Определять каждый раз при замере точку, соответствующую средней скорости, весьма затруднительно, так как для этого надо провести комплекс замеров, занимающий длительное время. Автор статьи, проведя большой объем замеров, пришел к выводу о допустимости выполнения замеров средней скорости в центре сечения выработки /2/. При этом за место замера можно принимать не геометрическую точку в центре сечения выработки, а ядро воздушного потока, движущегося с максимальной скоростью, что существенно упрощает замеры.

В выработках площадью сечения до 8 кв. м максимальная скорость наблюдается на площади 30-40 % в центре сечения выработки. По мере



увеличения площади сечения, что в настоящее время имеет место на большинстве шахт, увеличивается и площадь ядра потока с максимальной скоростью, что облегчает производство замеров и повышает их точность. Определение для всех сечений одного места измерения освобождает от необходимости определения точки измерения средней скорости в каждом отдельном случае. При определении средней скорости  $V_{ср}$  через скорость  $V_{ц}$  в центре сечения выработки  $V_{ср} = 0,85 V_{ц}$ , м/с.

Погрешность выполненных замеров способом «в центре сечения» существенно ниже погрешности замеров «в сечении», так как исключается погрешность, вызванная неравномерным обходом прибора по сечению. При выполнении замеров способом «в сечении» в выработках высотой 3 м и более невозможно обеспечить равномерный обвод прибора по всему сечению, так как прибор в вытянутой руке может быть поднят на высоту порядка 2,5 м, а выработки во многих случаях имеют высоту 3 м и более. В таких выработках получается, что замер производим якобы способом «в сечении», а фактически это способ замера «в центре сечения», и мы не применяем понижающего коэффициента, что приводит к завышению показаний скорости.

Замеры, выполненные анемометром АПР-2м в непроветриваемом помещении путем равномерного обвода его сечения, показали, что скорость при таких замерах составляет 0,2-0,3 м/с, так как крыльчатка прибора весьма чувствительна к перемещению ее в пространстве, а потому скорость, показанная анемометром, фактически пропорциональна скорости перемещения прибора по сечению. И такое положение характерно не только для АПР-2м, но и для других типов высокочувствительных приборов. Например, при использовании термоанемометров, в основу которых положен принцип охлаждения нагретой струны, также недопустимо измерение средней скорости способом «в сечении», так как охлаждение струны в этом случае происходит не только от скорости воздушного потока, но и от скорости перемещения прибора при замере. Те же проблемы возникают и при использовании акустических приборов, здесь также возникает дополнительная погрешность за счет перемещения прибора по сечению выработки.

Учитывая внедрение анемометров нового поколения, таких как АПР-2м и других, следует признать наиболее достоверным способ замера в одной точке — «в центре сечения». Способ замера в одной точке применяется в настоящее время при установке стационарных датчиков, другого способа для них не существует. Признать же для переносных анемометров способ замера «в центре сечения» выработки нам мешает инерционность мышления, а также отсутствие организации, взявшей на себя ответственность за принятие решения о необходимости применения именно такого способа замера для анемометров нового поколения.

В «Руководстве по эксплуатации» датчика скорости воздушно-го потока СДСВ 01, разработанном ИнГорТех, в п. 2.6 приведена методика расчета расхода воздуха при установке стационарных датчиков /3/. Методика, изложенная в Руководстве, полностью совпадает с методикой для переносных анемометров, предло-

женной автором статьи. Разница лишь в том, что при установке стационарных датчиков в зоне пониженных скоростей, на расстоянии 20 см от крепи выработки, для определения средней скорости применяется повышающий коэффициент, а при замере переносными анемометрами АПР-2м способом «в центре сечения», следует применять понижающий коэффициент.

По нашему мнению, в Руководстве следует в качестве контрольного прибора рекомендовать применение анемометра АПР-2м, имеющего такой же начальный порог измерения 0,1 м/с. Методически было бы правильным указать в Руководстве, что расход воздуха в выработке определяется способом замера анемометром АПР-2м «в центре сечения» выработки ( $V_{ц}$ ), а не «в сечении», как сейчас сказано, после чего этим же анемометром выполняется замер скорости в месте установки датчика СДСВ ( $V_{д}$ ), далее определяется коэффициент  $N$ , учитывающий положение датчика СДСВ, равный  $N = 0,85 V_{ц}/V_{д}$ .



Анемометр рудничный АПР-2м

Анемометр АПР-2м, в отличие от других типов приборов, обеспечивающих только замер скорости воздушного потока в ручном режиме, позволяет производить также измерения скорости, давления и температуры в автоматическом и дистанционном режимах, при этом замер скорости он обеспечивает в диапазоне от 0,1 до 50 м/с. Замеры, выполненные анемометром АПР-2м, сохраняются в памяти прибора и в дальнейшем могут быть распечатаны на компьютере. При стоимости автоматических систем контроля воздуха в десятки миллионов рублей наличие на шахтах переносных анемометров, которые могут быть использованы для автоматического мониторинга вентиляционных сетей, является весьма перспективным направлением как с целью экономии материальных ресурсов, так и обеспечения более безопасных условий труда.

Правила безопасности в угольных шахтах должны предусмотреть способ замера «в центре сечения», а также нормативы расчета анемометров для шахт, утвержденные Госгортехнадзором (04-35/314 от 01.11.1996), что позволит повысить безопасность труда в шахтах.

#### Список литературы

1. Протодьяконов М. М. Проветривание рудников. — 4-е изд., 1930.
2. Мещеряков А. А. Определение расхода воздуха замером скорости в одной точке // Уголь Украины. — 1971. — №7.
3. Измеритель скорости воздушного потока СДСВ 01. Руководство по эксплуатации. ИнГорТех, Екатеринбург, 2004.

# Акустический способ диагностики очагов пожаров в угольных пластах

**БОРИСЕНКО Дмитрий Иванович**

*Канд. техн. наук*

*(Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского)*

В работе формулируется способ определения координат очагов пожаров в угольных пластах по результатам регистрации акустических импульсов, генерируемых трещинообразованием, вызванным горением.

**Ключевые слова:** горение угля, очаг пожара в угольном пласте, определение координат очага пожара, диагностика подземного горения угля.

**Контактная информация:** тел.: +7 (926) 800-52-05;  
E-mail: dima-luxinzi@mail.ru

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отсутствуют универсальные способы, позволяющие диагностировать очаги подземных пожаров с точностью, достаточной для эффективного проведения противопожарных мероприятий. Поэтому разработка нового способа является актуальной задачей.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОЧАГОВ ПОЖАРА

Для эффективной борьбы с подземными пожарами необходимо распознавать их на ранней стадии и четко определять их местоположение [1, С. 41]. Для этих целей предлагается создать систему, работающую на выявленном и экспериментально подтвержденном принципе возникновения акустического излучения при горении угля и критических процессах, предшествующих его возгоранию [2]. Под такими процессами понимается явление генерации характерного для горения акустического излучения до возгорания как при воздействии открытым пламенем, так и на стадии самонагрева угля.

Под акустическим излучением подразумеваются, прежде всего, продольные волны, вызывающие колебания среды, нормальные фронту распространения. Акустические импульсы возникают при образовании свободных поверхностей во время процесса трещинообразования, вызванного горением. Трещины формируются при объединении микроразрывов, образующихся при превышении критических значений напряжениями на границах соседних структурных элементов. В свою очередь напряжения возникают вследствие неравномерности свойств горящего вещества.

Поскольку условия формирования и залегания каждого конкретного угольного пласта уникальны, акустическое излучение, возникающее при его горении, обладает своей спецификой. Для настройки системы, учитывающей специфику горения данного угольного пласта, следует производить предварительную тарировку акустических сигналов, возникающих в данном угле при горении. При такой тари-

ровке следует фиксировать частоту генерации акустических импульсов и их амплитудно-частотную характеристику. Как показало проведенное в настоящей работе исследование, именно эти характеристики обуславливают акустический критерий горения угля.

Предлагаемая система должна состоять из чувствительных к нормальному акустическому волнам датчиков, канала передачи сигнала и блока принятия решений. Опыт создания систем, измеряющих акустические сигналы в горных породах, в отечественной практике имеется [3, С. 27—32]. В качестве датчиков системы можно использовать геофоны пьезоэлектрического или электродинамического типов [4, С. 124-125]. Блок принятия решений должен включать систему фильтров, резонансные контуры усиления и арифметико-логическое устройство.

Сигналы от разных датчиков, поступая в блок принятия решений, отфильтровываются, усиливаются и анализируются. Анализ поступивших сигналов осуществляется в два этапа. На первом этапе время ожидания и амплитудно-частотная характеристика поступившего сигнала сравниваются с критерийными значениями, соответствующими горению данного угля, установленными при предварительной тарировке. На втором этапе по разности времени прихода сигнала с различных датчиков и известному расположению датчиков, с которых принят сигнал, пеленгуется источник сигнала. Поскольку сигналом является специфическое акустическое излучение, характерное для горения данного угля, источником сигнала будет очаг пожара.

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОЧАГОВ ПОЖАРА ПРИ ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПЛАСТ УГЛЯ

При возможности доступа из соседних выработок датчики следует устанавливать на обнаженную поверхность горящего пласта или во вмещающие горящий пласт породы: в его почву или кровлю. В настоящей работе рассматривается простейший случай — одномерная задача распространения прямых продольных волн по пласту угля (*рис. 1*).

В случае плоской задачи, т.е. если известно, что горит один пласт, для пеленгации источника сигнала достаточно трёх датчиков. Если же глубина горящего пласта также неизвестна (подразумевается, что горят сразу несколько пластов), то следует использовать более трёх датчиков.

Ситуация, показанная на *рис. 1*, может иметь место, как в подземных выработках (например, на целиках), так и на открытых разработках, что представляет интерес для проведения тарировочных опытов в полевых условиях [5, С. 221].

Имеющееся оборудование было испытано в промышленных условиях на действующем угольном разрезе на базе в десятки метров. Схема и внешний вид проведения натурного эксперимента по разработанной методике, представлены соответственно на *рис. 2, 3*.



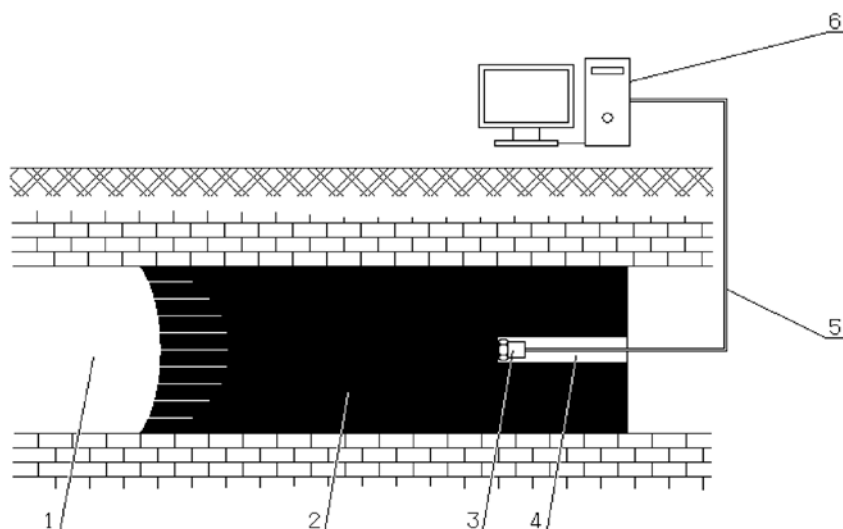


Рис. 1. Схема проведения диагностики подземного пожара с дневной поверхности: 1 — очаг пожара; 2 — угольный пласт; 3 — чувствительный элемент системы обнаружения пожара; 4 — шпур; 5 — канал передачи сигнала; 6 — блок регистрации сигнала и принятия решения

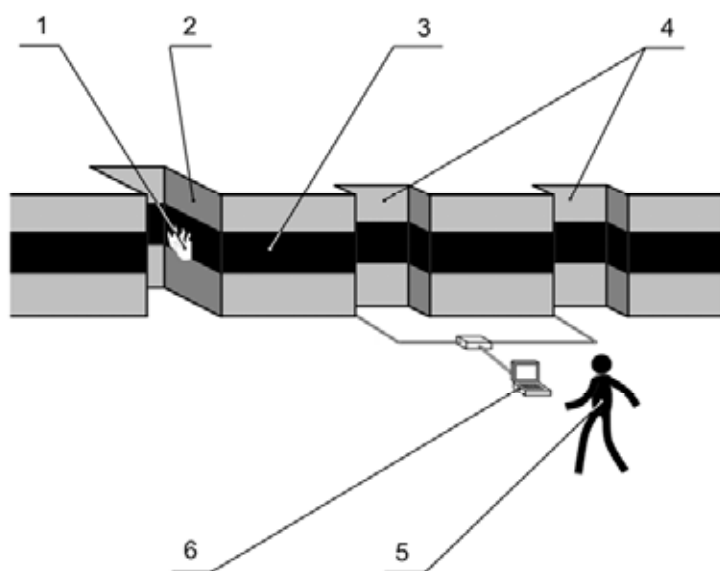


Рис. 2. Схема проведения натурального эксперимента: 1 — очаг горения; 2 — поверхность выреза, на которой располагался очаг горения; 3 — угольная пачка, непосредственно подвергавшаяся воздействию искусственного очага горения; 4 — вырезы, в которых располагались чувствительные элементы системы; 5 — оператор; 6 — блок регистрации сигнала и принятия решения



Рис. 3. Внешний вид фрагмента забоя при проведении эксперимента по акустической диагностике очага пожара в промышленных условиях: 1 — 6 — то же, что на рис. 2

Таким образом, представленный в настоящей работе способ акустической идентификации горения угля по установленным в процессе предварительной тарировки особенностям акустических сигналов, возникающих при горении, даёт возможность диагностировать очаги пожаров в угольных пластах.

### НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ ИЗЫСКАНИЙ

В настоящее время отработывается методика определения стадии пожара, формы его очага и распространения фронта горения (его скорости и направления).

Предложенный способ модернизируется таким образом, чтобы все необходимые измерения можно было сделать с одной точки на поверхности обнажения пласта. В дальнейшем предполагается осуществлять диагностику подземного горения с дневной поверхности.

### ВЫВОДЫ

Предложен способ диагностики очагов пожаров в угольных пластах по регистрации акустических импульсов, возникающих при горении угля.

Разработан и создан комплект оборудования для осуществления предложенного способа, опробованный в лабораторных и промышленных условиях.

### Список литературы

1. Сурначев В. А., Зырянов К. В. Определение экономического ущерба от эндогенного подземного пожара // Безопасность труда в промышленности. — 1973. — №6. — С. 39—41.
2. Борисенко Д. И. Возникновение акустических импульсов в угле при различных воздействиях // Деп. в ГИАБ. — 2007. — №5. — 10 с.
3. Бауков Ю. Н., Колодина И. В. Методы и средства геоконтроля: Методические указания по проведению лабораторных работ. Метод. пособ. для вузов. — М.: Изд-во МГГУ, 2003. — 80 с.
4. Анцыферов М. С. Теория геофонов и виброметров звукового диапазона. — М.: Наука, 1976. — 144 с.
5. Кусов Н. Ф., Борисенко Д. И. Методика проведения экспериментального исследования возникновения акустических импульсов в угольном пласте при его горении // Науч. сообщ. / ННЦ ГП — ИГД им. А.А. Скочинского. — М., 2007. — Вып. 333. — С. 220—221.

# Новые решения для энергоснабжения угольных шахт

Наиболее важным фактором для нормального функционирования угольной промышленности является бесперебойное электроснабжение шахт и рудников. А это может быть достигнуто только при обеспечении высокой надежности работы всех элементов, входящих в систему и установке качественного оборудования. Нарушение энергоснабжения может повлечь за собой опасность возникновения взрывов и пожаров и, как следствие, угрозу для жизни людей, повреждение дорогостоящего оборудования.

Ключевым направлением развития ООО «Камский кабель» является совершенствование существующей и разработка инновационной продукции. На предприятии были сертифицированы и поставлены на производство кабели силовые гибкие теплостойкие экранированные шахтные КГРЭТШ, КГРЭОТШ на напряжение 1,14 кВ по ТУ 16.К180-023-2010, призванные заменить кабели, которые используются на угольных комбайнах иностранного производства. На данный момент предприятие готовит к выпуску шахтный кабель не распространяющий горение для энергоснабжения — КШРЭБПнг (А)-НФ-6000 ТУ 16.К180-034-2011.

Кабель силовой шахтный с оболочкой из материалов не содержащих галогенов предназначен для прокладки по горизонтальным и наклонным выработкам шахт в пожаро- и взрывоопасных зонах при температуре окружающей среды от — 30 до 50 °С. Кабель прошел заводские квалификационные испытания — получено заключение экспертизы промышленной безопасности от ЭО ООО «ВостЭКО».

Для прокладки в электрических сетях шахты также используется кабель с ПВХ-изоляцией КШВЭБШв. По сравнению с ним кабель КШРЭБПнг (А)-НФ производства ООО «Камский кабель» обладает рядом преимуществ. За счет более высокой допустимой температуры нагрева жил, в том числе и при токах короткого замыкания, а также работы в аварийном режиме новый кабель способен выдерживать высокие нагрузки. Это обеспечивает более длительную и безаварийную работу кабельной линии.

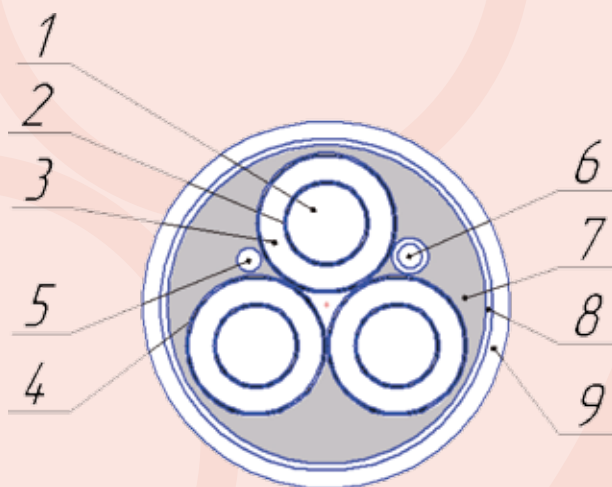
Кроме того, оболочка из безгалогенной композиции не распространяет горение при групповой прокладке по категории А, а при горении не выделяет газ, вызывающий удушье. Таким образом, применение кабеля КШРЭБПнг (А)-НФ в шахтах позволит обеспечить безопасность про-

изводственных процессов в пожаро — и взрывоопасных условиях и защитить работающих людей.

В таблице для сравнения представлены температурные характеристики по кабелям КШВЭБШв и КШРЭБПнг (А)-НФ.

Температурные характеристики кабелей

Показатели	КШВЭБШв	КШРЭБПнг (А)-НФ
Длительно допустимая температура нагрева жил, °С	70	105
Максимально допустимая температура при токах короткого замыкания, °С	160	250
Допустимый нагрев жил в аварийном режиме, °С	80	130



Конструкция шахтного кабеля

с резиновой изоляцией марки КШРЭБПнг (А)-НФ-6000:

1 — токопроводящая жила (медная круглая многопроволочная 2 класса); 2 — внутренний экран из электропроводящей резины по основным жилам; 3 — изоляция из этиленпропиленовой резины; 4 — наружный экран по основным жилам — из электропроводящей резины (Э); 5 — жила заземления; 6 — вспомогательная жила в изоляции из резины (можно без вспомогательной жилы); 7 — внутренняя оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов; 8 — броня — стальная оцинкованная лента (Б); 9 — наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов



**КАМКАБЕЛЬ**  
ваш проводник в мире энергии

ООО «Камский кабель»

614030, г. Пермь, ул. Гайвинская, 105

Тел.: 8-800-220-5000 (звонок по РФ бесплатный)

www.kamkabel.ru

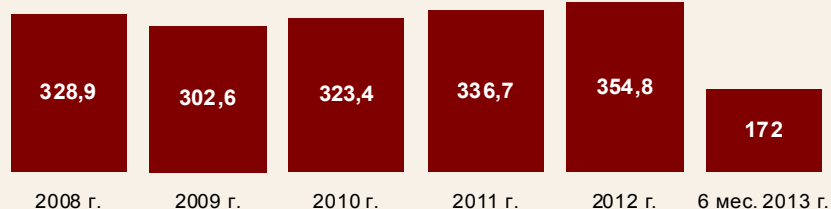


# Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2013 года

Составитель: Игорь Таразанов

Использованы данные:  
ФГУП «ЦДУ ТЭК», Росстата,  
ЗАО «Росинформуголь», Департамента  
угольной и торфяной промышленности  
Минэнерго России, пресс-релизы компаний.

Добыча угля в России, млн т



Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов — 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей — около 4 млрд т. При существующем уровне добычи угля его запасов хватит более чем на 550 лет.

Фонд угледобывающих предприятий России в настоящее время насчитывает 198 предприятий (83 шахты и 115 разрезов) общей годовой производственной мощностью около 400 млн т. Переработка угля в отрасли осуществляется на 56 обогатительных фабриках и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках.

В результате проведенной в ходе реструктуризации угольной промышленности приватизации угольных активов практически вся добыча угля осуществляется акционерными обществами с частной формой собственности. При этом сформировался ряд крупных акционерных обществ (управляющих компаний) и холдингов, владеющих угольными активами. Практически все шахты, добывающие коксующийся уголь, интегрированы в металлургические холдинги, среди которых: «ЕВРАЗ», «Мечел-Майнинг» (группа «Мечел»), «Северсталь Ресурс» («Северсталь»), Уральская горно-металлургическая компания (УГМК), «Холдинг Сибуглемет», «ММК Ресурс» (Магнитогорский металлургический комбинат), «Промышленно-металлургический холдинг» (ПМХ). Десятка наиболее крупных управляющих компаний и холдингов обеспечивает три четверти совокупной добычи угля в стране, среди них: СУЭК, УГМК, ХК «СДС-Уголь», «Мечел-Майнинг», «ЕВРАЗ», En+ Group, «Северсталь Ресурс», «Кузбасская ТК», «Холдинг Сибуглемет», «Русский Уголь».

В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений. Добыча угля ведется в семи федеральных округах, 25 субъектах Российской Федерации и в 85 муниципальных образованиях России, из

которых 58 являются углепромышленными территориями на базе градообразующих угольных предприятий. В отрасли задействовано около 170 тыс. человек, а с членами их семей — более 700 тыс. человек.

В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке — это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн — здесь производится более половины (58%) всего добываемого угля в стране и три четверти (76%) углей коксующихся марок.

Наиболее перспективными по запасам и качеству угля, состоянию инфраструктуры и горнотехническим возможностям являются, помимо предприятий Кузбасса, также разрезы Канско-Ачинского бассейна, Восточной Сибири и Дальнего Востока, дальнейшее развитие которых позволит обеспечить основную прирост добычи угля в отрасли. С точки зрения наращивания производственного потенциала наиболее перспективными становятся районы Восточной Сибири и Дальнего Востока, в том числе Республика Тыва (Улуг-Хемский угольный бассейн, включающий Элегестское, Межэгейское, Каа-Хемское, Чаданское и др. месторождения), Республика Саха (Якутия) (Эльгинское, Чульмаканское и др. месторождения) и Забайкальский край (Апсатское месторождение). В настоящее время ведется работа по созданию и обустройству новых центров угледобычи на базе Эльгинского, Межэгейского, Элегестского и Апсатского месторождений. Там должны быть созданы углехимические и энергетические комплексы, включающие угольные разрезы, шахты, предприятия по переработке сырья и транспортную инфраструктуру. Одновременно в Кузбассе продолжают осваиваться перспективные месторождения Ерунаковского угленосного района, а также ведется или предполагается новое строительство на Караканском, Менчерепском, Жерновском, Уропско-Караканском, Новоказанском, Солонновском месторождениях. В Республике Коми намечено новое строительство на Усинском месторождении.

**ДОБЫЧА УГЛЯ**

**Добыча угля в России за январь-июнь 2013 г. составила 172 млн т.** Она увеличилась по сравнению с первым полугодием 2012 г. на 2,9 млн т, или на 2%. В текущем году во втором квартале добыто 86,4 млн т, что на 0,8 млн т больше, чем в первом квартале (рост на 1%).

**Подземным способом добыто 50,8 млн т угля** (на 0,5 млн т, или на 1%, больше, чем годом ранее). Из них в первом квартале добыто 23,2 млн т, во втором — 27,6 млн т, т. е. во втором квартале по сравнению с предыдущим первым кварталом подземная добыча выросла на 4,4 млн т, или на 19%.

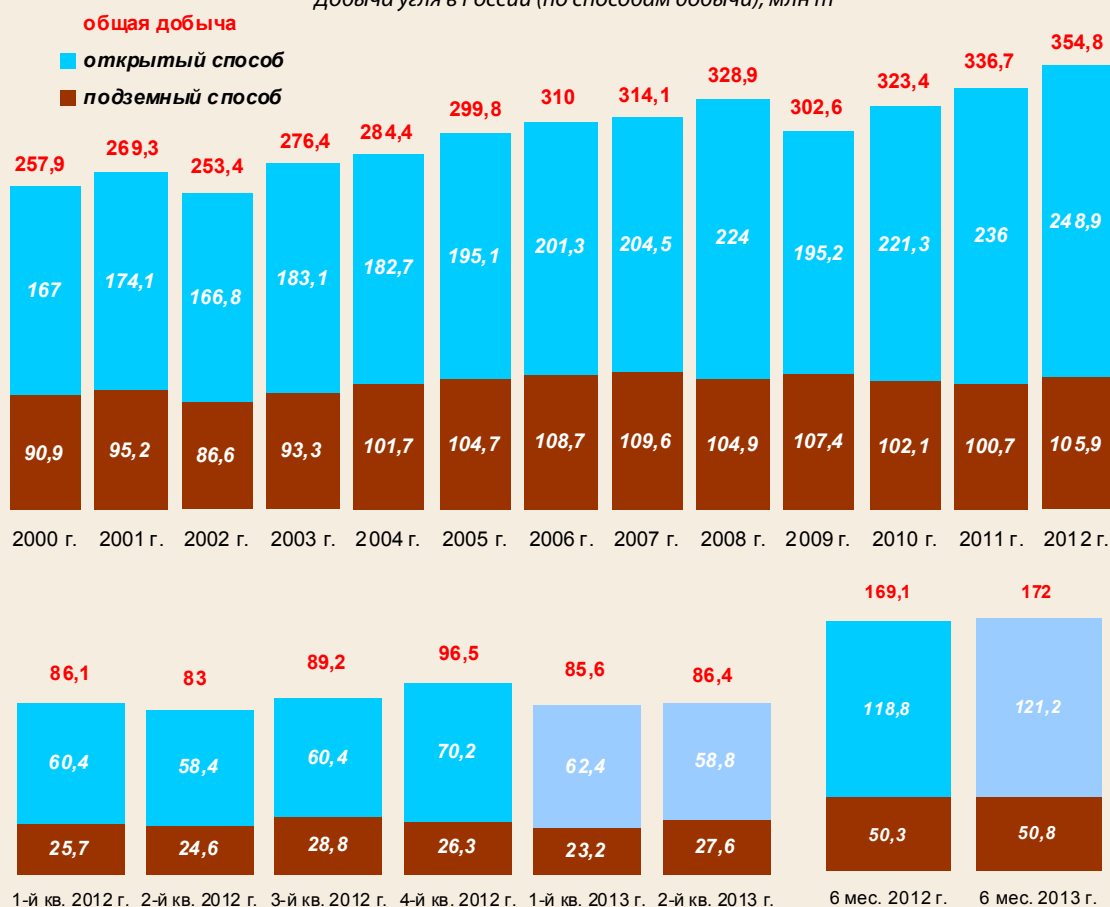
За январь-июнь 2013 г. проведено 204,1 км горных выработок (на 25,1 км, или на 11%, ниже прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок — 162,4 км (на 17,5 км, или на 10%, ниже, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет почти 83% общего объема проведенных выработок.

**Добыча угля открытым способом составила 121,2 млн т** (на 2,4 млн т, или на 2%, выше уровня первого полугодия 2012 г.). Во втором квартале добыто 58,8 млн т, что 3,6 млн т меньше, чем в предыдущем первом квартале (спад на 6%). Объем вскрышных работ за январь-июнь 2013 г. составил 737,9 млн куб. м (на 48,4 млн куб. м, или на 6%, меньше объема аналогичного периода 2012 г.).

**Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 70,4%** (практически так же, как и годом ранее).

**Гидравлическим способом добыто 438,5 тыс. т** (на 92,4 тыс. т, или на 17%, ниже уровня первого полугодия 2012 г.). Гидродобыча ведется в ООО «Объединение «Проконьевскуголь» (добыто 437,2 тыс. т) и на шахте «Коксовая-2» (добыто 1,3 тыс. т).

Добыча угля в России (по способам добычи), млн т



**ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ**

В январе-июне 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в двух из четырех основных угольных бассейнов страны: в Кузнецком бассейне — на 5,1 млн т, или на 5% (добыто 99,5 млн т), и в Печорском бассейне — на 89 тыс. т, или на 1% (добыто 6,4 млн т). В Канско-Ачинском бассейне добыча снизилась на 1,2 млн т, или на 6% (добыто 18,2 млн т), и Донецком — на 530 тыс. т, или на 18% (добыто 2,3 млн т).

В январе-июне 2013 г. по сравнению с первым полугодием 2012 г. добыча угля возросла в четырех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 101,96 млн т (рост на 6%), в Северо-Западном — 6,5 млн т (рост на 2%), в Уральском — 1,14 млн т (рост на 2%), в Центральном — 123 тыс. т (рост на 10%).

Снижение добычи отмечено в трех экономических районах: в Восточно-Сибирском добыто 43,6 млн т (спад на 2%), в Дальне-

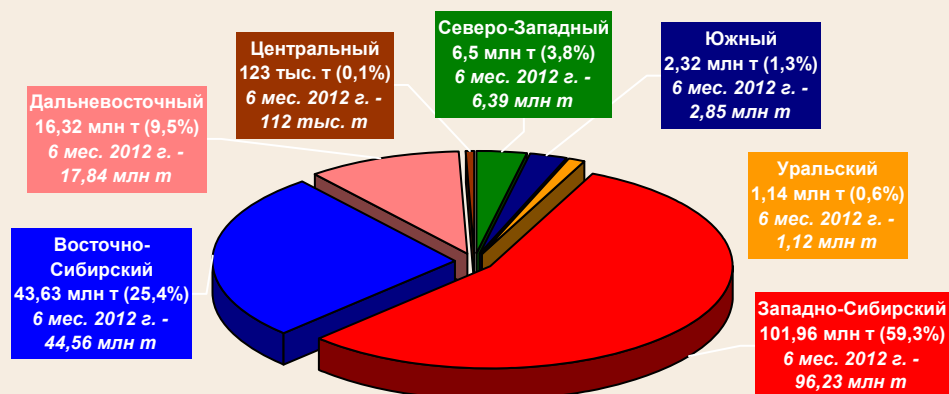


восточном — 16,3 млн т (спад на 8%), в Южном — 2,3 млн т (спад на 18%).

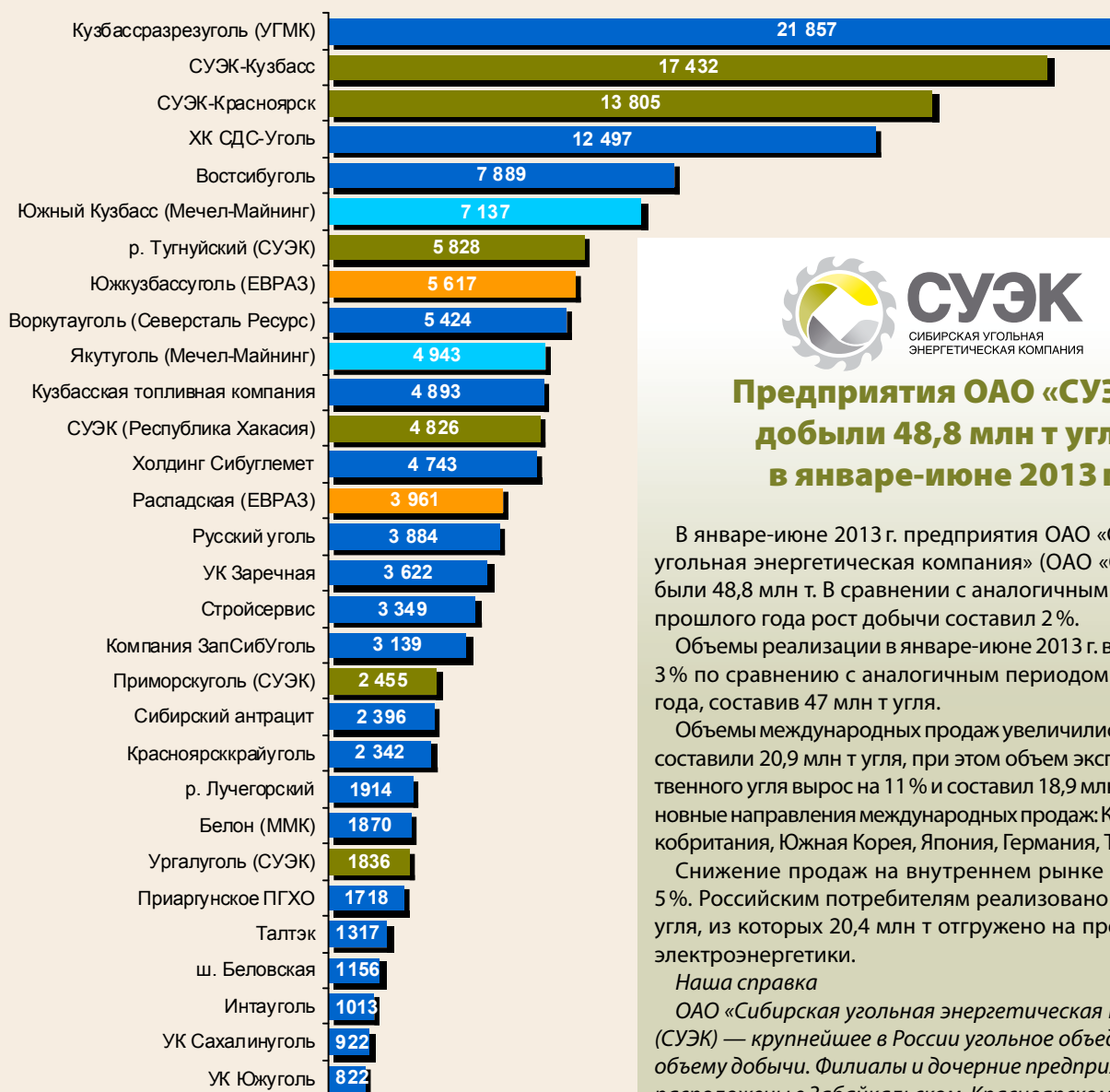
В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 2,9 млн т, или на 2%.

Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (59%) и Восточно-Сибирский (25%) экономические районы.

Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за январь-июнь 2013 г.



Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы за январь-июнь 2013 г., объем добычи, тыс. т



**Предприятия ОАО «СУЭК» добыли 48,8 млн т угля в январе-июне 2013 г.**

В январе-июне 2013 г. предприятия ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО «СУЭК») добыли 48,8 млн т. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года рост добычи составил 2%.

Объемы реализации в январе-июне 2013 г. выросли на 3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, составив 47 млн т угля.

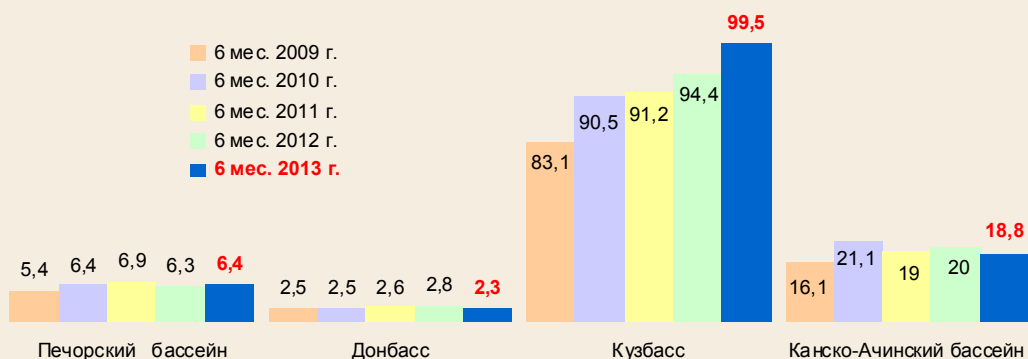
Объемы международных продаж увеличились на 14% и составили 20,9 млн т угля, при этом объем экспорта собственного угля вырос на 11% и составил 18,9 млн т угля. Основные направления международных продаж: Китай, Великобритания, Южная Корея, Япония, Германия, Тайвань.

Снижение продаж на внутреннем рынке составило 5%. Российским потребителям реализовано 26,1 млн т угля, из которых 20,4 млн т отгружено на предприятия электроэнергетики.

*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.

Добыча угля по основным бассейнам в январе-июне за последние пять лет, млн т



Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2013 г.	+/- к 6 мес. 2012 г.
<b>1. ОАО «СУЭК»</b>	<b>48 828</b>	<b>1 128</b>
— ОАО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	17 432	3 819
— ОАО «СУЭК-Красноярск» (Красноярский край)	13 805	-930
— ОАО «Разрез Тугнуйский» (Республика Бурятия)	5 828	-296
— ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	3 168	-475
— ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	1 356	28
— ОАО «Разрез Изынский» (Республика Хакасия)	302	-179
— ОАО «Приморскуголь» (Приморский край)	2 455	-296
— ОАО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	1 836	-1 006
— ОАО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	1 645	61
— ООО «Читауголь» (Забайкальский край)	700	104
— «Разрез Апсатский» (Забайкальский край)	301	298
<b>2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»</b>	<b>21 857</b>	<b>663</b>
— Филиал «Талдинский угольный разрез»	6 430	227
— Филиал «Бачатский угольный разрез»	4 655	104
— Филиал «Краснобродский угольный разрез»	3 590	-102
— Филиал «Моховский угольный разрез»	2 833	216
— Филиал «Кедровский угольный разрез»	2 457	153
— Филиал «Калтанский угольный разрез»	1 892	65
<b>3. ОАО ХК «СДС-Уголь»</b>	<b>12 497</b>	<b>-136</b>
— ООО «Шахта Листвяжная»	2 359	521
— ЗАО «Черниговец»	2 223	-770
— ЗАО «Салек» (разрез «Восточный»)	1 831	-216
— ОАО «Шахта Южная»	1 165	444
— ООО «Разрез «Киселевский»	1 058	4
— ЗАО «Разрез Купринский»	978	-69
— ЗАО «Разрез Первомайский»	973	195
— ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный»)	662	50

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2013 г.	+/- к 6 мес. 2012 г.
— ООО «Объединение «Прокопьевскуголь»	603	-331
— ЗАО «Прокопьевский угольный разрез»	317	84
— ООО «Разрез Энергетик»	237	-10
— ООО «Шахта Киселевская»	91	-38
<b>4. ОАО «Мечел-Майнинг»</b> (добыча в России, без учета «Мечел Блустоун», США. Общая добыча составила 13 403 тыс. т, на том же уровне, что годом ранее)	<b>12 080</b>	<b>837</b>
— ОАО «Южный Кузбасс»	7 137	761
— ОАО ХК «Якутуголь»	4 943	76
<b>5. «ЕВРАЗ»</b> (с января 2013 г. приобретена ОАО «Распадская»)	<b>9 578</b>	<b>1 384</b>
— ОАО «ОУК «Южжубассуголь»	5 617	857
— ОАО «Распадская»	3 961	527
<b>6. ООО «Компания «Востсибуголь» (En+ Group)</b>	<b>7 889</b>	<b>-158</b>
— Филиал «Тулунуголь» (разрезы Тулунский и Азейский)	4 270	-151
— Филиал «Черемховуголь»	1 718	-231
— ООО «Ирбейский разрез»	1 419	185
— ООО «Трайлинг» (разрез «Верейский»)	482	39
<b>7. ОАО «Воркутауголь» (Северсталь Ресурс)</b>	<b>5 424</b>	<b>2 179</b>
<b>8. ОАО «Кузбасская топливная компания»</b>	<b>4 893</b>	<b>812</b>
<b>9. ООО «Холдинг Сибуглемет»</b>	<b>4 743</b>	<b>265</b>
— ОАО «Междуречье»	3 352	368
— ОАО «Угольная компания «Южная»	603	-26
— ОАО «Шахта «Большевик»	511	-166
— ЗАО «Шахта «Антоновская»	277	89
<b>10. ОАО «Русский уголь»</b>	<b>3 884</b>	<b>448</b>
— ООО УК «Разрез Степной»	1 933	341
— ООО «Амурский уголь»	1 410	51
— ООО «Русский уголь-Кузбасс» (ЗАО «Разрез «Евтинский»)	273	44
— ООО «Разрез «Задубровский»	268	12

\* Десять компаний, являющихся наиболее крупными производителями угля, обеспечивают 76 % всего объема добычи угля в России.

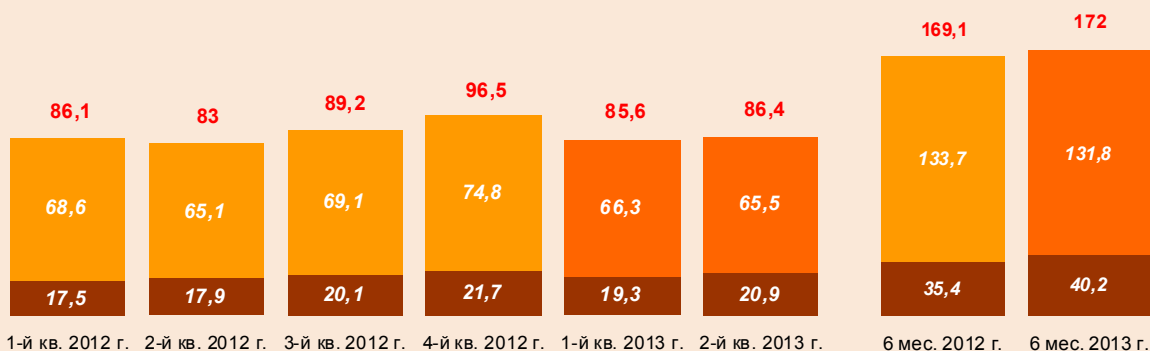
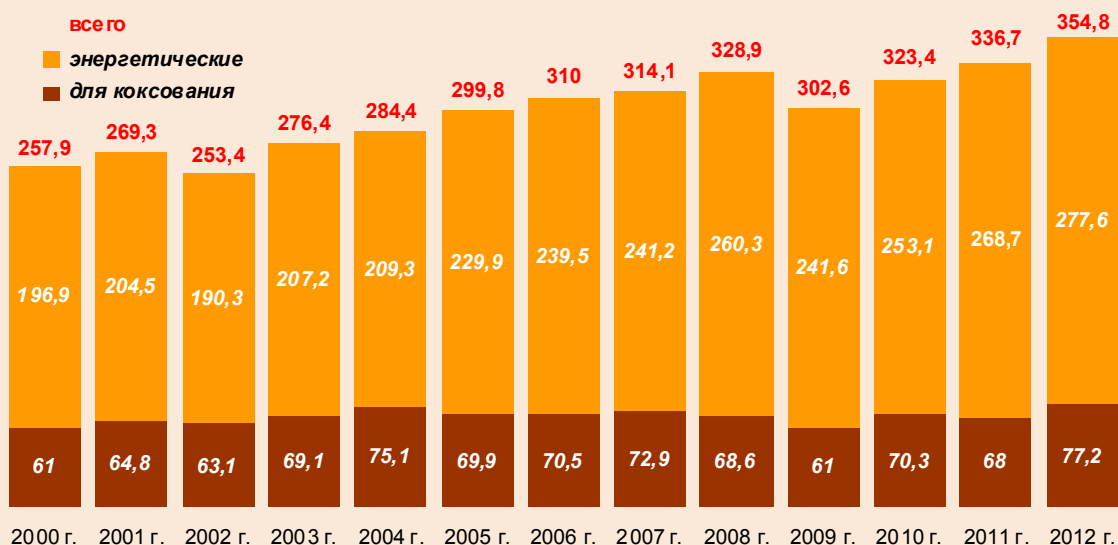
### ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

**В первом полугодии 2013 г. было добыто 40,15 млн т коксующегося угля, что на 4,8 млн т, или на 14 %, выше уровня января-июня 2012 г.** В текущем году во втором квартале добыча углей для коксования составила 20,85 млн т и по сравнению с предыдущим первым кварталом она увеличилась на 1,55 млн т, или на 8 %.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 23 %. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса — 76 %. Здесь было добыто 30,45 млн т угля для коксования, что на 2,45 млн т больше, чем годом ранее. Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 5,42 млн т (годом ранее было 3,25 млн т; рост на 67 %). В Республике Саха (Якутия) было добыто 4,28 млн т угля для коксования (годом ранее было 4,12 млн т; рост на 4 %).



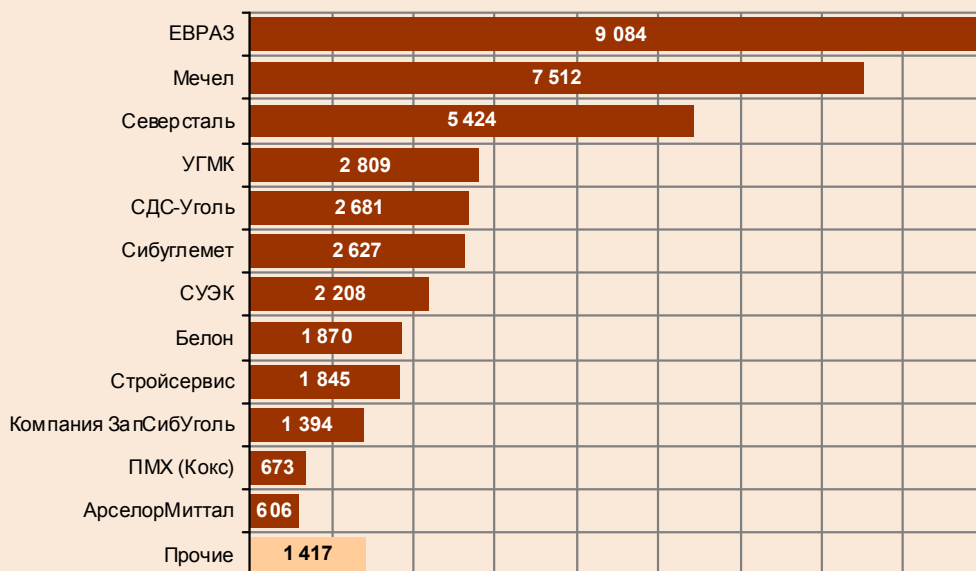
Добыча угля в России по видам углей, млн т



**По результатам работы в январе-июне 2013 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются:**

«ЕВРАЗ» (9084 тыс. т, в том числе ОАО «ОУК «Юж-кузбассуголь» — 5123 тыс. т; ОАО «Распадская» — 3961 тыс. т); ОАО «Мечел-Майнинг» (7512 тыс. т, в том числе ОАО ХК «Якутуголь» — 4281 тыс. т и ОАО «Южный Кузбасс» — 3231 тыс. т); ОАО «Воркутауголь» (5424 тыс. т); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (2809 тыс. т); ОАО ХК «СДС-Уголь» (2681 тыс. т, в том числе предприятия ХК «СДС-Уголь» — 2098 тыс. т, ООО «Объединение «Проктопьевскуголь» — 583 тыс. т); ООО «Холдинг Сибуглемет» (2627 тыс. т, в том числе ОАО «Междуречье» — 1839 тыс. т, ОАО «Шахта «Большевик» — 511 тыс. т, ЗАО «Шахтоуправление «Антоновское» — 277 тыс. т); ОАО «СУЭК-Кузбасс» (2208 тыс. т); ОАО «Белон» (1870 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (1845 тыс. т, в том числе

Российские производители коксующегося угля (добыча за январь-июнь 2013 г., тыс. т)  
Всего добыто 40 150 тыс. т



ООО «Разрез «Березовский» — 885 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» — 366 тыс. т, ОАО «Разрез «Шестаки» — 363 тыс. т, ООО «Шахта №12» — 231 тыс. т); Компания ЗапСибУголь (шахта «Полосухинская» — 1394 тыс. т).

**НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

**В январе-июне 2013 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя по сравнению с первым полугодием 2012 г. возросла с 2829 т на 30% и составила в среднем по отрасли 3681 т.**

**Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой составила 4414 т** и увеличилась по сравнению с январем-июнем 2012 г. с 3663 т на 20%, а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

**По итогам первого полугодия 2013 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута:** ОАО «СУЭК-Кузбасс» — 10257 т; ОАО «Шахта «Южная» — 8989 т; ОАО «Ургалуголь» — 8446 т; ООО «Шахта Листвяжная» — 7059 т; ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — 6298 т; ОАО «Приморскуголь» — 5793 т; ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» — 5769 т; ОАО «Шахта «Заречная» — 5257 т; ООО «Шахтоуправление «Садкинское» — 4629 т; ОАО «Воркутауголь» — 4617 т.

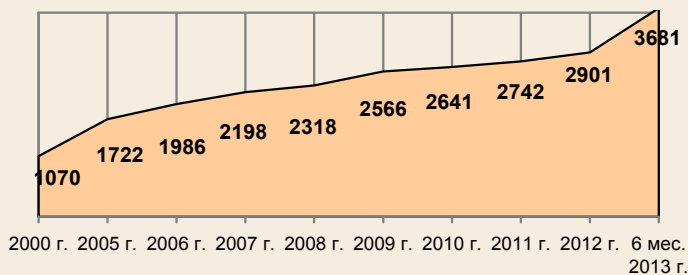
**По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя составила:** в Кузнецком — 3905 т (из комплексно-механизированного забоя — 5101 т); в Печорском — 4447 т (из КМЗ — 4447 т); в Донецком — 1626 т (из КМЗ — 1626 т); в Дальневосточном регионе — 4206 т (из КМЗ — 4206 т); в Уральском регионе — 305 т (из КМЗ — 305 т).

**Удельный вес добычи угля из комплексно-механизированных забоев в общей подземной добыче в январе-июне 2013 г. составил 88,4%** (на 2,4% выше уровня аналогичного периода прошлого года). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском — 91,1 (6 мес. 2012 г. — 90,9); в Донецком — 90,5 (6 мес. 2012 г. — 89,2); в Кузнецком — 87,5 (6 мес. 2012 г. — 84,2); в Уральском регионе — 97,5 (6 мес. 2012 г. — 153,7); в Дальневосточном регионе — 92,2 (6 мес. 2012 г. — 93,5).

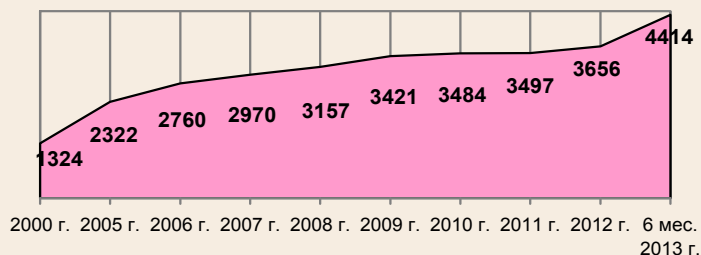
**Среднедействующее количество комплексно-механизированных забоев в январе-июне 2013 г. составило 66,6 (годом ранее было 78,7).** По основным бассейнам этот показатель составил: в Печорском — 7,7 (6 мес. 2012 г. — 7,0); в Донецком — 7,8 (6 мес. 2012 г. — 11,0); в Кузнецком — 41,6 (6 мес. 2012 г. — 42,4); в Уральском регионе — 1 (6 мес. 2012 г. — 1); в Дальневосточном регионе — 6,7 (6 мес. 2012 г. — 15,3).

**По итогам работы в январе-июне 2013 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 209 т.** Годом ранее производительность труда была 201,4 т/мес., т.е. она увеличилась на 4%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 129,1 т/мес., на раз-

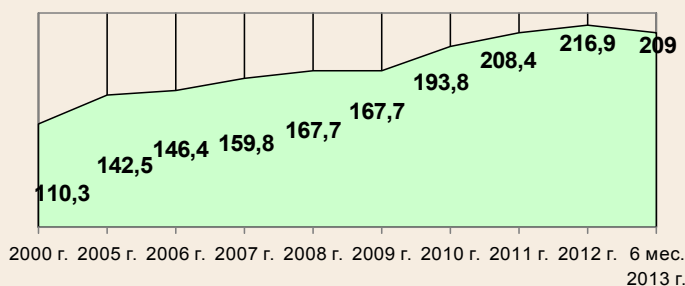
*Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т*



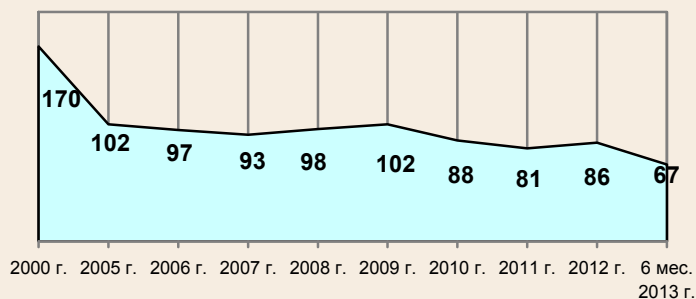
*Динамика среднесуточной нагрузки на комплексно-механизированный забой (КМЗ), т*



*Производительность труда рабочего по добыче, т/мес.*



*Среднедействующее количество КМЗ*



резах — 307,6 т/мес. За десятилетие производительность труда рабочего возросла почти в 2 раза (в 2000 г. она составляла в среднем 110,3 т/мес.).

**СЕБЕСТОИМОСТЬ**

**Себестоимость добычи 1 т угля за январь-май 2013 г. составила 1248,87 руб.** За год она возросла на 37,30 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля возросла на 77,10 руб. и составила 1078,23 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т уменьшились на 41,42 руб. и составили 160,27 руб.

В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следующим образом: ма-

териальные затраты составили 586,85 руб. /т (рост на 37,66 руб. /т по сравнению с январем-маем 2012 г.); расходы на оплату труда — 171,69 руб. /т (рост на 9,23 руб. /т); отчисления на социальные нужды — 66,68 руб. /т (рост на 7,21 руб. /т); амортизация основных фондов — 108,31 руб. /т (рост на 15,63 руб. /т); прочие расходы — 144,70 руб. /т (увеличены на 7,38 руб. /т).

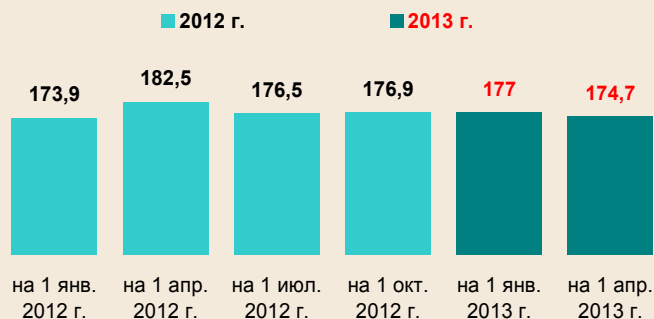


**ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА**

Численность работников по угледобывающим компаниям, шахтам и разрезам по состоянию на 01.04.2013 составила 174,7 тыс. чел., из них по основному виду деятельности — 170,7 тыс. чел., рабочие по добыче — 113,8 тыс. чел. Для сравнения — на 01.01.2013 численность персонала составляла 177 тыс. чел.

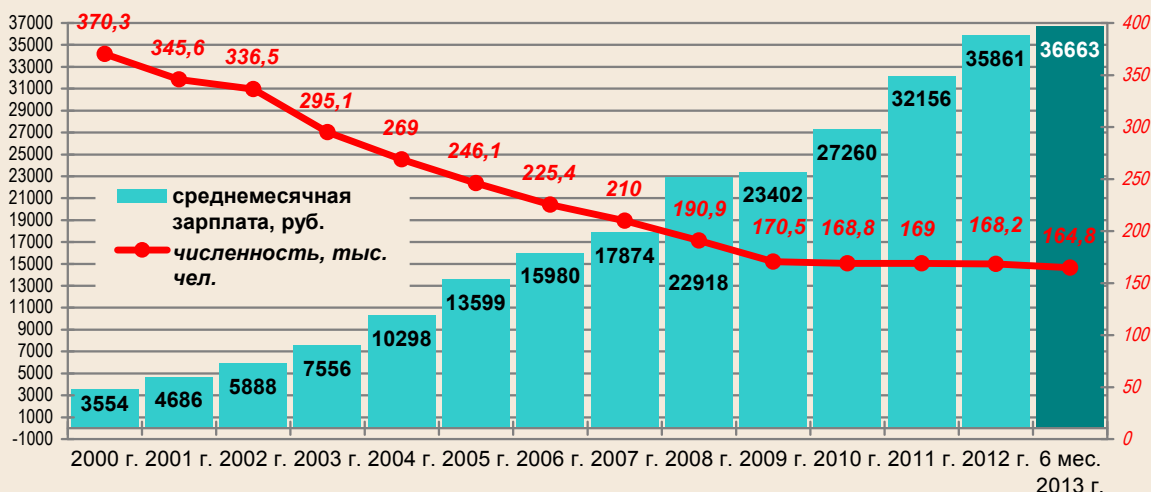
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на 01.07.2013 составила 164,8 тыс. чел. (за год уменьшилась на 1,14 тыс. чел.). При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях на конец июня 2013 г. составила 158,8 тыс. чел., т.е. за год уменьшилась на 502 человека. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная) составила 96,9 тыс. чел. (годом ранее было 99,4 тыс. чел.), из них на шахтах — 53,6 тыс. чел. (6 мес. 2012 г. — 55,4 тыс. чел.) и на разрезах — 43,4 тыс. чел. (6 мес. 2012 г. — 44,1 тыс. чел.).

Динамика численности работников угольной отрасли в 2012-2013 гг., тыс. чел.



Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец июня 2013 г. составила 36 663 руб., за год она увеличилась на 7%.

Средняя численность персонала угледобывающих и перерабатывающих предприятий и среднемесячная заработная плата одного работника



**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

**Общий объем переработки угля в январе-июне 2013 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 81,2 млн т** (на 7,3 млн т, или на 10%, выше уровня первого полугодия 2012 г.).

**На обогатительных фабриках переработано 76,7 млн т** (на 7,6 млн т, или на 11%, больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 40,3 млн т (на 2,7 млн т, или на 7%, выше уровня первого полугодия 2012 г.).

Выпуск концентрата составил 45,3 млн т (на 4,3 млн т, или на 11%, больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 26,7 млн т (на 1,8 млн т, или на 7%, выше уровня первого полугодия 2012 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 9,3 млн т (на 23 тыс. т, или на 0,2%, меньше, чем годом ранее), в том числе антрацитов — 707 тыс. т (на 93 тыс. т, или на 12%, ниже уровня первого полугодия 2012 г.). Производство антрацитов осуществляют три предприятия: ЗАО «Сибирский антрацит» (462 тыс. т), ОАО ЦОФ «Гуковская» (196 тыс. т) и ОАО «Замчаловский антрацит» (49 тыс. т).

**Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 4,5 млн т угля** (на 258 тыс. т, или на 5%, ниже уровня первого полугодия 2012 г.). Установки механизированной породовыборки работают в Кузбассе (ОАО «Черниговец», ООО «Разрез «Киселевский» и ОАО «СУЭК-Кузбасс») и в Хакасии (ООО УК «Разрез Степной»).

Переработка угля на обогатительных фабриках в январе-июне 2013 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %
Всего по России	76 732	69 149	111,0	40 277	37 571	107,2
Печорский бассейн	6 122	6 193	98,9	5 109	5 127	99,6
Донецкий бассейн	1 612	1 973	81,7	285	577	49,3
Челябинская обл.	597	569	104,9	—	—	—
Новосибирская обл.	1 838	1 739	105,7	—	—	—
Кузнецкий бассейн	50 273	44 851	112,1	30 391	27 577	110,2

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %
Республика Хакасия	4 565	4 357	104,8	–	–	–
Иркутская обл.	1 334	1 294	103,1	–	–	–
Забайкальский край	5 107	3 549	143,9	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	4 493	4 316	104,1	4 493	4 290	104,7
Хабаровский край	791	308	256,9	–	–	–

**Выпуск концентрата в январе-июне 2013 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	к 6 мес. 2012 г., %
Всего по России	45 331	40 983	110,6	26 743	24 904	107,4
Печорский бассейн	2 987	2 633	113,5	2 668	2 282	116,9
Донецкий бассейн	892	1 095	81,5	236	488	48,4
Челябинская область	5	6	83,3	–	–	–
Новосибирская обл.	462	398	115,9	–	–	–
Кузнецкий бассейн	31 627	28 479	111,1	20 891	19 489	107,2
Республика Хакасия	2 803	2 259	124,1	–	–	–
Иркутская обл.	811	820	98,9	–	–	–
Забайкальский край	2 730	2 618	104,3	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	2 947	2 645	111,4	2 947	2 645	111,4
Хабаровский край	68	31	219,4	–	–	–

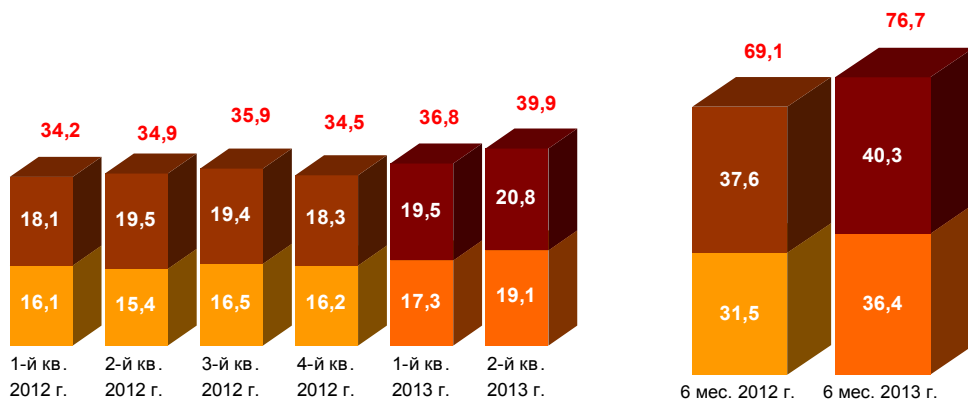
**Выпуск углей крупных и средних классов в январе-июне 2013 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	К уровню 6 мес. 2012 г., %
Всего по России	9 321	9 344	99,8
Печорский бассейн	319	351	90,9
Донецкий бассейн	420	477	88,1
Челябинская область	5	6	83,3
Новосибирская обл.	462	398	115,9
Кузнецкий бассейн	5 708	6 111	93,4
Республика Хакасия	1 974	1 581	124,9
Иркутская область	338	368	92,0
Амурская область	27	22	122,0
Хабаровский край	68	31	219,4



Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т

Коксующийся уголь практически весь обогащается, энергетический — только 28 %.





**ПОСТАВКА УГЛЯ**

**Угледобывающие предприятия России в первом полугодии 2013 г. поставили потребителям 157,3 млн т угля.**

Это на 3,5 млн т, или на 2%, больше, чем годом ранее.

**Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 68,8 млн т.** Это на 4,3 млн т, или на 7%, выше уровня первого полугодия 2012 г.

**Внутрироссийские поставки составили 88,5 млн т.** По сравнению с январем-июнем 2012 г. эти поставки уменьшились на 0,8 млн т, или на 1%.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

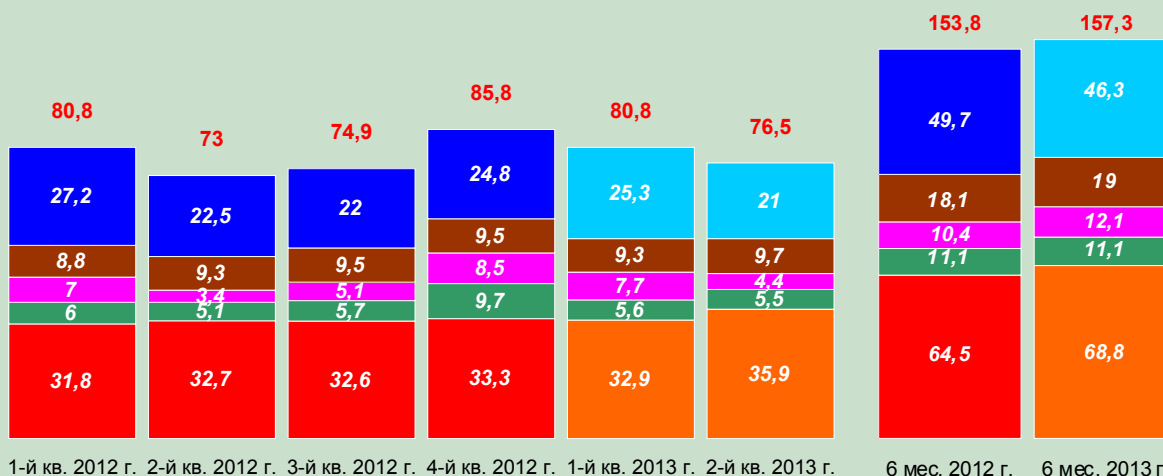
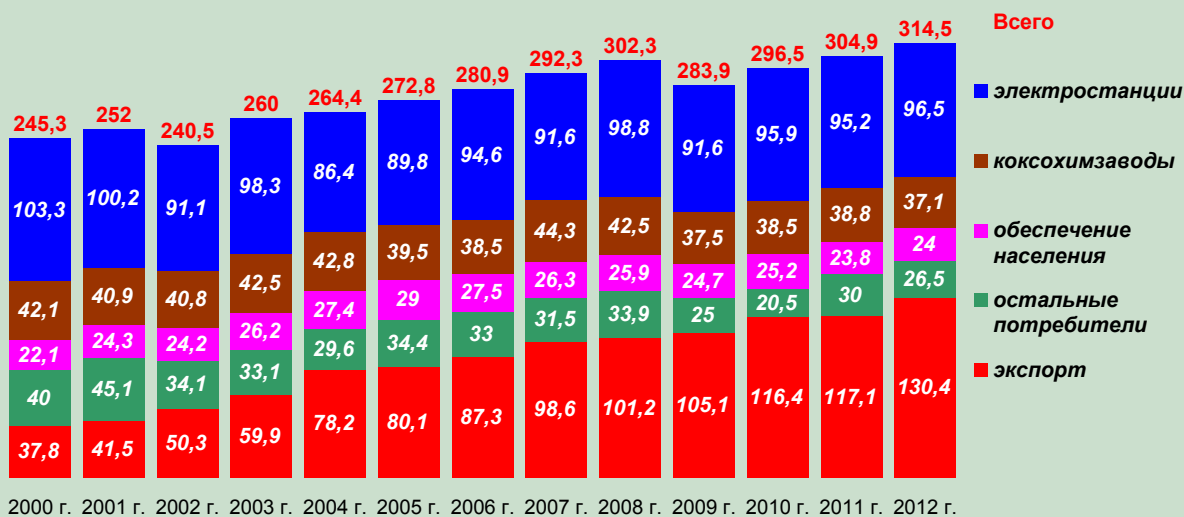
— обеспечение электростанций — 46,3 млн т (уменьшились на 3,4 млн т, или на 7%, к уровню первого полугодия 2012 г.);

— нужды коксования — 19 млн т (увеличились на 0,9 млн т, или на 5%);

— обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс — 12,1 млн т (увеличились на 1,7 млн т, или на 16%);

— остальные потребители (нужды металлургии — энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, Атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) — 11,1 млн т (на том же уровне, что годом ранее).

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



**ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ**

**Завоз и импорт угля в Россию в январе-июне 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г. уменьшился на 0,9 млн т, или на 6%, и составил 15 млн т.**

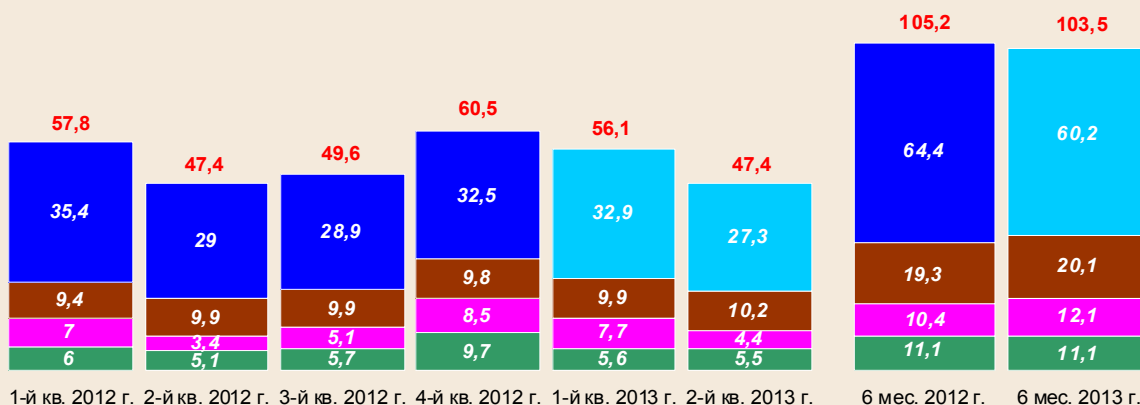
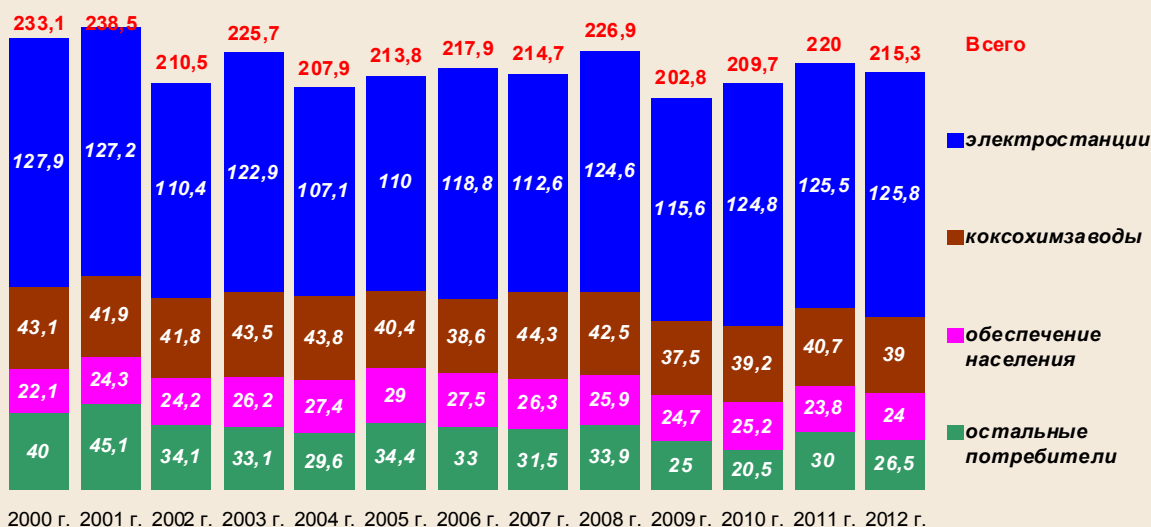
Завозится уголь из Казахстана — поставлено 14,3 млн т угля, в том числе 13,5 млн т энергетического и 0,8 млн т коксующегося угля. Импортируется уголь из США (поставлено 262 тыс. т коксующегося угля), Украины (424 тыс. т энергетического угля) и Испании (23 тыс. т энергетического угля), т.е. суммарно — 709 тыс. т. Завозится и импортируется в основном энергетический уголь — 13,9 млн т (практически весь объем поступает из Казахстана) и 1,1 млн т — коксующегося угля.

С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 60,2 млн т угля (на 4,2 млн т, или на 7%, меньше, чем годом ранее). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 20,1 млн т (на 0,8 млн т, или на 4%, выше прошлогоднего уровня).

**Всего на российский рынок в первом полугодии 2013 г. поставлено с учетом завоза и импорта 103,5 млн т, что на 1,7 млн т, или на 2%, меньше, чем годом ранее.**

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 15%.

Поставка угля на российский рынок с учетом завоза (импорта), млн т



## ЭКСПОРТ УГЛЯ

**Объем экспорта российского угля в январе-июне 2013 г. вырос по сравнению с первым полугодием 2012 г. на 4,3 млн т, или на 7%, и составил 68,8 млн т.**

Экспорт составляет более трети добытого угля (40%). Основная доля экспорта приходится на энергетические угли — 84% общего экспорта углей. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (90% общего объема экспорта), а среди экономических районов — Западно-Сибирский (79% общего объема экспорта, в том числе доля Кузбасса — 76% общего объема экспорта). Россия по экспорту угля находится на пятом месте в мире, а по энергетическим углям — на третьем месте.

Из общего объема экспорта в январе-июне 2013 г. основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья — 63,3

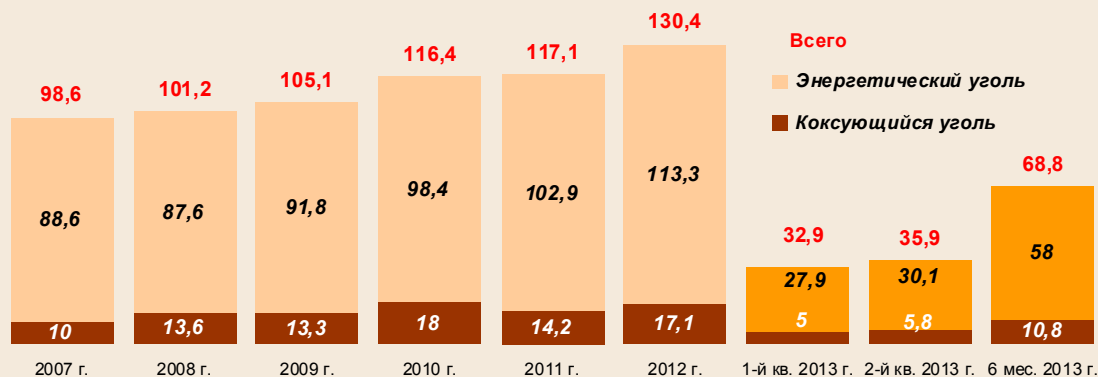
млн т (92% общего объема экспорта), что на 3,7 млн т больше, чем годом ранее.

В страны ближнего зарубежья поставлено 5,5 млн т, что на 0,6 млн т больше, чем в первом полугодии 2012 г.

Спрос на российские угли со стороны основных зарубежных покупателей сохранялся на высоком уровне по всей основной номенклатуре поставляемых углей. Основными регионами-импортерами российского угля выступают страны европейского континента, а также страны АТР.

В январе-июне 2013 г. цены на мировом спотовом рынке российских энергетических углей снижались — по сравнению с 2012 г. В июне 2013 г. произошла корректировка цен в сторону снижения на энергетический уголь в портах Ев-

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



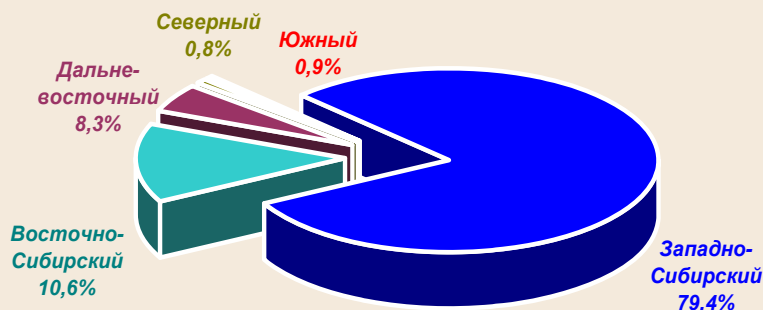


ропы на 9,8%, в порту Ричардз Бей (ЮАР) — на 2,5%, Ньюкасл (Австралия) — на 5,6%, в портах восточного побережья Японии — на 5%. В порту Восточный (Россия) цены увеличились на 1,2%.

**Из общего объема экспорта в первом полугодии 2013 г. через морские порты отгружено 44,4 млн т (64,5% общего объема вывоза).**

Удельный вес поставок российского угля через порты восточного и балтийского направлений в январе-июне 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличился соответственно на 0,2 и 0,3%, а в черноморском и северном направлениях отмечено снижение на 0,3 и 0,2%.

Удельный вес экономических районов России в экспортных поставках угля в январе-июне 2013 г.



Экспортные цены на энергетические угли в 2012-2013 гг., дол. США за т (по данным Металл Эксперт)

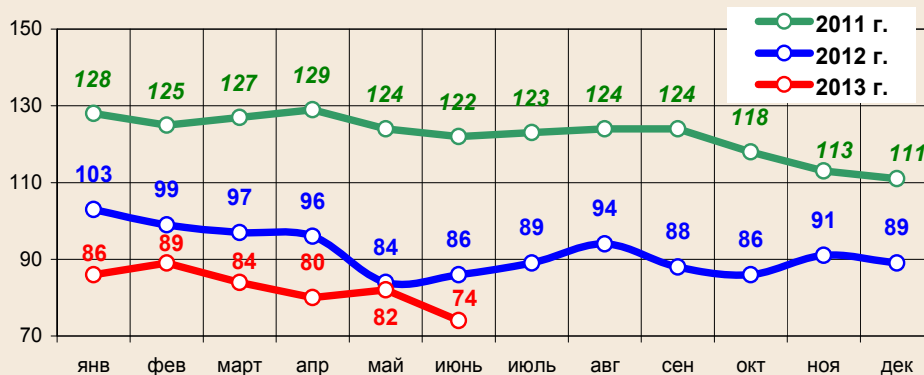
Регионы и порты	2012 г.												2013 г.					
	янв.	фев.	март	апр.	май	июн.	июл.	авг.	сен.	окт.	ноя.	дек.	янв.	фев.	март	апр.	май	июн.
СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен)	103	99	97	96	84	86	89	94	88	86	91	89	86	89	84	80	82	74
ФОБ Ричардз Бей (ЮАР)	107	106	104	101	91	87	86	88	85	82	86	88	86	86	82	82	81	79
ФОБ Ньюкасл (Австралия)	116	118	107	103	93	87	88	90	87	80	87	92	93	97	92	91	89	84
СИФ Япония	128	130	120	119	113	104	104	103	100	97	98	100	101	105	102	101	100	95
ФОБ Восточный (Россия)	120	120	108	104	97	91	91	92	90	86	85	86	86	87	85	84	85	86

Прирост объемов поставок угля через российские порты в январе-июне 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г. составил 4,3 млн т (+10,8%), в том числе через порты восточного направления — 2,4 млн т (+11,1%), южного направления — 210 тыс. т (+6,8%), западного направления (Балтика) — 1,09 млн т (+12,2%) и северного направления — 594 тыс. т (+9,5%).

**Объемы поставок российского угля через погранпереходы в январе-июне 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г. уменьшились на 0,3% и составили 24,4 млн т (35,5% общего объема вывоза).**

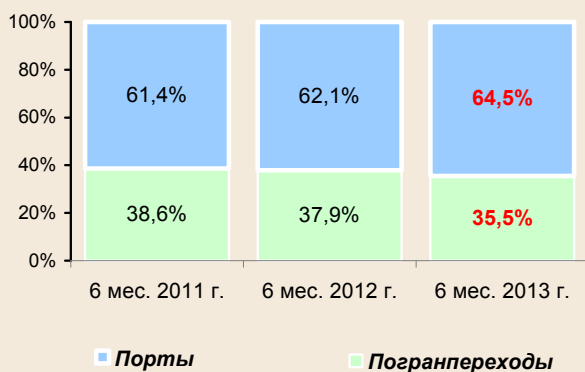
Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через погранпереходы Центрального, Си-

Динамика цен на энергетический уголь СИФ Европа (АРА), дол. США за т

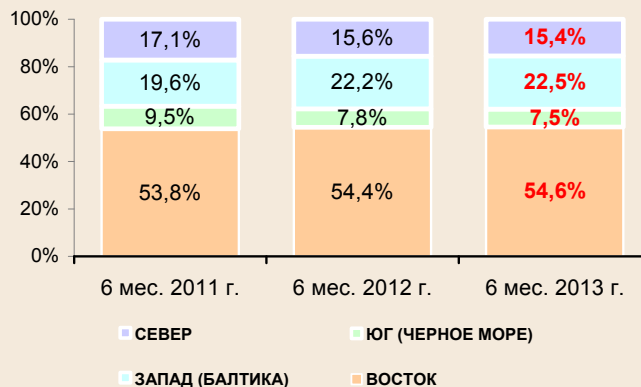


бирского и Дальневосточного федеральных округов (около 91,1% общей поставки через погранпереходы за январь-июнь 2013 г.). Увеличились поставки через погранпереходы Рудня (+8,8%), Сураж (+69,6%), Завережье (в 4,4 раза), Забайкальск

Структура поставок российского угля через порты и погранпереходы в январе-июне 2011-2013 гг.



Структура поставок российского угля через порты в январе-июне 2011-2013 гг., %



(почти в 45 раз) и Мыс Астафьева (+39,5%). Снизились объемы экспорта российского угля через погранпереходы Соловей (-20%), Суземка (-36,7%), Злынка (-93,6%), Ивангород (-99,8%), Посинь (-84%), Железнодорожный (-99,5%), Гуково (-32,2%), Заречная (-32,7%) и др. Не осуществлялись в январе-июне 2013 г. поставки через погранпереходы Красное, Бусловское, Череповец-2, Нестеров, Усть-Донецкая, Забойщик, Хасан и Благовещенск, возобновились поставки через погранпереходы Скангали, Мамоново, Кулунда и Гродеково.

**В России крупнейшими компаниями-экспортерами российского угля выступают:**

ОАО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ОАО ХК «СДС-Уголь», ОАО «Мечел-Майнинг» (ОАО «Южный Кузбасс», ОАО ХК «Якутуголь»), ОАО «Кузбасская топливная компания», ООО «УК «Заречная», ЗАО «Сибирский антрацит», ООО «ЕвразХолдинг» (ОАО «Распадская», ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»), ООО «Холдинг Сибуглемет», ООО «Компания ЗапСибУголь», ЗАО «Стройсервис», ОАО «Русский Уголь», ОАО «Кузнецкинвестстрой», ООО «Разрез Бунгурский-Северный», ОАО «Воркутауголь», ЗАО ЦОФ «Щедрухинская», ООО УК «Сахалинуголь», ОАО ЦОФ «Березовская», ЗАО «Талтэк», ООО «Краснобродский Южный», ОАО «Шахтоуправление «Обуховское», ООО «МаррТЭК», ООО УК «СибКоул», ООО «Разрез Южный», ЦОФ «Шолоховская».

**Крупнейшими поставщиками энергетических углей на экспорт являются:** ОАО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ОАО ХК «СДС-Уголь», ОАО «Южный Кузбасс» (ОАО «Мечел-Майнинг»), ОАО «Кузбасская Топливная Компания», ООО «УК «Заречная», ЗАО «Сибирский антрацит» и др.

Основные экспортеры российского угля в январе-июне 2013 г., тыс. т

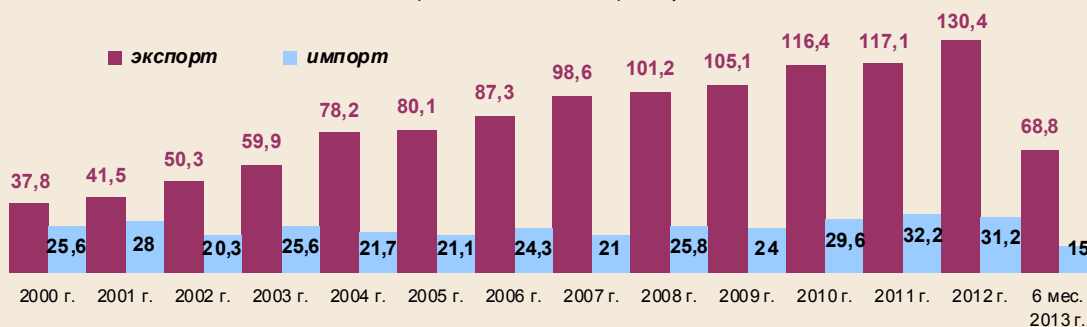


**Поставщиками коксующихся углей на экспорт являются:** ОАО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), ОАО «СУЭК-Кузбасс», ООО «ЕвразХолдинг» (ОАО «Распадская», ОАО «УК «Южкузбассуголь»), ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ООО «Холдинг Сибуглемет», ОАО «Воркутауголь», ЗАО ЦОФ «Щедрухинская», ЦОФ «Шолоховская», ОАО ЦОФ «Березовская», ОАО УК «Нерюнгриуголь» и ЗАО ОФ «Анжерская».

**Лидерами среди стран-импортеров** российского угля в январе-июне 2013 г. были: Великобритания (12,1 млн т), Кипр (10,9 млн т), Япония (6,55 млн т), Южная Корея (4,6 млн т), Украина (4,5 млн т), Китай (3,5 млн т), Турция (2,9 млн т), Швейцария (2,7 млн т), Финляндия (2,4 млн т), Нидерланды (2 млн т), Польша (1,8 млн т), Бельгия (1,4 млн т), Испания (1,1 млн т). На долю этих стран приходилось 82% всего российского углеэкспорта.

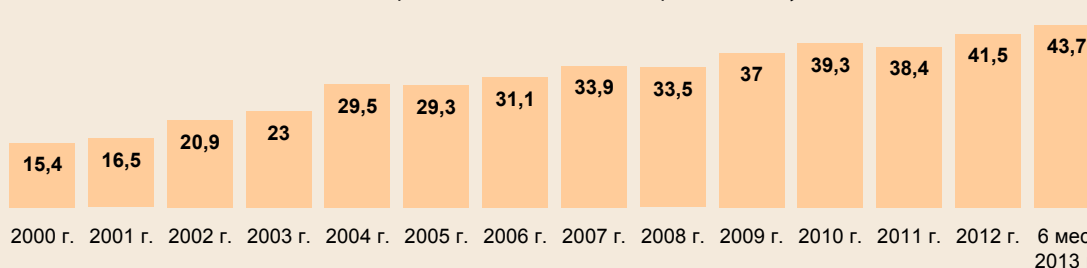
Устойчивый рост поставок угля (по сравнению с январем—июнем 2012 г.) сохраняется: в Бельгию (темпы рос-

Динамика экспорта и завоза (импорта) угля по России, млн т



Соотношение завоза и экспорта угля составляет 0,22 (6 мес. 2012 г. — 0,25).

Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %





та — в 4,8 раз), Германию (3,0), Китай (2,9), Латвию (2,6), Румынию (2,6), Японию (2,5), Великобританию (2,4), Бельгию (2,3), Белоруссию (1,9), Испанию (1,8), Южную Корею (1,4), Швейцарию (1,3), Финляндию (1,2), Норвегию (1,2), Чехию (в 1,2 раза), Словакию (109%), Украину (108%), Турцию (108%), Польшу (103%).

В Нидерланды, Кипр и Тайвань отмечено снижение поставок российского угля.

Крупнейшими покупателями российских коксующихся углей выступают: Украина (4,47 млн т коксующегося угля),

Швейцария (2,62 млн т), Япония (1,86 млн т), Южная Корея (1,39 млн т) и Китай (1,07 млн т).

Данные по странам-импортерам российского угля приведены с учетом экспорта 59,6 млн т (87% всего экспорта). Не учтена часть данных по экспорту 9,2 млн т угля (13% экспорта), т.е. нет разбивки по странам среди следующих экспортеров: ОАО «СУЭК» (8,45 млн т; основные направления международного продаж — Китай, Великобритания, Южная Корея, Япония, Германия, Тайвань), ОАО «Южный Кузбасс» (415 тыс. т), ООО «Разрез Южный» (273 тыс. т), ОАО «Распадская» (60 тыс. т).

Экспорт российского угля в январе-июне 2013 г., тыс. т

Крупнейшие экспортеры угля	6 мес. 2013 г.	+/- к 6 мес. 2012 г.	Крупнейшие страны-импортеры*	6 мес. 2013 г.	+/- к 6 мес. 2012 г.
ОАО «СУЭК»	18 890	2 010	Великобритания	12 132	7 199
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	12 802	297	Кипр	10 881	- 362
ОАО ХК «СДС-Уголь»	7 071	- 1 033	Япония	6 550	3 954
ОАО «Мечел-Майнинг»:	5 466	50	Южная Корея	4 587	1 314
— ОАО «Южный Кузбасс»	2 744	-81	Украина	4 465	318
— ОАО ХК «Якутуголь»	2 722	131	Китай	3 525	2 315
ОАО «Кузбасская ТК»	3 234	327	Турция	2 878	200
ООО «УК «Заречная»	2 577	- 1 342	Швейцария	2 695	634
ЗАО «Сибирский антрацит»	2 228	582	Финляндия	2 401	461
ЕВРАЗ	2 172	1 550	Нидерланды	2 027	- 1 126
— ОАО «Распадская»	1 191	846	Польша	1 825	45
— ОАО «ОУК «Юж Кузбассуголь»	981	704	Бельгия	1 396	1 107
ООО «Холдинг Сибуглемет»	1 883	372	Испания	1 106	498
— ОАО «Междуречье»	1 361	322	Латвия	581	362
— ЗАО «Сибуглемет»	522	50	Словакия	361	29
ООО «Компания ЗапСибУголь»	1 450	- 113	Швеция	296	296
ЗАО «Стройсервис»	1 004	584	Индия	247	247
ОАО «Русский уголь»	723	103	Белоруссия	187	91
ОАО «Кузнецкинвестстрой»	647	199	Тайвань	146	- 116
ООО «Разрез Бунгурский-Северный»	575	- 214	Литва	134	1
ОАО «Воркутауголь»	534	114	Румыния	130	80

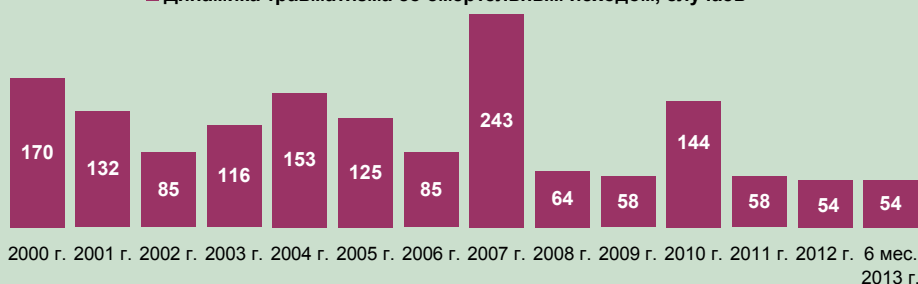
\* Без учета части экспортных данных ОАО «СУЭК», ОАО «Южный Кузбасс» и ООО «Разрез Южный».

### АВАРИЙНОСТЬ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

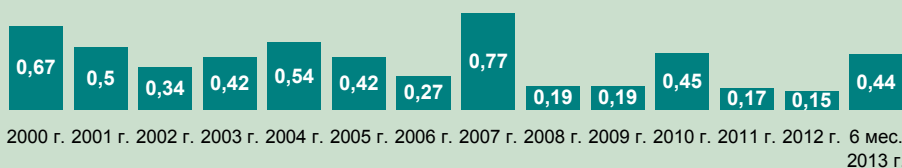
В январе-июне 2013 г. произошло семь категорированных аварий, годом ранее таких аварий было десять. Количество случаев со смертельными травмами составило 54 против 24 в январе-июне 2012 г.

На угледобывающих предприятиях особое внимание уделяется вопросам безопасности, включая выделение инвестиций в безопасность, укрепление дисциплины, повышение контроля и обучение персонала. Однако, несмотря на это, труд под землей по-прежнему остается опасным и рискованным. Вопросам охраны труда и промышленной безопасности следует постоянно уделять первоочередное внимание.

■ Динамика травматизма со смертельным исходом, случаев



■ Коэффициент частоты травматизма со смертельным исходом, случаев на 1 млн т добычи угля



Показатели	2012 г.					2013 г.		
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Всего	1 кв.	2 кв.	Всего
Количество категорированных аварий	4	6	4	2	16	4	3	7
Количество случаев со смертельными травмами	10	14	15	15	54	38	16	54

РЕЗЮМЕ

Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-июнь 2013 г.

Показатели	6 мес. 2013 г.	6 мес. 2012 г.	К уровню 6 мес. 2012 г., %
<b>Добыча угля, всего, тыс. т:</b>	<b>171 986</b>	<b>169 099</b>	<b>101,7</b>
— подземным способом	50 828	50 277	101,1
— открытым способом	121 158	118 822	102,0
Добыча угля на шахтах, тыс. т	51 622	50 477	102,3
Добыча угля на разрезах, тыс. т	120 364	118 622	101,5
<b>Добыча угля для коксования, тыс. т</b>	<b>40 150</b>	<b>35 364</b>	<b>113,5</b>
<b>Переработка угля, всего тыс. т:</b>	<b>81 264</b>	<b>73 939</b>	<b>109,9</b>
— на фабриках	76 732	69 149	111,0
— на установках механизированной породовыборки	4 532	4 790	94,6
<b>Поставка российских углей, всего тыс. т</b>	<b>157 267</b>	<b>153 816</b>	<b>102,2</b>
— из них потребителям России	88 512	89 323	96,0
— экспорт угля	68 755	64 493	106,6
<b>Завоз и импорт угля, тыс. т</b>	<b>14 987</b>	<b>15 851</b>	<b>94,5</b>
<b>Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т</b>	<b>103 499</b>	<b>105 174</b>	<b>98,4</b>
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел.	164 813	165 957	99,3
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	158 820	159 322	99,7
<b>Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная), чел.:</b>	<b>96 998</b>	<b>99 440</b>	<b>97,5</b>
— на шахтах	53 611	55 360	96,8
— на разрезах	43 387	44 080	98,4
<b>Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т</b>	<b>209</b>	<b>201,4</b>	<b>103,8</b>
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	36 663	34 208	107,2
<b>Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т</b>	<b>3 681</b>	<b>2 829</b>	<b>130,1</b>
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	4 414	3 663	120,5
<b>Количество категоризированных аварий</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>70,0</b>
Количество случаев со смертельными травмами	54	24	225,0
<b>Проведение подготовительных выработок, тыс. м</b>	<b>204,1</b>	<b>229,2</b>	<b>89,0</b>
Вскрышные работы, тыс. куб. м	737 892	786 319	93,8

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

**УГОЛЬ**

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ ИНТЕРНЕТ-САЙТ

[www.ugolinfo.ru](http://www.ugolinfo.ru)

На сайте в свободном доступе:

- Всё о журнале «УГОЛЬ»** / Темплан, Расценки, Подписка, Требования к рукописям, Архив, Награды, История/
- Аналитические обзоры** «Итоги работы угольной промышленности России» (ежеквартальные)
- Полный календарь** горных выставок
- Более 100 Интернет-ресурсов - партнеров журнала «УГОЛЬ»:** угольные компании, холдинги, органы управления отраслью, ассоциации, объединения, институты, фирмы, горные информационно-аналитические порталы и выставочные центры
- Электронная версия всех номеров журнала с 2006 г. в разделе журнал online**



# Перспективы использования высокотемпературной газификации твердого топлива в шлаковом расплаве\*

Для производства электроэнергии из угля и местных низкосортных топлив предлагается использовать технологию газификации топлива в жидком шлаковом расплаве, барботируемом дутьем, обогащенном кислородом. Процесс осуществляется в реакторе типа Печи Ванюкова или Ромелт.

**Ключевые слова:** газификация, местное топливо, синтез-газ, шлаковый расплав, процесс Ванюкова, Ромелт, кислородное дутье, КПД использования топлива.

**Контактная информация:** e-mail: fedorov\_a\_n@mail.ru;  
тел.: +7 (499) 236-10-01

Программа реформирования топливно-энергетического рынка предусматривает значительный рост стоимости природного газа, что приведет по крайней мере в среднесрочной перспективе, к росту стоимости тепловой и электрической энергии.

В этих условиях становится актуальным увеличение производства электроэнергии из угля и местных низкосортных топлив. Однако из-за более высоких капитальных вложений и эксплуатационных затрат, а также из-за отсутствия современных энергетических технологий использования твердого топлива, расширение их использования не сможет предотвратить роста стоимости электроэнергии.

Для обеспечения приемлемой стоимости электроэнергии перспективным является направление газификации твердого топлива, что при переходе на парогазовый цикл позволит существенно увеличить КПД ее производства. Газификация твердого топлива на автономных энергетических агрегатах малой мощности, способных перерабатывать различные типы низкокачественного топлива, формирование так называемой малой, распределенной энергетической системы (особенно актуальной для России с ее расстояниями и наличием огромных территорий с плохо развитой инфраструктурой), также позволит сдерживать рост стоимости электроэнергии за счет снижения потерь в сетях. Это можно обеспечить путем максимального приближения производителей к потребителям. При создании этой системы важно предусмотреть возможность работы энергетического комплекса в режиме когенерации, то есть одновременного производства тепловой и электрической энергии.

Существует и разрабатывается много способов газификации твердого топлива, в том числе и местных низкосортных топлив. Тем не менее существенного прорыва в развитии этого направления нет.

**Технология, пригодная для эффективной и экологически чистой газификации твердого топлива, в том числе и местного низкосортного топлива, по нашему мнению, должна отвечать следующим требованиям:**

— наиболее важным признаком такой технологии является возможность использования топлива разного качества для производства тепловой и электрической энергии на одной и той же установке. То есть, необходимо, чтобы технология позволяла производить продукцию при изменении состава топлива, при замене одного вида топлива другим и при совместной переработке различных видов топлива, в том числе и отходов. Иными словами, чтобы технология была «всеядной»;

— в связи с тем, что речь идет о малых энергетических комплексах (преимущественно от 5 до 50 МВт), имеющих ограниченное число потребителей, важно обеспечить высокую маневренность технологии, то есть возможность за короткий период времени значительно изменять количество производимой энергии;

\* Работа проведена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения обязательств по Государственному контракту от 03.04.2013 №14.516.11.0050.

**БАЛАСАНОВ Андрей Владимирович**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСИС),  
канд. техн. наук

**УСАЧЕВ Александр Борисович**  
Директор ООО «Институт Стальпроект»,  
доктор техн. наук

**КОМКОВ Алексей Александрович**  
Доцент кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСИС),  
канд. техн. наук

**ФЕДОРОВ Александр Николаевич**  
Профессор кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСИС),  
канд. техн. наук

**ДИТЯТОВСКИЙ Леонид Исаакович**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСИС),  
канд. техн. наук

— в связи с тем, что КПД производства энергии зависит от температуры рабочего тела, желательно обеспечить максимальную температуру процесса газификации, что, видимо, приведет к получению остатков от сжигания в жидком виде;

— эффективная работа энергетического комплекса невозможна без высокой степени конверсии твердого топлива в газ. Поэтому необходимо обеспечить минимальный недожог, содержащегося в топливе углерода;

— желательно, чтобы технология газификации местных топлив позволяла использовать твердое топливо без или с минимальной его дополнительной подготовкой;

— для увеличения КПД использования твердого топлива за счет применения парогазового цикла необходимо повысить калорийность производимого газа, что при использовании местного некондиционного топлива особенно трудно. Эту задачу можно частично решить, перейдя от воздушной газификации к кислородной. Уменьшение содержания азота в продуктах газификации не только повысит теплотворную способность газа, но снизит и образование оксидов азота, которые являются одним из основных факторов загрязнения окружающей среды при использовании твердого топлива;

— для решения одной из основных экологических проблем угольной энергетики — проблемы золоотвалов (остатков) необходимо непосредственно в процессе газификации перевести золу в состояние, позволяющее получить из нее попутную продукцию в виде строительных материалов и изделий.

**В качестве основного направления разработки экологически чистой безотходной технологии газификации местных топливных ресурсов для создания высокоэффективных энергетических комплексов предлагается принцип газификации топлива в объеме оксидного (шлакового) расплава кислородом или обогащенным кислородом дутьем (см. рисунок).**

Эта технология позволяет газифицировать любое твердое топливо, варьировать производительность установки в широких пределах, вплоть до временной остановки процесса, обеспечивает выход конденсированных продуктов газификации в виде жидкого шлака при практическом отсутствии недожога углерода топлива. Содержащаяся в топливе сера частично усваивается шлаковым расплавом. Топливо не нуждается в предварительной подготовке (измельчении или окусковании). Процесс осуществляется при высокой температуре, что обеспечивает

высокую производительность и КПД использования тепловой энергии продуктов газификации. За счет использования технологического кислорода теплотворная способность синтез-газа возрастает.

Технология газификации в шлаковом расплаве имеет успешные прототипы в металлургии. Это разработанные отечественными учеными технологии и аппараты переработки сульфидного сырья — процесс Ванюкова и внедоменного (бескоксового) производства чугуна — процесс Ромелт.

**Рассмотрим процесс газификации.** В шлаковую ванну, находящуюся в нижней части реактора, через боковые фурмы вдувают кислородсодержащее дутье ниже уровня поверхности шлака. При этом расплав, находящийся около фурм и выше, переходит в барботируемое состояние, характеризующееся высокой интенсивностью перемешивания и газосодержанием 40-60 % по объему. Нижняя часть шлаковой ванны остается в относительно спокойном состоянии. Сверху в реактор непрерывно загружают твердое топливо и при необходимости флюс (известняк, известь, доломит). После попадания частиц топлива в расплав в результате быстрого нагрева из них выделяются летучие компоненты и влага. За счет высокой интенсивности перемешивания происходит замешивание частиц окисленного топлива в объем барботируемой зоны.

Кислород дутья, проходя через шлак, окисляет углерод замешанных в шлаке частиц твердого топлива до CO. Зола угля растворяется в шлаке. Состав шлака корректируется флюсующими добавками.

По мере образования шлака осуществляется его непрерывный или периодический выпуск через сифон. Шлак выводится из подфурменной слабо перемешиваемой зоны. Это позволяет избежать механических потерь не полностью сгоревшего топлива со шлаком.

При соответствующем регулировании технологических параметров и наличии оксидов железа в золе твердого топлива возможно получение металла, по составу близкого к доменному чугуну, который накапливается на подине реактора и выводится непрерывно через сифон или периодически через шпур.

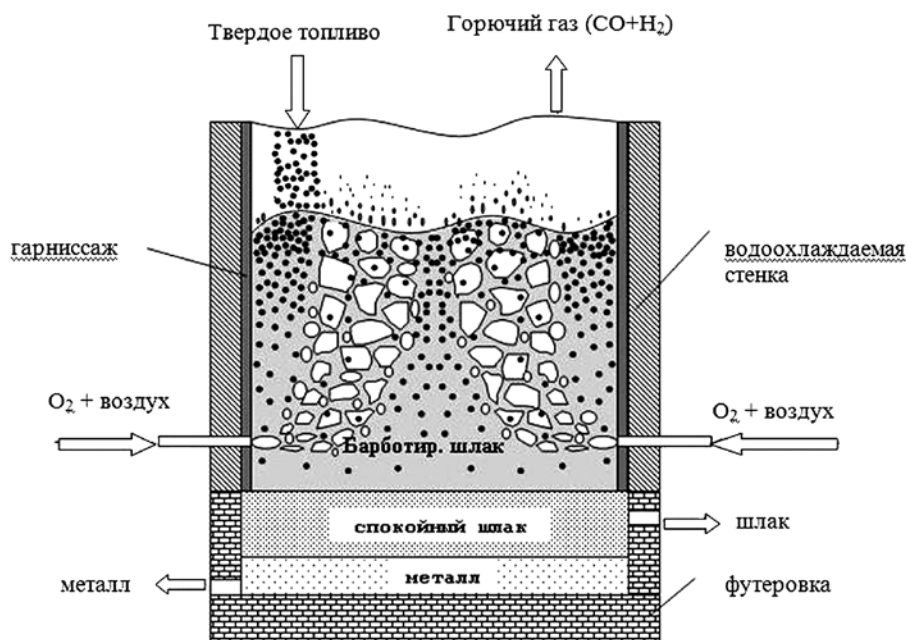
Образующийся газ (CO) частично дожигается над барботируемой шлаковой ванной кислородом, подаваемым в верхние фурмы. Затем синтез-газ направляется на дальнейшее использование. Степень дожигания газа в реакторе определяется из необходимости поддержания теплового баланса шлаковой ванны при заданной температуре. Чем выше затраты тепла в ванне (чем ниже качество топлива), тем больше степень дожигания газа в реакторе, и наоборот.

Реактор-газификатор работает под небольшим разрежением (2-3 мм вод. ст.).

Содержание кислорода в дутье может изменяться в широких пределах. Производительность повышается при увеличении содержания кислорода в дутье.

Процесс осуществляется в рабочей камере реактора, функционально разделенной снизу вверх на три зоны:

— нижняя подфурменная зона слабо перемешиваемого шлака, в которую поступает шлак и металл. Вывод шлака и металла осуществляется из соответствующих слоев этой зоны. Угольные частицы не могут попасть в эту зону из-за низкой плотности, и, соответственно, исключается возможность потерь угля со шлаком. То есть, именно наличие этой области обеспечивает полную



Принципиальная схема газификации твердого топлива в шлаковом расплаве



газификацию угольных частиц в расплаве. Скорость движения шлака и металла здесь невелика. Это позволяет подину и стены этой части рабочей камеры выполнить из огнеупорных материалов;

— средняя зона интенсивно перемешиваемого дутьем шлака — фурменная. В продольных стенах этой части рабочей камеры установлены фурмы, через которые расплав продувается кислородосодержащим дутьем. Интенсивность продувки составляет 500-1000 м<sup>3</sup> в час на 1 м<sup>2</sup> сечения ванны на уровне продувочных фурм. В этой зоне происходят все основные физико-химические превращения: нагрев угольных частиц, удаление из них влаги и летучих компонентов, газификация ококсованных частиц угля, растворение зольной составляющей угля и флюса. Скорость движения шлака в этой области значительна и составляет более 1 м/с. Поэтому стены этой части рабочей камеры выполнены из водоохлаждаемых элементов (кессонов), на которых образуется гарнисаж из шлака;

— верхняя зона, выше барботируемой ванны шлакового расплава, представляет собой «осадительную» камеру, газовое пространство которой заполнено значительным количеством брызг шлака, мелкие капли которых «орошают» выходящий из ванны газ, улавливая взвешенные в нем мельчайшие частицы угля, возвращают их в реакционную зону. Брызги шлака вместе с массивными наплесками расплава образуют на стенах непрерывно стекающую в ванну расплава шлаковую пленку, дополнительно нагреваемую за счет частичного дожигания горючих компонентов газа.

Технология газификации была опробована на опытно-промышленной установке Новолипецкого металлургического комбината. Производительность установки в режиме газификации достигала 15 т угля в час. Использовался уголь марок ОС, Т, Д (Кузнецкий бассейн), антрацитовый штыб (Донецкий бассейн). Угли использовались без предварительной подготовки в состоянии поставки с угледобывающих предприятий.

**В ходе проведения экспериментов был выполнен широкий комплекс исследований.** Изучались скорость и механизмы восстановления, процессы образования пыли, оксидов азота, поведение серы, исследовались свойства образующихся шлаков и металла, гидродинамика ванны, распределение частиц угля по объему расплава, процессы горения в фурменной зоне, поведение летучих компонентов угля, дожигание образующихся при газификации газов и другие вопросы технологии. Разработаны основные принципы контроля и управления процессом.

**Был установлен ряд основных закономерностей.**

Для осуществления процесса пригодны угли различного качества. Уголь не требует предварительного размола или сушки.

Пылевынос из реактора составляет, как правило, менее 1,0 % от массы загрузки даже при переработке мелкодисперсных материалов. Низкий пылевынос является характерной особенностью технологии. При продувке ванны шлака кислородом или дутьем, обогащенным кислородом, количество газов относительно невелико. Дутье вводится в реактор рассредоточенно по всей площади его горизонтального сечения. При этом отсутствуют области с высокими скоростями газового потока. Над поверхностью шлаковой ванны имеется большое количество капель жидкого шлака, которые «захватывают» твердые частицы, возвращая их в ванну. Такое же действие оказывает пленка шлака, непрерывно стекающая по поверхности стен выше уровня поверхности шлаковой ванны.

Оксиды азота в газовой фазе непосредственно над ванной шлакового расплава не обнаружены. Содержание оксидов азота после полного дожигания в котле не превышало 100 мг/м<sup>3</sup>. Как правило, оно составляло 50-70 мг/м<sup>3</sup>.

Около 10 % серы, содержащейся в шихтовых материалах, распределяется между металлом и шлаком. Остальная сера газифицируется и удаляется с потоком дымовых газов. Зна-

чительная часть газообразных соединений серы взаимодействует с парами восстановившихся в шлаковой ванне К и Na, которые всегда присутствуют в золе. При таком взаимодействии образуются твердые соединения, которые улавливаются аппаратами газоочистки. При использовании топлива с высоким содержанием серы в газовый поток можно вдувать известь или известняк.

Экспериментально установлено, что нижние фурмы надежно работают в расплаве шлака при изменении содержания кислорода в дутье от 40 до 99,5 %. Это позволяет варьировать производительность реактора в широких пределах.

Экспериментально была проверена возможность работы на шлаках с основностью (CaO/SiO<sub>2</sub>) от 0,6 до 1,3.

Технология газификации угля в шлаковом расплаве может использоваться для производства тепловой и электроэнергии путем сжигания производимого газа непосредственно под энергетическим котлом.

Однако такое использование производимого газа является первым шагом в развитии направления газификации твердого топлива. Дальнейшее его развитие заключается в организации современной парогазовой схемы с внутрицикловой газификацией. Это обеспечит существенное повышение КПД производства энергии до 45-50 %.

Производимый синтез-газ с калорийностью до 12 МДж/м<sup>3</sup> может использоваться как технологическое топливо в различных отраслях производства.

Производство газообразного топлива открывает перспективы его передачи потребителям на значительные расстояния по трубопроводам в виде газа, что намного экономичнее железнодорожных перевозок твердого топлива. Этот газ является ценным сырьем для предприятий химической промышленности. Из него может производиться широкая гамма продукции, в том числе жидкое топливо и масла для двигателей внутреннего сгорания.

Большие перспективы имеет направление, связанное спутным извлечением ценных компонентов, содержащихся в твердом топливе. Степень обогащения по ряду компонентов мелкодисперсной пыли, в которой концентрируются возгоны таких элементов, как цинк, германий и др., составляет десятки раз, что делает ее ценным сырьем для их промышленного извлечения.

Технология газификации твердого топлива в шлаковом расплаве может применяться при техническом перевооружении действующих и строительстве новых станций.

**Сравнивая технологию газификации твердого топлива в расплаве шлака с традиционным его сжиганием в газовом потоке, можно отметить следующее:**

1. При сжигании топлива в газовом потоке, даже при жидком шлакоудалении, образуется значительное количество золы, которая направляется в золоотвалы. Зола практически не используется.

При газификации в расплаве шлака вместо золы образуется шлак (по составу близкий к доменному). Эти шлаки могут применяться для различных целей, от производства гранулированного шлака, который используется как инертный материал в строительстве, до производства теплоизоляционных материалов и каменного литья;

2. При сжигании в газовом потоке, особенно низкорекционного топлива, имеется значительный механический недожог. Например, при сжигании антрацитового штыба содержание углерода в золе достигает 20 %. Это приводит к значительным потерям энергии, ухудшает показатели процесса.

При газификации в расплаве недожог полностью исключен;

3. При использовании для газификации топлива технологического кислорода, даже с последующим дожиганием образующегося газа в котле-утилизаторе воздухом, объем дымовых газов в два раза меньше, чем при традиционном сжигании.

При этом вдвое снижаются тепловые потери с дымовыми газами после котла-утилизатора, валовые выбросы пыли. Требуется газоочистка вдвое меньшей мощности, не менее чем в 1,5 раза меньше вес металлоконструкций котла-утилизатора;

4. Вредные газообразные выбросы. При сжигании угля в газовом потоке содержание оксидов азота в дымовых газах (без специальной очистки) составляет более 500 мг/м<sup>3</sup>. При газификации в расплаве и последующем сжигании этого газа в котле-утилизаторе содержание оксидов азота в дымовых газах составляет не более 100 мг/м<sup>3</sup>. Учитывая, что объем дымовых газов при газификации угля в расплаве в два раза меньше, валовый выброс оксидов азота снижается в 10 раз.

Содержание оксидов серы в дымовых газах определяется ее содержанием в топливе. При сжигании в газовом потоке практически вся содержащаяся в нем сера переходит в дымовые газы. При газификации в расплаве около 10% серы остается в шлаке, более 30% связывается в твердые частицы, удаляемые в аппаратах газоочистки. Таким образом, без использования сероочистки количество серы в дымовых газах при металлургической газификации меньше. Меньший объем дымовых газов обеспечивает более высокую концентрацию оксидов серы в газах при газификации в расплаве. Это способствует лучшему их удалению из газа при использовании любых методов очистки;

5. Требования к топливу. При сжигании топлива в газовом потоке используются, как правило, только определенные сорта угля, на которые рассчитано имеющееся оборудование.

При газификации твердого топлива в расплаве можно на одном и том же оборудовании использовать практически любое топливо без ограничений по составу, влажности и крупности;

6. Маневренность. Как правило, пылеугольные котлы могут устойчиво работать в интервале 100-60% от номинальной нагрузки.

При газификации угля в расплаве производительность установок может изменяться в значительно большем диапазоне. Их производительность может изменяться почти в пять раз без потери работоспособности установок.

**Для внедрения принципов газификации твердого топлива в объеме шлакового расплава необходимо:**

- провести комплексное научное исследование продуктов газификации различных видов твердого топлива в расплаве шлака;

- определить оптимальные технологические параметры, в том числе и возможность повышения содержания водорода в производимом синтез-газе за счет частичного использования в качестве окислителя водяного пара;

- осуществить оптимизацию конструкции реактора и установки;

- провести крупномасштабные испытания на пилотной установке;

- создать оборудование и наладить его производство.

Реализация этих задач позволит создать оптимальную технологию газификации твердых топлив, в том числе и низкосортных, для успешного продвижения Программы распределенной энергетики.



## ВАШИМ ШИНАМ ЕСТЬ ЧТО СКАЗАТЬ!

Предоставьте им право голоса.

**Посмотрите, как аналитика в режиме реального времени на [eurotire.net/euroview](http://eurotire.net/euroview) поможет улучшить вашу производительность.**

Инвестиции в шины могут оказать значительное влияние на рентабельность вашего производства. Euroview – это инструмент для оптимизации этого влияния с помощью трансляции данных с карьера прямо в зал совещаний. Данных, которые продлят ходимость ваших шин, увеличат производительность и обеспечат максимальный возврат ваших инвестиций.



sales@eurotire.net  
Евротайр-Россия | Тел: +7 3842 68-01-68  
Евротайр-Казахстан | Тел: +7 7212 910-563  
Евротайр - Украина | Тел: +38 056 731-92-22  
[eurotire.net/euroview](http://eurotire.net/euroview)

**EURTIRE®**

Преданы горному делу

РЕКЛАМА

# Пиromеталлургическая технология как эффективный способ утилизации золошлаковых отходов и безотходного сжигания различных типов твердого топлива\*

*В настоящее время остро стоит проблема переработки золошлаковых отходов (ЗШО). В данной статье описан предлагаемый способ переработки ЗШО в реакторах типа печи Ванюкова или Ромелт. Предложенная технология может быть использована для прямого сжигания твердого топлива на ТЭС в качестве топки с жидким шлакоудалением, минеральная часть топлива сразу может быть модифицирована для производства изделий для строительства, без образования ЗШО и организации для них специальных хранилищ.*

**Ключевые слова:** золошлаковые отходы (ЗШО), переработка, силикатный шлаковый расплав, процесс Ванюкова, Ромелт, кислородное дутье, строительные материалы.

**Контактная информация:** e-mail: fedorov\_a\_n@mail.ru; тел.: +7 (499) 236-10-01

Человечество производит огромное количество различных отходов, значительная часть которых в настоящее время просто складывается на специальных отвалах и полигонах. Согласно приведенным в работе [1] сведениям количество складываемых отходов растет в 3-4 раза быстрее, чем увеличивается население в мире.

Вклад в накопление складываемых отходов вносят самые разные области человеческой деятельности — от быта (твердые бытовые отходы — ТБО) до практически всех видов промышленного производства. При этом одно из «лидирующих» положений принадлежит энергетике, предприятия которой генерируют огромное количество золошлаковых отходов (ЗШО), образующихся при сжигании твердого топлива. По разным данным, под хранение ЗШО ТЭС в России отчуждено 20 тыс. км<sup>2</sup> земельных участков, на которых хранится 1,3-1,5 млрд т золошлаков. Дополнительно к этому ежегодно электростанции производят до 30 млн т, из которых всего около 3 млн т (10 %) используется в промышленности строительных материалов, дорожном строительстве и других отраслях.

По имеющимся оценкам, в структуре запасов органического топлива в мире на долю нефти и газа приходится около 10 % общих ресурсов, а на долю твердых видов топлива (угля, сланцев и торфа) — примерно 90 %. С учетом сложившейся структуры мирового потребления топлива месторождения нефти и газа будут в значительной степени исчерпаны уже в первой половине XXI в. Запасов же угля должно хватить на ближайшие несколько сот лет, что предопределяет преобладающее использование твердого топлива в дальнейшем.

Увеличение потребления ископаемых углей будет сопровождаться ростом экологической нагрузки на окружающую среду, поскольку при традиционном способе использования угля — сжигании образуется больше вредных побочных продуктов по сравнению с нефтью и газом. Экологическая нагрузка на окружающую среду еще более возрастает с постепенным снижением запасов высококачественных каменных углей и необходимостью использования твердого топлива более низкого качества.

Ужесточение экологических требований, повышение цен на нефть и продукты ее переработки, увеличение затрат на транспортировку топлива и энергии вызывают интерес к альтернативным источникам сырья — местным низкосортным топливам, растительной биомассе, отходам промышленных предприятий, твердым бытовым отходам и т. д. При комплексном использовании низкосортное топливо является ценнейшим технологическим и энергетическим ресурсом для получения наряду с тепловой энергией широкого спектра товарных продуктов и химического сырья [2-5].

\* Работа проведена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках выполнения обязательств по Государственному контракту от 03.04.2013 №14.516.11.0050.

**КОМКОВ Алексей Александрович**  
Доцент кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ),  
канд. техн. наук

**БАЛАСАНОВ Андрей Владимирович**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ),  
канд. техн. наук

**ДИТЯТОВСКИЙ Леонид Исаакович**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ),  
канд. техн. наук

**ФЕДОРОВ Александр Николаевич**  
Профессор кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ),  
канд. техн. наук

**ХАБИЕВ Роман Петрович**  
Старший преподаватель кафедры ЦМиЗ  
(НИТУ МИСЦ)

**ЛУКАВЫЙ Сергей Леонидович**  
Ассистент кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ),  
канд. техн. наук

**КОТЫХОВ Михаил Игоревич**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ)

**АЛИКОВ Александр Урузмагович**  
Инженер кафедры ЦМиЗ (НИТУ МИСЦ)



Эффективному использованию огромных энергетических ресурсов низкокачественного топлива и отходов, разбросанных по всей стране, будет способствовать создание автономных энергетических агрегатов малой мощности (от нескольких единиц до десятков мегаватт), способных перерабатывать различные типы низкокачественного топлива. Формированию так называемой малой, распределенной энергетической системы, создание которой особенно актуально для России с ее расстояниями и наличием огромных территорий с плохо развитой инфраструктурой уделяется в последнее время значительное внимание [6-8].

Очевидно, что в каком направлении не развивалась бы энергетика, количество отходов от сжигания твердого топлива будет только возрастать. На круглом столе «О нормативном обеспечении расширения использования золошлаковых отходов» в Государственной Думе было отмечено, что если ситуации с переработкой ЗШО не изменить, то к 2020 г. объем золошлаков превысит 1,7 млрд т, а к 2030 г. — 2 млрд т.

Следовательно, ЗШО необходимо перерабатывать как с точки зрения улучшения (как минимум не ухудшения) экологической обстановки вблизи ТЭС, так и с точки зрения получения дополнительной товарной продукции. Если сравнивать объемы использования ЗШО в России и в мире, то мы в решении этой проблемы существенно уступаем западным странам и не только им. В мире накоплен огромный опыт использования золы и шлаков. В Англии и Германии используют весь объем годового выхода золошлаков. Американская ассоциация угольной золы в 2000 г. инициировала принятие закона «О сохранении и восстановлении ресурсов». В результате в 2008 г. утилизация золошлаков в США достигла 70%. В Польше после принятия законов «Об охране окружающей среды», «О недрах» и ограничении использования природных ресурсов использование золошлаков выросло к сегодняшнему дню до 80% с 14,1% в 1985 г. В Китае перерабатывают свыше 80% золы. В Индии при годовом производстве золошлаков 200 млн т около половины используется. В целом в развитых странах используется 70-95% золошлаков от их выхода, а в Нидерландах и Дании, например, все 100%.

Основная область использования золы и золошлаков — строительная индустрия. На рис. 1 приведена примерная структура использования в Европе золы ТЭС (по данным «European Coal Combustion Products Association (ЕСОВА)»).

Доля золы в общем количестве продуктов сжигания угля в Европе составляет около 70%.

Низкая доля использования ЗШО в России (не более 10-15%) обусловлена рядом причин, часть из которых лежит в области государственного регулирования. Другие — в области рынка и технологий.



Рис. 1. Утилизация золы от сжигания углей в строительной промышленности и для заполнения горных выработок в Европе в 2004 г. (ЕС 15, общий объем утилизации — 22 млн т)

Не вдаваясь в особенности государственного регулирования решения данной проблемы, которое, очевидно, должно создавать условия для заинтересованности и возможности для масштабной утилизации золошлаковых отходов ТЭС (как, впрочем, и других отходов, например золы от переработки ТБО), отметим некоторые особенности рынка продукции из ЗШО и технологий их переработки.

Технология и получаемые продукты при переработке ЗШО ТЭС во многом определяются особенностями их физико-химических свойств, агрегатной структуры, зависящими как от состава исходного твердого топлива, так и от технологии его сжигания и пылеулавливания.

Химический состав минеральной (несгораемой) части исходного топлива (золы) определяет основу химического состава ЗШО и возможные области их дальнейшего использования. Основными компонентами минеральной части твердых топлив являются оксиды кремния, кальция, алюминия, железа и др., содержание которых зависит от вида, марки угля. В зависимости от вида сжигаемого угля (антрацит, каменный, бурый) содержание окислов колеблется в широких пределах. Например, содержание диоксида кремния в золе может меняться от ~30 до 80%. Содержание оксида железа в некоторых видах антрацита может достигать более 30% и значительно меньше в низкокалорийных видах твердого топлива — 3-8%. В золах некоторых видов углей в ощутимых количествах присутствует оксид магния, а также компоненты с более высокой стоимостью, такие как редкие металлы и даже благородные. Такие значительные колебания химического состава минеральной части различных видов твердого топлива определяют необходимость тщательного анализа области использования ЗШО и разработки технологии их утилизации в каждом конкретном случае.

Следует иметь в виду, что на потребительские свойства ЗШО оказывает влияние и их агрегатная структура, морфология составляющих их частиц, зависящих во многом от технологии сжигания топлива и системы пылеулавливания (золоудаления).

От технологии сжигания зависит такая важная характеристика ЗШО, как потери при прокаливании (п. п.), определяющиеся количеством несгоревшего углерода топлива (мехнедожог). Требования по п. п. регламентируются при использовании ЗШО в тех или иных материалах строительной индустрии. По европейским стандартам, например, п. п. ЗШО, использующихся в строительной индустрии, как минимум не должны превышать 5%, в противном случае золу необходимо дополнительно обрабатывать для улучшения потребительских свойств — кондиционирование, выделение мехнедожога, смешивание, активация и т. д. Для сравнения: в России большинство ЗШО содержат не менее 5-7% п. п., а зачастую мехнедожог достигает 10-15%, что не только снижает энергоэффективность углесжигающих установок, но и снижает потребительские свойства золы отечественных ТЭС.

Подобное разнообразие факторов, влияющих на выбор технологии переработки ЗШО в рамках традиционных подходов, и с учетом недостаточного в России госрегулирования нормативных требований к ЗШО, приводит к тому, что почти для каждого золохранилища необходима разработка собственной оригинальной технологии переработки. В таких условиях далеко не всегда удается обеспечить достойные экологические показатели технологии и ее экономической эффективности.

В качестве базовой технологии для переработки как текущих, так и лежалых золошлаковых отходов, обеспечивающей возможность утилизации зол в широком диапазоне химических составов, независимо от величины мехнедожога, агрегатной структуры и морфологии, предлагается использовать пирометаллургический процесс с полным расплавлением ЗШО в барботируемом шлаковом расплаве. Наиболее рационально и эффективно применять этот процесс для утилизации лежалых и нарабатываемых золошлаковых отходов с высоким содержанием несгоревшего углерода действующих ТЭС.

Схема процесса приведена на рис. 2.

Принцип переработки металлургического сырья в барботируемом шлаковом расплаве опробован в многочисленных опытно-промышленных испытаниях для различных типов материалов и полупродуктов и внедрен в промышленном масштабе для переработки сульфидных медных и медно-никелевых концентратов на заводах России и Казахстана. В пирометаллургии медного и никелевого сырья эта технология получила название «процесс Ванюкова» (ранее: «плавка в жидкой ванне» — ПЖВ) [9-11]. Подобный процесс для бескоксовой переработки железорудного сырья носит название «процесс Ромелт» [12-13].

Ниже описаны принципы данной технологии. Все компоненты исходной шихты (основное сырье, полупродукты, твердое топливо, флюсы и т.д.) непрерывно загружаются через свод печи в верхнюю часть шлаковой ванны расплава — в фурменную или реакционную зону, барботируемую кислородсодержащим дутьем, подаваемым через боковые фурмы. За счет интенсивного перемешивания расплава все основные физико-химические взаимодействия между кислородом дутья, компонентами шихты и шлака протекают с высокими скоростями, обеспечивая достижение системой состояния, близкого к термодинамическому равновесию, что позволяет прогнозировать конечные составы фаз с высокой степенью достоверности. В зависимости от состава исходного сырья и поставленных задач физико-химические условия в реакционной зоне могут меняться в широком диапазоне условий — от окислительных до глубоко восстановительных, путем простого изменения соотношения потоков окислительных и восстановительных реагентов. Состав оксидного расплава гибко регулируется изменением соотношений шихтовых компонентов.

Образующиеся в реакционной зоне жидкие продукты (в зависимости от исходного сырья и условий это шлак, металл, штейн) разделяются в нижней (подфурменной) части печи, в которой перемешивание расплава практически отсутствует.

В процессе создания технологии было проведено большое количество испытаний по переработке различных материалов — концентратов и руд цветных и черных металлов, углей разного качества, в том числе и низкосортных, природных нерудных материалов, в том числе близких по составу к ЗШО. Так, в Норильске в 1985 г. была пущена в эксплуатацию печь Ванюкова площадью сечения в плоскости фурм  $5,6 \text{ м}^2$  для плавки туфоаргиллита, который представляет собой природный алюмосиликат, содержащий (% массовый):  $\text{SiO}_2$  — 60-65,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — 25-28,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  — 8-12, оксиды кальция и магния и около 10% углерода, что достаточно близко ко многим ЗШО. Температура плавления такого материала около  $1600^\circ\text{C}$ . Рабочая температура в печи составляла  $1650-1800^\circ\text{C}$ . Печь работала в составе комплекса по производству легкого заполнителя в строительстве — «азерита». В ходе эксплуатации комплекса получен чрезвычайно важный опыт применения печей Ванюкова для осуществления процессов при очень высоких температурах.

В целом опыт эксплуатации промышленных агрегатов и опытно-промышленных испытаний процесса Ванюкова и процесса Ромелт показывает, что применительно к переработ-

ке ЗШО можно выделить следующие основные достоинства технологии:

- возможность переработки отходов в широком диапазоне их состава и физико-химических свойств без необходимости предварительной специальной сложной подготовки;
- возможность переработки золошлаков с высокой долей механического недожога с полезным использованием угля мехнедожога для поддержания теплового баланса процесса;
- образование в результате переработки ЗШО силикатных шлаков, в которых токсичные компоненты содержатся в связанной силикатной форме, что значительно снижает их растворимость и подвижность и предотвращает даже при длительном хранении загрязнение окружающей среды;
- гибкость регулирования условий переработки ЗШО в зависимости от их исходного состава и требований к конечным продуктам:

— при повышенном содержании железа в отходах оно может быть извлечено в чугуны путем создания глубоко-восстановительных условий по технологии Ромелт, при этом возможно попутное получение синтез-газа за счет газификации твердого топлива;

— при малом содержании железа процесс может быть организован как в окислительных режимах с максимально эффективным использованием тепла от сжигания топлива, так и в режиме газификации твердого топлива с производством синтез-газа высокой calorийности за счет использования в процессе обогащенного по кислороду дутья;

— состав получаемого шлака может регулироваться в зависимости от того, для производства каких изделий он будет использован — для каменного литья, цементного клинкера, теплоизоляционных изделий или просто щебня;

- возможность надежной и устойчивой работы печного агрегата в широком диапазоне температур;
- высокая удельная производительность, что позволяет создавать агрегаты высокой единичной мощности при относительно небольших размерах.

Предложенная технология может быть использована и для прямого сжигания твердого топлива на ТЭС в качестве топки с жидким шлакоудалением. Но в отличие от существующих топок минеральная часть топлива сразу может быть модифицирована для производства изделий для строительства, без образования ЗШО и организации для них, соответственно, специальных хранилищ.

На рис. 3 показаны примеры зол, полученных в опытах по высокотемпературной газификации некоторых типов твердого топлива и ТБО.

Одна из известных экологических проблем ЗШО связана с присутствием в них значительной доли мелкодисперсной фракции, приводящая к пылению отходов при обычном способе хранения и потому для складирования золошлаков требуется обустройство специальных хранилищ, в которые они передаются с ТЭС гидротранспортом.

При переработке ЗШО (или прямом сжигании углей) в барботажной пирометаллургической технологии оксидные компоненты золы концентрируются в шлаковом расплаве, который застывает при охлаждении в

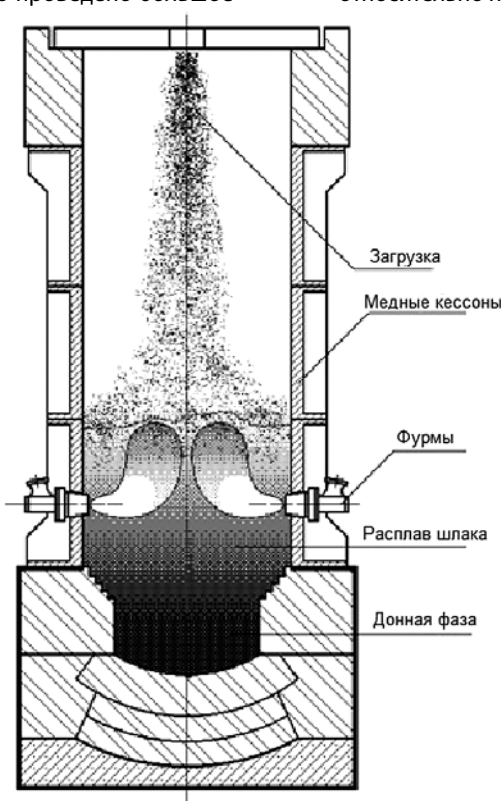


Рис. 2. Принципиальная схема процесса переработки ЗШО и сжигания твердого топлива в барботируемом шлаковом расплаве





Зола антрацита марки «АО»



Зола угля марки «Длиннопламенный плоский крупный» (ДПК)



Зола отсевов угля марки «Т»



Зола бурого угля



Зола торфа (торфобрикетов)



Зола ТБО

Рис. 3. Вид золы различных видов твердого топлива и ТБО



Рис. 4. Шлак из золы торфа (торфобрикетов)



Рис. 5. Тарное стекло (зола бурого угля и флюсы)



Рис. 6. Посудное стекло (зола бурого угля и флюсы)

виде компактной массы без мелкодисперсной фракции. Пример шлака, полученного плавкой золы торфа с флюсами, приведен на рис. 4.

Такой материал не пылит и может, в принципе, просто храниться в шлакоотвалах. Однако разумнее с экологической точки зрения полученный шлак перерабатывать в полезные продукты и совсем избавиться от отходов.

С точки зрения химического состава полученный в барботажной технологии шлак состоит так же, как и ЗШО (если не считать углерод, мехнедожога), главным образом из оксидов зольной части твердого топлива, что предопределяет использование такого шлака также в основном в строительной индустрии. Однако значительные различия в агрегатной структуре и морфологии плавленных шлаков и ЗШО — возможность корректировать состав конечного плавленного шлака добавкой флюсов, что позволяет расширить перечень продукции, получаемой при утилизации минеральной части твердых топлив. В частности:

- при высокой доле железа в зольной части твердого топлива имеет смысл посмотреть вариант переработки такого топлива в режиме газификации с восстановлением железа в чугуна и получением маложелезистого шлака (близкого по составу к доменному шлаку);

- маложелезистые шлаки с некоторой корректировкой по составу (чаще всего в таких шлаках корректируется отношение  $SiO_2/CaO$ ) могут быть использованы в целом комплексе направлений — для каменного литья, при производстве цементного клинкера, для получения базальтового волокна и каменной ваты (шлаковаты) в качестве строительных утеплительных материалов;

- при промежуточном содержании железа, когда его концентрация мала для экономичного его извлечения в чугун, но высока для маложелезистых шлаков (по требованиям к таким материалам), полученные шлаки просто можно пустить на производство шлакощебня. Это, хотя и недорогой, но весьма востребованный продукт, например при строительстве дорог как заменитель природного щебня, не требующий к тому же дорогостоящего и сложного оборудования;

- при высокой концентрации кремнезема имеет смысл посмотреть возможность использования такого шлака для получения стекломассы. На рис. 5 и 6 приведены фото образцов стекломассы, полученной из золы бурого угля с добавкой флюсов, содержащих оксиды щелочных металлов и кальция. Были получены две разновидности стекла: тарное, зеленого цвета, и посудное, прозрачное.

Химические составы образцов шлаков, полученных от сжигания различных видов твердого топлива в расплаве с корректировкой его состава под соответствующий продукт — шлакощебень и стекольную массу, представлены в таблице.

### Заключение

В работе проведен краткий анализ состояния переработки минеральной части различных типов твердого топлива и ТБО, остатки от сжигания которых в настоящее время складываются в основном в форме золошлаковых отходов. Отмечены особенности свойств ЗШО, затрудняющие формирование общих принципов создания эффективной технологии их утилизации, — сложная морфология, высокая степень мехнедожога, значительные колебания химического состава в зависимости от типа твердого топлива и его природного происхождения.

Предложена эффективная высокотемпературная технология для утилизации ЗШО и безотходного сжигания различных видов твердого топлива в барботажном пирометаллургическом процессе с полным расплавлением зольной части и получением шлакового продукта. Технология высокопроизводительная, не требует специальной предварительной дорогостоящей подготовки исходных материалов, позволяет перерабатывать ЗШО различного химического состава, величины мехнедожога и мор-



фологии, гибко регулировать состав конечного шлака в зависимости от направления его дальнейшего использования. Технология может использоваться как в режиме газификации, так и в режиме полного сжигания твердого топлива.

#### Список литературы

1. *Алексейко Л. Н., Таскин А. В.* Экономическая перспектива переработки золошлаковых отходов пылеугольных электрических станций дальневосточного региона // Электронное периодическое издание «Вестник Дальневосточного государственного технического университета». — 2010. — № 3 (5). — С. 61-80.
2. *Белосельский Б. С., Барышев В. И.* Низкосортные энергетические топлива: Особенности подготовки и сжигания. М.: Энергоатомиздат, 1989. — 132 с.
3. *Праведников Н. К.* Об энергетике завтрашнего мира // Теплоэнергетика. — 1993. — №6. — С. 8-11.
4. *Волков Э. П.* Прогноз развития нетрадиционной энергетики в начале XXI века по данным XV Конгресса Мирового энергетического совета // Теплоэнергетика. — 1993. — №6. — С. 6-7.
5. XV Конгресс Мирового энергетического совета // Теплоэнергетика. — 1993. — №6. — С. 2-4.
6. *Есяков С. Я., Булгакова И. А.* Развитие малой распределенной энергетики в России: проблемы и пути развития // Вторая Всероссийская конференция «Развитие малой распределенной энергетики в России», Москва, 29 ноября 2012 г.
7. *Кожуховский И. С.* Перспективы малой распределенной энергетики в России с учетом реализации Концепции развития теплоснабжения в Российской Федерации на основе когенерации и распределенной энергетики // Вторая Всероссийская конференция

#### Химический состав образцов шлаковых продуктов

Наименование продукта	Содержание, %				
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Na <sub>2</sub> O
Шлакощепень из золы угля ДПК	37,65	17,39	33,35	8,0	-
Шлакощепень из золы антрацита	28,88	28,27	28,35	8,6	-
Шлакощепень из золы торфа	45,99	15,37	9,45	14,6	-
Тарное стекло из золы бурого угля	76,37	-	7,42	3,8	10,51
Посудное стекло из золы бурого угля	80,01	-	3,75	5,3	10,11

ренция «Развитие малой распределенной энергетики в России», Москва, 29 ноября.

8. *Кучеров Ю. Н., Кутовой Г. П.* Анализ зарубежного опыта развития распределенной генерации и условий ее работы в составе энергосистемы // Вторая Всероссийская конференция «Развитие малой распределенной энергетики в России», Москва, 29 ноября

9. *Ванюков А. В., Быстров В. П., Васкевич А. Д. и др.* Плавка в жидкой ванне // Под ред. А. В. Ванюкова — М: Металлургия. — 1988. — 208 с.

10. *Комков А. А., Быстров В. П., Федоров А. Н., Лазарев В. И., Быстров С. В.* Плавка медно-никелевой руды в печи Ванюкова // Цветные металлы. — 2006. — №1. — С. 7-11.

11. *Федоров А. Н., Комков А. А., Бруэк В. Н., Гнусков Н. А., Крыжановский А. П.* Освоение процесса Ванюкова для переработки окисленных никелевых руд на Южно-Уральском никелевом комбинате // Цветные металлы. — 2007. — №12. — С. 33-37.

12. *Усачев А. Б., Лехерзак В. Е., Баласанов А. В.* Восстановление железа в процессе Ромелт // Черные металлы. — 2000. — №12. — С. 14-21.

13. *Роменец В. А., Валавин В. С., Усачев А. Б. и др.* Процесс Ромелт // М.: МИСиС, «Руда и Металлы». — 2005. — 400 с.

## Бородинские горняки установили рекорд по вскрыше

В филиале ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский» установлен рекорд по проведению вскрышных работ. В июле 2013 г. экипаж экскаватора ЭКГ-10 №287 участка «Вскрышной» под руководством старшего машиниста Анатолия Коха переработал при отвалообразовании 354 тыс. куб. м вскрышных пород.

«За последние двадцать лет таких результатов не достигал ни один экипаж экскаваторов, работающих на отвалах», - с гордостью за горняков говорит управляющий Бородинским разрезом **Виктор Маврин**.

Предыдущий рекорд - 302 тыс. куб. м был установлен в 2010 г. экипажем экскаватора №167 во главе со старшим машинистом Николаем Лупандиным. На сегодняшний день бородинцы улучшили его более чем на 17 %. Свой успех рекордсмены объясняют просто.

Добиться наивысшего показателя экипажу, прежде всего, помогли мастерство, ответственность в работе и слаженная работа всей бригады: машинистов, помощников, выгрузчиков и, конечно, мощное горнодобывающее оборудование. «Причина - слаженная работа всей бригады: машинистов, помощников, выгрузчиков, - уверен старший машинист экскаватора ЭКГ-10 №287 **Анатолий Кох**. - Вскрыша была хорошая, локомотивов было в достатке, не было простоев и поломок».

Стоит отметить, что залог успеха бородинских горняков - исправное и мощное горнодобывающее оборудование. Но все-таки рекорды ставит не техника, а люди. В бригаде экскаватора ЭКГ-10 №287 трудится 12 человек, все настроены на эффективную работу. В смену работают трое: машинист за рычагами, выгрузчик руководит выгрузкой вагонов, помощник отвечает за техническое состояние экскаватора. Члены экипажа следят за своей «кормилицей». Все текущие и годовые ремонты выполняют сами. Мастерство, ответственность в работе, уход за машиной позволили добиться наивысшего показателя.

#### 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.



# G-PROFI ENGINE OIL

**АДАПТАЦИЯ К ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ**

**ASF** АДАПТИВНАЯ  
СОСТАВЛЯЮЩАЯ  
ФОРМУЛА

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

**ОДОБРЕНЫ:** ACEA E6/E7/E9; MB 228.51; CUMMINS CES 20081; VOLVO VDS-4; VOLVO CNG\*; RENAULT TRUCKS VI RLD-3; RENAULT TRUCKS RXD/RGD\*, MACK EO-0 PP; MACK EO-N PP/EO-M PLUS\*; MAN M3477\*/M3271-1\*/M3575; MTU TYPE 3.1; JASO DH-2\*; CATERPILLAR ECF-3; DEUTZ DQC-III-10LA/DQC-IV-10LA\*

\*Для G-PROFI MSJ 5W-30

ЛИЦЕНЗИРОВАНЫ ПО API CJ-4/SN, API CI-4/SL



БЛАГОДАРИ АДАПТИВНОЙ ФОРМУЛЕ МОТОРНЫЕ МАСЛА G-PROFI АДАПТИРУЮТСЯ К МЕНЯЮЩИМСЯ РЕЖИМАМ НАГРУЗКИ И ТЕМПЕРАТУРАМ ЗА СЧЕТ АКТИВАЦИИ В НУЖНЫЙ МОМЕНТ ПРИСАДОК, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ МАСЕЛ.

**G-PROFI MSJ 5W-30/10W-30** — высокотехнологичные универсальные синтетические и полусинтетические моторные масла высших эксплуатационных характеристик класса EHPD для современных высоконагруженных дизельных двигателей с экологическими требованиями до Евро-6.

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

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

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

**G-PROFI MSI 10W-40 / G-PROFI MSI PLUS 15W-40** — универсальные моторные масла класса SHPD (Super High Performance Diesel) для тяжело нагруженных двигателей всех видов техники, в том числе с системой EGR. Обладают повышенным запасом эксплуатационных свойств.

**G-PROFI MSH 10W-40/15W-40** — универсальные моторные масла уровня API CH-4/SL для всех типов современных дизельных двигателей. Допускается использование топлива с повышенным содержанием серы.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ: GAZPROMNEFT LUBRICANTS ITALIA S.P.A.

Via Francesco Benaglia, 13-00153 Roma-Italia

Tel.: 39 06 58315 1

Fax: 39 06 58315 222

www.gazprom-neft.it

ИМПОРТЕР: ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-СМ»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д.14, корп. 3, блок А

Tel.: +7 (495) 642 99 69

Факс: +7 (495) 642 99 69, доб. 2561

www.gazpromneft-oil.ru

G-PROFI — БРЕНД КОМПАНИИ «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»





**ЗАО ИПК «Роснефтехим»**  
**450001 Республика Башкортостан,**  
**г. Уфа, ул. Степана Халтурина, д. 39, оф. 1028**  
**Тел. /факс: +7 (347) 282-38-16; 282-38-18**  
**E-mail: info@rtnh. ru; rtnh@ufanet. ru**

# Эффективные профилактические средства и смазки

**СЕМЁНОВ Дмитрий Георгиевич**

*Генеральный директор ЗАО ИПК «Роснефтехим»*

**КУТУШЕВА Лейла Рустамовна**

*Ведущий специалист ПТО ЗАО ИПК «Роснефтехим»*

*В статье описаны профилактические средства и смазки, предназначенные для покрытия металлических поверхностей горнотранспортного оборудования против примерзания и прилипания к ним влажных сыпучих материалов, производства ЗАО ИПК «Роснефтехим» (г. Уфа). Подробно рассмотрены преимущества профилактических средств и опыт применения.*

***Ключевые слова:** смерзание и прилипание насыпных грузов, горно-транспортное оборудование, добыча и обогащение горных пород, профилактические средства и смазки.*

***Контактная информация:** e-mail: info@rtnh. ru; kutusheva@rtnh. ru*

При перевозке влажных полезных ископаемых и вскрышных пород железнодорожным транспортом происходит налипание и примерзание значительной части горной массы к металлическим поверхностям горнотранспортного оборудования, а также смерзание в массе насыпных грузов, что значительно затрудняет выгрузку и приводит к снижению производительности карьерного транспортного оборудования. В связи с чем, применение профилактических средств против примерзания и прилипания влажных сыпучих материалов является необходимостью, особенно в осенне-зимний период.

Одним из основных направлений деятельности ЗАО ИПК «Роснефтехим» с 2004 г. является производство профилактических средств и смазок. Ассортимент профилактических средств представлен следующими марками: Ниогрин-С, РНХ-1010 и РНХ-1020.

**Профилактическая смазка Ниогрин-С** выпускается с 2004 г., характеризуется температурой застывания ниже — 50°C, надежными и устойчивыми адгезионными и смазывающими свойствами, что обеспечивает полную выемку влажных сыпучих материалов при любых погодных условиях.

В 2010 г. специалистами ЗАО ИПК «Роснефтехим» было разработано новое **профилактическое средство РНХ-1010**, обладающее улучшенными потребительскими свойствами. Температура застывания профилактического средства РНХ-1010 до — 55°C и ниже, что обусловлено низким содержанием парафинов и циклопарафинов, а также введением в состав средства депрессорной присадки. Высокое содержание поверхностно-активных веществ и смолистых соединений, обладающих высокой адсорбционной активностью к поверхности металла, обеспечивает стабильные смазывающие свойства, что позволяет повысить количество погрузочно-разгрузочных циклов при однократной обработке горнотранспортного оборудования.

Профилактическое средство РНХ-1010 было отмечено наградами «Лучший товар Башкортостана — 2012» и «Лучший товар России — 2012».

Новая разработка ЗАО ИПК «Роснефтехим» — **профилактическое средство РНХ-1020**. РНХ-1020 не имеет неприятного запаха, не горюче и абсолютно безопасно для здоровья человека. По согласованию с потребителем ЗАО ИПК «Роснефтехим» может выпускать профи-

лактическое средство РНХ-1020 с температурой застывания до — 60°C. Входящие в состав профилактического средства РНХ-1020 органические соединения не только не обладают коррозионной активностью, но и защищают поверхность металла от коррозии.

В настоящее время РНХ-1020 успешно применяется в ряде угольных предприятий РФ и Республики Казахстан, где зарекомендовало себя как высокоэффективное средство против смерзания и прилипания влажных сыпучих материалов.

Профилактические средства и смазки, благодаря совокупности своих качеств, является универсальным средством, эффективно действующим в любых климатических зонах РФ. Продукция ЗАО ИПК «Роснефтехим» снижает расход профилактического средства, повышает эффективность погрузочно-разгрузочных работ, а также на длительный срок защищает металлическую поверхность оборудования от коррозии.

Профилактические средства являются уникальными, состав защищен патентами РФ.

Все профилактические средства, предлагаемые ЗАО ИПК «Роснефтехим», относятся к 4 классу опасности (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007, безопасны для окружающей среды и здоровья обслуживающего персонала при соблюдении правил техники безопасности.

ЗАО ИПК «Роснефтехим» специализируется на разработке и производстве реагентов, применяемых в горнодобывающей и горно-обогатительной отраслях промышленности. ЗАО ИПК «Роснефтехим» отличается высоким стабильным качеством выпускаемой продукции, возможностью изменения характеристик реагентов по заказу потребителя, четким и своевременным исполнением договорных обязательств, долгосрочными деловыми отношениями с потребителями и поставщиками.







## Молодежный научно-практический форум «Горная школа-2013»

26 июля 2013 г. на берегу озера Белё в Хакасии завершился свою работу четырехдневный молодежный научно-практический форум «Горная школа-2013», организованный ОАО «СУЭК» и НП «Молодежный форум лидеров горного дела» при поддержке Минэнерго России, Росмолодежи и Правительства Республики Хакасия. Мероприятие состоялось в рамках реализации Концепции совершенствования системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала для организаций угольной отрасли, утвержденной Минэнерго России и Минобрнауки России.

Участниками форума стали 180 человек: **лучшие молодые сотрудники ОАО «СУЭК»**, студенты целевого направления обучения МГГУ, НМСУ «Горный», КузГТУ, ДВФУ, аспиранты СФУ и СибГИУ, а также победители Первого Всероссийского студенческого чемпионата по решению кейсов в области горного дела, организованного НП «Молодежный форум лидеров горного дела». Формат «Горной школы-2013» объединил в себе профессионально-ориентационный курс по вопросам промышленной безопасности, решение бизнес-кейсов в области горного дела и мероприятия по развитию личностной эффективности молодых специалистов, а также спортивные и творческие конкурсы.







Ключевым форматом обучения «Горной школы-2013» стал бизнес-кейс — комплексная техника обучения, подразумевающая командную работу по поиску вариантов решения по оптимизации и повышению эффективности деятельности реального предприятия на основе конкретной финансово-производственной ситуации. Применение метода кейсов позволяет выработать умение решать реальные производственные задачи, развивает навыки анализа ситуации, определения проблем, разработки и обоснования соответствующих предложений, проведения презентаций и командной работы. Бизнес-кейсы для «Горной школы-2013» были разработаны НП «Молодежный форум лидеров горного дела» совместно с ОАО «СУЭК», ООО «СУЭК-Хакасия» и ЗАО «Росинформуголь».

В рамках работы над кейсами участники «Горной школы-2013» были разделе-

ны на 12 команд. Задачей команд являлась разработка годовой комплексной программы модернизации производства ООО «СУЭК-Хакасия» с целью увеличения объемов добычи угля на 1 млн т к 2014 г. В зависимости от профессиональной







Победитель форума команда «СУЭК-Красноярск»

ГОРНАЯ ШКОЛА 2013



Второе место заняла команда «Созидание» (СУЭК-Кузбасс).

ориентации (открытые или подземные работы) приступили к обоснованию вариантов интенсификации добычных работ на шахте «Хакасская» или разрезе «Черногорский». В дальнейшем, начиная с первого дня Горной школы, команды ежедневно получали дополнительные задания — мини-кейсы, которые необходимо было проработать с учетом предложенного решения базового кейса. Так, команды разрабатывали предложения по выбору технических и технологических вариантов интенсификации проходческих работ, повышению производительности системы транспорта и вентиляции на шахте «Хакасская» или вскрышных работ, системы транспорта и обеспечения устойчивости бортов, уступов и отвалов на разрезе «Черногорский».

Презентации команд с решениями кейсов оценивала специально формируемая для каждого дня форума экспертная комиссия. Так, в качестве экспертов на «Горной школе-2013» выступили руководители и ведущие работники ОАО «СУЭК», ООО «СУЭК-Хакассия», Минэнерго России, Управления по надзору в угольной промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Московского государственного горного университета, Института горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского Федерального университета, Воркутинского филиала Ухтинского государственного технического университета, ВГСО Восточной Сибири филиала ФГУП «ВГСЧ» и ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности».





Третье место за командой «Ургал» (Ургалуоль).

горного производства». Критериями оценки решений кейсов стали такие показатели, как технология, экономика и инновационность предлагаемого решения, качество презентации и командная работа.

Одновременно с работой над решением кейсов участники «Горной школы-2013» посещали интерактивные лекции и семинары с ключевыми работниками ОАО «СУЭК», ООО «СУЭК-Хакасия» и ведущих отраслевых организаций, в ходе которых рассматривали теоретические и практические подходы к промышленной безопасности на горном производстве.

**Опыт и знаниями в указанной сфере с участниками форума поделились: начальник Управления производственного контроля, промышленной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды ОАО «СУЭК» Артем Сальников, заместитель начальника Управления по надзору в угольной промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Сергей Мясников, заведующий кафедрой подземной разработки пластовых месторождений МГГУ Владимир Мельник, заместитель исполнительного директора — технический директор ООО «СУЭК-Хакасия» Владимир Азев, заместитель технического директора по промышленной безопасности ООО «СУЭК-Хакасия» Виталий Шепелев, заведующий лабораторией ООО «НИИОГР», канд. техн. наук Александр Жуков, научный сотрудник ООО «НИИОГР», канд. техн. наук Алексей Галкин, заместитель исполнительного директора по экономике и финансам — финансовый директор ООО «СУЭК-Хакасия» Андрей Костарев, директор разреза «Черногорский», канд. техн. наук Геннадий Шаповаленко.**

Развивая профессиональные компетенции, участники также совершенствовали свои навыки в сфере лидерства и личной эффективности. Ежедневные интерактивные лекции и деловые игры с ведущими консультантами по организационному развитию и деловым коммуникациям, бизнес-тренерами стали важной составляющей программы «Горной школы-2013». Лидеры команд и наиболее активные участники форума также посетили индивидуальные бизнес-тренинги.

Хорошая физическая форма и отличное чувство юмора — неотъемлемые качества горняка. В течение работы форума были проведены различные спортивные мероприятия и творческие соревнования, выступления в которых также учитывались при определении победителей.

Не осталась без внимания принимавшая форум хакасская земля, обладающая удивительной по красоте природой, многовековой историей, богатыми культурными и национальными традициями, особое внимание было уделено осмотру достопримечательностей региона. В заключительный (четвертый) день, пока организаторы подводили итоги форума, участники посетили такие достопримечательности Хакасии, как горы Сундуки и «Тропа предков».

Поэтапно проходя все мероприятия, команды набирали баллы. Оценку эффективности работы команд, презентации и предложения по решению кейсов, выявление лидеров и максимально мотивированных участников в ежедневном режиме проводил Центр оценки компетенций, функционировавший в рамках форума. Победителем «Горной школы-2013» признана команда, которая набрала наибольшее количество баллов.

**Вечером 26 июня 2013 г. состоялся торжественный круглый стол, на котором были подведены итоги «Горной школы-2013» и вручены награды. Победителем форума**



*стала команда «СУЭК-Красноярск». Второе место заняла команда «Созидание» («СУЭК-Кузбасс»), а третье — «Ургал» («Ургалуголь»). Специальными номинациями отмечены команды «Надежность» («самая спортивная команда») и «за волю к победе в решении кейсов») и «Горняк Приморья» (самая дисциплинированная команда).*

**Заместитель генерального директора—директор по персоналу и администрации ОАО «СУЭК» Ахмед Бедрединов** в своем выступлении подчеркнул, что — «если не готовить себе смену сейчас, если не передавать традиции и опыт, на котором нынешняя молодежь набьет своих шишек, изобретет что-то новое и будет продолжать расти, если этого не делать, то просто у компании не будет будущего».



**Исполнительный директор ООО «СУЭК-Хакасия» Алексей Килин** отметил, что «Горная школа-2013» проведена на высоком уровне — «СУЭК собрала тех людей, которые будут руководить предприятиями, представлять самую мощную компанию России, в том числе за рубежом. Мир горняцкий очень тесен. Мы пообщались в первый раз, и это для вас останется на всю жизнь, берег Белёе будете вспоминать всегда. В жизни вам предстоит работать вместе, выполнять горняцкую работу, поддерживать

друг друга. Всем желаю, чтобы все в жизни сложилось, карьера развивалась успешно. Станьте настоящими специалистами, настоящими горняками. Встречайтесь не только в забое, но и на таких мероприятиях».



**Советник директора по кадрам ОАО «СУЭК» Анатолий Фомин:** «Эти четыре дня нахожусь вместе с вами. Горд и рад, что есть возможность в полной мере общаться с вами, смотреть, как вы показываете результаты, сражаетесь с другими командами. Начинаете общаться на более высоком уровне — как часть самой большой угольной компании в России и одной

из крупнейших в мире. Планируем проводить такие мероприятия и в дальнейшем, так как они позволяют объединять корпоративный дух СУЭК, помогают работать со студентами, которые в будущем могут стать частью компании, а также сдружиться между собой и видеть будущее компании».

**Директор «Горной школы-2013», Председатель Правления НП «Молодежный форум лидеров горного дела» Артем Королев:** «Я надеюсь, что четыре образовательных дня в нашей школе действительно помогли вам раскрыть свой лидерский потенциал, проявить свои лучшие качества и вы возвращаетесь домой с набором актуальной информации, новых компетенций и, самое главное, желанием внедрять инновации на вашем рабочем месте. Уверен, школа позволила проверить вашу способность побеждать в непривычных условиях, эффективность командной работы, ваши личные навыки и опыт. Говорят, что в школу не возвращаются, но двери нашей Горной школы открыты для вас и в следующем году. Заберите с собой лучшее за эти четыре дня и начните готовиться к победе на «Горной школе-2014» уже сейчас!».



**Капитан команды «СУЭК-Красноярск» Денис Горев:** «Формат «Горной школы» для СУЭК уникален. Организаторам удалось очень много сделать, для того чтобы люди, которые сюда приехали, проявились. Большинство членов моей команды участвуют в подобном мероприятии впервые. Люди, которых, по сути, вытащили из траншеи, должны были проявить себя в различных областях — этот момент также является одним самых сложных. Но



даже отсутствие опыта показало, что потенциал есть и эти звезды зажечь можно. Разговаривая со своей командой, понял, что ребята настроились соответствовать высокому уровню, который задало мероприятие. Судя по номинациям и видя, что награждает разных людей со всех команд, всем капитанам удалось зажечь звезды внутри своих команд».



Марка, известная своим качеством, снова подтверждает свою репутацию

## Новый центробежный шламовый насос WARMAN® WBH®

Усиленные подшипники для повышенных нагрузок, вызванных давлением.

Несущая рама новой конструкции, обеспечивающая улучшенное центрирование.

Консистентная или жидкая смазка.

Оптимизированная конструкция рабочего колеса и футеровок насоса позволяет уменьшить турбулентность и повысить производительность.



Одноточечное регулирование подпятника сальника во время работы насоса, допускающее вращательное и осевое перемещение.

Герметичные резиновые футеровки для работы при больших давлениях.

Экспеллер WARMAN HI-SEAL®, улучшающий герметизацию при более высоких давлениях всасывания.

Новый центробежный шламовый насос WARMAN® WBH® — это важнейший шаг вперед с момента появления насоса WARMAN® AH® более полувека назад.

Новый насос превосходит легендарный уровень производительности и надежности, достигнутый его предшественником, за счет более чем десятка улучшений, направленных на повышение эффективности и продление срока службы. Насос WBH® снова устанавливает высочайший стандарт эксплуатационных характеристик в своем классе.

Дополнительную информацию о новом насосе WBH® можно получить у представителя компании Weir Minerals, а также на сайте [www.weirminerals.com/WBH](http://www.weirminerals.com/WBH).

**Weir Minerals. Опыт — там, где он востребован.**

127486, Москва, Коровинское ш., д. 10, стр. 2, тел.: +7 (495) 775 08 52

Copyright © 2011, Weir Slurry Group, Inc. Все права защищены.

WARMAN, WBH, AH и WARMAN HI-SEAL являются зарегистрированными торговыми марками компании Weir Minerals Australia Ltd.

Прекрасные  
технические  
решения





Администрация Кемеровской области информирует



## Погребных Сергей Иванович назначен начальником департамента угольной промышленности и энергетики Администрации Кемеровской области

Губернатор Кемеровской области А.Г. Тулеев 5 августа 2013 г. назначил начальником департамента угольной промышленности и энергетики обл администрации Сергея Погребных.

С. И. Погребных родился 25 июля 1964 г. в г. Прокопьевске.

В 1994 г. он окончил Московский государственный открытый университет по специальности «Маркшейдерское дело».

Его трудовая деятельность на протяжении 28 лет связана с угольной отраслью Кузбасса. С 2000 г. он работал в объединении «Прокопьевскуголь», где прошел путь от маркшейдера до начальника маркшейдерско-геологического управления. Женат, воспитывает двоих детей.

## Гвозди теперь забивает Либхерр

25 июля 2013 г. на разрезе «Изыхский» прошел традиционный конкурс профессионального мастерства среди работников предприятий СУЭК в Хакасии. На этот раз участников ждали достаточно серьезные изменения в программе.

Впервые в истории конкурсов не было соревнующихся на карьерных экскаваторах ЭКГ-5А и ЭКГ-8И. На смену «старичкам» пришли новые гидравлические экскаваторы и погрузчики фирмы Komatsu. Не пришлось в этом сезоне потягаться силами и водителям 55-тонных БелАЗов.

Зато на промышленной площадке проверяли свои силы водители 130-тонных автосамосвалов, машинисты шагающих экскаваторов ЭШ-10/70, машинисты бульдозеров Liebherr, экскаваторов Komatsu PC-1250, погрузчиков Komatsu WA-900.

«Уровень участников очень высокий, профессионализм каждой команды находится на достойном уровне, — отметил главный судья соревнований, заместитель исполнительного директора ООО «СУЭК-Хакасия» — технический директор **Владимир Азев**. — Отрывы между участниками были минимальны. В одном случае между победителем и занявшим второе место разница составила лишь одну сотую балла! Такого накала в прежних конкурсах я не помню. И представляете, как обидно проиграть всего лишь одну сотую. Очень тесно шли участники, судьям было весьма тяжело. Чтобы не допустить даже малейших ошибок, работали с несколькими секундомерами. Учитывались доли секунды».

Как и в минувшие годы, многотонные БелАЗы изящно вальсировали между столбиками на полигоне. Машинисты погрузчика и экскаваторов заставляли бодро двигаться огромные машины, а машинисты бульдозера шустро топали по площадке и удивляли зрителей тем, как виртуозно они владеют техникой. Ведь даже такие сложные этапы, как забивание гвоздя в деревянный брусок и надкалывание рыхлителем скорлупы куриного яйца, многие прошли успешно. Но особо отличился в этих состязаниях работник Восточно-Бейского разреза **Константин Лепехин**, занявший в итоге первое место.

Он безукоризненно прошел по кольцу, не сбив практически ни одного столба, четко отработал отвалом и ювелирно справился с гвоздем и яйцом.

«Машинист шахты «Хакасская» Александр Гордиенко привлек к себе внимание еще на пробном заезде, — рассказывает **Владимир Азев**. — Во-первых, сразу очень быстро и чисто поехал, не сбивая колышков. Во-вторых, единственный из всех участников на пробном заезде подъехал к отвалу и начал ровнять его, пробовал, как работает лопата, как слушаются рычаги. В итоге, показал отличный результат в заезде, совсем чуть-чуть уступив машинисту с Восточно-Бейского разреза Константину Лепехину».



Стоит отметить, что шахтеры принимают участие в конкурсе всего второй год, однако уровень показывают весьма высокий. Но в целом тот день был днем триумфа горняков разреза «Изыхский». Из пяти номинаций — четыре победы у Изыхского разреза, таким образом именно он и занял командное первое место. Впрочем, как показывает опыт, зачастую победителем становится разрез, принимающий конкурс. Что вполне объяснимо, как говорится, дома и стены помогают. Ведь на своем разрезе работники лучше знают условия труда, управляют не чужой техникой. Второе место заняли горняки Восточно-Бейского разреза, и третье — у Черногорского разреза.

# Система управления компрессором от Sandvik Mining способствует снижению потребления топлива

Compressor management system (CMS, система управления компрессором), запатентованная Sandvik, может устанавливаться на новые или уже функционирующие установки Sandvik вращательного бурения. Было доказано, что благодаря использованию данной системы уровень потребления топлива снижается на 20-35%, увеличивается срок службы двигателя, и снижается уровень выбросов загрязняющих веществ.



«В рамках нашей программы охраны окружающей среды мы работаем над снижением уровня потребления топлива и выбросов загрязняющих веществ, — заявил **Марк Гилбертсон**, директор по управлению активами компании Cloud Peak Energy. — Благодаря

использованию системы CMS мы сможем ежегодно экономить тысячи галлонов топлива».

Система Sandvik CMS предлагает решение для устранения потерь энергии, свойственных буровым станкам вращательного бурения, имеющим прямое соединение двигателя и компрессора. Система изолирует компрессор и избавляет от необходимости поддерживать давление сжатого воздуха в системе, когда буровая установка находится в процессе выполнения вспомогательных операций. Благодаря этому снижается нагрузка на двигатель, обеспечивается значительная экономия топлива, и снижается износ двигателя.

Sandvik Mining, ведущий мировой поставщик оборудования и инструмента, услуг и технических решений для горнодобывающей отрасли, недавно объединил усилия с компанией Cloud Peak Energy, одной из крупнейших угледобывающих компаний США, для испытаний системы CMS на практике.

Компания Cloud Peak Energy использовала систему Sandvik CMS для модернизации установки вращательного бурения, срок службы которой составляет 14 лет, на своем угольном разрезе Кордеро Рохо, расположенном в г. Джиллетт, штат Вайоминг. После установки и калибровки системы инженеры Sandvik использовали данные блока управления двигателем в качестве счетчика. До подключения системы буровая установка потребляла 22,9 галлонов (1 галлон = 4,55 л) топлива в час. После использования системы Sandvik CMS на протяжении пяти недель уровень потребления топлива снизился на 26,2% и составил 16,9 галлонов в час. Такое сокращение позволяет добиться значительной экономии топлива в объеме порядка 24 000 галлонов, 108 тыс. дол. США (из расчета 4500 ч работы и стоимости 4 дол. США за галлон) и снижения выбросов CO<sub>2</sub> более чем на 300 т в год. Дополнительная экономия ожидается в результате увеличения срока службы двигателя.

Компания Cloud Peak Energy приобрела в 2013 г. две новые буровые установки Sandvik со встроенной системой Sandvik CMS.

«С помощью этих испытаний, проводимых для наших клиентов, мы хотели продемонстрировать, что благодаря системе CMS наши заказчики могут добиться значительной экономии, — сказал **Кен Стэплтон**, вице-президент подразделения по оборудованию для вращательного бурения и бурения с погружным пневмоударником высокого давления Sandvik Mining. — Мы продолжим сотрудничать с нашими клиентами, чтобы вывести на рынок лучшую в своем классе продукцию, что позволит повысить безопасность и эффективность горных работ, а также снизить уровень выбросов загрязняющих веществ в ходе таких работ».

Для получения более подробной информации об оборудовании и инструментах, услугах и технических решениях Sandvik Mining для горнодобывающей отрасли посетите сайт [www.mining.sandvik.com/ru](http://www.mining.sandvik.com/ru).

Наша справка

**Sandvik Mining** — одно из бизнес-подразделений группы Sandvik, занимающее третью часть всей группы компаний. Подразделение является одним из мировых лидеров в предоставлении инженеринговых решений и производстве оборудования в области геологоразведки, горной промышленности и транспортировки сыпучих материалов. Оборудование и инструмент Sandvik применяются как для открытых, так и для подземных горных работ на всех этапах производственного процесса в горнодобывающей промышленности.

Подразделение компании Sandvik Mining, работающее на территории СНГ, занимается поставкой и сервисом оборудования, а также продажей запасных частей для горнодобывающей отрасли.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА ПЕРЕНОСНОЙ «ПДСВ»



- ☑ – УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ
- ☑ – ОТСУТСТВИЕ ДВИЖУЩИХСЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ
- ☑ – ИСПОЛНЕНИЕ С ВЫНОСНЫМ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ
- ☑ – ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ от 0.1 до 30 м/с
- ☑ – УРОВЕНЬ И ВИД ВЗРЫВОЗАЩИТЫ PO Exia1 X (РОСС RU.ГБ05.В03629)
- ☑ – РАЗРАБОТАН НА БАЗЕ СДСВ-01
- ☑ – ПРИВЛЕКАТЕЛЬНАЯ ЦЕНА



**ИНГОРТЕХ**

[WWW.INGORTECH.RU](http://WWW.INGORTECH.RU)

г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30  
тел./факс 8-343-257-72-76  
e-mail: [ingortech@ursmu.ru](mailto:ingortech@ursmu.ru)  
[info@ingortech.ru](mailto:info@ingortech.ru)





## Буровые установки Sandvik DE-880 — впервые в России

Две буровые установки Sandvik DE-880 введены в эксплуатацию в Управлении дегазации и утилизации метана (УДИУМ) ОАО «СУЭК-Кузбасс». Оборудование такого типа используется в России впервые.

Буровые установки Sandvik предназначены для бурения дегазационных и технологических скважин глубиной до 500 м с конечным диаметром бурения 244 мм. Sandvik DE-880 отличается высокой производительностью, надежностью и универсальностью. Установки применяются при шнековом и вращательном бурении. Также они позволяют производить ударно-вращательное бурение при помощи погружного пневмоударника с использованием сжатого воздуха или бурового раствора. Еще одно преимущество этой модели — ее мобильность, так как Sandvik DE-880 может быть установлена на грузовом автомобиле.

Буровые установки Sandvik DE-880 приобретены ОАО «СУЭК-Кузбасс» в рамках инвестиционного проекта дегазации угольных пластов в шахтах. Цель этой программы — существенно повысить безопасность ведения очистных работ на предприятии. Ожидается, что объем бурения одним станком Sandvik DE-880 составит более 10 км в год. Это позволит ОАО «СУЭК-Кузбасс» со временем отказаться от услуг сторонних подрядных организаций.

Как работают буровые установки Sandvik DE-880 в ОАО «СУЭК-Кузбасс», можно посмотреть по ссылке <http://www.youtube.com/watch?v=H07oz27UX2Q>

Наша справка

**ОАО «СУЭК-Кузбасс»** входит в состав ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК). Основной вид деятельности предприятия — это ведение горных и других видов работ, связанных с эксплуатацией угольных месторождений, а также добыча и переработка угля, включая бурые угли. На данный момент бурение дегазационных скважин с поверхности составляет в среднем 55 км в год, бурение дегазационных скважин в подземных выработках — более 200 км в год. Кроме того, в шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» реализуется масштабный проект по утилизации метана.

**Sandvik Mining** — одно из бизнес-подразделений группы Sandvik, занимающее третью часть всей группы компаний. Подразделение является одним из мировых лидеров в предоставлении инжиниринговых решений и производстве оборудования в области геологоразведки, горной промышленности и транспортировки сыпучих материалов. Оборудование и инструмент Sandvik применяются как для открытых, так и для подземных горных работ на всех этапах производственного процесса в горнодобывающей промышленности. Подразделение компании Sandvik Mining, работающее на территории СНГ, занимается поставкой и сервисом оборудования, а также продажей запасных частей для горнодобывающей отрасли.

Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

### ОАО ХК «СДС-Уголь» обновляет парк горнотранспортного оборудования

**ОАО ХК «СДС-Уголь» (ЗАО ХК «СДС») продолжает модернизацию парка основного горнотранспортного оборудования. До конца года на предприятия компании поступят 27 новых автосамосвалов БелАЗ.**

На сегодняшний день на предприятия компании поступили 11 новых карьерных автосамосвалов. Это автомобили БелАЗ-75309 грузоподъемностью 220 т и БелАЗ-75172 грузоподъемностью 160 т. Пуско-наладочные работы новых самосвалов проводятся совместно с представителями ООО «КузбассБелАвто».

Новые автосамосвалы отличает маневренность, легкость управления и надежность.

Современные компьютеризированные системы контроля позволяют водителю в режиме реального времени отслеживать все рабочие параметры работы двигателя автомобиля, давление в шинах, вес перевозимого груза, уровень топлива.

Самосвалы БелАЗ-75309 укомплектованы двигателями немецкого производства марки MTU DD16V4000 мощностью 2300 л. с., а также топливными баками емкостью 3400 л, а также силовыми приводами переменного тока производства компании «Электросила» (Санкт-Петербург). Такое сочетание позволяет значительно сократить расход топлива и повысить производительность машины.

Всего же компания планирует приобрести 16 БелАЗов грузоподъемностью 220 т, три машины грузоподъемностью 160 т, а также восемь углевозов марки БелАЗ-7555Д.

ОАО "Артемовский машиностроительный завод "ВЕНТПРОМ"

РЕКЛАМА

## Вентиляторы шахтные:

- главного проветривания
- местного проветривания
- газоотсасывающие установки

Свердловская область, г. Артемовский, ул. Садовая, 12

Тел.: (343 63) 58-112, 58-105, 58-100

Факс: (343 63) 58-158

E-mail: [ventprom@ventprom.com](mailto:ventprom@ventprom.com)

Web: [www.ventprom.com](http://www.ventprom.com)

Представительство в г. Новокузнецке:

Тел.: +7 913-136-37-75, +7 923-622-99-73

E-mail: [ilnar\\_ventprom@mail.ru](mailto:ilnar_ventprom@mail.ru)

**СДС  
УГОЛЬ**



# Магнетитовая суспензия в качестве тяжелой среды для обогащения угля

В данной статье профессор Углёв рассматривает свойства магнетитовой суспензии, влияющие на технологию обогащения угля. Описывает способы улучшения свойств суспензии в процессе приготовления и дозирования в технологический процесс.

**Ключевые слова:** магнетитовая суспензия, плотность суспензии, вязкость суспензии.

**Контактная информация:** e-mail: Uglev@coalexpert.ru



Рубрика профессора Углёва

При обогащении угля, особенно трудной степени обогатимости, широкое распространение получил способ тяжелосредного обогащения, основанный на использовании в качестве разделительной среды магнетитовой суспензии. Знание ее физических свойств позволяет избежать ошибок в выборе схем подготовки и дозирования суспензии в технологический процесс.

Магнетитовая суспензия представляет собой механическую смесь магнетитового концентрата и воды в определенном соотношении. Содержание магнетита в воде будет определять плотность магнетитовой суспензии и, соответственно, плотность, по которой уголь будет разделяться при погружении в суспензию.

Обогатительными аппаратами, в которых используется магнетитовая суспензия, являются для крупного угля — тяжелосредные сепараторы, а для мелкого угля — тяжелосредные гидроциклоны. В тяжелосредных сепараторах легкий уголь и тяжелая порода под действием силы Архимеда будут двигаться по градиенту силы тяжести в противоположные стороны, а в тяжелосредных гидроциклонах — по направлению вектора сложения градиента центробежной силы и силы тяжести. Легкая часть угля является концентратом с низкой зольностью, а тяжелая высокозольная часть исходного угля — порода — тонет и попадает в нижний продукт (отходы).

Важными требованиями к утяжелителю (твердой фазе суспензии) является его способность образовывать устойчивую водную суспензию, доступность, нерастворимость в воде, химическая инертность, возможность его регенерации, экологическая безопасность. Этим требованиям наиболее полно удовлетворяет предназначенный для производства стали магнетитовый концентрат крупностью менее 200 мкм, получаемый на горно-обогатительных комбинатах, например, Южном, Ковдорском, Коршуновском.

Так как магнетитовый концентрат обладает плотностью 4330-4680 кг/м<sup>3</sup>, то применяя его в качестве утяжелителя при приготовлении суспензии можно относительно легко приготовить суспензию заданной плотности в необходимом для обогащения угля диапазоне разделения 1250-2100 кг/м<sup>3</sup>.

На территории РФ принято разделять магнетит по гранулометрическому составу на три марки: К (крупный), М (мелкий) и Т (тонкий). В настоящее время на внутреннем рынке можно приобрести магнетит сортов М и Т, которые различаются в основном содержанием в классах 20-40 мкм и 0-20 мкм. На-

пример, в сорте К содержание класса 20-40 мкм составляет 40-50%, в сорте М содержание этого класса составляет 50-60%, а в сорте Т — 60-75%. Содержание класса 0-20 мкм в сорте К составляет менее 10%, в сорте М — 10-25%, в сорте Т — 25-35%.

Устойчивость суспензии к расслоению определяется содержанием тонких зерен — 40 мкм и концентрацией магнетита в суспензии. Если суспензия низкой плотности, менее 1350 кг/м<sup>3</sup>, то она характеризуется неустойчивостью — мелкий и крупный магнетит быстро оседает и происходит расслоение магнетита в суспензии. Как результат — невозможно поддерживать точно плотность разделения угля в процессе его обогащения. Таким образом, на выходе обогатительного аппарата будет значительно колебаться качество и выход концентрата. Решение этой проблемы видится в применении магнетита тонкого помола с содержанием зерен крупностью менее 40 мкм до 75-80%, что позволит приготовить суспензию низкой плотности с более высокой вязкостью. Такая суспензия более устойчивая к расслоению во времени, и позволяет стабильно поддерживать плотность разделения в обогатительных аппаратах.

При работе на высоких плотностях 1950-2050 кг/м<sup>3</sup> необходимо использовать магнетит марки К, чтобы снизить вязкость суспензии.

Содержание магнитной фракции в магнетитовых концентратах обычно находится в пределах 94-98%, и должно быть не менее 90% для уменьшения потерь магнетита в процессе регенерации. Магнитная проницаемость магнетита должна быть не менее 0,7.

Необходимо отметить, что чем тоньше магнетит, тем ниже его магнитная проницаемость и, соответственно, меньше вероятность его извлечения при регенерации, что предполагает увеличение потерь тонкого магнетита с хвостами регенерации.

В углеобогащении большое значение отводится сохранению схеметита на фабрике, для чего разработаны различные методы регенерации магнетита, которые включают его отмывку от продуктов обогащения, выполняемую на вибрационных грохотах, и извлечение магнетита из разбавленной водой некондиционной суспензии (подрешетного продукта грохотов), содержащей также угольный шлам крупностью 0-1 мм. Осуществляется извлечение магнетита из пульпы на одно — или двухбарабанных сепараторах, в которых устанавли-



Рис. 1. Однobarабанные магнитные сепараторы фирмы Eriez (США) для регенерации магнетита, работающие параллельно



ливаются постоянные магниты, обеспечивающие напряженность магнитного поля на поверхности барабанов не менее 950 Гс (рис. 1).

Эффективность тяжелосреднего обогащения в значительной степени зависит от плотности суспензии и динамической вязкости. Вязкость суспензии определяется не только гранулометрическим составом магнетита, но и сильно зависит от содержания в ней угольного шлама. Поэтому в производственных условиях также можно пользоваться косвенным показателем оценки вязкости суспензии — содержанием в ней угольного шлама класса 0-0,5 мм (или 0-1 мм). Предельное содержание в суспензии твердой фазы (магнетита и шлама) составляет 32,5%. При таком содержании твердого значение динамической вязкости суспензии будет находиться ниже значения  $7 \times 10^{-3}$  Па·с, которое принято за верхнюю границу вязкости и определяет приемлемую погрешность разделения в обогащательных аппаратах. Чем выше плотность суспензии, тем меньше должно быть в ней шлама. Поэтому определенную часть суспензии необходимо направлять на регенерацию для вывода из нее угольного шлама, поскольку обогащение в более вязкой среде проходит хуже, чем в менее вязкой среде. Например, содержание шлама в суспензиях с плотностями 1400-1600 кг/м<sup>3</sup> допускается 300-370 кг/м<sup>3</sup>, а в суспензиях с плотностью более 1950 кг/м<sup>3</sup> содержание шлама не должно превышать 100 кг/м<sup>3</sup>. Но при низкой плотности суспензии для улучшения ее устойчивости рекомендуется кроме угольного шлама добавлять в нее глину до 24%-ной концентрации твердого.

При работе на низкой плотности суспензии менее 1300 кг/м<sup>3</sup>, помимо необходимости применения магнетита марки Т, важную роль играет выбор схемы приготовления и подачи суспензии в технологический процесс. В России разработан способ выделения тонкого магнетита, поставляемого с отечественных ГОКов, и устройство, реализующее этот способ (патент № 115681 от 11.01.2012).

Распространенный способ подачи магнетитовой суспензии в процесс предполагает, что при восполнении потерь магнетита производится единовременная перекачка приготовленной

в отдельном зумпфе свежей суспензии высокой плотности в зумпфы питания обогащательных аппаратов. В результате скоротечного попадания в технологический процесс большого количества магнетита плотность суспензии в обогащательных устройствах резко повышается и превышает требуемую плотность разделения. В итоге на выходе обогащательного аппарата получаем концентрат более высокой зольности. Для понижения плотности рабочей суспензии в зумпфы питания обогащательных устройств подают воду для разбавления. При таком способе дозирования магнетитовой суспензии фактическая плотность разделения в обогащательных аппаратах будет описываться периодическим законом изменения во времени с амплитудой 70-150 кг/м<sup>3</sup>, что предполагает колебания качества концентрата на выходе обогащательного аппарата.

В новом способе дозирование магнетитовой суспензии для компенсации потерь магнетита обеспечивает амплитуду колебаний плотности разделения с точностью до  $\pm 10$  кг/м<sup>3</sup>, что стабилизирует качественные характеристики продуктов обогащения.

При приготовлении магнетитовой суспензии для тяжелосреднего гидроциклона необходимо учитывать, что плотность разделения в гидроциклоне будет несколько выше, чем у приготовленной исходной суспензии (рис. 2).

Это связано с расслоением магнетита в суспензии за счет действия больших центробежных сил.

Плотность разделения, например в тяжелосреднем гидроциклоне, измеряется по косвенному показателю — измерением плотности суспензии, отделяемой от концентрата (сливного продукта) на дуговых ситах магнетитовой суспензии. Обычно для измерения плотности применяются дифманометры. Точность измерения плотности суспензии дифманометрами составляет на практике 30-50 кг/м<sup>3</sup>, что бывает достаточно при работе на сырье стабильного качества и на средних или высоких плотностях разделения.

Применение радиоизотопных средств измерения плотности магнетитовой суспензии позволяет повысить точность измерения до 10 кг/м<sup>3</sup>. Такая точность измерения плотности

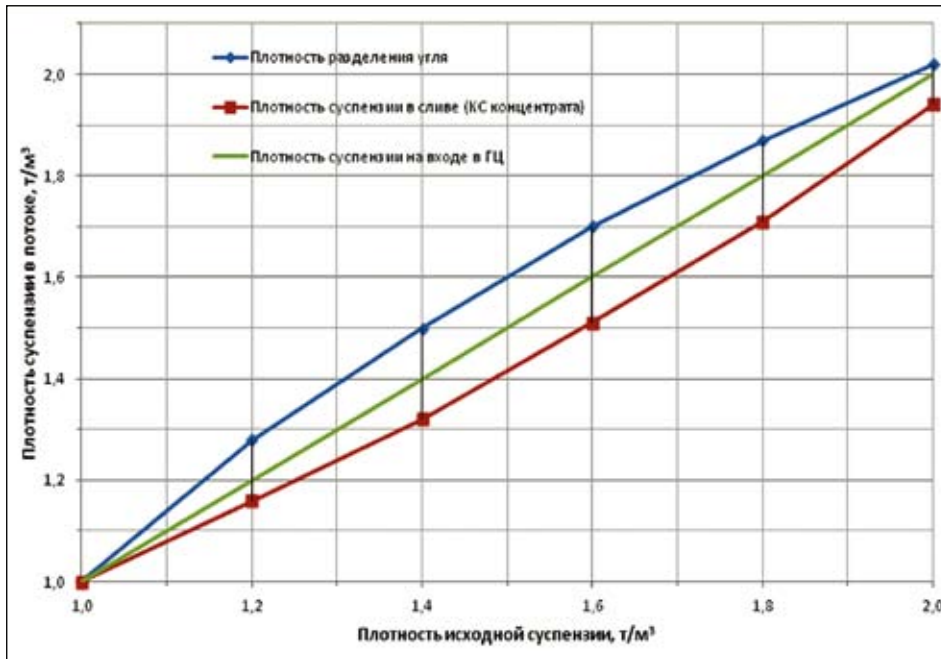


Рис. 2. Зависимость плотности магнетитовой суспензии в гидроциклоне (плотность разделения) и в сливе гидроциклона от плотности исходной суспензии

суспензии в сочетании с новым способом приготовления и дозирования магнетитовой суспензии позволяет в автоматическом режиме обеспечить устойчивость процесса обогащения угля при низкой плотности разделения 1250-1350 кг/м<sup>3</sup>.

На рис. 3 приведена схема устройства, реализующего новый способ приготовления и дозирования магнетитовой суспензии в технологический процесс.

Такие схемы уже включаются в проекты новых углеобогащительных фабрик.

В заключение отметим, что знание физических свойств магнетитовой суспензии позволяет избежать ошибок в выборе схем подготовки и дозирования суспензии в технологический процесс, правильно составить схему регенерации магнетитовой суспензии, что в итоге позволит стабилизировать качество угольных концентратов.



**Отклики на статью и пожелания вы можете присылать в редакцию журнала «Уголь» или на электронный адрес: [Uglev@coalexpert.ru](mailto:Uglev@coalexpert.ru)**  
**Наиболее интересные вопросы и ответы на них будут опубликованы в журнале.**



# Экономика рекультивации. Перспективы производства работ по рекультивации породных отвалов

В статье представлена прогнозная экономическая оценка производства работ по рекультивации земель, нарушаемых в ходе добычи угля открытым способом, в основных угледобывающих регионах Сибирского федерального округа.

**Ключевые слова:** угольные разрезы, технологии рекультивации земель, экономика рекультивации, прогнозная оценка, затраты на рекультивацию земель.

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

В бывшем СССР в горнодобывающей отрасли плодородный слой почвы (ПСП) угольные разрезы вместе с породой верхнего вскрывного уступа вывозили в отвалы. Сложившаяся ситуация была исправлена путем начала работ по рекультивации нарушенных земель практически на всех горных предприятиях в 1970 г.

Решением научных проблем в области рекультивации занимались многочисленные отраслевые проектные и научно-исследовательские институты. В результате была обоснована необходимость и целесообразность проведения горнотехнического (1-4 процессы) и биологического этапов (5-7 стадия) в рекультивации породных отвалов (рис. 1).

Все, что достигнуто в горнотехнической рекультивации земель, — использование,

**ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович**

Доктор техн. наук,  
Бердский филиал «Бердстроймаш»  
Специального  
конструкторско-технологического  
бюро «Наука» КНЦ СО РАН

**НЕФЕДОВ Борис Николаевич**

Канд. техн. наук,  
Бердский филиал «Бердстроймаш»  
Специального  
конструкторско-технологического  
бюро «Наука» КНЦ СО РАН

**СИБИРЯКОВА Ольга Валерьевна**

Доцент ФГАОУ ВПО «Сибирский  
федеральный университет»,  
канд. экон. наук

**КИРЮШИНА Елена Васильевна**

Старший преподаватель ФГАОУ ВПО  
«Сибирский федеральный университет»,  
канд. техн. наук

**ВОКИН Владимир Николаевич**

Профессор ФГАОУ ВПО «Сибирский  
федеральный университет»,  
канд. техн. наук

начиная с 1970 г. в технологиях рекультивации горнотранспортного оборудования, применяющегося на угольных разрезах, на основных работах. Плодородный слой

почвы мощностью 0,3-0,4 м снимается с земельных участков горного отвода, занятых пашней, сенокосами и пастбищем. На снятии ПСП на протяжении более 40 лет применяется бульдозерная техника — С-100 в начале периода, а в настоящее время тяжелые бульдозеры типа ДЭТ-250 и их зарубежные аналоги. Бульдозеры — основное оборудование, которое используется на различных операциях технического этапа рекультивации — как правило, не связаны жестко с другими выемочными и транспортными машинами в технологической цепочке: снятие, погрузка, транспортирование, разравнивание ПСП на породных отвалах. Погрузка ПСП из временных складов осуществляется экскаваторами с емкостью ковша 1,5-10,0 м<sup>3</sup>. На породные отвалы ПСП вывозится в железнодорожных думпкарах 2ВС-105 или автосамосвалами грузоподъемностью 55-130 т.

Прогнозная оценка затрат на рекультивацию выполнена для следующих угледобывающих предприятий, масштабно занимающихся рекультивацией: «СУЭК-Красноярск», «СДС-уголь», «Кузбассразрезуголь», «Востсибуголь» (рис. 2).

В модели принимались следующие показатели и их значения:

- затраты на биологический этап рекультивации — 40 000 руб./га;
- затраты на снятие ПСП — 11,8 руб./м<sup>3</sup>;
- затраты на погрузку ПСП из бурта и транс-

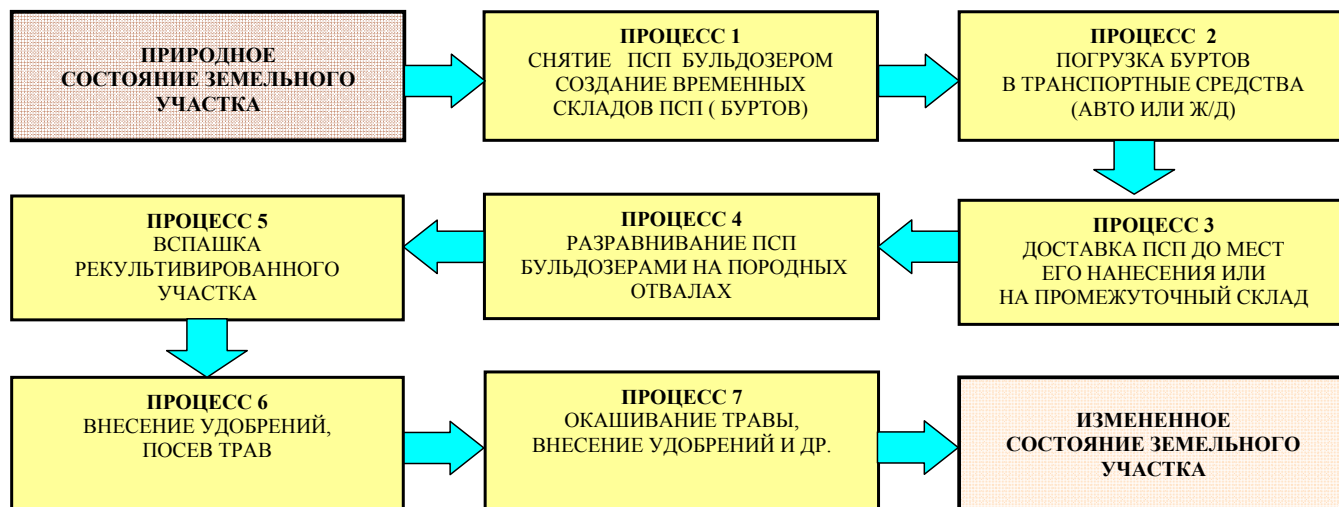


Рис. 1. Последовательность проведения работ при существующих подходах к рекультивации породных отвалов

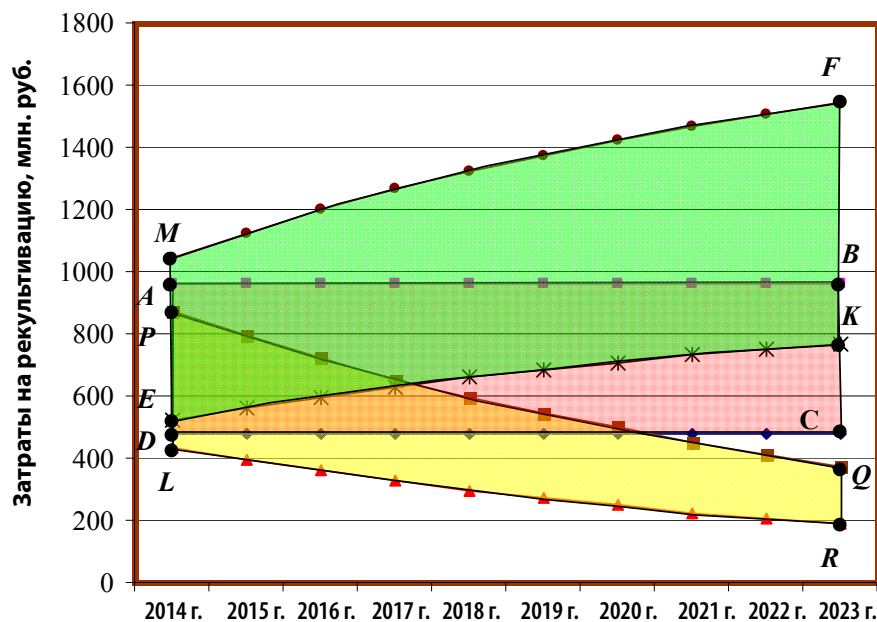


Рис. 2. Прогнозная оценка изменения затрат на рекультивацию отвалов

портировку его до временного склада хранения — 16,0 руб. /м<sup>3</sup>;  
 — затраты на погрузку ПСП из бурта в технологический транспорт и транспортировку ПСП на отвал 50 и 60 руб. /м<sup>3</sup> соответственно железнодорожным и автомобильным транспортом;  
 — затраты на погрузку ПСП на отвале и его транспортировку до мест его планировки — 16,0 руб. /м<sup>3</sup>;  
 — затраты на грубую планировку отвала и разравнивание ПСП бульдозером — 14,8 руб. / м<sup>3</sup>.

Землеемкость горных работ принимаетс я из расчета для «Востсибуголь» в пределах 3-5 га/млн т добытого угля, для «СУЭК-Красноярск» — в пределах 1,5-3,0 и 15-30 для «СДС-уголь» и «Кузбассразрезуголь».

Точки на графике (см. рис. 2), расположенные в контурах фигуры ABCD, определяют уровни затрат на рекультивацию земель в указанных диапазонах землеемкости добычи угля. Расчеты выполнены в ценах 2013 г. При финансовом планировании неизменный уровень затрат приведет к реальному их сокращению в 10-летнем

периоде под действием инфляции, что в свою очередь скажется на снижении объемов работ по рекультивации в 2,0-2,5 раза. Возможная ситуация представлена фигурой PQRL. В конфигурации последней отражены тренды инфляционных ожиданий. Наиболее вероятные изменения затрат прогнозируются в контурах фигуры EMFK, что определяется не ростом объемов по рекультивации, а обесцениванием денежных средств в 10-летнем периоде оценки.

На графике весьма наглядно высвечивается тенденция значительного увеличения уровней финансовых потоков со стороны угледобывающих предприятий на производство работ по рекультивации породных отвалов.

Итак, в целом анализируя фактическое состояние рекультивированных отвалов, система «цель-затраты» не выдерживает никакой критики, поскольку существующие подходы в виде устойчивых сложившихся стереотипов, предложенные в 1970-1980 гг. многочисленными научными коллективами, существующая законодательная и нормативная база предопределяет вложение значительных финансовых и материальных средств угольных разрезов. В результате получаем экологический результат, весьма и весьма далекий от природного совершенства — потери почвенной оболочки, достигающие 80-85 %, снижение содержания гумуса в рекультивированных землях в 1,5-2,0 раза, разрушение архитектуры отвалов под воздействием водной эрозии и др.

## На предприятия ОАО «СУЭК-Красноярск» в 2013 г. поступило более 250 единиц нового оборудования

В ОАО «СУЭК-Красноярск» накануне профессионального праздника «День шахтёра» подвели промежуточные итоги реализации инвестиционной программы. Напомним, инвестиционная программа СУЭК — самая масштабная в угольной отрасли страны. Объем освоенных средств в 2012 г. составил более 18 млрд руб. С начала года на красноярские предприятия компании поступило свыше 250 ед. нового оборудования.

Среди крупных инвестиций — поставка новой высокопроизводительной техники — самосвалов KOMATSU HD-785-7 грузоподъемностью более 90 т — на Березовский разрез. Здесь же идет реализация еще одного крупного инвестиционного проекта, стоимостью 400 млн руб., по замене штатного электропривода магистрального конвейера на более эффективный вентиляно-индукторный. По его завершению вторая нитка единственного в стране пятнадцатикилометрового конвейера, который доставляет уголь прямо из забоя на Березовскую ГРЭС, будет использоваться как резервная. На предприятиях продолжается модернизация горной техники. Основные достоинства новейшего цифрового электрооборудования, установленного на горных машинах, — соответствие всем требованиям безопасности и безотказность в работе.

В компании уделяют большое внимание развитию технологий по переработке угля, ведь за этим производством будущее отрасли и большие перспективы. На базе Березовского разреза создан опытно-промышленный комплекс по выпуску термококса и угольных брикетов. Сегодня горняки добились существенных результатов в выпуске этого продукта — отработали технологию, наладили контроль качества, выпустили опытные партии. В этом году начнется перенастройка линии брикетирования с целью улучшения качества продукции. Потенциальные потребители термококса — металлургические предприятия: РУСАЛ, Серовский ферросплавный завод, СГМК Ферросплавы, Норильский горно-металлургический комбинат и др.



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.



# Бильярдный спорт объединяет угольщиков

**3 августа 2013 г. в южной столице Кузбасса — г. Новокузнецке — состоялся первый ежегодный командный турнир по бильярдному спорту по «свободной пирамиде» на Кубок компании Коралайна Инжиниринг — SETCO — ведущего российского проектировщика углебогатительных фабрик. Участие в спортивном соревновании, посвященном Дню шахтёра, приняло 11 команд ведущих угледобывающих компаний страны.**

На торжественной церемонии открытия соревнований собравшихся приветствовал директор угольного департамента Коралайна Инжиниринг — SETCO **Вадим Новак**. Он отметил, что главной задачей вновь учрежденного турнира является укрепление дружеских связей и партнерских отношений сотрудников угольных компаний, а также обмен опытом в неформальной обстановке: «*Таким образом, помимо научных конференций, встреч, технических мероприятий мы решили создать еще одно мероприятие в преддверии Дня шахтёра, которое позволит специалистам, а это директора фабрик, инженеры, главные механики, не только поговорить о работе, но и вместе отдохнуть, познакомиться ближе и пообщаться.*»

Организаторы планируют сделать соревнование традиционным и год от года привлекать все большее количество участников. Отметим, что многие компании-участники турнира и сегодня буквально являются друзьями SETCO, о чем с гордостью говорят организаторы. Причина в многолетнем успешном опыте совместной работы, который может служить примером для всех угольных компаний России и стран СНГ. Так, поборолись за главный приз, Кубок SETCO, были приглашены руководители и сотрудники таких угольных компаний, как СУЭК, «Распадская», «Донецксталь», «Северный Кузбасс», «Сибирский антрацит», «Кузбассразрезуголь», «ЕВРАЗ холдинг», «Южный Кузбасс», «Междуречье», «Кузбасская Топливная Компания» и «СДС-Уголь».

Игра велась по швейцарской системе до пяти побед. Команды состояли из трёх игроков, каждый из которых проводил по одной игре. За ходом турнира следила опытная команда судей: Олег Фокин — директор бильярдного клуба «Кураж» — места проведения турнира; Иван Ткачук — серебряный призер чемпионата России по бильярдному спорту; Александр Михайлов и Сергей Онучин — оба кандидаты в мастера спорта по бильярду. Турнир проходил при содействии компании Pernod Ricard Rouss, которая провела для гостей презентацию бренда Jameson и представила новый на российском рынке продукт — Jameson Select Reserve.

Переходящий кубок чемпионов выиграла команда ОАО «Южный Кузбасс», за которую играли Андрей Подсмаженко, Александр Спириухов и Александр Попов. «Южному Кузбассу» досталось и второе место в турнире, третье место заняла команда ОАО «Распадская» во главе с капитаном команды Владимиром Долматовым.

По итогам турнира были определены три игрока, получившие именные кии ручной работы — Александр Попов в номинации «лучший игрок», Анатолий Ермаков как автор самой длинной серии, и Алексей Ермалюк, получивший приз за самую короткую партию. Награды от Jameson получили и первые 10 участников, забившие с разбития.

Стоит ли говорить, что соревнование получилось настоящим праздником для любителей бильярда. Здесь царил дружественная атмосфера, люди, объединенные любовью к зеленому сукну, радовались общению. И все разошлись с желанием встретиться вновь за бильярдным столом — на турнире SETCO в следующем году. Более подробную информацию о турнире смотрите на сайте [www.setco.ru](http://www.setco.ru).

**Вера Фатеева**



Главный приз турнира — переходящий Кубок SETCO!



Игра началась



Жеребьевка



Ответственный момент



Никто не уйдет без подарков! Наиль Валиуллов получает призы от Jameson





Бильярдный спорт объединяет!



Вадим Новак открывает турнир



Трюковой бильярд  
в исполнении Владимира Долматова



«Помимо игры налаживаем связи между предприятиями Кузбасса. Считаю турнир очень полезный» — отмечает Александр Попов в интервью каналу ТВН



Автор самой длинной серии —  
Анатолий Ермаков — получает именный кий



Целеустремленность — качество Евгения Зонова,  
проявляющееся и в работе и на отдыхе



- Рецепт коктейля «СЕТСОsport»:**
- 2/3 льда в бокал Old fashion
  - 40 мл виски Jameson
  - 1 чайная ложка сахара
  - 15 мл сиропа смородины
  - 30 мл спрайта
  - 30 мл свежевыжатый сок апельсина
  - 10 мл сока лимона
  - 1 долька лайма



Объявление победителей



Первое место!



# Дашь для фабрик угольков, — будешь жить нарядным...

(К 120-летию со дня рождения В. В. Маяковского)

**ГРУНЬ Валерий Дмитриевич**  
Горный инженер,  
член Союза писателей России

Недавно автору этой заметки довелось принять участие в одной дискуссии по поводу происхождения слова «шахтер». Дискуссия развернулась по инициативе вышестоящих органов и была связана с проблемами в оплате труда работников угольной промышленности. Если был бы жив В. В. Маяковский, он с присущей ему краткостью и категоричностью своих стихов объяснил, кто такие «шахтеры», в каких условиях они работают и как зарабатывают свой нелегкий хлеб.

В. Маяковский часто упоминал шахтеров-угольщиков в агитационных плакатах «Окна РОСТА»\*. Без двух вещей Россия не может обойтись, писал он для одного из таких из плакатов в 1920 г. — «Без хлеба, без того, чтоб был уголь...». После гражданской войны 1918-1920 гг. нехватка угольного топлива в Советской России приняла катастрофические масштабы. Необходимо было срочно восстанавливать угледобычу в разрушенных угольных районах.

В другом авторском плакате под заглавием «Делай предложение» он обращается к шахтерам, которые, по мнению В. В. Маяковского, были единственными представителями рабочего класса, способными преодолеть разруху и победить бюрократию:

*Шахтер!  
Буржув отогнали,  
в войне передышка.  
Но хозяйство наше разорено войной.  
Как выйти из этого положения?  
Делайте предложения!*

В 1921 г. В. В. Маяковский сочинил поэму «Сказка для шахтера-друга, про шахтерки, чуни и каменный уголь».

\* «Окна сатиры РОСТА» — серия плакатов, созданная в 1919-1921 гг. советскими поэтами и художниками, работавшими в системе Российского телеграфного агентства (РОСТА).

*Раз шахтеры  
шахты близ  
распустили нюни:  
мол, шахтерки продрались,  
обносились чуни.  
Мимо шахты шел шептун.  
Втерся тихим вором.  
Нищету увидев ту,  
речь повел к шахтерам:  
«Большевицкий этот рай  
хуже, дескать, ада.  
Нет сапог, а уголь дай.  
Бастовать бы надо!  
Что за жизнь, — не жизнь, а  
гроб...»  
Вдруг  
забойщик ловкий  
шептун  
с помоста сгреб,  
вниз спустил головкой.  
«Слово мне позволяйте взять!  
Брось, шахтер, надежды!  
Если будем так стоять, —  
будем без одежды.  
Не сошьет сапожки Бог,  
не обует ноженьки.  
Настоишься без сапог,  
помощь ждя от Боженьки.  
Чтоб одели голяков,  
фабрик нужен ряд нам.  
Дашь для фабрик угольков, —  
будешь жить нарядным.  
Эй, шахтер,...*

Поэма завершается сказочными предсказаниями, что жизнь наладится, в достатке у шахтера и других трудящихся будут не только сапоги, но и птичье молоко — «...если будет уголь».

В поэме есть такие слова:

*...Встал от сна России труп —  
ожила громада,  
дым дымит с фабричных труб,  
все творим, что надо.*

Годами позже (в 1929 г.) Маяковский сочинил стихотворение «Рассказ Хренова о Кузнецкстрое и о людях Кузнецка», посвященное строительству крупнейшего в СССР угольно-металлургического центра в Западной Сибири — города Новокуз-



нецка. Строками «Я знаю — город будет, я знаю — саду цвететь, когда такие люди в стране Советской есть» поэт еще раз выразил свое уважение к творцам новой жизни — строителям, шахтерам и металлургам.

Еще один факт, который связывал знаменитого поэта с угольной промышленностью. Как известно, В. В. Маяковский с 1918 г. и до самой смерти проживал в доме на Мясницкой улице в Москве. В этом же доме размещался Главный топливный комитет («Главтоп») Высшего Совета народного хозяйства (ВСНХ). В состав «Главтопа» входило Главное управление угольной промышленности «Главуголь». По месту работы сотрудники этих ведомств получали продовольственные карточки. Поэтому рядом с домом всегда толпились спекулянты, о которых В. В. Маяковский в поэме «Хорошо» пишет: «...Ходят спекулянты вокруг Главтопа. Обнимут, зацелуют, убьют за руп. Секретарши ответственные валенками топаят».

# Зарубежная панорама

## ИНДИЯ УВЕЛИЧИТ ИМПОРТ КОКСУЮЩИХСЯ УГЛЕЙ

В 2013-2014 финансовом году Индия увеличит импорт коксующихся углей на 8,7%, до 35 млн т, на фоне запуска новых сталеплавильных мощностей, сообщает Reuters. По оценкам меткомпании JSW Steel, в этом году страна закупит на внешних рынках дополнительные 5-6 млн т этого вида сырья. «В ближайшие годы импорт коксующихся углей будет расти в связи с вводом в эксплуатацию новых металлургических мощностей в стране», — отметили в сталепроизводителе.

В прошлом финансовом году импорт покрывал порядка 40% потребностей Индии в коксующихся углях. Внутренние угольные резервы в 286 млрд т, пятый показатель в мире, составляют главным образом энергетические угли, используемые на электростанциях.

Согласно данным правительства страны в 2012-2013 финансовом году производство коксующихся углей в Индии составило 49,35 млн т, импорт — 32,2 млн т. Компания Steel Authority of India, на которую приходится три четвертых от всего импорта этого сырья, планирует увеличить производство стали с 14 до 18 млн т, параллельно наращивая импорт углей с 3 до 13 млн т. В Tata Steel заявили, что прирост метмощностей планируется не ранее, чем с последнего квартала в 2013-2014 финансовом году. В долгосрочной перспективе прогнозируется, что к 2020 г. спрос на импортные угли в Индии достигнет 50-60 млн т.

## АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: О РАЗВИТИИ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ

Роль возобновляемых источников в глобальной структуре генерации продолжает расти. В процентном выражении это самый быстрорастущий источник энергии в мире. И развитие отрасли происходит не только в странах-лидерах, к развитию альтернативной энергетики подключаются развивающиеся страны, в ближайшем будущем их количество вырастет. По прогнозам IEA, количество стран, разворачивающих солнечные электростанции мощностью более 100 МВт, увеличится с 30 в 2012 г. до 65 в 2018 г. Ожидается, что уже через три года энергогенерация, основанная на возобновляемых источниках, сравняется по объемам с газом и в два раза превысит атомную энергетику.

Помимо сугубо финансовых мотивов, заинтересованность инвесторов в развитии возобновляемых источников основывается и на том, что правительства большинства стран поддерживают такого рода проекты. Ведь это путь к энергонезависимости стран и регионов. Проекты возобновляемой энергетики благоприятно воспринимаются и поддерживаются населением из-за улучшения экологии, особенно, если речь идет о замещении угольной и ядерной генерации, ответственной за развитие множества заболеваний, в том числе и онкологических.

Объем субсидий на возобновляемые источники энергии в развитых странах уменьшается в связи с удешевлением оборудования и уже с довольно большим % этого вида получения электроэнергии и более высокую динамику роста показывают именно «новые», развивающиеся рынки (в том числе и Украина). Также это связано с ростом зависимости от производства угля в Китае, Индии и некоторых частях Европы, которые, постепенно сокращая атомную энергетику, имеют дело с высокими ценами на природный газ. Тем не менее сектор производства электроэнергии с возобновляемых источников на сегодняшний день развивается быстрее всего, и в течение ближайших пяти лет, по прогнозам IEA, увеличится на 40%. Это дает повод утверждать, что к 2018 г. в



## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости». — Вып. № 241 – 248.**

## ОТ ЗАО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»



<http://www.rosugol.ru>

*Более полная и оперативная информация по различным вопросам состояния и перспектив развития мировой угольной промышленности, а также по международному сотрудничеству в отрасли представлена в выпусках «Зарубежные новости», подготовленных ЗАО «Росинформуголь» и выходящих ежемесячно на отраслевом портале «Российский уголь» ([www.rosugol.ru](http://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](mailto:market@rosugol.ru) - отдел маркетинга и реализации услуг.*

мировом энергетическом балансе четверть будут занимать возобновляемые источники энергии.

За полгода мощность всех установленных в Украине солнечных электростанций выросла более чем на 50% — до 494 МВт. Инвестиции в сектор солнечной энергетики Украины в первом полугодии 2013 г., по данным АПЕУ, составили 360 млн евро. При этом реализовывались как крупные проекты известных девелоперов, так и небольшие при фермерских хозяйствах. По состоянию на 1 июля, в Украине насчитываются 23 солнечные электростанции, подключенные к общей сети, 12 из которых были введены в эксплуатацию в этом году. До конца года предполагается завершение строительства еще 7 солнечных электростанций общей установленной мощностью около 50 МВт. Это и неудивительно, украинская энергетика нуждается в тотальном обновлении, большинство украинских ТЭС уже выработали свой ресурс, такая же участь в недалеком будущем ожидает и АЭС.



### МОНГОЛИЯ ОСТАНОВИЛА ЭКСПОРТ УГЛЯ В КИТАЙ, ОЖИДАЮТСЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА КОКСУЮЩИЙСЯ УГОЛЬ

Генеральный директор монгольского предприятия коксующегося угля «Erdenes Tavan Tolgoi» Ясир Басу сказал, что остановка экспорта угля в Китай началась с февраля 2013 г. Компания владеет крупнейшими в мире угольными шахтами по добыче коксующегося угля, осуществляет экспорт коксующегося угля из Монголии в Китай. Монголия является крупнейшим импортером коксующегося угля в Китай. Это событие, конечно, окажет большое влияние на рынок коксующегося угля в Китае.

По словам Басу, компания столкнулась с финансовыми трудностями и больше не в состоянии оплачивать расходы по хранению угля в этом году. Следовательно, пришлось остановить экспорт угля. На самом деле, по существу, остановка экспорта обозначает увеличение цены на экспорт в будущем. Басу также заявил, что правительство Монголии будет выступать за проведение переговоров. Текущий контракт должен быть безусловно изменен.

С января по ноябрь 2012 г. из Монголии в Китай было импортировано 16,8 млн т коксующегося угля, что составляет более 1/3 от общего объема импорта коксующегося угля. Быстрое снижение поставок в краткосрочной перспективе будет нарушать баланс спроса и предложения, приводить к росту внутренних цен. Даже если в будущем Монголия восстановит экспорт, цены будут значительно увеличены.

### КОМПАНИЯ ASPIRE MINING ВЕДЕТ РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТА OVOOT TOLGOI

Компания Aspire Mining, созданная австралийскими и монгольскими предпринимателями и ведущая разработку проекта Ovoot Tolgoi, второго по величине месторождения коксующегося угля в Монголии, сообщила об увеличении оценки его запасов на 10%, до 281 млн т. По стандарту JORC, открытые ресурсы каменного угля увеличились на 10,3%, до 253 млн т, в то время как объемы подземных ресурсов остаются неизменными — почти 28 млн т.

Aspire Mining имеет 100%-ную долю в проекте Ovoot в северной Монголии и ориентирована на производство до 12 млн т в год в течение 20 лет с начала выпуска в 2016 г. Недавно Aspire сообщила, что подписала меморандумы о взаимопонимании с четырьмя сталелитейными компаниями в Северной Азии, которые готовы покупать ежегодно порядка 5,6 млн т угля с Ovoot Tolgoi, который считается одним из наиболее качественных в мире. Компания ведет также переговоры о возможности экспорта сырья потребителям в Японии, России и Восточной Европе.

Для поставки добываемого угля планируется построить ветку железной дороги, соединяющую Ovoot Tolgoi и сеть монгольских железных дорог, оператором которых является Erdenet.



### ВНР BILLITON СЧИТАЕТ, ЧТО МИРОВОЙ РЫНОК КОКСУЮЩИХСЯ УГЛЕЙ СБАЛАНСИРОВАН

Англо-австралийская горнорудная компания ВНР Billiton, ведущий экспортер коксующихся углей, полагает, что мировой рынок этого сырья «полностью обеспечен» в краткосрочной перспективе за счет поставок из США и спроса из Китая.

«С учетом того, что рынок сбалансирован, в ближайшем будущем цены на угли для коксования будут колебаться в нынешних диапазонах», — указывается в материалах компании со ссылкой на нового главу угольного департамента ВНР Дина Далла Валле (Dean Dalla Valle).

Среди задач, стоящих перед Далла Валле, — объединение двух направлений: добычи энергетических и коксующихся углей, а также поиск возможностей для сокращения затрат на фоне падающих «угольных» цен, высоких роялти и сильного австралийского доллара.

Кроме того, в ВНР Billiton допускают возможность продажи некоторых угольных активов в рамках стратегии компании по фокусировке только на прибыльных шахтах. При этом, горнодобытчик не планирует начинать новые угольные проекты. Ожидается, что предложение на рынке коксующихся углей будет достаточным даже после перезапуска шахты Caval Ridge в австралийском штате Квинсленд.

Как прогнозирует в ВНР Billiton, в краткосрочной перспективе Китай останется основным потребителем углей, но Индия и другие развивающиеся страны станут важными «драйверами» роста спроса по мере его ослабления со стороны «Поднебесной». В то же время КНР будет отдавать приоритет потреблению сырья внутреннего производства.

### ВНР РЕШИЛА СОХРАНИТЬ УГОЛЬНЫЕ АКТИВЫ В АВСТРАЛИИ

ВНР Billiton Ltd. приняло решение не продавать угольные активы, расположенные в восточной части Австралии, сообщает MarketWatch. В феврале ВНР начала процесс изучения возможности продажи Gregory Crinum, совместного предприятия с японской Mitsubishi Corp., через несколько месяцев после того, как работа убыточной компании была прекращена.

ВНР и Mitsubishi совместно владеют несколькими угольными шахтами в штате Квинсленд. В октябре прошлого года они прекратили добычу на разрабатываемом открытым способом руднике Gregory Crinum. До этого в мае была прекращена работа другого убыточного СП Norwich Park.

Рыночные котировки на высококачественный коксующийся уголь, который используется при производстве стали, в Австралии упали примерно на 17% с начала текущего года — до около 133 дол. США за 1 т. Цены стабильно снижаются с пика в 400 дол. за 1 т, зафиксированного в середине 2008 г. ВНР является крупнейшим в мире поставщиком коксующегося угля.



## ЧЕРНОЕ ЗОЛОТО КЫРГЫЗСТАНА

Центральная Азия, долго оставшаяся в составе Советского Союза, сейчас находится в центре внимания мирового сообщества, поскольку сверхдержавы начали бороться за ее богатые минеральные ресурсы. Среди их целей находится крошечная страна Кыргызстан, которая, несмотря на население всего лишь в 5,5 млн чел., имеет большие запасы угля, редкоземельных элементов и другие ценности. Но без собственной инфраструктуры или технологии страна нуждается в иностранных партнерах.

Согласно информационному агентству «Кабар» Кыргызстана, запасы угля составляют более 1 млрд т. Министр экономики Кыргызстана Темир Сариев на пресс-конференции заявил, что страна может экспортировать уголь на сумму до 1 млрд дол. США в год и правительство Кыргызстана планирует увеличить экспорт в ближайшие годы.

«Наличие больших запасов коксующегося угля на юге Кыргызстана было подтверждено исследованиями, проведенными австралийской компанией «Celcium Coal Limited», которая планирует добывать до 1 млн т угля в Кыргызстане ежегодно, после того как получит лицензию от правительства Кыргызстана, и планирует увеличить добычу до 5 млн т к 2016 г.», — говорит Сариев.

Компания «Celcium» объявила, что планирует начать добычу коксующегося угля в промышленных масштабах к 2015 г. «Эта австралийская компания планирует потратить 10 млн дол. США на изучение месторождений коксующегося угля в бассейне Узген» — сказал руководитель государственного



предприятия Кыргызстана «Кыргызкомур» Асанбек Молдокуев. «Основные месторождения коксующегося угля расположены в Узгенском бассейне и в Сулюктинском бассейне на юге Кыргызстана. Резервы угля двух бассейнов, по оценкам, составляют до 400 млн т в общей сложности», — сообщил директор Государственного агентства по геологии Кыргызстана Ишимбай Чунуев.

### ЯПОНСКАЯ КОМПАНИЯ TOKYO ELECTRIC POWER ДОГОВОРИЛАСЬ О ЦЕНЕ НА УГОЛЬ

Tokyo Electric Power договорилась с поставщиками энергетического угля из Австралии о цене на уголь — 89,95 дол. /т FOB Ньюкасл, поставки в течение года, начиная с 1 июля текущего года. Цену этой сделки для энергетического угля из Ньюкасла, с теплотворной способностью 6,322 ккал/кг, можно сравнить с ценой 95 дол. /т FOB, которую компания Терсо получила в апреле текущего года, по контракту поставки австралийского энергетического угля. По мнению, распространенному на рынке, такая цена (89,95 дол. /т FOB) весьма благоприятна для австралийских производителей энергетического угля, принимая во внимание то, что они в настоящее время борются со спотовыми ценами, которые упали до 70 дол. /т FOB для австралийского энергетического угля с теплотворной способностью 6,300 ккал/кг.

## НЕКРОЛОГ

### ПОДГУРСКИЙ Владимир Петрович (02.06.1921 — 19.08.2013 гг.)

**20 августа 2013 г. на 93-м году жизни скончался заслуженный экономист РСФСР, участник Великой Отечественной войны, ветеран угольной промышленности — Владимир Петрович Подгурский.**

В. П. Подгурский после окончания в 1948 г. Харьковского инженерно-экономического института работал в организациях угольной промышленности. Он прошел путь от старшего инженера по планированию шахты №2 им. Дзержинского треста «Фрунзеуголь» комбината «Донбассантрацит» г. Ровеньки Ворошиловградской области до начальника Управления нормирования труда и заработной платы Минуглепрома СССР. В аппарате министерства он успешно трудился 17 лет, внес значительный вклад в развитие систем оплаты труда работников угольной промышленности.

Владимир Петрович Подгурский являлся участником Великой Отечественной войны, во время которой, он, освобожденный по состоянию здоровья от воинской службы, добровольцем ушел в 1943 г. на фронт, воевал в составе 146 отдельной моторазведроты 111 стрелковой дивизии, пройдя боевой путь от Курска до Праги.

Боевые и трудовые успехи В. П. Подгурского отмечены государственными и ведомственными наградами: орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, Трудового Красного знамени, «Знак Почета», медалями «За отвагу», «За трудовую доблесть», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», знаком «Шахтерская слава» трех степеней.

**Коллеги по работе, редколлегия и редакция журнала «Уголь»  
выражают глубокое соболезнование родным и близким Владимира Петровича Подгурского.  
Светлая память о нем сохранится в наших сердцах.**







## ДИКОЛЕНКО Евгений Яковлевич

(24.03.1941 — 04.08.2013 гг.)

***4 августа 2013 г. на 73-м году жизни скоропостижно скончался горный инженер, доктор технических наук, Заслуженный шахтёр Российской Федерации, действительный член Академии естественных наук, Академии горных наук и Международной академии наук по экологии и безопасности жизнедеятельности человека, Лауреат премии имени академика А. А. Скочинского, Лауреат премии Правительства Российской Федерации — Евгений Яковлевич Диколенко.***

***Ушел из жизни высокопрофессиональный, талантливый человек, внесший значительный вклад в развитие угольной промышленности СССР и России, в реорганизацию угольной промышленности в период ее реструктуризации.***

Трудовая деятельность Е. Я. Диколенко началась после окончания в 1967 г. Днепропетровского горного института на шахтах Торезского угольного региона Донбасса, где он прошел путь от горного мастера до технического директора — главного инженера ПО «Торезантрацит».

В 1984-1990 гг., после окончания Академии народного хозяйства при Совете Министров СССР, Е. Я. Диколенко работал генеральным директором ПО «Укрзападуголь» (г. Сокаль, Украина). Как генеральный директор объединения он уделял особое внимание росту объемов добычи угля, развитию шахт, шахтного строительства, решению многих социальных вопросов Западного угольного региона Украины.

В 1990-1991 гг. Евгений Яковлевич работал заместителем начальника отдела Госплана СССР, затем Министерства экономики и прогнозирования СССР. В 1991-1992 гг. возглавлял Комитет угольной промышленности Минтопэнерго России, являясь его председателем, а в 1992-1993 гг. был заместителем председателя этого комитета.

В 1993-1998 гг. Е. Я. Диколенко трудился в компании «Росуголь» (до 1996 г. — ГП «Росуголь» Минтопэнерго РФ) в должности заместителя генерального директора, затем вице-президента по технике безопасности.

В 1998-1999 гг. Евгений Яковлевич работал заместителем руководителя Департамента государственного регулирования производственно-хозяйственной деятельности и техники безопасности Минтопэнерго РФ. В 1999-2001 гг. был начальником Управления Комитета по угольной промышленности при Минтопэнерго России (с 2000 г. Минэнерго России).

В 2001-2003 гг. Е. Я. Диколенко являлся руководителем департамента угольной промышленности Минэнерго РФ. С 2003 г. работал первым заместителем начальника Центрального штаба ВГСЧ.

Последние годы жизни и деятельности Е. Я. Диколенко неразрывно связаны с работой в компании «СУЭК» — одной из ведущих российских компаний в угольной промышленности. Обладая огромным практическим опытом, прекрасными организаторскими способностями, Евгений Яковлевич внес неоценимый вклад в реализацию многих инвестиционных проектов компании.

Е. Я. Диколенко был высококвалифицированным специалистом в области горного дела и техники безопасности в угольной промышленности, под его руководством разработан ряд основополагающих документов по охране труда, внедрение которых позволило снизить травматизм в угольной промышленности России. Он автор 15 монографий и 34 опубликованных работ, посвященных совершенствованию технологических схем очистных работ.

Достойной оценкой многолетнего труда Евгения Яковлевича Диколенко в угольной промышленности страны являлось присвоение ему звания Заслуженного шахтера РФ и награждение многими государственными и ведомственными наградами. Он награжден орденом Трудового Красного Знамени, медалями СССР и России, почетным знаком «Шахтерская слава» всех трех степеней.

Высочайший профессионал, умный, тактичный человек, всегда готовый выслушать и оказать необходимую помощь и поддержку — таким Евгений Яковлевич оставался до последнего дня своей жизни.

***Коллектив компании «СУЭК», друзья и коллеги по работе в угольной промышленности СССР и России, редакционная коллегия и редакция журнала «Уголь» глубоко скорбят по случаю смерти Евгения Яковлевича Диколенко, и выражают глубокие соболезнования родным и близким покойного.***





**21** ТЕХНОЛОГИИ  
ГОРНОЕ ДЕЛО  
В Е К МЕТАЛЛУРГИЯ

**14-15 НОЯБРЯ 2013**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «ГОРНЫЙ»

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ТЕХГОРМЕТ-21 ВЕК»



**«Пути повышения эффективности  
технологий освоения месторождений  
полезных ископаемых»**

**Программа конференции**

- Пленарное заседание
- Секции:
  - Открытые горные работы
  - Подземные горные работы
  - Обогащение полезных ископаемых
- Круглые столы (по 2-3 на секцию)

**Основные вопросы**

- Пути повышения операционной эффективности основных технологических процессов
- Современный горный инжиниринг и техническое перевооружение
- Технологии, направленные на обеспечение экологической и промышленной безопасности
- Интеллектуальное горное предприятие
- Геоинформационное обеспечение горных технологий
- Выбор основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования, современные системы диагностики, управление техническим сервисом и передовые методы ремонта



**11** стран **220** участников **20** городов России

Австралия, Россия, Германия, Казахстан, Белоруссия, Великобритания, Украина, Узбекистан, Япония, Канада, США (конференция 2012 года).

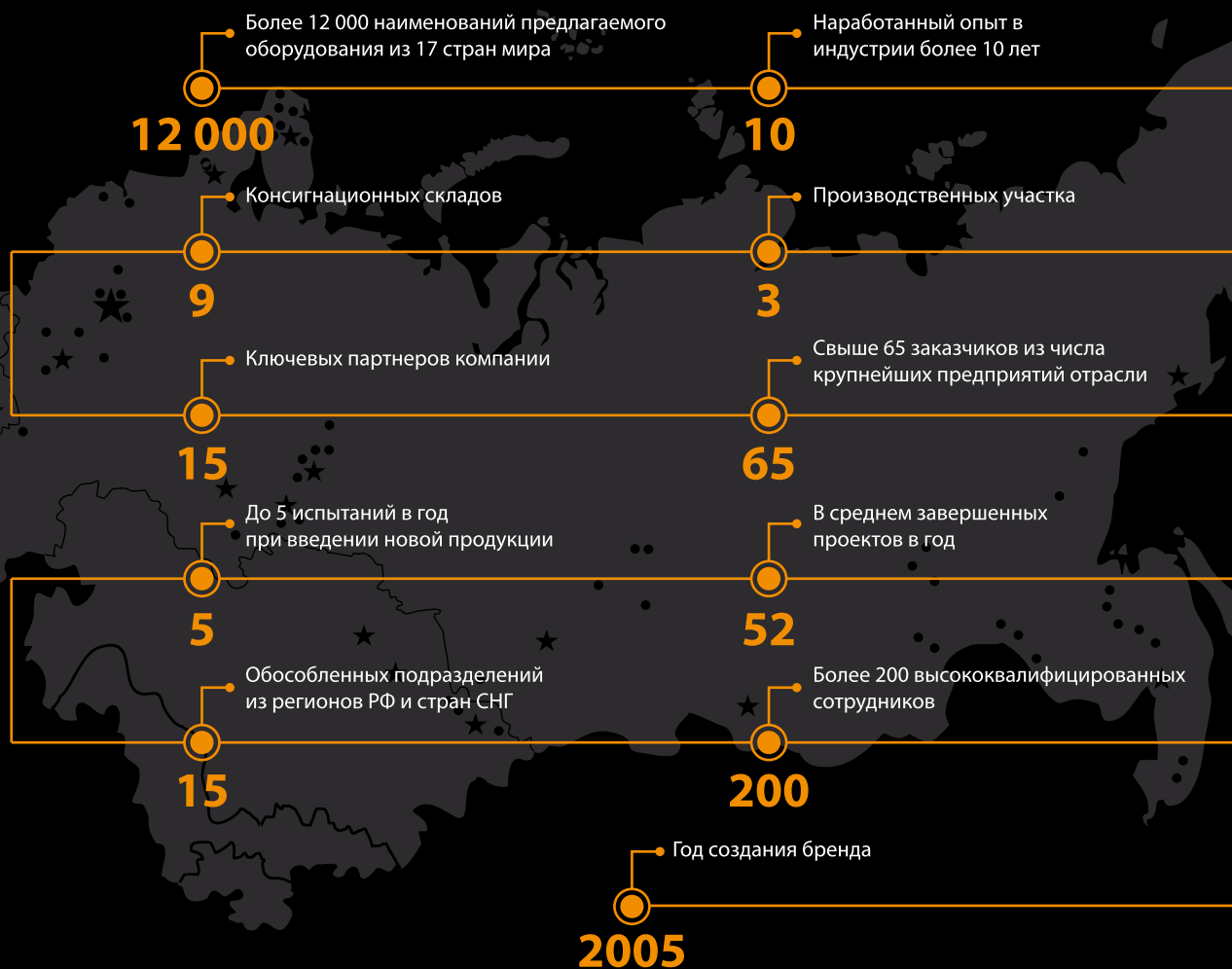


[www.tehgormet.ru](http://www.tehgormet.ru)  
[info@tehgormet.ru](mailto:info@tehgormet.ru)

Тел.: +7 (812) 931 72 62  
Факс: +7 (812) 643 66 70



ПОСТАВКА СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ИНДУСТРИИ  КОМПЛЕКСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ



CAVEX® ЭГИДА® *Danfoss* Don Valley Engineering *wal* ESCO® ISOGATE® QJUST SIGMA *Weg* WARMAN® VULCO® *GMS* QUARRY MANUFACTURING & SUPPLIES RESOFLEX

«Инжиниринг Комплект» — ведущий поставщик комплексных решений и услуг по инженерному проектированию, поставке и обслуживанию надежного оборудования для горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности.

+7 (495) 788-0964 [www.engico.ru](http://www.engico.ru)