

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## 2-2014

### ЭФФЕКТИВНОЕ ТОНКОЕ ГРОХОЧЕНИЕ ОТ МИРОВОГО ЛИДЕРА

РАЗМЕР ЯЧЕЙКИ ОТ 45 МКМ

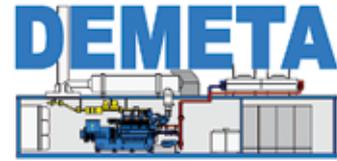


[WWW.THRANE.RU](http://WWW.THRANE.RU)





**СИБЭЛЕКТРО**  
КУЗБАССШАХТТЕХНОЛОГИЯ



**КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ИЗ ОДНИХ РУК:**

**ОТ СКВАЖИНЫ ДО ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ**



ООО «Сибэлектро» - завод горно-шахтного оборудования, совместно с немецкими фирмами A-TEC Anlagentechnik GmbH, Pro2 Anlagentechnik GmbH и Demeta GmbH, при участии специалистов Государственного института экологии, безопасности и новой энергетики Германии УМЗИХТ, поставляет и обслуживает оборудование для дегазации угольных шахт и утилизации шахтного метана.

Состав комплекса:

- Очистка: Первичная газоподготовка, установка СЦВ очищает МВС от капельной влаги и пыли.
- Дегазация: Ротационная станция МДРС каптирует МВС из сети подземных выработок.
- Осушка: Газосушильная установка ГСК подготавливает МВС для дальнейшей утилизации.
- Генерация электроэнергии: Контейнерная мини электростанция КТЭС генерирует электроэнергию и тепло, используя шахтный метан.
- Утилизация: Факельная установка КГУУ сжигает излишний газ, не востребованный мини ТЭС. КГУУ может работать и как дегазационная станция с 1-2 ротационными насосами.
- Единый контроль и управление: Все элементы комплекса, под единым программным обеспечением, функционируют в рамках АГК шахты.

**Безопасность и чистая энергия**

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**  
 Заместитель генерального директора,  
 директор по производственным операциям  
 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**  
 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

**МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич**  
 Президент Академии горных наук,  
 директор Государственного геологического  
 музея им. В.И. Вернадского РАН,  
 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»

**ФЕВРАЛЬ**

2-2014 /1055/

## СОДЕРЖАНИЕ

РЕГИОНЫ	REGIONS
ОАО «СУЭК-Кузбасс»	
<b>Единственные в России</b> _____	<b>4</b>
<i>Unique Ones in Russia</i>	
Ковалев В. А., Копытов А. И., Першин В. В.	
<b>Минерально-сырьевые ресурсы — важный потенциал инновационного развития</b>	
<b>угольно-металлургического комплекса Кузбасса</b> _____	<b>6</b>
<i>Mineral Resources is an Important Potential of Innovative Growth of the Coal-Metallurgic Complex of Kuzbass</i>	
ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ	UNDERGROUND MINING
Мохначук И. И., Мышляев Б. К.	
<b>О повышении эффективности и безопасности работ на шахтах Российской Федерации</b> _____	<b>11</b>
<i>On Improvement of Efficiency and Safety in Operation at Mines of the Russian Federation</i>	
Гречишкин П. В., Зятядинов Д. Ф., Фомин П. В., Мурсаков И. М., Вахрушев Е. В.	
<b>Результаты демонтажа механизированного комплекса по нижнему слою</b>	
<b>при использовании высокопрочной полимерной сетки в качестве перекрытия</b> _____	<b>15</b>
<i>Results of Dismounting the Mechanized Complex for Bottom Layer Using a High-Strength Polymer Grid as Bridging Over</i>	
Демин В. Ф., Яворский В. В., Мусин Р. А., Демин В. В., Демина Т. В.	
<b>Эффективность использования геомеханической системы «горный массив —</b>	
<b>анкерное крепление» для повышения устойчивости горных выработок</b> _____	<b>18</b>
<i>Efficiency of Use of the Geo-mechanical «Massif mass — Roof Bolting» System in order to Improve Stability of Mine Workings</i>	
Колетов А. В.	
<b>Безлюдная выемка угля</b> _____	<b>23</b>
<i>Manless Coal Mining</i>	
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	SURFACE MINING
Буткин В. Д., Зеньков И. В., Морин А. С.	
<b>Методы подготовки мерзлых грунтов к выемке с помощью технологических</b>	
<b>и взрывных скважин</b> _____	<b>27</b>
<i>Methods of Preparation of Frozen Grounds to Extraction Using Production and Blast Holes</i>	
Sandvik Mining	
<b>Automine от компании Sandvik Mining открывает новую эру в автоматизации производства</b> _____	<b>30</b>
<i>Sandvik Mining Automine Opens a New Era In Automation of Production</i>	
ОАО ХК «СДС-Уголь»	
<b>Экскаваторная бригада «Черниговца» — лучшая в России и вторая в мире</b> _____	<b>31</b>
<i>Chernigovets Earthmoving Team is the Best in Russia and the Second in the World</i>	
Компания «Востсибуголь»	
<b>En+ и Shenhua будут совместно осваивать Зашуланское угольное месторождение</b>	
<b>в Забайкалье</b> _____	<b>32</b>
<i>En+ and Shenhua Will Jointly Develop the Zashulan Coal Field in Trans-Baikal</i>	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	SOCIO-ECONOMIC SECTION
Дьяков Ю. И.	
<b>Шахтерская память</b> _____	<b>34</b>
<i>Miner's Memory</i>	
ОАО «СУЭК»	
<b>Государство меняет систему поддержки моногородов</b> _____	<b>38</b>
<i>Government Changes One-Factory Town Support System</i>	

**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

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

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

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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

в Перечень ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны быть  
опубликованы основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученых степеней  
доктора и кандидата наук, утвержденный  
решением ВАК 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 06.02.2014.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,0+ обложка.

Тираж 4500 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6100 экз.

**Отпечатано:**

РПК ООО «Центр

Инновационных Технологий»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22; (499) 277-16-02

Заказ № 10751

© **ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2014****В ПОМОЩЬ ГОРНЯКУ****FOR A MINER'S REFERENCE**

Канзычаков С. В.

**Защита С. В. Канзычакова: обоснование режима и направлений развития горных работ на угольных разрезах в условиях изменчивости внешней среды** \_\_\_\_\_ **39***Defense of S. V. Kanzychakov's Thesis: Validation of Mining Operation Mode and Trends in Coal Strip Mines in Conditions of Environment Variability*

Шивырялкина О. С.

**Защита О. С. Шивырялкиной: профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли)** \_\_\_\_\_ **43***Defense of O. S. Shivyryalkina's Thesis: Professionalism of Head of Production Unit Department as Efficiency and Labour Safety Factor (in terms of coal-mining industry)***ХРОНИКА****CHRONICLE****Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ **48***The Chronicle. Events. The Facts. News***ВОПРОСЫ КАДРОВ****STAFF ISSUES****Второй Всероссийский чемпионат по решению кейсов в области горного дела — 2014** \_\_\_\_\_ **54***The Second All-Russian Mining Cases Resolution Championship — 2014***ГОРНЫЕ МАШИНЫ****COAL MINING EQUIPMENT**

Подэрни Р. Ю., Прасолов С. К.

**Исследование жесткостных параметров системы подачи карьерного бурового станка** \_\_\_\_\_ **57***Study of Stiffening Parameters of Strip-Mine Drilling Machine Feed System*

Соловьев С. В., Кузиев Д. А.

**Зависимость динамики рабочего процесса карьерного драглайна****от упруго-демпфирующих параметров привода его тягового механизма** \_\_\_\_\_ **60***Dependence of Strip-Mine Dragline Work Process Dynamics from Elastic-Damping Parameters of its Linkage Gear***РЕСУРСЫ****RESOURCES**

Савин К. С.

**Эколого-экономический анализ использования торфяных месторождений для снижения негативных последствий торфяных возгораний** \_\_\_\_\_ **63***Ecological-Economic Analysis Using Peat Deposits to Reduce the Impact Peat Fire***ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ****COAL PREPARATION**

Козлов В. А., Пикалов М. Ф.

**Существующие флотационные технологии для обогащения угольного шлама** \_\_\_\_\_ **65***Currently Available Flotation Techniques for Coal Sludge Beneficiation*

Шу-Янь Чжао, Никишичев Д. Б.

**Ведущая технология углеобогащения в Китае** \_\_\_\_\_ **70***Leading Coal Beneficiation Technology in China***НЕДРА****MINERALS**

Алиев С. Б., Кенжин Б. М., Смирнов Ю. М., Саттаров С.

**Результаты шахтных сейсмоакустических исследований****в условиях мощных пластов Карагандинского угольного бассейна** \_\_\_\_\_ **74***Results of Mine Acoustic Measurements in Conditions of Thick Beds of the Karaganda Coal Field***ЮБИЛЕИ****ANNIVERSARIES****Резников Евгений Львович (к 60-летию со Дня рождения)** \_\_\_\_\_ **78****Брагин Виктор Евгеньевич (к 85-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ **79****Закиров Данир Галимзянович (к 75-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ **80****ЗА РУБЕЖОМ****ABROAD****Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ **81***World Mining Panorama***НЕКРОЛОГ****NECROLOGUE****Болдырев Александр Анатольевич** \_\_\_\_\_ **83****ХРОНИКА****CHRONICLE****Книжные новинки** \_\_\_\_\_ **84****Подписные индексы:**

— Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати

**71000, 71736, 73422**

— Объединенный каталог «Пресса России»

**87717, 87776, Э87717**— Каталог «Почта России» — **11538**

BY VISION X USA

**PROLIGHT**  
СВЕРХЪЯРКИЕ ПРОЖЕКТОРЫ



## СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ и ГОРНОЙ ТЕХНИКИ



- **огромная светотдача** 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-влагозащищенности класса IP-69K** светодиодные прожекторы PROLIGHT идеальны для эксплуатации в различных дорожных и погодных условиях.



Серия PIT MASTER - идеальное решение для карьерных экскаваторов ЭКГ и ЭШ



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

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

Прожекторы данной серии оптимально подходят для установки на карьерную технику.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИИ И СТРАНАХ СНГ

**Сити Лайт**  
МАЙНИНГ

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

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

*Vision*  
official distributor in Russia  
and CIS countries

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

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

# Единственные в России

**Свою первую пятилетку отметило Управление дегазации и утилизации метана ОАО «СУЭК-Кузбасс». Это единственное предприятие такого профиля в России. Всего за пять лет, начав практически с нуля, сотрудники Управления сумели добиться впечатляющих результатов работы, признания не только на российском, но и мировом уровне.**

С целью комплексного решения проблемы дегазации угольных шахт и, соответственно, обеспечения их безопасной жизнедеятельности в ОАО «СУЭК» был подписан приказ о создании с 1 января 2009 г. Управления дегазации и утилизации метана (УДиУМ). Прошедшее пятилетие директор УДиУМ **Анатолий Петрович Садов** условно разделяет на этапы: становления и развития.

Первыми шагами стало создание трех участков на шахте им. С. М. Кирова: участок по обслуживанию стационарных установок №1, участок поверхностного бурения №2 и участок подземного бурения №3. К этому времени на предприятии уже была построена стационарная вакуум-насосная станция, смонтирована факельная установка для сжигания метана. Запущены в эксплуатацию три контейнерные теплоэлектростанции суммарной мощностью 4 МВт·ч производства «Pro-2» (Германия).

С 2010 г. в УДиУМ началось техническое перевооружение. Приобретение новых высокопроизводительных многофункциональных машин DHL-1200, буровых установок типа АБГ-300 и БУГ-200, что дало возможность отказаться от услуг подрядных организаций на шахтах компании по подземному бурению скважин различного назначения. В этом же году созданы участки подземного бурения и обслуживания ПДУ на шахте «Полысаевская» и шахтоуправлении «Котинское». Приобретены модульные жилые помещения для создания комфортных бытовых условий работы операторов дегазационных установок, а это исключительно женщины.

В 2011 г. на шахту им. С. М. Кирова приобретены две модульные дегазационные ротационные станции МДРС-180, модульная дегазационная установка типа МДУ-RV. Запущен в работу станок с системой направленного бурения VLD-1000A. Забегая вперед, стоит отметить, что 5 декабря 2013 г. работники



Садов  
Анатолий Петрович,  
директор УДиУМ

участка подземного бурения №3 пробурили с его помощью за сутки 456 м по породе в сложных горно-геологических условиях и в условиях повышенного газоотделения, установив тем самым мировой рекорд.

В 2012 г. впервые в России специалисты Управления провели процедуру верификации в рамках Киотского протокола — подтвердили, что в результате производственной деятельности предприятия в период с 01.01.2009 по 31.09.2011 были сокращены выбросы парниковых газов. Это первый случай в угольной отрасли России, когда в результате независимой экспертизы (верификации) единиц сокращения выбросов парниковых газов проект «Утилизация дегазационного метана на шахтах», осуществляемый в соответствии со ст. 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, признан осуществленным. Согласно экспертизе, сокращение выбросов парниковых газов за отчетный период составило 138,4 тыс. т эквивалента CO<sub>2</sub>. Этот объем сокращения выбросов парниковых газов оценен в 431,6 тыс. евро, или 16,8 млн руб. В 2013 г. процедура верификации была пройдена уже повторно. За всем этим стоит серьезный труд и непрерывный процесс обучения сотрудников, в том числе и в зарубежных компаниях.

В 2012 г. расширены границы международного сотрудничества. Получили грант в 1 млн евро от Евросоюза. На горном отводе шахты «Комсомолец» реализован проект



Дегазационная установка

«CoMeth» в составе двух факельных установок КГУУ-8 и теплоэлектростанции мощностью 0,4 МВт·ч для сжигания газа метана с низкой и высокой концентрацией из двух источников и выработки электроэнергии, а в котельной шахты им. С. М. Кирова на двух котлах КЕ-10-14 установлены газовые горелки КП-800, и завершён проект перевода трех котлов КЕ-10-14 на совместное сжигание угля и газа.

Летом 2013 г. запущены в работу две высокопроизводительные буровые установки типа SANDVIK DE-880, которые позволяют значительно увеличить объёмы бурения дегазационных скважин с земной поверхности. Смонтированы и введены в эксплуатацию системы съёма тепла с двух КТЭС 1,55 МВт на промышленной площадке шахты им. С. М. Кирова, за счёт чего полностью производится нагрев воды для технологических нужд шахты в летний период. В настоящее время Управление дегазации и утилизации метана обслуживает 26 дегазационных установок.

Но, как бы ни было совершенно и высокопроизводительно современное оборудование, вряд ли можно было бы чего-то достичь без надёжного и сплочённого трудового коллектива, способного решить любую поставленную перед ним задачу. За пять лет он вырос здесь с 33 до 457 человек и превратился в надёжную команду. Свой весомый вклад в развитие УДиУМ внесли и вносят главный инженер В. И. Гаврилов, который работает в этом качестве с самого первого дня; начальник участка поверхностного бурения №2 В. В. Плеханов; начальник участка подземного бурения №3 С. С. Булгаков; начальник участка подземного бурения и обслуживания ПДУ №4 Баумбах В. В.; бывший главный механик В. М. Гуров и многие другие. Удивительно, но за столь короткий период на предприятии даже начали рождаться целые династии — Булгаковых, Коробковых, Кропачевых, Гуровых, в которых плечом к плечу трудятся отцы и дети, мужья и жены.

Более сорока рабочих и инженерно-технических работников награждены ведомственными, областными, городскими и корпоративными наградами и почетными грамотами.



Станция ВНС шахты им. С. М. Кирова

### Итоги работы УДиУМ за 5 лет:

- в дегазационное, утилизационное и буровое оборудование вложено более 3,5 млрд руб. инвестиций;
- выработано 41 631 000 кВт·ч электроэнергии;
- утилизировано 23 314 525 куб. м метана;
- выработано 40 242 000 кВт·ч теплоэнергии;
- подтверждено сокращение выбросов парниковых газов в объёме 263 330 т CO<sub>2</sub>-эквивалента;
- отбурено 29 372 м дегазационных и технологических скважин с поверхности;
- отбурено 842 594 м дегазационных скважин в подземных условиях;

### Награды

- Золотая медаль за лучший проект, представленный на выставке-ярмарке в рамках Кузбасской международной недели комфорта и безопасности жизнедеятельности — «Утилизация шахтного газа на угольных шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс»;
- Первое место в номинации «Лучший инвестор Кемеровской области 2012 года в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности» за проект «Утилизация метана на шахте им. С. М. Кирова с выработкой тепло — и электроэнергии»



Буровая установка SANDVIK DE-880

# Минерально-сырьевые ресурсы — важный потенциал инновационного развития угольно-металлургического комплекса Кузбасса



**КОВАЛЕВ**

**Владимир Анатольевич**

Ректор КузГТУ,  
доктор техн. наук



**КОПЫТОВ**

**Александр Иванович**

Президент Сибирского  
отделения АГН,  
доктор техн. наук,  
профессор



**ПЕРШИН**

**Владимир Викторович**

Заведующий кафедрой  
«Строительство подземных  
сооружений и шахт» КузГТУ,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор техн. наук, профессор

В статье приведен анализ минерально-сырьевой базы угольной и железорудной промышленности России и Кузбасса. На основании оценки состояния горнодобывающей отрасли даны предложения для эффективного развития угольно-металлургического комплекса Кузбасса.

**Ключевые слова:** минерально-сырьевая база, угольная промышленность, балансовые запасы угля, угольно-металлургический комплекс, ресурсы, железная руда, сырье для черной металлургии.

**Контактная информация:** тел./факс: +7 (382) 39-63-77; e-mail: L01BDV@yandex.ru

Надежная минерально-сырьевая база является гарантом для модернизации экономики России на основе современных инновационных идей и технологий, а также обеспечения экономической безопасности страны и превращения ее в ведущую экономическую державу. Россия, которая является одним из мировых лидеров по добыче полезных ископаемых, отстает по уровню технологического развития горной промышленности.

Представление о том, что минерально-сырьевой комплекс (МСК) является препятствием для модернизации страны и консервирует отсталость ее экономики — ошибочно. Анализ кризисных явлений показал, что, именно опираясь на развитие горнодобывающей промышленности, можно обеспечить прогресс экономики регионов. Сами отрасли МСК — готовая база для внедрения новейших достижений науки. Пример модернизации угольной отрасли Кузбасса это доказал.

Угольная промышленность России среди других отраслей ТЭК имеет наиболее обеспеченную сырьевую базу. В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений, которые распределены по ее территории весьма неравномерно. Общие балансовые запасы угля в России оцениваются более чем в 270 млрд т, что составляет 19% мировых извлекаемых запасов (рис. 1). Основой сырьевой базы угольной промышленности являются разведанные запасы категорий А+В+С<sub>1</sub> действующих, строящихся угледобывающих предприятий и детально разведанных резервных участков для строительства новых шахт и разрезов.

Балансовые запасы угля категорий А+В+С<sub>1</sub> превышают 193 млрд т, а категории С<sub>2</sub> — 79 млрд т. Запасы энергетических углей составляют около 80%, или 153,3 млрд т. Общий ресурсный потенциал сырьевой базы угольной промышленности, включая разведанные запасы по категории А+В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>, а также прогнозные ресурсы, оценивается в 4,4 трлн т.

На 10 ведущих угледобывающих стран мира приходится 90% мировой добычи угля. Лидером в этом списке является Китай, который увеличил добычу за 10 лет на 2 млрд т и долю в мировой добыче с 25 до 46%. Индия и Индонезия увеличили добычу угля более чем на 230 млн т, несколько уменьшилась добыча угля в США, Германии (табл. 1).

В России доля угля в балансе потребления первичных топливных ресурсов одна из самых низких в мире — 15% (в США — 22,1%; в Китае — 70%, в Польше — 58,2%, в Германии — 25%, в Японии — 24,6%).

Уголь остается основной современной энергетики (около 42% произведенной электроэнергии в мире — угольная генерация) и на протяжении нескольких лет остается самым быстрорастущим источником первичной энергии.

В территориальном отношении 66% угольных ресурсов сосредоточено в Западной и Восточной Сибири, 28% — в Дальневосточном регионе и около 6% — в европейской части и на Урале. Таким образом, Россия обладает огромным потенциалом наращивания объемов добычи угля в Сибири и на Дальнем Востоке [1]. Основным

угледобывающим бассейном, на долю которого приходится около 59% добываемого угля в России, является Кузнецкий угольный бассейн (рис. 2).

Проблемы и перспективы развития угольной отрасли впервые в истории новой России, по инициативе губернатора А. Г. Тулеева и коллегии Администрации Кемеровской области, были рассмотрены на заседании Президиума Госсовета в Кузбассе, в г. Междуреченске в 2002 г. Затем данные проблемы неоднократно рассматривались в комитетах Государственной Думы, Совета Федерации и в Правительстве России.

Роль угля в экономике России, роль и место угля в топливно-энергетическом балансе мира в XXI в. были определены на Международной научно-практической конференции и расширенном заседании Организационного комитета Всемирного горного конгресса в мае 2011 г. в Кузбассе в г. Кемерово.

На этом же конгрессе Министерство энергетики РФ представило «Долгосрочную программу развития угольной промышленности России до 2030 года», согласно которой добыча угля при благоприятной конъюнктуре рынка составит 430 млн т и будет осуществляться на 82 разрезах и 64 шахтах (рис. 3). В соответствии с Долгосрочной программой планируется увеличить добычу угля в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке с созданием новых угледобывающих центров в этих регионах. Доля этих регионов в общей добыче угля по России возрастет с 35,7% в 2011 г. до 47% к 2030 г.

За последние 10 лет в Кузбассе построено более 60 угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий практически мирового уровня. Бюджет области стал бездотационным. Решены многие социальные проблемы шахтеров. После кризиса 1990-х г. лишь горняки Кузбасса восстановили, а затем превзошли докризисный уровень добычи угля — более 200 млн т в 2013 г. И весь XXI в. Кузбасс останется главной угольной базой страны [2].

Общие ресурсы угля в недрах (с учетом прогнозных) – 4,4 трлн т  
Балансовые запасы угля в России (кат. А+В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>) – 270 млрд т



Рис. 1. Угольные ресурсы России

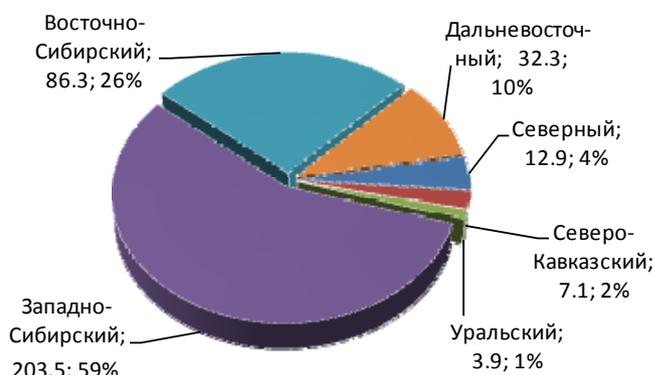


Рис. 2. Распределение добывающих мощностей по регионам

Проблемы угольной промышленности носят межотраслевой характер, что требует координации Долгосрочной программы с программами развития смежных отраслей. Сырьевая база углей, в том числе металлургических, до конца XXI в. надежная. Развитие угольной отрасли способствует экономической устойчивости металлургии (рис. 4).

Железная руда — основное сырье для черной металлургии, например для производства 1 т чугуна необходимо 1,6 т железной руды с содержанием железа 54-56%. По

Таблица 1

Добыча угля в ведущих угледобывающих странах мира, млн т

Страны	2001 г.	2003 г.	2004 г.	2006 г.	2008 г.	2009 г.	2011 г.	2012 г.
Китай	1471,5	1834,9	2122,6	2528,6	2802,0	2973,0	3520,0	3650,0
США	1023,0	972,3	1008,9	1054,8	1063,0	975,2	992,8	922,1
Индия	341,9	375,4	407,7	449,2	515,9	556,0	588,5	605,8
Австралия	334,6	349,6	361,6	383,0	404,6	418,5	415,5	431,1
Индонезия	92,5	114,3	132,4	193,8	240,2	256,2	324,9	386,0
Россия	269,6	276,7	281,7	309,9	328,6	301,3	333,5	354,8
ЮАР	223,7	237,9	243,4	244,8	252,6	250,6	255,1	260,0
Германия	202,5	204,9	207,8	197,1	192,4	183,7	188,6	196,2
Польша	163,5	163,8	162,4	156,1	144,0	135,2	139,2	144,1
Казахстан	79,1	84,9	86,9	96,2	111,1	100,9	115,9	116,4
Прочие	715,9	699,3	707,8	743,0	767,6	754,2	821,5	798,0
Всего	4917,9	5313,8	5723,1	6356,5	6822,1	6904,6	7695,4	7864,5

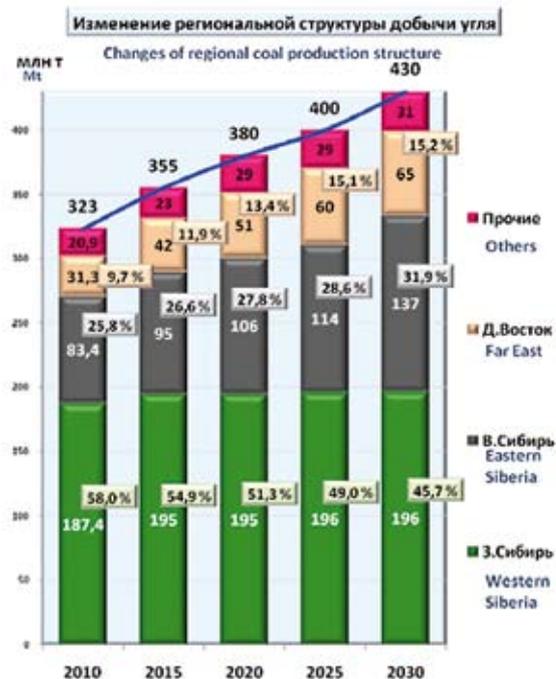


Рис. 3. Развитие производственного потенциала



Рис. 4. Влияние смежных отраслей и производств на угольную промышленность

разведанным запасам железных руд Россия на первом месте в мире — 27% мировых запасов.

На территории Сибирского федерального округа запасы категорий А+В+С<sub>1</sub> составляют 13,1% от общероссийских, добыча сырой руды — 10,3%, производство товарной руды — 13,1% (табл. 2).

При удовлетворительной общей обеспеченности черной металлургии России разведанными и освоенными запасами железных руд из-за их неравномерного рас-

пределения по федеральным округам острый дефицит в местных товарных рудах испытывают металлургические заводы Сибири [3]. Обеспеченность сырьем железорудных месторождений Кемеровской области, юга Красноярского края и Республики Хакасия, металлургических предприятий Западной Сибири в настоящее время снижена до 40%. Дополнительные поставки осуществляются из Михайловского ГОКа (Курская обл.) расстояние — 4250 км, Коршуновского ГОКа (Иркутская обл.) — 1850 км.

## Распределение балансовых запасов, прогнозных ресурсов и добычи железных руд

Субъект Российской Федерации	Количество месторождений	Балансовые запасы на 01.01.2006, по категориям, млн т		Прогнозные ресурсы на 01.01.2003, млн т			Добыча руды из недр за 2011 г., млн т
		А+В+С <sub>1</sub>	С <sub>2</sub>	Всего	В том числе по категориям		
					Р1	Р2	
<b>Западная Сибирь</b>							
Кемеровская обл.	10	938,6	517,6	3240	3158	32	5,027
Алтайский край	2	452,3	37,5	—	—	—	—
Республика Алтай	1	407,6	272,5	—	—	—	—
<b>ИТОГО</b>	<b>13</b>	<b>1798,5</b>	<b>827,6</b>	<b>3240</b>	<b>3158</b>	<b>32</b>	<b>5,027</b>
<b>Восточная Сибирь (2005 г.)</b>							
Республика Хакасия	8	628,4	353,6	1079	582	297	3,57
Красноярский край	23	1777,7	850,6	188	18	120	2,96
Иркутская обл.	11	1872,3	274,7	2740	1630	1110	10,12
Читинская обл.	4	1200,9	841,6	4033	533	3500	—
Республика Бурятия	—	—	—	1800	—	1800	—
<b>ИТОГО</b>	<b>46</b>	<b>5479,3</b>	<b>2320,5</b>	<b>9840</b>	<b>2763</b>	<b>6827</b>	<b>16,65</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>59</b>	<b>7277,8</b>	<b>3148,1</b>	<b>13080</b>	<b>5921</b>	<b>6859</b>	<b>21,27</b>

В последние годы XX и начала XXI в. в связи с экономическим кризисом и несовершенством механизма замены централизованных государственных инвестиций на негосударственные резко ухудшилось освоение железорудной базы России и Кузбасса. Производственные возможности горнодобывающих предприятий сократились. В 1985-1989 гг. рудники Горной Шории добывали более 9 млн т железной руды и производили более 5 млн т концентрата. В настоящее время объемы снижены в 2 раза. Резко сокращены объемы геологоразведочных работ на горных отводах и за их пределами. Прирост запасов железных руд не компенсировал их погашения в недрах.

Положение с обеспеченностью запасами действующих горнодобывающих предприятий обострилось. Несмотря на наличие перспективных балансовых запасов и прогнозных ресурсов, за последние 20 лет не было освоено ни одного нового месторождения.

Добыча ведется на месторождениях, которые были подготовлены в 1940-1960-х гг., в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях без научного сопровождения. В целом сырьевая база черной металлургии, за исключением угольной отрасли, в настоящее время по своим качественным параметрам уступает общепризнанным требованиям мирового рынка. Геолого-экономическая оценка разрабатываемых месторождений проводилась в условиях низких цен на энергоносители, транспортные услуги и оборудование за счет государственного бюджета [4].

В условиях рыночных отношений рентабельность освоения многих месторождений оказалась под большим вопросом.

**Поэтому архиважной задачей является переоценка месторождений с учетом объективно сложившихся отношений и современной конъюнктуры мирового рынка.**

В настоящее время в мировой практике добычи и переработки железных руд различных типов отчетливо проявляется тенденция значительного увеличения добычи бедных, но хорошо обогащаемых руд. Рентабельность использования таких руд достигается крупными масштабами горно-обогатительных предприятий, совершенством техники обогащения и окучивания получаемых концентратов, в частности получения окатышей.

Для развития сырьевой базы прежде всего целесообразно переоценить и определить перспективу разрабатываемых железорудных месторождений Таштагольского района и возможности ввода в эксплуатацию перспективных ГОКов (с вовлечением в разработку Ташельгинского в Кузбассе, Белорецко-Инского на Алтае и др. железорудных месторождений). Потребности сибирской металлургии могут быть полностью удовлетворены за счет железорудной базы Горной Шории.

Таштагольское, Шергешское и Казское месторождения и в настоящее время представляют промышленную ценность. При заинтересованности Администрации региона и собственников ученые и специалисты могут разработать и представить программу развития действующих рудников за счет реконструкции, модернизации, внедрения высокопроизводительного оборудования и современных инновационных технологий добычи руды в сложных горно-геологических условиях. Ее эффективность может быть значительно повышена при освоении нового Ташельгинского месторождения.

Развитие местной базы минерально-сырьевых ресурсов на основе комплексной переоценки запасов металлургических углей и железных руд позволит обеспечить стабильность и конкурентные преимущества исторически сложившегося угольно-металлургического кластера Кузбасса.

#### Список литературы

1. Писаренко М. В. Перспективы производства и потребление угля в мире, России и Кузбассе / М. В. Писаренко // Уголь Кузбасса — № 5. — 2013 г. — С. 8-12.
2. Копытов А. И. Потенциал развития ресурсной базы металлургической промышленности Сибири и Дальнего Востока. Проблемы и перспективы / А. И. Копытов. Материалы VII Байкальского экономического форума // Иркутск. — 2011. — 16 с.
3. Орлов В. П. Железорудная база России / В. П. Орлов, Б. М. Алексин, В. М. Амикстеров, В. М. Веригин и др. // ООО «Геоинформмарк». М.: 2007. — 871 с.
4. Копытов А. И. Развитие железорудной отрасли Горной Шории как основы создания промышленной экономической безопасности и конкурентных преимуществ металлургии Кузбасса / А. И. Копытов, В. В. Першин // Вестник КузГТУ. — 2012 г. — № 3. — С. 170-175.



**НИКОНОВ Александр Викторович**  
Директор ОАО «СУЭК-Кузбасс»  
Энергоуправление

**Дорогие друзья и коллеги!**

**ОАО «СУЭК-Кузбасс» Энергоуправление — это динамично развивающееся энергетическое предприятие с богатой историей и большими планами на будущее.**

**Нашему предприятию есть чем гордиться: строятся новые энергетические объекты, реконструируются существующие, в производстве повсеместно используются самые современные методы и технологии.**

ОАО «СУЭК-Кузбасс» Энергоуправление — предприятие с уникальной спецификой, без которого немислима работа угольных и других предприятий региона.

Угольная промышленность подразумевает территориальную «разбросанность» сети подстанций. А исходя из этого возникает целый спектр задач для качественного энергообеспечения потребителей. Техническое обслуживание и эксплуатация — своевременный ремонт, замена, поддержание электрооборудования в должном состоянии, целый комплекс мероприятий по учету электроэнергии для предприятий угольного комплекса и других промышленных потребителей городов Ленинска-Кузнецкого, Полысаево, Киселевска.

Производственный потенциал предприятия: 35 подстанций от 6 до 220 кВ, более 300 км электрических сетей.

#### **ОАО «СУЭК-КУЗБАСС» ЭНЕРГОУПРАВЛЕНИЕ ОКАЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ УСЛУГ:**

- Техническое обслуживание и оперативное управление оборудования подстанций, ТП, РП, ПП, ЛЭП.
- Текущий и капитальный ремонт электрооборудования.
- Ремонт силовых (масляных) трансформаторов до 1000 кВА напряжением до 35 кВ.
- Очистка и сушка трансформаторного масла.
- Химический анализ трансформаторного масла.
- Ремонт и обслуживание маслоочистительного оборудования.
- Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.
- Измерения и высоковольтные испытания электрооборудования.
- Испытание средств индивидуальной защиты.
- Строительство ЛЭП от 0,4 кВ до 10 кВ.
- Эксплуатация АИИС КУЭ, АСДУ.
- Эксплуатация производственной системы диспетчерской связи.
- Монтаж, наладка и техническое обслуживание автоматизированной системы дистанционного управления, автоматизированной системы учета электроэнергии.

Введена в эксплуатацию современная система защиты шахт от замыкания на землю электрических сетей, что повысило безопасность производства угольных предприятий и позволило моментально отключать поврежденные электроустановки под землей.

Предприятие само, без привлечения подрядных организаций, строит ЛЭП 6 — 10 кВ, которые затем переходят в его зону обслуживания. За 2013 год построено более 36 км воздушных линий. Инженерно-технический потенциал предприятия позволяет решать не только свои производственные задачи, но и вести работы по проектированию, монтажу, наладке и реконструкции энергетических объектов для шахт и сторонних организаций. В своей работе коллектив применяет самые современные методы и технологии в области связи, обработки информации, руководствуется передовыми достижениями инженерной мысли.

**НАШ МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ РАБОТЫ ПОЗВОЛЯЕТ ГИБКО ПОДОЙТИ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ. ПРИГЛАШАЕМ К ДОЛГОВРЕМЕННОМУ И ВЗАИМОВЫГОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ.**

652518, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Аккумуляторная, 11  
тел./факс: 8- (38456) -5-21-38 <http://leu.esy.es> e-mail: [Energol\\_NNK@suek.ru](mailto:Energol_NNK@suek.ru)

**ОАО "СУЭК-Кузбасс" Энергоуправление**

# О повышении эффективности и безопасности работ на шахтах Российской Федерации

Основой создания действительно демократической страны являются производительность и безопасность труда. По данным социально-экономическим факторам Российская Федерация значительно отличается от главного конкурента на ведущее положение — США, где уголь является основой генерации тепла и энергии. Объемы использования угля, показатели производительности труда и условий безопасности на шахтах США в десятки раз выше, чем в РФ. Нам потребуется несколько десятков лет, чтобы достичь по данным факторам уровня США. В статье предлагается направление работ, которые могут позволить сократить этот срок до 10 лет.

**Ключевые слова:** уголь, эффективность очистной техники, безопасность технологии очистных работ, себестоимость добычи угля, механизация, автоматизация выемки угля.

**Контактная информация:**  
e-mail: myshlyayev@bk.ru



**МОХНАЧУК**

**Иван Иванович**

Председатель Росуглепрофа,  
канд. экон. наук



**МЫШЛЯЕВ**

**Борис Константинович**

Заслуженный  
конструктор РФ,  
доктор техн. наук

Во исполнение решений Президента РФ В.В. Путина по угольной промышленности, принятых 26 августа 2013 г. на заседании Комитета при Президенте РФ по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности в г. Кемерово, и его предложений от 12 декабря 2013 г. в «Послании к Федеральному Собранию» по развитию Сибири и Дальнего Востока, считаем целесообразным подготовить данный материал.

Производительность и безопасность труда являются основой построения демократического общества в любой стране за счет механизации и автоматизации всех процессов трудовой деятельности человека в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и частном секторе. Все это связано с созданием благоприятных условий жизни, работы и отдыха для всего общества страны с достойной оплатой в соответствии с квалификацией трудоспособной части общества.

Мы слышим ошибочные утверждения, что производительность труда в РФ отстает в 2-3 раза от ведущих стран мира. Такое отставание было в Союзе. На данном этапе производительность труда на шахтах РФ в 15-18 раз ниже, чем в США, где добывается угля в 3 раза больше с использованием его на генерацию тепла и электроэнергии в 10 раз больше по сравнению с РФ. За последние 6 лет уровень безопасности на шахтах США составляет в среднем 0,06 случая гибели шахтеров на 1 млн т добытого угля.

Несмотря на проведенную в течение 20 лет реструктуризацию отрасли и необоснованное закрытие значительного числа шахт «особо убыточных и особо опасных», производительность труда на шахтах повысилась в последние годы на 25 % по сравнению с показателями СССР, а безопасность труда за последние 6 лет в среднем составила 0,79 случая гибели шахтеров на 1 млн т добычи против 0,89 случая в 1989 г. на шахтах СССР, включая Украину. При таких темпах роста данных социально-экономических факторов потребуется несколько десятилетий, чтобы достичь уровня США

В СССР на шахтах работали, используя только отечественную технику и технологию таких институтов, как Государственный проектно-конструкторский и экспериментальный институт угольного машиностроения «Гипроуглемаш», Подмосковский научно-исследовательский и проектно-конструкторский угольный институт ПНИУИ и др. Разработки этих институтов с конца 1950-х гг. были пилотными в мировой практике и широко используются зарубежными фирмами до настоящего времени.

Целый ряд работ Гипроуглемаша по созданию новой техники для шахт был удостоен Государственных премий СССР.

В 1985 г. институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В период с 1960 по 1990 г. с использованием комплексов Гипроуглемаша было добыто более 4 млрд т угля. Применение данной техники и технологий позволило сохранить и продлить жизнь тысячам шахтеров России, Украины, Казахстана и других стран.

В конце 1970-х — начале 1980-х гг. в СССР появились «теоретики» из НИИ Труда, далекие от науки и техники, которые пытались доказать, что конструирование как самостоятельная производительная часть нашего общества отжила и должна выполнять роль посредника между прикладной наукой и производством. В дискуссии по данной проблеме приняли участие специалисты по науке и технике, включая академиков, большая часть которых выступала против данного тезиса.

Наиболее четкую оценку роли и значения конструирования давали выдающиеся академики Н. А. Доллежалъ и А. И. Целиков, которые отмечали: «Не будет преувеличением сказать, что конструкторам принадлежит главный творческий вклад в создание материальных ценностей и особенно тех, от которых зависит технический про-

гресс, а, следовательно, и производительность труда в стране. Ведь конструктор — это творец научно-технического прогресса». Далее они подчеркивают: «Конструирование — одна из самых творческих сфер умственной деятельности, и в то же время весьма ответственных». И далее: «Вряд ли терпимо, что труд немалой части квалифицированных конструкторов оплачивается ниже, чем водителей автобусов, научных сотрудников и представителей многих других профессий».

В 1985 г. на основе обобщения оценки роли и значения конструкторов и ученых-прикладников, высказанных известными специалистами науки и техники, главным конструктором Гипроуглемаша Б. К. Мышляевым была подготовлена работа «Конструктор и научно-технический прогресс», которая была поддержана представителями производства, конструкторами, сотрудниками отдела тяжелой промышленности ЦК КПСС. Секретарь ЦК КПСС В. И. Долгих в 1986 г. провел ее рассмотрение в институте горного дела — ИГД им. А. А. Скочинского, с участием ведущих специалистов науки, конструирования и производства страны, где было отмечено: «Современный конструктор — это творец новой техники, обеспечивающий повышение производительности труда, его роль в создании этой техники первична, но выполняет он свою роль эффективно, когда владеет и использует в работе современный научный багаж, сочетая в себе конструктора и ученого или тесно работая совместно с учеными».

По результатам этого совещания было принято решение о повышении роли и значения конструкторских организаций страны при создании новой, перспективной техники, обеспечивающей высокий уровень производительности и безопасности труда с равенством в уровне оплаты труда сотрудников научных и конструкторских организаций, отнесенных к одной категории их значения.

После распада СССР основные заводы угольного машиностроения остались в Украине и Казахстане. В этот период к выпуску очистной техники Гипроуглемаш при финансовой поддержке «Росугля» привлек ряд заводов ВПК и ПО «Кран», которые изготовили до 2000 г. 75 очистных комплексов, из них 60 комплексов по документации Гипроуглемаш. С применением этой техники генеральный директор шахты «Распадская» А. Е. Евтушенко обеспечил наиболее высокие технико-экономические показатели и уровень безопасности в РФ при наименьшей себестоимости добычи угля в стране, которые не уступали показателям ведущих угледобывающих стран.

Совместная работа Гипроуглемаша с этими заводами по освоению и внедрению механизированных комплексов на шахтах РФ и очистных комбайнов для тонких пластов на шахтах России и Украины были высоко оценены присуждением премий Правительства РФ в 1996 и 1997 гг.

Из анализа результатов работы очистного оборудования установлено, что отечественная техника обеспечивала по сравнению с импортной снижение себестоимости добычи угля до 25 % за счет более высокой производительности, меньшей стоимости оборудования и затрат на техобслуживание и ремонт импортных машин. При этом, заработная плата шахтеров на шахтах с отечественной техникой была в 1,7-2 раза выше, чем на шахтах с импортной техникой. Добыча каждого миллиона тонн угля импортной техникой приводила к потере в течение года 120-150 квалифициро-

ванных рабочих мест в машиностроительной и электротехнической отраслях России.

Спад добычи угля в 1990-е гг. привел к потере заводов ВПК и ПО «Кран», институтов Гипроуглемаш, ПНИУИ и других, т.е. было потеряно наиболее активное творческое начало угольной промышленности. Как итог — страна превратилась в импортера очистной техники, не соответствующей усложненным горно-геологическим условиям отечественных шахт.

Министерства РФ отказываются финансировать принципиально новые разработки по горно-шахтному оборудованию (ГШО), ссылаясь на зарубежный опыт, где фирмы-разработчики и фирмы-изготовители не финансируются государством, не учитывая, что в этих странах не было развала государства, не было разрушения промышленности, в том числе угольной.

В последние годы конструкторы быв. Гипроуглемаша совместно с Росуглепрофом на основе ранее апробированных работ института и обобщения мирового опыта подготовили технические предложения по технике и технологии очистных работ для выемки пологих пластов угля мощностью от 0,8 до 7-8 м, и послышной выемки пологих пластов мощностью до 20 м, принципиально отличающиеся от современного состояния в мировой практике и обеспечивающие:

- полную механизацию всех операций в очистном забое с возможностью перехода на автоматизированное управление машинами комплексов с выводом шахтеров из забоя в рабочие смены;

- создание энерго — и ресурсосберегающего высоконадежного перспективного отечественного очистного оборудования для полного замещения импорта на внутреннем рынке и конкурентоспособного на внешнем, включая Украину, Казахстан, Китай, Индию и другие страны.

Это позволит разработать стратегию развития техники и технологии горных работ с технико-экономическим обоснованием создания и выпуска по индивидуальным заказам механизированных и автоматизированных комплексов и агрегатов с обеспечением снижения удельных затрат по технике до трех раз в себестоимости добычи угля по сравнению с импортными комплексами в 2012 г., повышением их производительности до 5 раз, а производительности труда и безопасности работ до 10 раз со снижением себестоимости добычи угля на 25 % и более. По автоматизированным комплексам с интеллектуальной робототехникой намечается двукратное повышение показателей работы по сравнению с механизированными.

Разработка ГШО относится к сложной творческой деятельности, и создание работоспособной конструкторской организации вновь, при отсутствии основы из опытных квалифицированных специалистов потребует не менее 10 лет, а при наличии такой основы — 2-3 года.

В настоящее время в Москве отдельно работают три группы конструкторов из Гипроуглемаша общей численностью 30-35 опытных сотрудников, способные только на проведение ремонта и модернизации существующего оборудования. При наличии финансирования их можно объединить вначале через договора и за 2-3 года на их основе создать при Московском государственном горном университете (МГГУ) работоспособное проектно-конструкторское и научно-экспериментальное бюро — ПКБ

«Углегормаш» (УГМ) численностью 50-60 чел. Это возможно за счет приема по конкурсу молодых специалистов из университета с достойной оплатой труда и последующей защитой ими кандидатских диссертаций, для повышения конструкторской и научной квалификации.

ОАО ПКБ «Углегормаш» может быть головным разработчиком документации машин, комплексов и агрегатов, шеф-помощником при их изготовлении, стендовых и промышленных испытаниях, опытной эксплуатации оборудования. Эта работа должна проводиться совместно с разработчиками и изготовителями электрогидравлических систем управления крепями и комбайнами, такими как ООО «Ильма» (г. Томск), с КБ им. Лавочкина и фирмами из Японии, специализирующимися на разработке и изготовлении автоматизированных с интеллектуальной робототехникой систем управления, контроля, диагностики работы и техобслуживания машин очистных комплексов и агрегатов.

Для создания ОАО ПКБ «Углегормаш», организации учебно-производственной лаборатории на 50-60 работающих компьютерных мест студентов, для проведения ими курсовых и дипломных работ по тематике УГМ, проведения экспериментальных работ и разработки документации с участием соисполнителей на базовые образцы пяти механизированных комплексов и агрегатов и одного автоматизированного комплекса следует выделить из федерального бюджета, по предварительным данным, до 500 млн руб. на пять лет. Дальнейшие работы намечаются вести только по договорам с угледобывающими компаниями.

Создание такого конструкторского бюро по очистным работам явится основой для развития в 2016—2020 гг. КБ по транспортному, проходческому, шахтостроительному и обогатительному оборудованию и горной технологии при МГГУ. Это будет уникальный вуз в стране по подготовке специалистов по созданию ГШО, машиностроению, механике и технологии очистных работ.

Финансирование данных предложений позволит подтвердить их реальность и показать целесообразность подобной работы в других отраслях промышленности с созданием проектно-конструкторских и научно-экспериментальных бюро при ведущих технических университетах страны — основы создания высокоразвитого, независимого от США и Китая государства.

Для качественного выпуска ГШО предлагается создать при финансовой поддержке государства и Администрации Тульской области холдинговую компанию ХК «Углегормаш» (ХК УГМ) на производственных площадях ПО «Кран» (г. Узловая) в качестве головного производителя очистных комплексов по индивидуальным заказам совместно с одновременно восстановленными заводами угольного машиностроения: Анжерским, Киселевским им. Черных, Красный Октябрь и Каменским — для сборки машин комплексов, их стендовых испытаний, монтажа-демонтажа, обучения управлением и ремонта с использованием технологий фирм Германии по ГШО и электротехнике с обеспечением промышленного производства ГШО с 2018-2019 гг.

**Для добычи 120 млн т угля в год с использованием полной механизации и частичной автоматизации очистных работ** при выемке полого-наклонных пластов (до 35€) мощностью от 0,8 до 7-8 м и мощных от 7-8 м

до 14-20 м (без выемки угля с выпуском из подкровельной толщи) из 32 среднедействующих забоев в год (при наличии в работе 45 комплексов) из пластов средней мощности 3 м лавами средней длиной 200 м со средней нагрузкой на забой 12-14 тыс. т/сут., при средней участковой производительности труда 200-250 т/вых. и с безопасностью труда 0,1-0,12 смертельных случаев на 1 млн т добычи, **следует ежегодно изготавливать очистное оборудование: крепи — 12 лава-комплект; комбайны — 37 шт.; конвейеры и перегружатели — по 21 шт.** общей массой 45 тыс. т и общей стоимостью более 14 млрд руб. с запчастями для обеспечения заложенного ресурса работы, при этом затратить дополнительно 2 млрд руб. на покупные комплектующие со снижением удельных затрат по очистному оборудованию до 2 раз в себестоимости добычи угля по сравнению с импортным оборудованием в 2013 г. и повышением зарплаты ГРОЗ до 1,5 раз. Для добычи 200 млн т угля в год затраты на изготовление составят более 26 млрд руб., а с учётом комплектующих — около 30 млрд руб. ежегодно (данные расчеты считаем предварительными, с возможным отклонением не более чем  $\pm 10\%$ ).

Создание ХК УГМ в Тульской области позволяет рассмотреть проблему возобновления добычи бурого угля в центральном регионе с производством термококса для тепло — и электростанций, а также для частного сектора этого региона с привлечением шахтеров с закрываемых шахт Кузбасса.

До решения проблемы федерального финансирования работ ПКБ УГМ предложения по созданию ХК УГМ являются предварительными.

Цель данной работы — не догнать и перегнать США по основным показателям работы комплексно-механизированных и автоматизированных забоев, а создать более производительную очистную технику для сложных условий эксплуатации и более безопасную технологию обеспечения благоприятных и комфортных условий работы шахтеров с высоким уровнем оплаты труда, с резким сокращением их численности и повышением к 2030 г. подземной добычи угля в 2 раза с максимальным использованием внутри страны для улучшения качества жизни в угледобывающих регионах Сибири и Дальнего Востока.

Организация отечественного производства ГШО позволит создать в РФ, включая Кузбасс, дополнительно не менее 15 тыс. новых рабочих мест в машиностроительной и электротехнической отраслях, а для качественного сервисного обслуживания, текущего ремонта машин, подготовки шахтеров для работы на новом оборудовании следует создать дополнительно не менее 5 тыс. рабочих мест.

Переход на применение отечественной техники очистных работ — это снижение затрат угольных компаний более чем в 2 раза по сравнению с применением импортной техники, приобретаемой за валюту. Это значительное снижение социальных затрат на компенсации семьям погибших шахтеров и на лечение профессиональных заболеваний горняков.

Все регионы Сибири и Дальнего Востока РФ являются угледобывающими. В период до 2013 г. экспорт угля обеспечивал развитие отрасли и являлся составляющей бюджета этих регионов. Однако резкое снижение стоимости угля из-за организации в США добычи сланцевого газа и направления на экспорт своего угля привело к значи-

тельным убыткам по экспорту угля из РФ. В связи с этим энергетический уголь предпочтительно использовать на внутреннем рынке.

Развитие добычи коксующихся углей должно предусматривать поставку на экспорт готового продукта из угля для значительного сокращения объемов транспортных затрат. По заявлению генерального директора угольной компании «СУЭК» В. В. Рашевского, сделанному в августе 2013 г. в г. Кемерово, уголь в этих регионах обеспечивает при меньшей стоимости в 1,5 раза по сравнению с газом и в 5 раз по сравнению с мазутом генерацию энергии стоимостью 1,9 руб. /кВт·ч — самой дешёвой в РФ и в мире, что следует использовать для развития Сибири и Дальнего Востока.

**Предлагается создать совместно с угледобывающими регионами мощную холдинговую частно-государственную компанию на базе СУЭК и включить в состав холдинга:** все существующие в этих регионах ТЭС и ТЭЦ на угле и мазуте с ускоренным строительством современных ТЭС и ТЭЦ на угле с правом продажи холдингом электроэнергии в европейскую часть страны и на экспорт; ОАО ПКБ «Углегормаш» с соисполнителями; ХК «Углегормаш» с соисполнителями.

**Предлагается поручить:** институтам РАН в Сибири и на Дальнем Востоке совместно с университетом горного профиля подготовить в 2014 г. направление работ по расширению внутреннего рынка угля в стране; специалистам компании «СУЭК» подготовить совместно с руководством угледобывающих регионов в 2014 г. предложение по значительному улучшению жилищных условий с повышением качества жилья и по созданию благоприятных условий для русскоязычных семей, желающих переселиться в эти регионы; руководству угольных регионов подготовить совместно с угледобывающими компаниями и университетами горного профиля в 2014 г. предложения по обеспечению квалифицированными кадрами шахт и разрезов регионов.

Используя опыт создания такого частно-государственного холдинга, можно считать целесообразным организацию в 2015 г. такой компании и в Российском Донбассе на базе Южной угольной компании совместно с Ростовским регионом. При этом увеличить объемы добычи угля для производства тепла и энергии для заинтересованных регионов РФ и для экспорта в Украину, а также для экспорта энергетического угля в Турцию и Украину.

Для дальнейшего развития угольной промышленности РФ целесообразно рассмотреть организацию производства термококса в УК «Воркутауголь» и «Интауголь» для Калининградской ТЭЦ.

#### Список литературы

1. Мохначук И. И. Создание высокопроизводительной очистной технологии повышенной безопасности для пологих пластов мощностью 1-7 м // Уголь. — 2011. — № 4. — С. 30-34.
2. Мохначук И. И., Мышляев Б. К., Титов С. В. О направлениях работ по эффективной отработке пологих мощных угольных пластов // Уголь. — 2013. — № 9. — С. 15-18.
3. Мохначук И. И., Мышляев Б. К., Титов С. В. О послонной выемке пологих мощных пластов // Уголь. — 2013. — № 12. — С. 9-12.
4. Крашкин И. С. Щитовые механизированные крепи — история создания и эволюция развития // Уголь. — 2013. — № 2. — С. 32-36.
5. Мышляев Б. К. Перспективные направления создания очистной техники // Горный журнал. — 2003. — № 3. — С. 60-68.
6. Мышляев Б. К., Титов И. В. Струг или комбайн — для выемки тонких пластов // Уголь. — 2011. — № 7. — С. 24-26.
7. Титов И. В. О направлениях создания крепей нового — четвертого поколения для пологих пластов мощностью 1-2,5 м // Горное оборудование и электромеханика. — 2008. — № 8. — С. 2-7.
8. Мышляев Б. К., Титов И. В. Техничко-экономический анализ современных механизированных крепей // Горное оборудование и электромеханика. — 2008. — № 12. — С. 20-25.
9. Мохначук И. И., Мышляев Б. К. О безопасности и эффективности работ при подземной добыче угля на шахтах РФ // Уголь. — 2008. — № 12. С. 27-30.
10. Мохначук И. И., Титов С. В. Качество очистного оборудования — основа безопасности и эффективности работы комплексно-механизированного забоя // Уголь. — 2006. — № 10. — С. 7-10.
11. Титов С. В., Мышляев Б. К. О критериях качества и конкурентоспособности очистного оборудования // Горные машины и автоматика. — 2005. — № 1. — С. 25-30.
12. Качармин С. Д. Об обеспечении энергетической безопасности центра России // Уголь. — 2006. — № 10. — С. 11-14.



# Результаты демонтажа механизированного комплекса по нижнему слою при использовании высокопрочной полимерной сетки в качестве перекрытия

В статье описан опыт применения технологической схемы демонтажа механизированного комплекса по нижнему слою из камеры, формируемой проходческим комбайном, с применением высокопрочной полимерной сетки в качестве перекрытия.

**Ключевые слова:** слоевая отработка пластов угля, демонтажная камера, полимерная сетка, рамная крепь, анкерная крепь.

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

На сегодняшний день на шахтах Кузбасса, отрабатывающих мощные пласты угля в два слоя, демонтажные камеры по нижнему слою располагают перед охранным целиком. При этом кровля демонтажных камер представлена межслоевой пачкой угля и породами кровли пласта, обрушенными при отработке первого слоя. Формирование камер производится узкозахватным очистным комбайном, в качестве защитного перекрытия используется брус и клеммеры из СВП. К недостаткам данной технологии следует отнести:

— при заводке бруса на секции крепи рабочие находятся под незакрепленным пространством;

— высокая трудоемкость доставки и заводки бруса на секции крепи;

— поломки перекрытия сопровождаются прорывами пород кровли, необходимостью разбора вывалов пород вручную, снижением безопасности работ при извлечении секций крепи.

На шахте ЗАО «Распадская-Коксовая» по второму слою мощного пласта демонтаж очистного комплекса происходил первый раз. Для повышения эффективности и безопасности работ было принято решение применить технологическую схему с использованием высокопрочной полимерной сетки и формированием демонтажного ходка проходческим комбайном [1, 2].

Очистной забой 0-5-2 отрабатывался по пласту IV-V (второй слой). Размеры выемочного столба: длина очистного

## ГРЕЧИШКИН

**Павел Владимирович**

Научный сотрудник  
Института угля СО РАН,  
канд. техн. наук

## ЗАЯТДИНОВ

**Дамир Фанисович**

Заместитель директора  
по перспективному развитию  
ООО «РАНК 2»

## ФОМИН

**Павел Викторович**

Ведущий инженер  
по горным работам  
ЗАО «Распадская-Коксовая»

## МУРСАКОВ

**Илья Михайлович**

Ведущий инженер  
по горным работам  
ЗАО «Распадская-Коксовая»

## ВАХРУШЕВ

**Евгений Владимирович**

Специалист по анкерной крепи  
ООО «РАНК 2»

забоя — 97 м, длина столба — 660 м, вынимаемая мощность — 5 м.

Полная мощность пласта IV-V составляет 11,65 м. Углы наклона демонтажного ходка 0-5-2 составляли от 7° до 10°, угол залегания пласта — 12-13°. Глубина заложения от поверхности — 385 м. Коэффициент крепости угля пласта IV-V по шкале проф. М.М. Протоdjeяконова  $f = 0,8-1,3$ ; временное сопротивление сжатию — 13 МПа; объемный вес угля пласта IV-V равен 1,32 т/м<sup>3</sup>; техническая марка угля — КО.

Непосредственная кровля демонтажного ходка 0-5-2 была представлена углем межслоевой пачки пласта IV-V, мощностью 4,05 м. Характер кровли по устойчивости: весьма неустойчивая. Основная кровля демонтажного ходка 0-5-2 представлена отработанным пространством очистного забоя 0-4-2 и имеет вид крупноблочного обрушения конгломератов и песчаников. Опасной зоной для демонтажной камеры являлось горно-геологическое нарушение типа «Надвиг» с вертикальной амплитудой смещения  $H=1$  м.

В очистном забое 0-5-2 использовалась механизированная крепь 2М 142А/КМ-145Р (61 секция КМ-142 и семь секций КМ-145). Схема выемки односторонняя, схема работы комбайна — уступная.

Определение параметров крепи для крепления демонтажной камеры лавы 0-5-2, производится исходя из величины ожидаемых нагрузок на крепь посредством расчета смещений пород с учетом размеров и формы поперечного сечения выработки, характеристик прочности, тектонической нарушенности и устойчивости пород в кровле, боках и почве.

Необходимый тип рамной крепи выбирался исходя из горно-геологических и горнотехнических условий [3]. По ширине демонтажного ходка были установлены прямоугольные рамы КМП-Т (П), выполненные из профиля СВП-27 [4]. Для предотвращения прорывов, обрушенных пород кровли пласта предусмотрено упрочнение межслоевой пачки угля анкерной крепью (рис. 1).

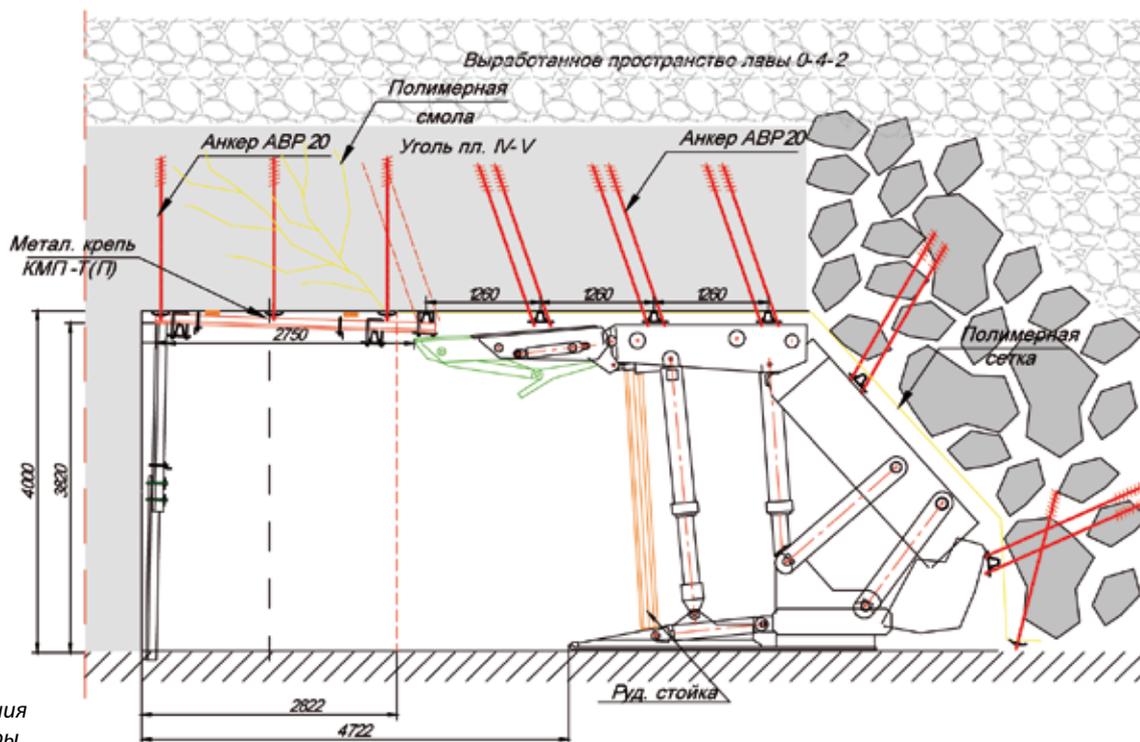


Рис. 1. Схема крепления демонстрационной камеры

Демонтажная камера 0-5-2 формировалась в два этапа:

**1. Возведение защитного перекрытия из полимерной сетки над секциями крепи.** До начала возведения защитного перекрытия было произведено инъекционное упрочнение межслоевой пачки угля двухкомпонентной полиуретановой смолой. Возведение перекрытия производилось на 14 циклах (стружках) с вынимаемой мощностью 4 м. Крепление сетки производилось сталеполимерными анкерами длиной 1,8 м и бесконечным подхватом из СВП-22 [2];

**2. Формирование демонстрационного ходка.** Предварительно из-под секций крепи было произведено инъекционное упрочнение межслоевой пачки угля (кровли ходка) двухкомпонентной полиуретановой смолой. Формирование демонстрационного ходка производилось проходческим комбайном избирательного действия с отгрузкой горной массы на скребковый конвейер СР70/05, так как параллельно с отставанием 30 м от проходческого забоя производился демонтаж лавного конвейера. Демонтажный ходок крепился смешанной крепью, состоящей из анкерной крепи (три анкера длиной 1,8 м) и рамной КМП-Т (П) с шагом 0,75 м. Перетяжка кровли и нерабочего бока демонстрационной камеры осуществлялась полимерной сеткой полосами 1,5x7 м (см. рис. 1).

Крепление демонтированного пространства осуществлялось двумя рядами костровой крепи из бруса с шагом 1,5 м и тремя рядами рудничных стоек с шагом 1,5 м (рис. 2).

Один ряд костров укладывался на месте демонтированной секции, второй — под последним рядом бесконечного подхвата защитного перекрытия демонстрационного ходка (см. рис. 2).

Извлечение и выдача одной секции механизированной крепи на вентиляционный штрек в камеру разбора занимали в среднем около одной смены. Темп демонтажа секций на 20-25% сдерживались из-за трудоемкости их разбора. Заводка механизированного комплекса под пе-

рекрытие составила 10 сут., проведение демонстрационного ходка — 20 сут., демонтаж секций — 21 сут.

Посадка пород кровли демонтированного пространства происходила плавно с отставанием 6-9 м от места извлечения секций механизированной крепи. Каких-либо резких проявлений горного давления не происходило. Провисов и порывов сетки не наблюдалось.

В процессе демонтажа возникли следующие трудности:

- анкеры, крепящие стартовый трос, не удерживали сетку от сползания; было принято решение в будущем стартовый трос крепить с использованием бесконечного подхвата;
- костровая крепь с размером основания 1x1 м из бруса, устанавливаемая в демонтированном пространстве, под действием горного давления изгибалась; в результате, смещения пород кровли оказались больше ожидаемых, но свободного сечения выработки хватило для проветривания; при демонтаже в следующем очистном забое принято решение увеличить размеры основания костровой крепи до 2x1,5 м.

### Выводы

1. Представленные технические и технологические решения обеспечили повышение безопасности работ демонстрационного механизированного комплекса по нижнему слою в сравнении с традиционной технологией за счет:

- выполнения операций по возведению защитного перекрытия из-под верхняков секций крепи;
- полного исключения просыпей горной массы в демонстрационную камеру.

2. Крепление демонстрационного ходка по второму слою мощного пласта смешанной крепью, состоящей из анкеров и рамной крепи, позволило предотвратить прорывы обрушенных пород кровли первого слоя в демонстрационном ходке по второму слою.

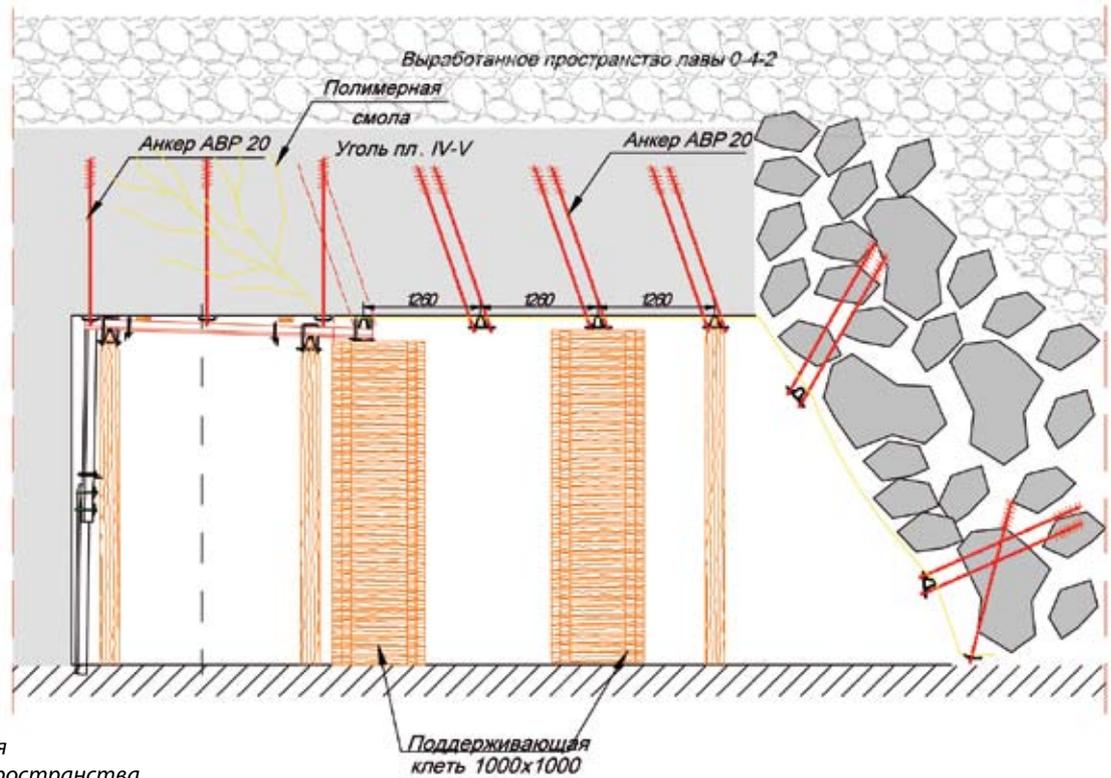


Рис. 2. Схема крепления демонтированного пространства

#### Список литературы

1. Разумов Е. А. Опыт применения двухуровневой анкерной крепи в демонтажной камере, формируемой проходческим комбайном / Е. А. Разумов, С. В. Гургуров, Д. Ф. Зяятдинов, П. В. Гречишкин, А. С. Позолотин // Уголь. — 2013. — №5. — С. 53-56.
2. Опыт возведения защитного перекрытия, состоящего из полимерной сетки «Huesker (Хаскер)» над секциями крепи в демонтажной камере 0-5-2 по второму слою пласта IV-V/ И. М. Мурсаков, П. В. Фомин // Современные

тенденции и инновации в науке и производстве: Материалы II Международной научно-практической конференции Междуреченск, 3-5 апреля 2013г.; изд. Филиала КузГТУ, 2013. — 347 с.

3. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. — Изд. 4-е, дополненное. — Л.: ВНИМИ, 1986 г. — 222 с.

4. Инструкция по выбору рамных податливых крепей горных выработок. Изд. 2-е, перераб. и доп. — СПб, ВНИМИ, 1991. — 125 с.

## На шахте «Имени 7 Ноября» ОАО «СУЭК-Кузбасс» в рекордные сроки произведен перемонтаж лавы

На шахте «Имени 7 Ноября» (директор В.Н. Шмат) ОАО «СУЭК-Кузбасс» установлен рекорд предприятия по перемонтажу механизированного комплекса тяжелого типа.

Монтаж оборудования из лавы №13-58-1 в лаву №13-80 пласта «Байкаимский» с вынимаемой мощностью 4,6 м осуществлен за 34 дня – на треть быстрее нормативных сроков. Для достижения такого результата был предпринят целый ряд организационных и инженерных решений. Перекрытие демонтажной камеры произведено полимерной сеткой. Для эффективного и безопасного демонтажа секций использован кран-тягач Pettito Mule (США). Перевозка 32-тонных секций крепи осуществлена дизелевозным транспортом с усилением монорельсовой дороги и своевременным техническим обслуживанием дизелевозов. В результате удалось значительно сократить сроки всех технологических операций и досрочно ввести в эксплуатацию лаву с запасами угля 4,6 млн т.

Новый забой оборудован 168 секциями крепи «Тагор 24/50» (Польша), комбайном SL-500 и лавным конвейером SH PF 4/1032 (Германия). Планируемая ежемесячная нагрузка на лаву составляет не менее 300 тыс. т угля.

Напомним, что по результатам 2013 г. очистная бригада Василия Ватокина шахты «Имени 7 Ноября» добыла более 3,7 млн т угля, установив новый рекорд Кольчугинского (Ленинского) рудника.



# Эффективность использования геомеханической системы «горный массив—анкерное крепление» для повышения устойчивости горных выработок



**ДЕМИН Владимир Федорович**  
Профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» КарГТУ, доктор техн. наук, профессор, академик МАИИ, иностранный член АГН РФ



**ЯВОРСКИЙ Владимир Викторович**  
Заслуженный деятель науки Республики Казахстан, обладатель звания «Лучший преподаватель вуза» Республики Казахстан в 2006, 2007 и 2012 гг., доктор техн. наук, профессор



**МУСИН Равиль Альтаевич**  
Научный сотрудник, магистр техники и технологии горного дела ТОО «Институт проблем комплексного освоения недр»



**ДЕМИН Виталий Владимирович**  
Главный горняк по технике безопасности УД АО «АрселорМиттал Темиртау», доцент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» КарГТУ, канд. техн. наук



**ДЕМИНА Татьяна Владимировна**  
Старший преподаватель кафедры «Рудничная аэрология и охрана труда» КарГТУ, канд. техн. наук

Поддержание и увеличение объема подземной добычи угля возможны лишь при наличии высокоэффективной технологии проведения и поддержания подготовительных выработок, обеспечивающей наращивание объемов горно-подготовительных работ. Эффективность использования геомеханической системы «горный массив—крепление» для повышения устойчивости горных выработок будет полностью зависеть от возможности преодоления и превентивной нейтрализации проявления влияния негативных факторов при применении технологии анкерного крепления выработок для различных горно-технологических условий разработки.

**Ключевые слова:** технология ведения подземных работ, углепородный массив, контуры горных выработок, параметры крепления, дефектности выработок, управление геомеханическими процессами, системы, средства, способы крепления, технологические схемы, напряженно-деформированное состояние, технологические и технические решения при ведении горных работ, натурные наблюдения, исследование деформационных процессов, конвергенция, геомеханические процессы, анкерная крепь, технологические схемы.

**Контактная информация:** e-mail: vladfdemin@mail.ru

В связи с высокими темпами подвигания очистных забоев и стратегией развития горных работ при эксплуатации на шахтах УД АО «АрселорМиттал Темиртау» не менее двух добычных участков необходима ускоренная и своевременная подготовка фронта очистных работ с интенсивной технологией проведения подготовительных выработок. Последующее поддержание выемочных выработок также потребует значительных затрат на их ремонт как до, так и после ввода их в эксплуатацию. При эксплуатации шахт с ростом глубины разработки одной из проблем, требующей решения, является обеспечение устойчивости горных выработок.

Наиболее подвержены влиянию горного давления пластиковые выработки. Потери площади их поперечного сечения достигают 60—70%. Это приводит к тому, что 20% выработок ежегодно ремонтируется и перекрепляется. Доля затрат на проведение, крепление и поддержание выработок достигает до 20% от себестоимости добычи угля. Ремонт выработок занимают более 10% подземных рабочих.

Эксплуатируемые виды металлоарочных крепей достаточно дороги и нетехнологичны, что сказывается на скорости проведения и условиях их поддержания. Это связано с недостаточной изученностью закономерностей поведения массива вмещающих пород, несовершенством

Основные технико-экономические показатели по проведению горных выработок по шахтам УД АО «АрселорМиттал Темиртау» за 2007-2013 гг.

Показатели	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Проведение горных выработок, закрепленных крепью, км:	51,3	54	60,5	60	60	60	60
— арочной	35,4	34	29,8	26	25	25	25
— смешанной	11,8	13,5	20	18	15	15	15
— анкерной	4,1	6,5	10,7	16	20	20	20
Объем выработок на лаву, км	4	4,5	5	5	5	5	5
Стоимость проведения, горных выработок, тенге/м:							
— арочной	75	78	85	100	100	100	100
— смешанной	60	60	66	80	80	80	80
— анкерной	50	55	60	65	65	65	65
Удельный объем проходки, м/1000 т добычи	4,2	4,9	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3

применяемых конструкций крепи и технологии крепления. Преимущественно применяемая на шахтах Карагандинского бассейна арочная трехзвенная крепь с несущей способностью в податливом режиме 140-220 кН и в жестком — 260-350 кН и податливости 0,3 м не всегда является достаточной для сохранения выработок в пригодном для эксплуатации состоянии, что требует дополнительно применения жестких и податливых стоек, загромаждающих выработки и увеличивающих стоимость их поддержания, рамно-анкерной крепи в условиях значительных расслоений, смещений пород и динамических проявлений опорного давления, для снижения нагрузки по совместной их работе с приконтурным массивом. Существенным горнотехническим фактором, улучшающим состояние выработки, является несущая способность крепи. Применяемая арочная металлическая крепь из спецпрофиля устанавливается через 1,0—0,5 м (редко — через 0,25 м), что обеспечивает отпор от 20 до 50—70 кН/м<sup>2</sup>. Как показывает практика, такой реакции крепи совершенно недостаточно для эффективного поддержания выработок с ростом глубины разработки. Поэтому на шахтах применяется дополнительное усиление крепления выемочных вы-



Рис. 1. Объемы проведения горных выработок в УД АО «АрселорМиттал Темиртау»

работок в зоне влияния очистных работ из крепи УКР под продольные профили, гидростоек или стоек трения, что увеличивает стоимость и трудоемкость поддержания.

Поддержание и увеличение объема подземной добычи угля возможны лишь при наличии высокоэффективной технологии проведения и поддержания подготовительных выработок, обеспечивающей наращивание объемов горно-подготовительных работ.

В табл. 1 и на рис. 1 и 2 приведены основные технико-экономические показатели по УД АО «АрселорМиттал Те-

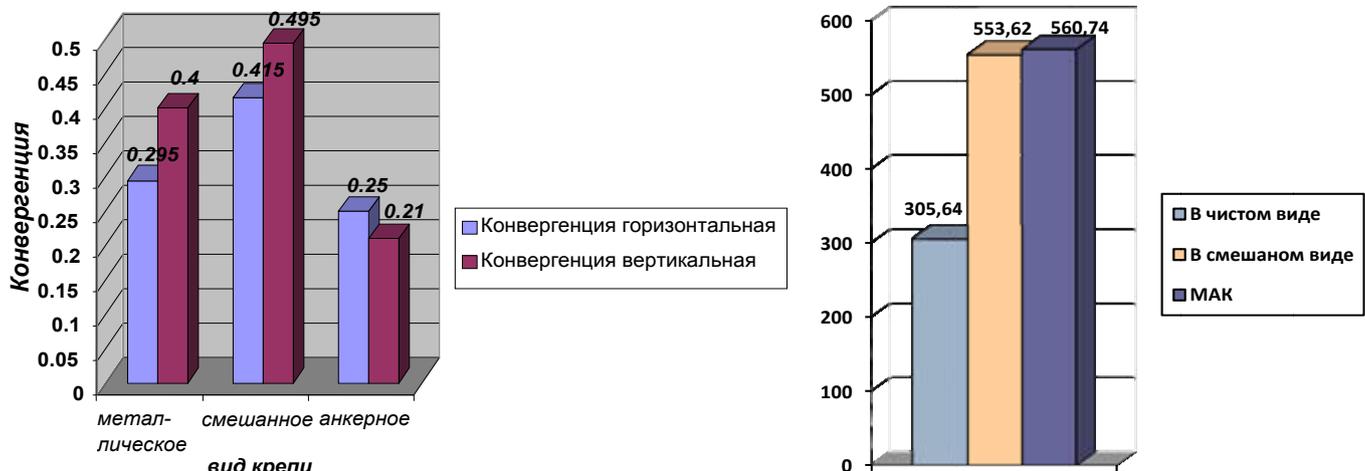


Рис. 2. Стоимость 1 м (дол. США) проведения горных выработок различными видами крепления (а) и деформации контуров выработок (б)

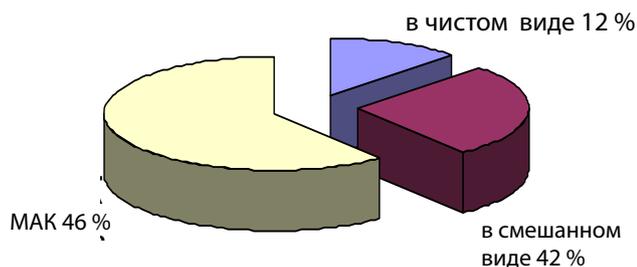


Рис. 3. Объемы проведения горных выработок различными видами крепления на шахтах УД АО «АрселорМиттал Темиртау»

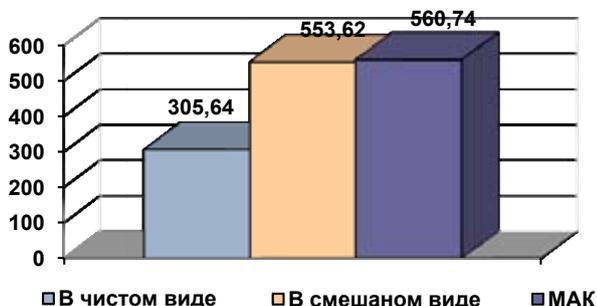


Рис. 4. Стоимость 1 м (дол. США) проведения горных выработок различными видами крепления

миртау» за 2007-2013 гг. по проведению горных выработок при эксплуатации их в различных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки.

Объемы проведения горных выработок различными видами крепления за 2012 гг. на шахтах УД АО «Арселор-Миттал Темиртау» представлены на рис. 3.

Стоимость 1 м (дол. США) проведения горных выработок различными видами крепления в 2013 г. представлено на рис. 4.

В настоящее время на больших глубинах разработки угольных пластов в Карагандинском бассейне кратность перекрепления выемочных выработок достигает величины 2, 3 и даже 4. С увеличением глубины ведения горных выработок, возрастают затраты на проведение и поддержание выработок, величина горного давления при незначительном росте прочности пород.

В целом, расходы на поддержание горных выработок растут с ростом глубины и составляют от общих расходов на малых глубинах 5, а на больших — до 15 %.

Основная цель системы крепления — мобилизация и сохранение свойственной данному массиву прочности, с тем чтобы он становился самоподдерживающимся.

Углубление горных работ (до 800-900 м, табл. 2) ухудшило состояние пластовых выемочных выработок, 20—25 % которых ежегодно ремонтируется.

Причем трудоемкость поддержания выработок резко растет с глубиной разработки (с 500 до 800 м — с 550 до 2000 чел. /смен на 1 км).

Опорное давление от очистных работ распространяется на значительных расстояниях впереди забоя (10—50 м) и на краевых областях (до 15-20 м), где располагаются выемочные выработки. Постоянно влиянию очистных работ подвергаются 25-45 % общей протяженности подготовительных выработок.

Для достижения устойчивости выработки необходимы способы крепления, увеличивающие несущую способность пород. При этом наиболее эффективным способом является увеличение прочности на изгиб и растяжение воздействующих на выработку пород. Необходимое упрочнение против действия растягивающих напряжений может быть осуществлено закреплением в породах стальных и сталеполлимерных стержней — анкеров.

В отличие от рамной крепи анкерная крепь может вводиться предварительно напряженной, поэтому сразу после возведения крепи повышается сцепление по плоскостям напластования пород или их трещинам. Анкерная система крепит породу, сохраняя ограничение движения кровли и позволяя горизонтальному напряжению удерживать кровлю на месте, не давая ей выпадать.

Наиболее полно отвечает условиям эксплуатации угольных шахт теория совместной работы анкерной крепи и вмещающих пород. Наилучший вариант крепления будет подобран тогда, когда рабочая характеристика крепи будет соответствовать деформационной характеристике приконтурного массива или измеренному напряжению внутри массива.

Существуют следующие геомеханические различия поведения массива горных пород в выработках, закрепленных рамной и анкерной крепью. Установленная в выработке рамная крепь (например, из спецпрофиля) оказывает влияние на смещения, но не влияет на физические свойства массива. Штанговая крепь изменяет прочностные характеристики вмещающих пород, увеличивая сцепление слоев при их стягивании и заполнении шпуров связующим материалом и является активной при перераспределении напряжений вокруг выработки, играя ту же роль, что и коэффициент бокового отпора.

При использовании сталеполлимерных анкеров с закреплением по всей длине шпура увеличивается агрегатная прочность массива (приближенная к прочности нетронутого массива), и создается несущая балка. Анкер с полимерным составом оказывает высокое сопротивление сдвиганиям пород в самой начальной стадии, т.е. в тот момент, когда на деформирование приконтурного массива еще можно повлиять. Рамная же крепь устанавливается без тампонажа закрепного пространства.

Таблица 2

**Глубины разработки угольных пластов**

Участки по районам, шахты	Существующая глубина разработки, м	Перспективная глубина разработки, м
Промышленного участка	650 — 810	750 — 910
Саранского участка	540 — 640	640 — 740
Центрального участка Шерубай-Нурунского района	570 — 600	600 — 670
Долинского и Караджаро — Шаханского участков	540 — 600	600 — 650
Тентекского района	540 — 600	600 — 650

Осложняющие горно-геологические факторы и их критерии

Горно-геологические факторы	Осложняющий фактор	Критерий осложняющего фактора
Мощность пласта $m$	Минимальная и максимальная мощность. колебания мощности, %	$m_{\min} < 1,2 \text{ м}, m_{\max} > 3,5 \text{ м},$ колебание $\geq 15\%$
Угол залегания пласта, град	Максимальный угол, колебание угла залегания, град	$\alpha_{\max} > 18^\circ$ (до $25^\circ$ ) колебание $\geq 5^\circ$
Сложное строение пласта, крепость угля	Высокая сопротивляемость резанию. Наличие крепких породных прослоев. Наличие твердых включений	$A_{\max} > 300 \text{ кН/м}$ . Прослойки $c_f > 4$ . Твердые включения с содержанием 2,5 %
Обрушаемость кровли ( $T$ )	Средне — и труднообрушаемая	$\sigma_{\text{сж}} \geq 70 \text{ МПа}, h_{\text{ло}}/m_a \leq 3$
Устойчивость непосредственной кровли ( $K$ )	Неустойчивая, весьма неустойчивая	$\sigma_{\text{сж}} = 20\text{-}30 \text{ МПа}$ ,
Прочность почвы, МПа ( $П$ )	Слабая	Удельное давление $Q \leq 2,0 \text{ МПа}$
Водообильность, $\text{м}^3/\text{ч}$ ( $B$ )	Низкая	$B \geq 3 \text{ м}^3/\text{ч}$ (слабая почва) $B \geq 7 \text{ м}^3/\text{ч}$ (прочная почва)
Газообильность, $\text{м}^3/\text{ч}$ ( $Г$ )	Высокая	$G \geq 15 \text{ м}^3/\text{т}$
Дизъюнктивные нарушения	Труднопереходимые	$H/m_a \geq 0,5$ ( $H$ — амплитуда нарушения, $m$ — мощность пласта)
Поражение пласта размывами	Высокая	Частота, более 1/км
Выбросоопасность пласта	Склонны	Прочность пород менее 2 МПа
Самовозгораемость пласта	Склонны	Наличие нарушенных зон
Сопротивляемость пласта резанию	Малая	Менее 1 кН/м
Устойчивость пород почвы	Низкая	Прочность пород менее 2 МПа — при слабых и при прочных — более 2 МПа

Применение сталеполимерных анкеров обеспечивает устойчивость выработки за счет упрочнения в пределах свода слоистых пород кровли и механической связи контура выработки с частью приконтурного слоя вмещающего массива.

Требования к анкерным системам, применяемым на шахтах Карагандинского угольного бассейна, являются следующие: диаметр шпура — 28 мм; диаметр арматурного анкерного стержня — 22 мм; длина кровельных анкеров — 2,4-2,9 м; длина боковых анкеров — 2,4-1,8 м; объем заполнения шпура химическим составом — 100%; минимальный коэффициент заполнения шпура ампулами в пересчете на объем — 1,2. В нижнем диапазоне наиболее слабых пород анкерная система должна обеспечивать

нагрузку на вытягивание при длине закрепления стержня в шпуре 300 мм и приложением нагрузки не менее 13 т.

В табл. 3 рассмотрены горно-геологические условия разработки с осложняющими горно-геологическими факторами и их критериями для возможности применения технологии анкерного крепления, характерными для условий залегания угольных пластов Карагандинского бассейна.

Эффективность использования геомеханической системы «горный массив-крепление» для повышения устойчивости горных выработок будет полностью зависеть от возможности преодоления и превентивной нейтрализации проявления влияния негативных факторов при применении технологии анкерного крепления выработок для различных горно-технологических условий разработки.

## Дальтрансуголь в конце января 2014 г. перевалил 50-миллионную тонну угля

Дальтрансуголь (Хабаровский край) является крайней, восточной точкой БАМа. Терминал начал работу в конце 2008 г. с проектной мощностью 12 млн т в год. Объем перевалки в 2013 г. составил 13,7 млн т. На терминале проводится обработка судов с грузоподъемностью до 170 тыс. т. Для обеспечения вывоза угля морским транспортом СУЭК заключил ряд долгосрочных чартерных договоров на сухогрузы ледового класса типа Rapanaх, в том числе 10-летний с ОАО «Совкомфлот». На терминале имеется собственный буксирный флот. В 2010-2012 гг. начались работы по увеличению проектной мощности терминала до 20 млн т и более синхронно с увеличением пропускной способности Дальневосточной железной дороги и вводом в строй нового тоннеля через Кузнецовский перевал. В настоящее время мощность терминала позволяет перерабатывать до 24 млн т в год.

Ванинский балкерный терминал построен ОАО «СУЭК» в Хабаровском крае для ликвидации дефицита портовых мощностей на Востоке страны и ориентирован на поставку угля в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.



# Спецналадка ОАО «СУЭК-Кузбасс»

## ПРИГЛАШАЕТ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

В системе сервисных предприятий ОАО «СУЭК-Кузбасс» Спецналадка является одним из наиболее универсальных. Мы способны предоставлять предприятиям компании и сторонним организациям до 500 видов услуг различного производственного спектра.

### **Ремонт и производство горношахтного оборудования:**

- ремонт анкероустановщиков RAMBOR, СБР;
- ремонт и ревизия горношахтного оборудования (ГШО);
- изготовление несущих элементов монорельсовой дороги (секции, подвесы, комплектующие, стрелки и др.)
- изготовление контейнеров для перевозки грузов по подвесному пути дизельными локомотивами.
- изготовление рукавов высокого давления с резьбовым и быстроразъемным соединением.



С 2014 г. номенклатура выпускаемой продукции значительно увеличивается благодаря приобретению профилегибочного станка и станка плазменной резки. Они позволяют изготавливать изделие разной конфигурации.

### **Ревизионно-наладочные работы горношахтного оборудования:**

- ревизия, наладка, испытание и вибродиагностика стационарных установок: подъемных машин, вентиляционных установок; дефектоскопия ГШО;
- ревизия, наладка, испытание аппаратуры «Метан», высоковольтного оборудования, ТСВП;
- ревизия, наладка проходческих комбайнов, гидросистемы механизированных комплексов, магистральных конвейеров, аппаратуры управления конвейеров АУК, аппаратуры телемеханики «Ветер»;
- измерения в электрических сетях до 10 кВ;
- анализ проб масел;
- проверка взрывобезопасности низковольтного оборудования;
- ремонт приборов безопасности, газоанализаторов М-2;
- сопровождение программного обеспечения автоматизированных систем управления на эксплуатируемых и вновь строящихся обогатительных фабриках.

### **Монтаж-демонтаж горношахтного оборудования:**

- монтаж-демонтаж механизированных комплексов, ленточных конвейеров и монорельсового пути, а также электро — и гидромонтажные работы. Для сокращения сроков успешно используются пневматические анкеропосадочные станки (RAMBOR, СБР), подземные краны-тягачи «Petitto Mule» (США).

### **Теплосиловое хозяйство шахт включает:**

- пылегазоулавливающие установки по очистке выбросов в атмосферу;
- систему аспирации, насосно-фильтровального и сварочного оборудования, приборов учета тепловой и электрической энергии.

### **На предприятии созданы участки:**

- **ремонта (включая капитальный) и обслуживания дизелевозов;**
- **транспортировки людей и грузов подвесными дизель-гидравлическими локомотивами в глубинах шахт.**

**МЫ БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧЕСТВУ С НОВЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ И КЛИЕНТАМИ. ГОТОВЫ В УДОБНОЕ ДЛЯ ВАС ВРЕМЯ ОБСУДИТЬ ВСЕ УСЛОВИЯ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.**

**ОАО «СУЭК-Кузбасс» Спецналадка**  
Кемеровская обл., г. Ленинск-Кузнецкий  
ул. Фурманова, 25  
Тел. /факс: +7(38456) 2-77-67  
e-mail: [specnaladka@suek.ru](mailto:specnaladka@suek.ru)



**От редакции**

**Автор данной статьи — А. В. Колеватов — 30 лет отработал на шахте «Высокая» («Тайжина») машинистом горновыемочных машин всех видов угольных комбайнов, механиком, а затем мастером участка. В настоящий момент Александр Васильевич на пенсии, но беспокойное сердце шахтера продолжает биться в унисон со всеми проблемами угольной отрасли России. Особенно его волнует безопасность работы шахтеров.**

**«Описываемый Александром Васильевичем способ выемки содержит оригинальный механизм управления горным давлением — плавным обрушением с применением передвижного направляющего устройства, — отмечает доцент кафедры горных машин КузГТУ Валентин Маринченко. — Ценность настоящего предложения заключается в возможности получения практических результатов, которые могут оказать решающее значение при внедрении длиннолавных систем, и резко повышения производительности труда при отработке пластов городов Прокопьевска и Киселевска. Но требуется эксперимент — не очень затратный, но проведенный в производственных условиях. В случае его успеха выгоды могут превзойти все ожидания».**

УДК 622.273 © А. В. Колеватов, 2014

# БЕЗЛЮДНАЯ ВЫЕМКА УГЛЯ

## КОЛЕВАТОВ Александр Васильевич

(г. Осинники, Кемеровская обл.)

В статье приводится информация о техническом предложении по технологии «Безлюдная выемка угля», сущность которого заключается в применении канатного струга (КС) с подвижным направляющим бортиком (ПНБ). Изобретение относится к горной промышленности и предназначено для отработки угольных пластов длинными столбами по простиранию и длиной забоя до 100 м по падению без крепления и присутствия людей в забое. Задачей изобретения является упрощение выемки угля, значительное уменьшение себестоимости добытого угля, которая достигается высокой производительностью труда рабочего по добыче (до 3 тыс. т /мес.), низкими энергозатратами (до 2 кВт/1 т), небольшой стоимости КС и ПНБ.

**Ключевые слова:** безлюдная выемка угля, канатный струг, отработка длинными столбами по простиранию.

**Контактная информация:** тел.: +7 (905) 911-28-13

Известные технологии по отработке крутопадающих пластов с применением канатных пил, фронтальных агрегатов, щитов не дали значительного экономического эффекта. Недостатком этих технологий является низкая производительность и опасное нахождение людей при работе на крутопадающих пластах.

Достоинством предлагаемой технологии «Безлюдная выемка угля» является возможность применения прогрессивной системы отработки — длинными столбами по простиранию, простота конструкции, безопасность ве-

дения работ, а также низкая трудоемкость при монтаже и демонтаже оборудования. Возможность применения в некоторых зонах горно-геологических нарушений, где невозможно применить известные технологии. А самое главное — более полная и экономная эксплуатация месторождения.

При применении в данной технологии лебедок ЛВ-25 в качестве приводов каретки струга расчетная толщина стружки может достигать 6-8 см в зависимости от крепости угля. Принятое сечение стружки за один проход составит 120 кв. см, скорость движения каретки — 1,2 м/с. Суточная добыча угля на пласте 1,5 м может превысить 3000 т.

### ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПЛЕКСА

Проходка штреков производится с подсечкой почвы пласта. Для монтажа и дальнейшей работы комплекса проходят монтажную камеру под углом 75° относительно конвейерного штрека. Во время выемки угля опережение конвейерного штрека относительно вентиляционного штрека сохраняется до 15 м.

На конвейерный и вентиляционный штреки устанавливаются столы А и Б (рис 1), работающие по принципу крепи сопряжения струговой установки СН-75, которые управляются при помощи насосных станций (НС). На столах устанавливаются лебедки 5 и 6 типа ЛВ-25. Столы оснащены гидравлическими домкратами 10, 11 и 12, 13, для управления подвижным направляющим бортиком (ПНБ). Направляющий канат 2 натягивается и прижимается к забою домкратами 3 и 4. По канату 2 лебедками 5 и 6 перемещается и подрубает пласт угля канатный струг (КС). За один проход КС прорубает щель 40 мм и высотой 300 мм.

После подрубки угольного пласта до 1,5 м происходит обрушение угля под действием собственного веса, кото-

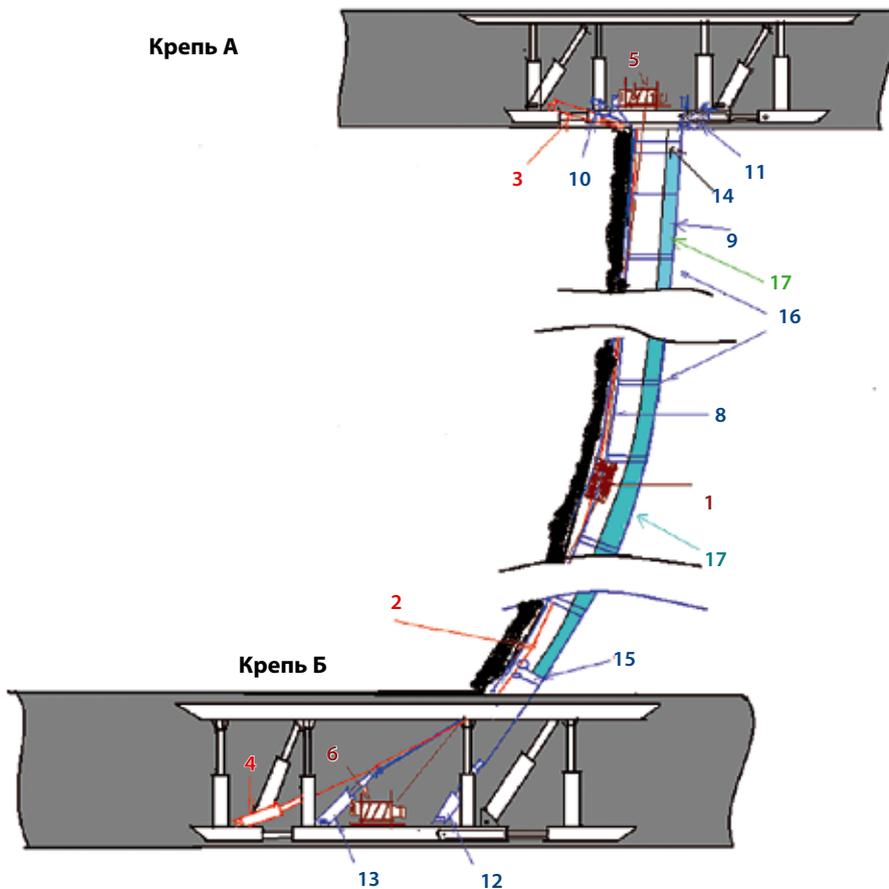


Рис. 1. Схема работы комплекса (канатный струг и подвижной бортик) по технологии «безлюдная выемка угля»

рый самоотком уходит на конвейерный штрек, попадает на перегружатель 7 и транспортируется на погрузочный пункт.

Канатный струг представляет собой стальной корпус 1 (рис. 2) с встроенными двумя роликами 4, по которым КС при помощи лебедок передвигается и прижимается к забою тросом 2. Со стороны забоя к боковой поверхности КС крепятся зубки держатели. Подрубать угольный пласт канатным стругом возможно по всей длине забоя, так и

в зависимости от направления кливажа частями, т.е. если направление кливажа поперечное, относительно груди забоя, то рекомендуется начинать подрубать пласт от конвейерного штрека и по мере обрушения подрубленного угля работу переносить выше к вентиляционному штреку. При продольном направлении кливажа начинать нужно от вентиляционного штрека, по мере обрушения угля опускаться вниз к конвейерному штреку. Канатный струг позволяет зачищать от штыба прорубленную щель, призабойную дорожку, разрушать обрушенный уголь на мелкие фракции.

Каретка струга представляет стальной каркас 1 (см. рис. 2) массой 250-300 кг, длиной 1200 мм, шириной 400 мм и высотой 250 мм. По краям внутри корпуса установлены ролики 3, через которые тросом 2 струг прижимается к забою. Зубки 4 устанавливаются с углом атаки на почву пласта 50-10°, кроме верхних зубков, они направлены к кровле пласта и обеспечивают свободный проход корпуса каретки по прорубленной щели пласта. Зубки 4 при работе создают реактивную силу и направляют каретку к кровле пласта.

Для удержания каретки на почве пласта применяем зубки 5, которые совместно с винтом 6 регулируют угол атаки от 20 до 60°. При необходимости каретку максимально прижимают к почве (угол 60°), но в случае зависания подрубленного угля каретка вытаскивается лебедкой на конвейерный или вентиляционный штрек, и винтом 6 изменяется угол атаки зубка 5 (до 20°). При дальнейшем прорубании щели каретка с каждым циклом будет устремляться к кровле пласта, тем самым будет обрезаться под-

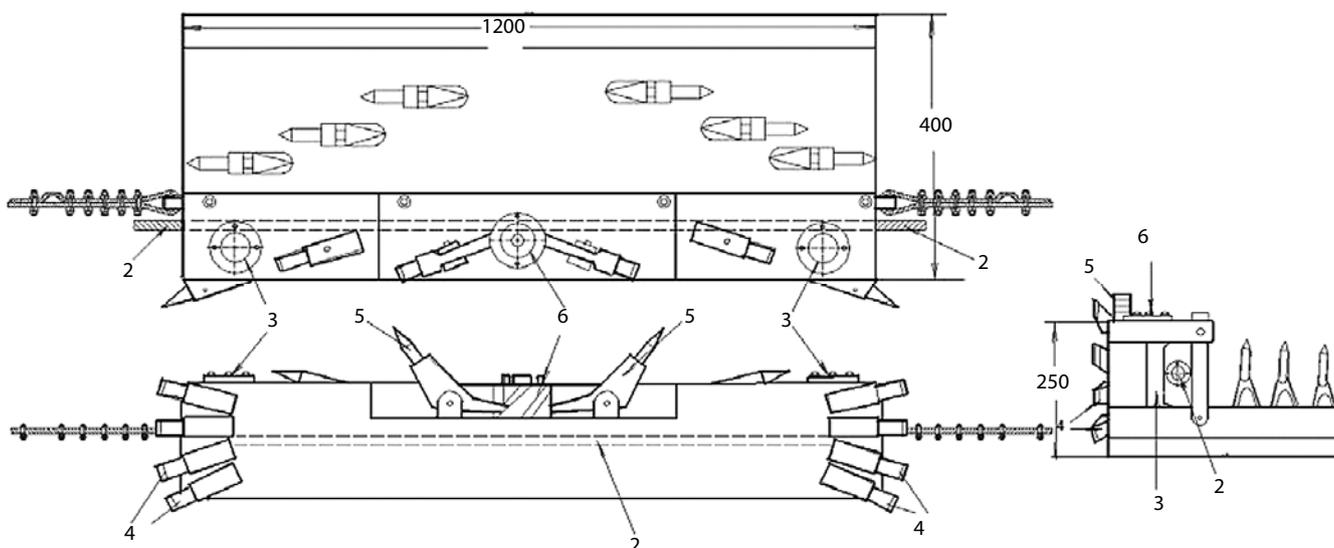


Рис. 2. Каретка канатного струга

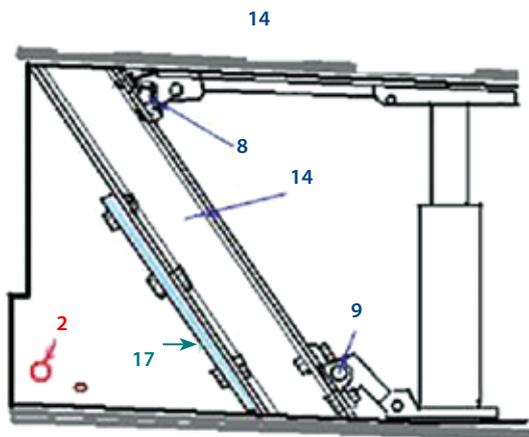


Рис. 3. Крепь сопряжения вентиляционного и конвейерного штрека с бортиком

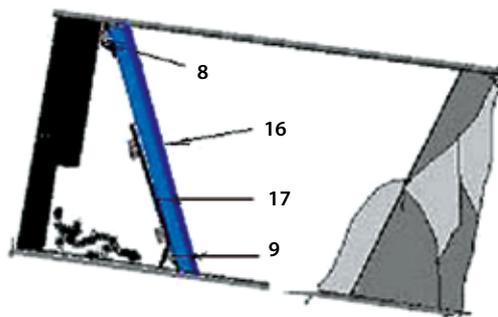


Рис. 4. Средняя секция крепи

рубленая пачка угля. Кроме регулировки в вертикальной плоскости зубок 5 имеет стационарное направление под углом  $60^\circ$  с атакой на забой, что позволяет в случае зажима каретки в прорубленной щели дать дополнительное усилие для вывода каретки из щели на призабойную дорожку. При зажиме каретки в щели ослабляем натяжку троса 2, оставляя зубки 4 без нагрузки, а усилие лебедки придется на зубок 5, при движении каретки зубок 5 примет нагрузку один и будет дополнительно к весу каретки выталкивать каретку из щели на предзабойную дорожку.

Подвижный направляющий бортик (ПНБ) предназначен для направления движения подрубленного и обрушенного угля вдоль всего забоя, ограждает предзабойную дорожку от попадания породы из завала. Бортик выполнен в виде гибкого щита и состоит из двух тросов 8 и 9 (см. рис 1), которые крепятся домкратами 10, 11 и 12, 13. Трос 8 натягивается по кровле, а трос 9 — по почве предзабойной дорожки.

На сопряжение очистного забоя с подводящими выработками к тросу 8 и 9 крепится двутавровая балка (рис. 3, 4) По всей длине забоя через каждые 2 м устанавливаются более легкие балки 16, которые крепятся к тросам 8 и 9. Балки 14, 15 и 16 длиннее мощности пласта в 1,3 раза и обеспечивают дорожку не менее 0,8 м по почве для пропуска угля и прохождения струга. К балкам 14, 15 и 16 болтами крепится транспортерная лента 17, от почвы призабойной дорожки на 2/3 мощности пласта по высоте.

При необходимости в нижней части забоя устанавливается бункер-накопитель, который регулирует выпуск обрушенного угля на конвейер и удерживает большие фракции угля для дальнейшего их разрушения стругом. Во время работы в бункере накапливается штыб, смешанный с водой орошения, что создаст «подушку». С внутренней стороны бункер обшивается транспортерной лентой, что вместе с подушкой будет служить для погашения кинетической энергии обрушенного угля.

Обслуживание комплекса во время выемки угля ведут четыре горнорабочих очистного забоя. Два горнорабочих управляют лебедками 5 и 6, а также домкратами 3 и 4 соответственно и поочередно. Другие два управляют ПНБ — следят за положением стоек 14 и 15, а также двигают столы А и Б по мере продвижения очистного забоя.

Расчеты показывают возможность добывать уголь при мощности пласта 1,5 м — 3000 т/сут, при мощности 3 м — 6000 т/сут.

### УПРАВЛЕНИЕ КРОВЛЕЙ

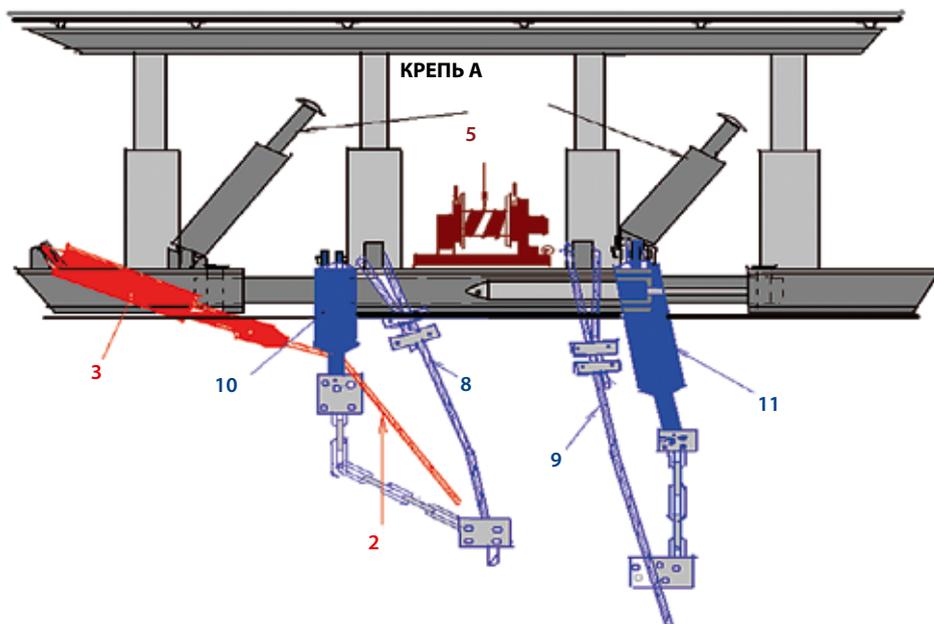
Основной задачей при управлении кровлей является удержание призабойного пространства для устойчивого проветривания, т. е., чтобы свежий воздух мог разжигать газ  $CH_4$  в лаве и поступать на вентиляционный штрек за счет обще-шахтного проветривания. Людей, электрических кабелей и электрических механизмов в самом очистном забое не будет.

Плавное опускание (мощность пластов — до 1,5 м), можно выбрать классическую схему: один конвейерный штрек → лава → вентиляционный штрек. На конвейерный штрек под бункером накопителем ставится перегружатель. Длина забоя может достигать 100 м.

Комплекс — канатный струг и подвижный бортик — позволяет вести забой со значительным опережением конвейерного штрека относительно вентиляционного — угол наклона может составлять  $30-40^\circ$ . Дугообразная форма забоя также может повлиять на управление кровлей. Подрубать уголь и двигать комплекс в угрожающих проветриванию забоя местах, не трогая места с устойчивым проветриванием, является важной тактической возможностью.

Для отработки угольного пласта, кровля которого склонна к плавному опусканию, а почва не склонна к сползанию, на вентиляционном штреке устанавливается крепь сопряжения (рис. 4).

Крепья А выполнена по типу крепи сопряжения струговой установки СН-75, а вместо приводной головки струга устанавливается лебедка канатного струга. РС — распорная стойка. Лебедка 5 устанавливается на платформу с поворотным механизмом, которая поворачивает лебедку в горизонтальной плоскости для равномерного наматывания каната на барабан лебедки. Домкрат 3 устанавливается на передней подвижной платформе и управляет натяжением троса 2, который в свою очередь прижимает к груди забоя каретку струга 1. На средней подвижной платформе устанавливается приводная лебедка 5. Крепится трос 8 и 9 подвижного бортика и домкраты 10 и 11, которые в свою очередь закреплены тросом 8 и 9 и служат для управления бортиком. Крепья сопряжения А можно применять на



массы отходит от груди забоя, тем самым увеличивается щель между бункером и забоем, что приводит к выпуску угля.

Технология с применением канатного струга и подвижного бортика позволяет создавать дугообразную конфигурацию и угол наклона очистного забоя по ситуации, т.е. подрубать пласт угля и двигать бортик в первую очередь в местах, где обрушение кровли может перекрыть свободный проход воздуха для проветривания.

Дальнейшее развитие технологии связано с применением локации забоя и кровли отработанного пространства (с выводом информации на пульт), автоматизации синхронной работы лебедок. Дистанционное управление крепью сопряжения позволит управлять процессом

Рис. 5. Крепь сопряжения вентиляционного штрека с очистным забоем

выемки угля на безопасном для шахтеров расстоянии.

пластах большей мощности (1,5-2 м), для этого необходимо почва, не склонная к сползанию, а кровля — не склонная к зависанию, и угол падения пласта — от 40 до 60°.

Для управления канатным стругом и бортиком устанавливается крепь сопряжения Б (рис. 6) аналогичная крепи А. Между крепью Б и угольным забоем устанавливается перегружатель. Домкрат 4 для натяжения каната 2 и лебедка 6 привода канатного струга устанавливается аналогично крепи А. Домкраты 13 и 12 натягивают трос 8 и 9 соответственно и регулирует выпуск горной массы из бункера. Натягивает трос 8 и 9 прижимает бункер к груди забоя, при этом уменьшается зазор между бункером и забоем, при этом выпуск угля ограничивается. При ослаблении троса 8 и 9 бункер под собственным весом и весом горной

Датчики локатора устанавливаются на балке 14 (см. рис. 1), один датчик устанавливается с внутренней стороны балки и отслеживает грудь забоя, второй устанавливается с внешней стороны балки и отслеживает состояние пород кровли в отработанном пространстве. Показания локатора передаются на дисплей пульта управления, а возможности струговой установки позволяют вести выемку угля и двигать струговую установку по ситуации, т.е. изменять угол наклона забоя, а также форму дуги забоя для обеспечения хорошего проветривания. Достижения в современных технологиях позволяют управлять установкой в ручном режиме, дистанционном, контролировать и в особых случаях консультировать рабочих.

Датчики локатора устанавливаются на балке 14 (см. рис. 1), один датчик устанавливается с внутренней стороны балки и отслеживает грудь забоя, второй устанавливается с внешней стороны балки и отслеживает состояние пород кровли в отработанном пространстве. Показания локатора передаются на дисплей пульта управления, а возможности струговой установки позволяют вести выемку угля и двигать струговую установку по ситуации, т.е. изменять угол наклона забоя, а также форму дуги забоя для обеспечения хорошего проветривания. Достижения в современных технологиях позволяют управлять установкой в ручном режиме, дистанционном, контролировать и в особых случаях консультировать рабочих.

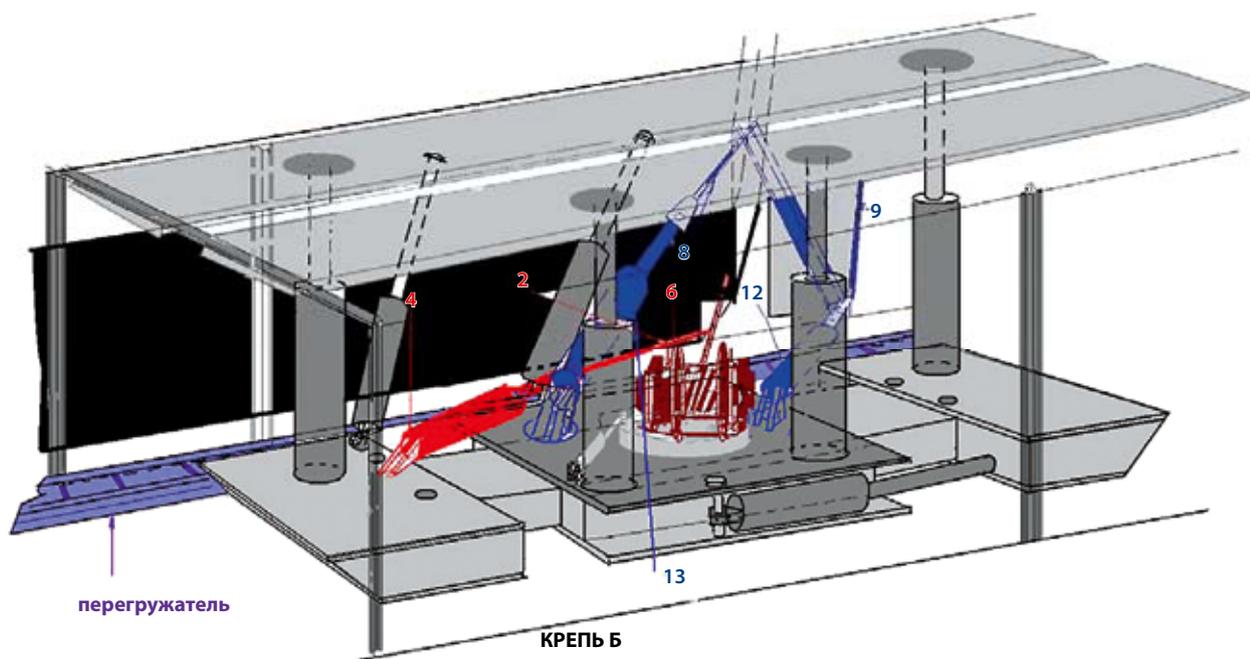


Рис. 6. Крепь сопряжения конвейерного штрека с очистным забоем

# Методы подготовки мерзлых грунтов к выемке с помощью технологических и взрывных скважин

**БУТКИН Владимир Дмитриевич**

Профессор ФГАОУ ВПО

«Сибирский федеральный университет»,  
доктор техн. наук

**ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович**

Специальное конструкторско-технологическое  
бюро «Наука» КНЦ СО РАН,

профессор ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный  
университет», доктор техн. наук

**МОРИН Андрей Степанович**

Профессор ФГАОУ ВПО

«Сибирский федеральный университет»,  
доктор техн. наук

В статье кратко представлены методы подготовки к выемке многолетнемерзлых грунтов с использованием как специально создаваемых, так и взрывных скважин, в увязке с нагнетанием в разрыхленный массив горных пород водных растворов хлоридов металлов (хлорид железа и др.).

**Ключевые слова:** мерзлые грунты, методы подготовки к выемке, технологические и взрывные скважины, плав хлоридов металлов, осаждение глинистых фракций.

**Контактная информация:** e-mail:zenkoviv@mail.ru

Применяемые в настоящее время технологии разработки многолетнемерзлых грунтов базируются в основном на буровзрывном и механическом рыхлении их в естественном состоянии или оттаивании зонами различного масштаба солнечно-радиационным, фильтрационно-дренажным и другими способами с последующей выемкой подготовленной горной массы машинами. Почти не используются возможности разупрочнения массива пород при их охлаждении до криогенного растрескивания. Созданные в Сибирском федеральном университете (СФУ) технологии разработки грунтов основаны на новых методах комбинированного воздействия на мерзлые породы с глубоким физико-химическим их преобразованием.

Предложен высокопроизводительный способ проходки скважин в мерзлых породах с предварительным

оттаиванием приконтактных к породоразрушающему органу слоев путем насыщения забоя скважины подвижным теплообразующим реагентом [1]. Способ реализуется на существующем буровом оборудовании, например на известных установках ударного бурения с двойной буровой колонной ВПХР фирмы «Форак» (Франция). При добавлении в нагнетаемый в межтрубное пространство сжатый воздух порошкообразного реагента ( $MgSO_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $Mg(NO_3)_2$  и др.) достигается взаимодействие реагента с водой, выступающей на забое в результате таяния льдистой части пород, при этом выделяется значительное количество тепла, способствующего прогреву и оттайке забоя. В итоге существенно возрастает скорость бурения, и снижаются удельные энергозатраты.

Для бурения взрывных и технологических скважин в мерзлых породах широкое применение имеют станки вращательного бурения СБШ и БТС с режущими долотами (см. таблицу).

Режущие долота обеспечивают наиболее высокую скорость бурения, но быстро тупятся, особенно по периферии, что обуславливает частую замену резцов и снижение производительности.

Учеными-горняками Сибирского федерального университета предложено [2, 3] использовать на указанных станках для бурения мерзлых пород крепостью  $f = 8-12$  по шкале проф. М.М. Протождяконова разборные шарошечные долота с внутрикорпусными вертикальными и субвертикальными опорами. Главные особенности нового инструмента состоят в том, что опоры размещаются не внутри шарошек, а внутри корпуса долота, причем шарошки имеют форму усеченной сферы и располагаются открыто к стенкам скважины подобно одношарошечным долотам.

Некоторые модификации новых шарошечных долот показаны на рисунке.

Они состоят из однодетального корпуса 1, внутри которого размещены вертикальные или субвертикальные опорные оси (цапфы) 2, и шарошек 3 сплошного сечения (см. рис. 1, а) или с каналом крепления (см. рис. 1, б, в). Цапфы имеют подшипники скольжения и замковый подшипник 4. Опорный вал на выходе из отверстия в корпусе герметизирован уплотнительными элементами 5.

## Характеристики современных средств вращательного бурения скважин в многолетнемерзлых рыхлых породах

Характеристики средств бурения	Тип бурового станка		
	СБШ-160-48	СБШ-250-32	БТС-150
Рекомендуемый диаметр скважин, мм	160	220-260	150
Вид (тип) бурового инструмента	Режущие долота РД-160	Режущие долота РД-215,9, РД-244,5	Режущие долота РД-160Ш, НПИ-2
Способ очистки скважин	Пневматический		Шнековый или комбинированный

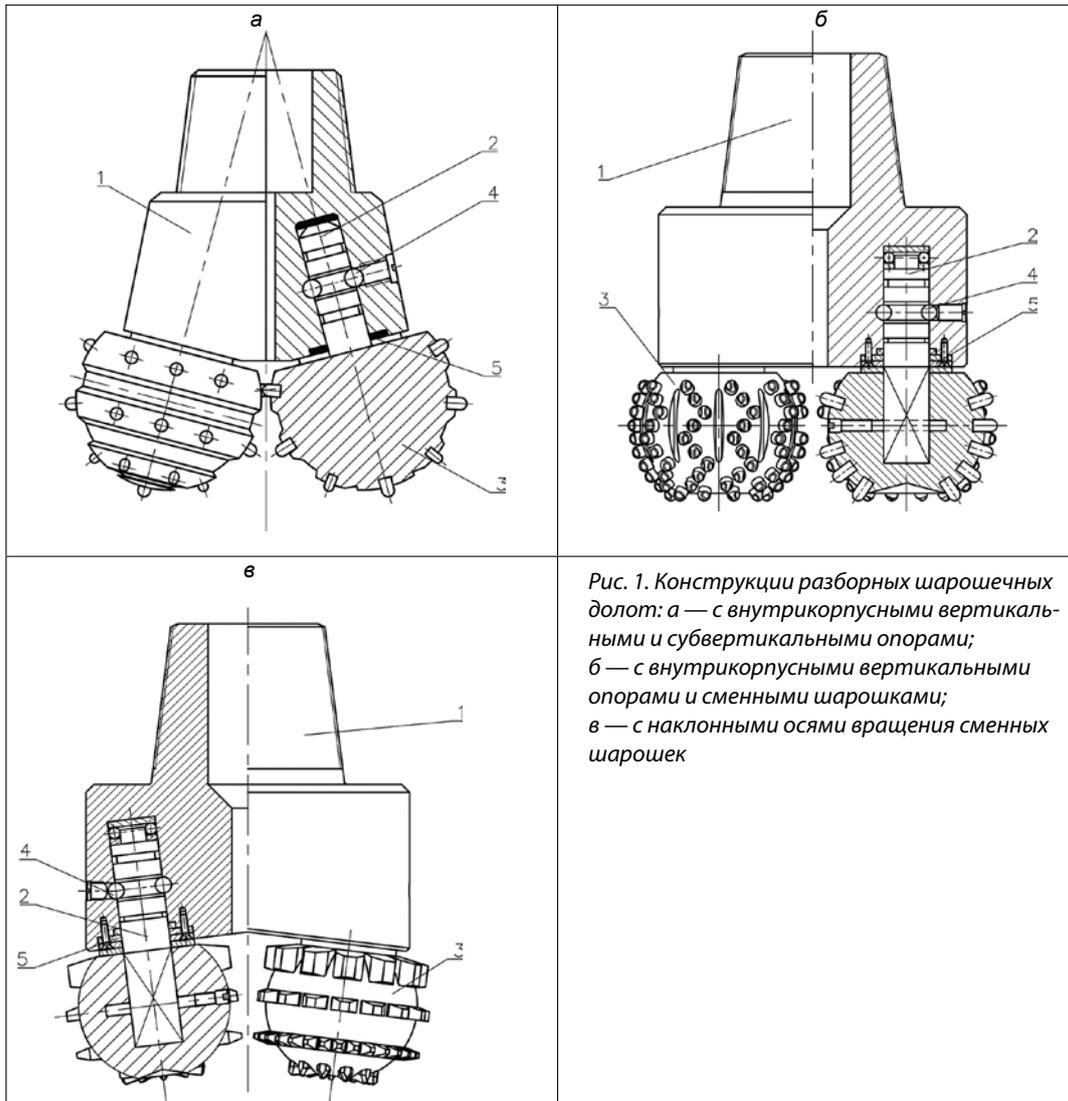


Рис. 1. Конструкции разборных шарошечных долот: а — с внутрикорпусными вертикальными и субвертикальными опорами; б — с внутрикорпусными вертикальными опорами и сменными шарошками; в — с наклонными осями вращения сменных шарошек

При использовании рекомендуемых шарошечных долот обеспечиваются следующие конкурентные преимущества:

- повышение стойкости опор и долота в целом за счет размещения цапф в благоприятных условиях корпуса и возможности надежного крепления твердосплавных штырей в глубоких гнездах в теле шарошек;
- существенная экономия ресурсов (дорогих сталей и сплавов) за счет возможности многократного использования корпусов долот и применения на них легко монтируемых и заменяемых шарошек с различным типом вооружения.

Свою область применения при разработке россыпных месторождений полезных ископаемых имеют известные фильтрационно-дренажные методы оттайки, включающие взрывное рыхление мерзлых пород и перепуск через разрыхленный массив водяных потоков. Эти способы оттайки могут быть существенно улучшены. Для более интенсивной и качественной подготовки пород целесообразно формировать водяные потоки с помощью гидроигл, забуренных по флангу взорванного полигона, путем нагнетания через них воды [4, 5] либо поочередной ее подачи и откачки [6].

Перспективными являются энергосберегающие способы комплексной подготовки мерзлых грунтов к разработке с помощью теплонасосных установок (ТНУ). Реализация подобных способов может осуществляться по следующей

схеме [7]. Во вскрытых грунтах и в грунтах не вскрытой части месторождения полезного ископаемого бурят скважины по определенной сетке, на подготавливаемом участке монтируют ТНУ, при этом систему элементов конденсатора размещают в скважинах, пробуренных в песках, а испарителя — в скважинах, пробуренных в торфах. Затем заливают скважины водой и включают ТНУ, организуя теплообмен между массивами песков и торфа. В процессе теплообмена пески разогреваются до полной оттайки, а массивы торфа промораживаются до криогенного растрескивания. Далее производят выемку песков и взрывание торфов с их последующим складированием в отвалы.

Освоение россыпных месторождений полезных ископаемых на протяжении многих веков играло значительную положительную роль в экономике России при сравнительно малом отрицательном воздействии на природную среду от выполняемых работ. Однако последовавшая механизация труда резко ухудшила экологическую ситуацию на объектах горных работ. В настоящее время плата за экологический ущерб является весьма существенной статьей расходов горных предприятий, разрабатывающих россыпные месторождения полезных ископаемых.

Особый урон, наносимый окружающей среде при разработке россыпей, связан с загрязнением речных бассейнов на значительных территориях. Основной источник

загрязнения — высокоустойчивые глинистые взвеси, образующиеся в воде при гидравлическом разрушении или оттайке пород, обогащении песков, размыве отвалов торфов и т.д.

В 1970-1980-х гг. в Красноярском институте цветных металлов был разработан и успешно внедрен на горных предприятиях новый для того времени метод очистки сточных вод [8], основанный на использовании в качестве реагента-коагулянта плава хлоридов металлов (ПХМ), являющегося отходом титаново-магниевого металлургического производства в г. Усть-Каменогорск (Восточный Казахстан). Реагент был разрешен к применению Минздравом СССР (№121/309-12 от 12.03.1987).

Лабораторные и промышленные исследования показали, что ПХМ успешно коагулирует глинистую взвесь при удельном расходе 50-60 г на 1 м<sup>3</sup> загрязненной воды, обладает выраженным теплообразующим действием и способствует улучшению диспергации глинистых пород в процессе размыва. Схожими свойствами обладает и ряд других известных химических соединений, например сернокислый алюминий, хлорид железа и др.

Наиболее полно и эффективно использовать реагенты с перечисленными свойствами позволяет предварительное рыхление подготавливаемого к разработке массива горных пород в соответствии с предложенным и исследованным сотрудниками СФУ способом производства буровзрывных работ (БВР) на многолетнемерзлых россыпях.

Способ признан изобретением [9] и заключается в следующем: в скважинах, забуренных по расширенной сетке, совместно с зарядами ВВ размещают порошкообразный или гранулированный реагент. После взрыва производится оттайка пород, например дождеванием жидкостью с аэропоры [10]. Вода, проходя по взорванному массиву, растворяет реагент с выделением большого количества тепла, обеспечивающего повышение качества и интенсивности оттайки. Кроме того, раствор реагента обладает антифризным свойством и предотвращает повторное смерзание оттаявших пород, что особенно важно для лучшей промывки песков.

Далее, в процессе размыва пород, раствор реагента поступает в систему оборотного водоснабжения и способствует коагуляции взвешенных глинистых частиц в водоотстойниках. По данным промышленных исследований, диспергирующее свойство ПХМ обеспечивает повышение извлечения золота на шлюзах при барабанном грохочении на 5-15 % при глинистости песков 10-30 %.

Расход реагента на одну скважину  $Q_p$  определяют по формуле:

$$Q_p = V_c \cdot q_p \cdot (q_b + \lambda/100), \text{ г,}$$

где:  $V_c$  — выход взорванной горной массы с одной скважины, м<sup>3</sup>;  $q_p$  — удельный расход реагента на 1 м<sup>3</sup> воды, для ПХМ —  $q_p = 50-60 \text{ г/м}^3$ ;  $q_b$  — удельный расход воды на дождевание, м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>;  $\lambda$  — льдистость горных пород, %.

При необходимости сброса осветленной воды в речную систему количество взорванных скважин  $n$ , заряженных по данной технологии, исходя из санитарных норм, не должно превышать величины:

$$n \leq V_b \cdot q_p / Q_p,$$

где:  $V_b$  — объем технологической воды в отстойниках, м<sup>3</sup>.

Как показали расчеты, на практике превышение этой величины вряд ли возможно.

Предлагаемый способ производства БВР позволяет существенно снизить удельный расход ВВ и объемы бурения (на 15-20 %).

При взрывании мерзлых торфов также может быть полезно размещение в скважинах совместно с зарядами ВВ реагента с выраженным коагулирующим действием. В теплое время года в сформированных отвалах торфов скапливается талая вода, растворяющая реагент. В процессе коагуляции содержащиеся в торфах глинистые частицы укрупняются и коагулируют тело и поверхность отвалов. Кроме того, под действием реагента и солнечной радиации образуется предохранительная корка, которая придает отвалу устойчивость к воздействию воздушных потоков, а также паводковых и дождевых вод [11].

#### Список литературы

1. Патент №2111354 E21C 37/00 (РФ). Способ проходки скважин в мерзлых породах / Морин А. С., Буткин В. Д. — № 94023225/03; заявл. 17.06.1994; опубл. 20.05.1998 — Бюл. №14.
2. Патент №2434115 E21B 10/22 (РФ). Буровое шарошечное долото / Буткин В. Д., Гилев А. В., Догадин Д. С., Чесноков В. Т., Гилев Р. А. — № 2010118916/03; заявл. 11.05.2010; опубл. 20.11.2011 — Бюл. №32.
3. Патент №2451151 E21B 10/20, E21B 10/22 (РФ). Буровое шарошечное долото / Буткин В. Д., Гилев А. В., Догадин Д. С., Чесноков В. Т. — №2010150029/03; заявл. 06.12.2010; опубл. 20.05.2012 — Бюл. №14.
4. Авторское свидетельство №1765416 E21C 41/26 (СССР). Способ подготовки мерзлых пород / Чередников Э. А., Морин А. С. — №4869598/03; заявл. 24.09.1990; опубл. 30.09.1992 — Бюл. №36.
5. Патент №2036309 E21C 41/30 (РФ). Способ подготовки мерзлых пород / Морин А. С., Чередников Э. А., Потапова Т. С., Миронова Ж. В. — №5021674/03; заявл. 10.01.1992; опубл. 27.05.1995 — Бюл. №15.
6. Патент №2046952 E21C 41/30 (РФ). Способ подготовки мерзлых пород / Морин А. С., Чередников Э. А., Буткин В. Д., Егупов А. А. — №5023750/03; заявл. 27.11.1991; опубл. 27.10.1995 — Бюл. №30.
7. Патент №2039273 E21C 41/30 (РФ). Способ подготовки мерзлой россыпи к отработке / Морин А. С., Шамов А. С., Буткин В. Д., Егупов А. А. — №5018282/03; заявл. 24.12.1991; опубл. 09.07.1995 — Бюл. №19.
8. Потапова Т. С., Кисляков В. Е., Мязин В. П., Лаврова О. Г. Очистка сточных вод при разработке россыпных месторождений с применением плава хлоридов металлов / Колыма. — 1979. — №5. — С. 29-31.
9. Патент №2100607 E21C 41/26 (РФ). Способ подготовки мерзлых рыхлых отложений к выемке / Морин А. С., Буткин В. Д., Миронова Ж. В., Егупов А. А. — №94016792/03; заявл. 05.05.1994; опубл. 27.12.1997 — Бюл. №36.
10. Патент №2100606 E21C 41/26 (РФ). Способ подготовки мерзлых пород к выемке / Морин А. С., Буткин В. Д., Миронова Ж. В., Егупов А. А. — №94016791/03; заявл. 05.05.1994; опубл. 27.12.1997 — Бюл. №36.
11. Патент №2036307 E21C 41/26 (РФ). Способ подготовки мерзлых торфов при разработке россыпных месторождений полезных ископаемых / Морин А. С., Чередников Э. А., Потапова Т. С., Киришина Е. В. — №5021675/03; заявл. 10.01.1992; опубл. 27.05.1995 — Бюл. №15.

## Automine от компании Sandvik Mining открывает новую эру в автоматизации производства

14 ноября 2013 г. в Москве, в главном конференц-центре гостиницы «Рэдиссон Ройал Москва» состоялся Шведско-российский форум на тему «Высокие технологии, устойчивое развитие и прибыльность в горной промышленности». Мероприятие было проведено при поддержке Посольства Швеции в России и Шведского торгового и инвестиционного совета. Главной темой обсуждения на форуме стало повышение эффективности и прибыльности горных работ — не только в России, но и по всему миру. Ведущие производители оборудования, такие как ABB, Volvo, Scania и SKF, представили свои технологические решения и поделились опытом сотрудничества с горнопромышленными предприятиями. Компания Sandvik Mining выступила в качестве одного из стратегических партнеров мероприятия и представила одну из своих последних разработок.

**Тайна Хеймонен**, менеджер по развитию бизнеса систем автоматизации горных работ в Sandvik Mining, с гордостью продемонстрировала посетителям делового форума инновационную систему Automine — новое слово в автоматизации добычи полезных ископаемых. После более чем 20 лет исследований в сфере управления производством Тайна Хеймонен сформулировала главный стимул для развития технологий автоматизации: «Безопасность человека была и остается главным фактором. Важно переместить рабочие места из опасной области и исключить профессиональные заболевания, вызванные однообразными действиями».

Automine — это система, контролирующая все технологические процессы добычи полезных ископаемых:



от бурения породы до дробления или грохочения. При этом Automine обеспечивает поток большого количества материала от места выемки к перерабатывающему оборудованию. Кроме того, использование автоматизированной системы повышает уро-

вень производительности и позволяет снизить затраты предприятия на энергопотребление. Но главным преимуществом Automine является безопасность! Благодаря автоматизации отдельной единицы или всего парка оборудования руководители горнодобывающих компаний могут перевести своих сотрудников из опасных зон в безопасную офисную обстановку. Использование инновационной разработки от Sandvik Mining особенно актуально при бурении с поверхности на тех участках, разработка которых связана с высокой опасностью или экономически нецелесообразна.

Первая система Automine была введена в эксплуатацию в 2004 г. в чилийской шахте Эль Тениете концерна Codelco. Позднее она показала хорошие результаты в Канаде, Финляндии и ЮАР. Сегодня Automine успешно используется в 14 рудниках по всему миру.

### 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 инженерных 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 области.



Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## Экскаваторная бригада «Черниговца» — лучшая в России и вторая в мире

Бригада машинистов экскаватора P&N 2800 разреза «Черниговец» (ОАО ХК «СДС-Уголь») под руководством **Александра Гринёва** за 10 мес. с начала 2013 г. отгрузила 10,5 млн куб. м горной массы. Это лучший показатель производительности труда экскаваторной бригады за данный период времени в России и второй в мире.

Бригада Александра Гринёва — одна из лучших экскаваторных команд разреза «Черниговец». На ее счету немало трудовых рекордов, в том числе победы в конкурсе профессионального мастерства среди предприятий компании «СДС-Уголь». Бригада Гринёва не раз доказывала свой профессионализм, поэтому именно ей был доверен первый P&N, запущенный на ОАО «Черниговец» в мае 2012 г.

*«Как показало время, мы не ошиблись, — говорит **Александр Добров**, и. о. начальника управления горных работ. — Зная этих ребят, не удивлюсь, что они добьются безусловного мирового лидерства».*

*«В нашей бригаде четыре звена, спайка — машиниста экскаватора и помощника. От того, как слаженно они отработают смену, насколько оперативно примут верное решение, зависит общий итог работы. Новейшая высокопроизводительная техника — это, конечно, хорошо, но залог успеха в труде — личная мотивация каждого из членов команды и осознание того, что работают они на единый результат», — уверен бригадир **Александр Гринёв**.*

### Наша справка

ОАО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2012 г. предприятия компании ХК «СДС-Уголь» и объединения «Прокопьевскуголь» добыли 25,2 млн т угля. 80 % добываемого угля поставляется на экспорт. ОАО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 23 предприятия, расположенных на территории Кемеровской области, в том числе предприятия угольной компании «Прокопьевскуголь».



**СДС**  
**УГОЛЬ**



Бригада А. Гринёва

# En+ и Shenhua будут совместно осваивать Зашуланское угольное месторождение в Забайкалье

ООО «Разрез Уголь» — совместное 50/50 предприятие компании «Востсибуголь» (КВСУ, входит в En+) и крупнейшей угольной компании Китая Shenhua — объявило в конце декабря 2013 г. о победе в аукционе на право разведки и добычи каменного угля на Зашуланском месторождении в Забайкальском крае. Платеж компании за лицензию составил 246,9 млн руб.

Балансовые запасы угля Зашуланского месторождения категории С1 составляют 252 млн т. Уголь имеет высокую калорийность и низкое содержание серы.

Добывать уголь на месторождении предполагается открытым способом; проектная мощность разреза составит до 6 млн т угля в год. Уголь будет использоваться как для нужд энергетики и ЖКХ Забайкальского края, так и для экспорта в Китай.

Помимо угольного разреза партнеры намерены построить автомобильную дорогу до ближайшей железнодорожной станции (около 100 км), инженерные сети, вахтовый поселок, жилье для постоянного проживания ключевого персонала и специалистов, а также объекты социальной инфраструктуры.

По предварительным оценкам, инвестиции в проект могут составить более 30 млрд руб. Запуск проекта позволит создать более тысячи рабочих мест, не менее 80% из которых займут жители Забайкалья. Ежегодные налоговые отчисления после выхода проекта на полную мощность прогнозируются в объеме более 400 млн руб.

В перспективе партнеры также изучат возможности строительства шахты для отработки запасов за пределами разреза.

В ближайшие два года компания намерена провести геологоразведочные работы и утвердить запасы на месторождении, затем подготовить всю необходимую проектную документацию. Добычу на месторождении предполагается начать в 2018 г., выйти на проектную мощность в 2021 г.

*«Это первый проект в рамках нашего стратегического партнерства с Shenhua, я уверен, он внесет существенный вклад в развитие экономики Забайкалья»,* — отметил первый заместитель генерального директора En+ Group **Максим Соков.**

*«Освоение Зашуланского месторождения — проект, который мы начинаем с нуля. Убежден, что, объединив ресурсы, опыт и компетенции, «Востсибуголь» и Shenhua создадут угледобывающее предприятие нового поколения»,* — сказал управляющий директор по угольному бизнесу En+, генеральный директор КВСУ **Евгений Мастерняк.**



**ВОСТСИБУГОЛЬ**

Председатель совета директоров Shenhua International **Шао Цзюньцзе** отметил: *«Это первый проект, связанный с инвестициями Shenhua в угольную промышленность России, и он, без сомнения, является важным шагом в реализации до-*

*рожной карты китайско-российского сотрудничества в угольной сфере. Мы полны уверенности, что совместными усилиями сможем сделать проект эталоном самых высоких стандартов безопасности, экологии и экономической эффективности, на благо наших стран. Проект будет содействовать экономическому и социальному развитию региона».*

#### Наша справка

**En+ Group** ([www.enplus.ru](http://www.enplus.ru)) — ведущая российская индустриальная группа, объединяет компании, работающие в сфере цветной металлургии и горнорудной промышленности, энергетики, а также в стратегически связанных с ними отраслях. En+ Group является контролирующим акционером крупнейшего в мире производителя алюминия ОК РУСАЛ, владеет крупнейшей частной российской энергокомпанией ЕвроСибЭнерго, производителем ферромolibдена компанией СМР, значительными угольными месторождениями и логистическим бизнесом. Портфель инвестиционных проектов En+ Group включают в себя строительство электростанций и металлургических заводов, добычу угля, железной руды, золота, других ресурсов, а также разработки в сфере атомной энергетики. Основные активы и новые проекты En+ Group расположены в Восточной Сибири. Консолидированная выручка компании в 2012 г. составила 13,6 млрд дол. США.

**Shenhua Group** (<http://www.shenhuaingroup.com.cn>) — одна из крупнейших в мире угледобывающих компаний; штаб-квартира расположена в Китае. Компания ведет добычу угля в Китае, Австралии и Индонезии. По итогам 2012 г. объем добычи угля предприятиями Shenhua Group составил более 400 млн т. Компания также владеет электростанциями мощностью свыше 63 ГВт, железными дорогами и портами в Китае. В компании работают более 200 тыс. сотрудников.

**Компания «Востсибуголь»** ([www.kvsu.ru](http://www.kvsu.ru)) — крупнейшая угледобывающая компания в Иркутской области, входит в ОАО «Иркутскэнерго». Компания ведет добычу угля на разрезах в Иркутской области и Красноярском крае. Является основным поставщиком угля для нужд энергетики и ЖКХ региона. Запасы угля компании превышают 1,2 млрд т, добыча в 2012 г. — 16,8 млн т.

ООО «Восточная горнорудная компания»  
информирует

## Солнцевский угольный разрез и порт Шахтерск получат новую стратегию

Крупнейшая в мире консалтинговая компания McKinsey подготовит стратегию развития Солнцевского угольного разреза и порта Шахтерск. Аудиторы уже побывали на предприятиях ООО «Восточная горнорудная компания» и провели необходимые работы на местах.

В качестве подрядчиков McKinsey привлекли компании Royal Haskoning и Runge Pincock Minarco. Первая специализируется на работах по проектированию, строительству и организации морских портов, вторая является крупнейшей в мире группой независимых технических экспертов по горному делу.

Специалисты Royal Haskoning провели исследования в порту Шахтерск, прилегающей акватории. Рассматривались вопросы наиболее оптимальной реализации проекта «Сахалинский угольный терминал» в части модернизации и дальнейшей эксплуатации порта. Также перед компанией была поставлена задача определения путей снижения нагрузки на окружающую среду и на автомобильные дороги Углегорского района.

Runge Pincock Minarco обследовали Солнцевский угольный разрез, для того чтобы составить подробный план развития производства на этом объекте.

*«Мы привлекли эти лучшие мировые консалтинговые компании для того, чтобы получить четкое понимание направления наших дальнейших действий по развитию угольной отрасли Углегорского района Сахалинской области, — отметил генеральный директор ООО «Восточная горнорудная компания» Евгений Нещерет.*

Отметим, что McKinsey подготовят бизнес-стратегию, которая затронет как производственную сферу деятельности «Восточной горнорудной компании» (ВГК), так и социальную составляющую.

Ранее руководство «ВГК» заявляло, что первоначальные инвестиции в размере более 6 млрд руб. будут направлены на приобретение новой техники, продолжение модернизации порта Шахтерск и развитие транспортной инфраструктуры Углегорского района. К настоящему времени вложения угольщиков в модернизацию оборудования и технологических процессов превысили 2,5 млрд руб., что выводит Углегорский район в лидеры по объему инвестиций среди муниципальных образований Сахалинской области (за исключением инвестиций в нефтегазодобывающий сектор).

*Наша справка*

**ООО «Восточная горнорудная компания»** создана в 2013 г. совместно с владельцем ООО «УК «Сахалинуголь» Олегом Мисеврой и инвестиционной группой «ИСТ». В активы компании на Сахалине вошли ООО «Сахалинуголь-2» (Солнцевский угольный разрез) и ООО «Обогащительная фабрика» (порт Шахтерск).



РЕКЛАМА



## ContiTech Conveyor Belt Group – инженерное искусство по всему миру

Транспортируемый груз, влияние климата, топография местности – эти и другие условия требуют от конвейерных лент высочайшего качества. И такое качество обеспечивает ContiTech Conveyor Belt Group, благодаря развитию инновационных материалов и технологий. **Keep on running!** – Всегда в движении! – формула успеха фирмы ContiTech. Конвейерные установки с лентами ContiTech, изготовленными по лидирующим в мире технологиям, в любых условиях эксплуатации работают надежно, экономично и в гармонии с окружающей средой. На земле и под землей. Мы проводим комплексное оснащение конвейерных установок и предлагаем широкий спектр сервисных услуг от монтажа до ввода в эксплуатацию. По всему миру.

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

ContiTech Transportbandsysteme GmbH  
Телефон: +49 3949 9496923  
Email: [lenta@cbg.contitech.de](mailto:lenta@cbg.contitech.de)

**ContiTech. Engineering Green Value**

**Continental**   
**CONTITECH**

# Шахтерская память

**ДЬЯКОВ Юрий Иванович**

Директор Фонда  
«Шахтерская память»  
им. В. П. Романова,  
лауреат премии  
Совета Министров СССР

История становления и развития угольного Кузбасса не обходилась без проблемных периодов. Были, разумеется, более спокойные времена, когда угольная отрасль находилась в руках государства. Тогда шло плановое освоение подземных недр, подкрепленное плановым обеспечением нужд предприятий и организаций угольной промышленности. Государство заботилось о ветеранах производства. В этом плане нам еще многое надо заимствовать из советского прошлого.

В ноябре 1991 г. завершилась деятельность Министерства угольной промышленности СССР. В соответствии с Указом Президента РФ от 30 декабря 1992 г. № 1702 происходило изменение структуры собственности в угольной отрасли перед началом ее реструктуризации.

Функции по управлению угольной промышленностью страны стало осуществлять Министерство топлива и энергетики РФ, которым была разработана программа закрытия особо убыточных и неперспективных шахт и разрезов по критериям «производительности труда», «производственных затрат» и «безопасности труда».

Намеченный комплекс мер предполагал за относительно короткий промежуток времени (до 2002-2003 гг.) создать конкурентный угольный рынок, субъекты кото-

рого, являясь частными угольными компаниями, способны будут обеспечивать свое самофинансирование в длительной перспективе. Одновременно должно было быть обеспечено социальное, экономическое и экологическое оздоровление угольного региона с минимальными социальными издержками для работников отрасли и жителей шахтерских городов и поселков, а также с учетом приемлемости затрат для федерального бюджета на реконструкцию отрасли.

Слов нет, частная форма владения угольной отраслью крепко взвинтила объемы добычи «черного золота». Мы достигли рубежа в 203 млн т. Но сейчас — это мнение губернатора области А. Г. Тулеева — нам надо определяться: или остановиться в росте добычи «черного золота», или по-настоящему ответственно заняться экологией. Необходимо рекультивировать нарушенные земли, сохранить биологическое разнообразие Кузбасса. Увеличение добычи угля должно сопровождаться дополнительными экологическими мерами, которые позволят уменьшить ущерб окружающей среде и обеспечить людей благоприятными условиями проживания. То есть сделать так, чтобы количество добываемого угля переходило в качество жизни тех, кто его добывает.

Реформа отрасли обнажила и заметные разрывы в уровнях заботы о ветеранах на преуспевающих угольных компаниях, шахтах и разрезах и на тех, где наблюдается затухание угледобычи. И уж совсем проблемным становится вопрос для предприятий и организаций, готовящихся к закрытию. Исходя из логики рыночных отношений, это, вроде, и понятно: зачем собственнику какие-то чужие проблемы? Есть чем отблагодарить своих ветеранов к тому или иному празднику — и ладно! А что касается пенсионеров иных предприятий, обслуживающих ранее отрасль, — не его забота.



Вручение именных стипендий, ноябрь 2013 г.





На вручении материальной помощи ветеранам труда ко Дню шахтера

Формально рассуждая, все как бы идет законным чередом. Однако при этом обнажается заметная несправедливость. Разве некие — Иванов, Петров, Сидоров — положившие годы труда на некогда славном, а сегодня закрывающемся предприятии, хуже Иванова, Петрова, Сидорова, которые также долго и честно работали, но их угольная компания сегодня работает успешно и может помочь старикам-ветеранам гораздо существеннее.

Надо сказать еще большое спасибо, что в Кузбассе такой губернатор, как А. Г. Тулеев, который во все вникает и пытается обеспечить ветеранам, пенсионерам нашей отрасли, по возможности, справедливую помощь. Но даже ему подчас сложно удерживать в поле своего внимания все проблемы. В заметной мере заботу о ветеранах угольного производства (помимо профсоюзных структур) призван решать и Кемеровский областной общественный фонд «Шахтерская память» имени В. П. Романова. Но вспомним при этом, что 20 лет назад рождение фонда шло на фоне происходивших в то время экономических, социальных и внутривластных процессов. В одночасье прекратили свою работу половина шахт бассейна, полностью была нарушена инфраструктура. Десятки тысяч шахтеров, работники других предприятий и организаций, обслуживающих отрасль, остались без работы. И, если высвобожденные работники за счет средств федерального бюджета обеспечивались выходными пособиями и другими различными компенсационными выплатами, и часть из них имели надежду в дальнейшем устроить свою жизнь, то ветераны не имели никаких перспектив.

Происходящие процессы особенно ударили по ветеранам, находившимся на заслуженном отдыхе и всегда получавшим материальную и моральную поддержку на предприятиях, где до ухода на пенсию они трудились. В отношении семей погибших шахтеров и говорить нечего — они просто предавались забвению.

Поэтому основной задачей первый директор фонда Герой Социалистического Труда Владимир Павлович Романов, возглавлявший 17 лет крупнейший в СССР комбинат «Кузбассуголь», с товарищами-ветеранами определили возрождение, сохранение памяти в наших сердцах о тех, кто погиб, добывая уголь, о выдающихся угольщиках.

По инициативе Амана Гумировича Тулеева семьям погибших шахтеров материальная помощь стала выделяться

из областного бюджета, и в первую очередь проявляется забота о детях погибших. Администрация помогает ребятишкам встать на ноги, получить образование, укрепиться в жизни, чтобы они выросли настоящими людьми, чтобы достойно жили и за себя, и за своих отцов.

Перед каждым Днем шахтера руководство области встречается с семьями погибших шахтеров, чтобы узнать, в чем они нуждаются, чтобы поддержать, помочь решить насущные проблемы, да и просто чисто по-человечески выслушать, поговорить, утешить. Начиная с 2010 г. 400 членов семей погибших шахтеров посетили священные места: Иерусалим, Мекку. Эти поездки помогли многим обрести душевный покой, жить дальше, думать о будущем.

В 1995 г. фонд издал первый том книги памяти шахтеров, погибших в период Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.). С 1920 по 2013 г. в Кузбассе погибли около 16 тыс. работников угольной промышленности. Фондом сохранена память о погибших поименно в одиннадцати томах издания «Книга памяти погибших шахтеров Кузбасса». Кроме того, на учет были взяты и приведены в надлежащее состояние все мемориальные захоронения шахтеров.

В целях увековечивания памяти знатных шахтеров, организаторов угольного производства фонд инициировал присвоение их имен школам, училищам, предприятиям, аудиториям КузГТУ и техникумов. Так, после ухода из жизни Владимира Павловича Романова его именем названы: улица в городе Киселевске, Прокопьевский горнотехнический колледж, Фонд «Шахтерская память» и аудитория в КузГТУ. Создана экспозиция в историко-архитектурном музее-заповеднике «Красная горка», учреждены именные стипендии для студентов КузГТУ и Прокопьевского горнотехнического колледжа.

Теперь перед фондом поставлена другая непростая задача — оказание благотворительной материальной помощи особо нуждающимся ветеранам закрытых предприятий и организаций угольной промышленности. За период 1994-2002 гг. в Кузнецком бассейне ликвидировано 42 шахты и 3 разреза. Высвобождено более 150 тыс. работников отрасли, из них 56 тыс. — шахтеры. На учете в городских советах ветеранов угольной промышленности области сегодня состоят 33 тыс. пенсионеров ликвидированных предприятий угольной промышленности.



*Встреча в музее «Красная Горка» с бригадой Героя Труда Российской Федерации В. И. Мельника, 2013 г.*

К сожалению, фонд не имеет возможности заменить государство и материально поддержать всех ветеранов. Приходится это делать поочередно из года в год. Для привлечения финансовых средств помимо добровольных пожертвований по инициативе А.Г. Тулеева был создан Попечительский совет фонда в составе представителей собственников угольных компаний, ежегодно в Соглашениях о социально-экономическом партнерстве между Администрацией области и собственниками угольных компаний отдельной строкой теперь предусматривается выделение средств фонду.

В процессе реструктуризации отрасли помогал фонду «Шахтерская память» денежными средствами и руководитель Московского фонда защиты угольной промышленности России, последний Министр угольной промышленности СССР Михаил Иванович Щадов. Выделяемые Московским фондом деньги к праздникам фонд «Шахтерская память» распределял и выделял ветеранам закрытых шахт со стажем. Сейчас этой поддержки центра нет.

В 2013 г. перечислили фонду денежные средства угольные компании: ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ОАО «Кузбасская топливная компания», ЗАО «Стройсервис», ООО «Разрез «Южный», ОАО «Белон», ООО «Каракан Инвест», ООО «Западно-Сибирская УК», ОАО «УК «Северный Кузбасс», ЗАО «Талтэк», ОАО «СУЭК», Кузбасспромуглесбыт, шахта «Колмагоровская». Совет фонда «Шахтерская память» благодарен этим компаниям за поддержку и реальное сотрудничество.

Большую часть полученных средств фонд тратит на то, чтобы ко Дню шахтера ветераны закрытых угольных предприятий вместе с поздравлением от Губернатора получили материальную помощь от фонда. Другая часть средств идет на то, чтобы воссоздать в книгах, музеях, умах и душах наших земляков богатейшую историю края, где они живут. Ведь, чтобы помнить, надо, прежде всего, знать.

Стало традицией фонда оказывать материальную поддержку всем ветеранам закрытых предприятий и организаций угольной промышленности города, в котором проводится День шахтера.

В 2013 г. столицей празднования был город Ленинск-Кузнецкий. Фондом была оказана благотворительная материальная помощь 1988 ветеранам. В этом году столица празднования Дня шахтера — город Новокузнецк. Здесь ветеранов закрытых предприятий и организаций угольной промышленности 4055 человек.

К тому же фонд поддерживает инициативу ветеранов шахтеров Орджоникидзевского района о сооружении к празднику клуба-музея «Слава шахтерам» вблизи от храма Рождества Христова, главного мемориала памяти всем погибшим шахтерам Кузбасса, который был



*В музее РАН — ведущий научный сотрудник Института угля РАН В. Я. Шахматов, директор фонда «Шахтерская память» им. В. П. Романова Ю. И. Дьяков, директор музея РАН Л. А. Кравцова (слева направо)*



21 мая 2013 г. в Салаире торжественно отмечали 100-летие со дня рождения Героя Советского Союза Ивана Сергеевича Поскребышева



возведен всем миром в августе 2013 г. и освящен Святейшим Патриархом Московским и всея Руси Кириллом. Для ветеранов района открытие музея станет значимым событием. В районе все шахты закрыты, из них шахта «Зырянская» в 1971 г. была награждена орденом Ленина, шахта «Нагорная» в 1980 г. — орденом Трудового Красного Знамени.

На шахтах, шахтопроходческих и шахтостроительных управлениях района трудились 16 Героев Социалистического Труда. Из трех шахтеров СССР, носящих звание «дважды Герой Социалистического Труда», здесь работал бригадир шахты «Нагорная» Егор Иванович Дроздецкий. За создание комбайна ПГК-4, работавшего с гидротранспортом, начальник механического цеха шахты «Байдаевская» Я.Я. Гуменник и начальник этой шахты М.С. Ковальчук — единственные в Кузбассе удостоены звания лауреата Ленинской премии (1958 г.).

Безусловно, осуществление задач без консолидированной материальной поддержки всех угольных компаний, прежде всего «Южного Кузбасса», становится для фонда проблематичным. Согласно планам угольных компаний с 2014 по 2025 г. будут введены в эксплуатацию 20 новых угледобывающих предприятий. В то же время за 13 лет придется закрыть 25 шахт и разрезов, из них 13 — из-за полной отработки запасов угля, а 12 — в связи с их большой убыточностью и нерентабельностью. В настоящее время уже закрыты 4 шахты: «Краснокаменская» и «Дальние горы» в Киселевске, «Тырганская», «Коксовая» в Прокопьевске. В стадии закрытия находятся 9 шахт. Среди них шахты «Зенковская», им. Ворошилова, «Зиминка», «Красногорская», им. Дзержинского в Прокопьевске, шахты «Киселевская» и №12 в Киселевске, шахтоуправление «Анжерское» в Анжеро-Судженске, шахта «Романовская» в Кемерово.

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 тысяч домов, в которых проживают более 16 тыс. семей. Все шахты работают в сложнейших горно-геологических условиях: пласты крутые, почти вертикального залегания, высокая газоносность, склонность к внезапным выбросам угля и газа. Сегодня на этих шахтах трудятся более 9 тыс. человек, многие из них после закрытия уйдут на заслуженный отдых. Как быть им? Откуда ждать заботы в будущем?

А как быть потом с дополнительными льготами для ветеранов? С тем же обеспечением топливом на бытовые нужды, с оплатой оздоровительных и праздничных мероприятий, дополнительным пенсионным обеспечением.

В годы реструктуризации угольной отрасли социальная защита работников, высвобождаемых в связи с ликвидацией организации, сокращением численности или штата, осуществлялась в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 1997 г. № 1523 «О государственном финансировании мероприятий по реструктуризации угольной промышленности» и только при наличии в уставном капитале ликвидированной организации государственного пакета акций. В связи с осуществлением масштабной приватизации в угольной отрасли Кузбасса не осталось предприятий с долей государственной собственности. Поэтому выполнение всех ликвидационных работ перекладывается на собственников компаний.

Однако вопрос ликвидации предприятий через процедуру банкротства правительственными структурами на сегодня не отрегулирован. Собственники компаний в зависимости от экономической ситуации, от рынка сбыта угля останавливают те или иные предприятия на тот или иной период, выводят основные фонды, по сути, готовят их к банкротству, при этом с банкротов, в принципе, нечего будет брать. А работодатели таким образом надеются улучшить свое финансовое положение, свою эффективность, свою ликвидность.

Ни Гражданский кодекс РФ, ни Кодекс законов о труде РФ не определяют прав ветерана ликвидированного предприятия, он лишается всех гарантий и льгот, определенных в соответствии с коллективным договором и социально-партнерскими соглашениями на разных их уровнях. Шахта «Киселевская», к примеру, была ликвидирована дважды, без внимания остались 829 ветеранов.

Процедуру закрытия, а также источники финансирования и объем мер социальной защиты высвобождаемых работников, ветеранов предприятий и жителей городов и поселков необходимо регламентировать федеральными законами. Только так возможно обеспечить настоящую заботу о людях, которые отдали добыче угля долгие годы честной работы. Тем самым мы обеспечим преемственность поколений и надлежащую людскую память о добре и чести.

## Государство меняет систему поддержки моногородов

19 декабря 2013 г. в здании Российского союза промышленников и предпринимателей прошло заседание «круглого стола» на тему: «Эффективное взаимодействие бизнеса и органов местной исполнительной власти в решении социально-экономических задач в особых экономических условиях. Российский и международный опыт». На нем представители федеральных и региональных ведомств, бизнесмены и представители экспертного сообщества смогли обсудить ход реализации программы развития российских моногородов. Мероприятие было организовано Международной информационной группой «Интерфакс» и РСПП при поддержке Министерства экономического развития Российской Федерации.

Открывший заседание член бюро правления РСПП **Давид Якобашвили** подчеркнул важность темы государственно-частного партнерства для развития России и напомнил о большом зарубежном опыте такого взаимодействия.

Тема мероприятия стала особо актуальной после недавней смены куратора проблемы — вместо Министерства регионального развития РФ вопросами развития моногородов занялись специалисты Министерства экономического развития Российской Федерации. Точку зрения Минэкономразвития России на «круглом столе» представил директор департамента особых экономических зон, проектов развития регионов и моногородов ведомства **Андрей Соколов**.

По его словам, система поддержки моногородов может быть скорректирована после анализа предыдущего опыта. В частности, заявительный принцип отнесения к списку моногородов будет заменен на оценочный, и критериями будут служить два показателя: уровень занятости и объемы отгрузки продукции. Это приведет к существенному сокращению числа населенных пунктов, которые сохраняют статус моногородов, в соответствии с которым они смогут претендовать на поддержку государства. По оценке А. Соколова, из нынешних 342 в списке моногородов останется 80-100. Также из списка будут исключены те населенные пункты, где проживают менее трех тысяч человек. Их развитием займутся региональные власти, ответственность которых Минэкономразвития России планирует повысить. Чиновник обратил внимание на слабую проработку проектов по развитию моногородов. Его поддержал и начальник Управления по инвестиционному консультированию и экспертизе проектов моногородов Департамента региональной политики Внешэкономбанка **Илья Кривоогов**. Он сообщил, что из просмотренных 430 площадок лишь 120 можно назвать «условно готовыми».

На мероприятии также были представлены кейсы практических мер и рассмотрены перспективные направления социально-экономического развития регионов в условиях экономической нестабильности. Об успешном опыте участия в программе рассказал заместитель губернатора Кемеровской области **Дмитрий Исламов**. Кузбасс участвовал в программе с самого начала, поскольку моногорода — это практически весь регион за исключением столицы. За это время там было создано 16,5 тыс. новых рабочих мест, монозависимость снижена на 8,9%, а безработица сократилась в 2,5 раза, был принят закон о моногородах, стимулирующий инвестиции. Эти успехи стали возможны, в том числе, благодаря сотрудничеству региональной администрации с одной из крупнейших компаний России — ОАО «СУЭК».

Заместитель генерального директора ОАО «СУЭК» **Сергей Григорьев**, в свою очередь, отметил как положительный тот факт, что государство сохраняет преемственность политики в отношении моногородов. «Эталон есть, нарабатывали хороший опыт, его терять нельзя», — подчеркнул он. По словам С. Григорьева, то, что тему поддержки моногородов передали в ведение Минэкономразвития России, является благом.

Руководитель Центра корпоративной социальной ответственности и нефинансовой отчетности РСПП **Елена Феоктистова** подняла проблему формирования навыков и развития практики межсекторного партнерства (бизнеса, власти, НКО) на местах в целях содействия развитию малого бизнеса и социального предпринимательства как важного условия для оживления моногородов. Было подчеркнуто в числе прочего, что необходимо создавать инфраструктуру поддержки, создавать в регионах ресурсные центры по обучению таких предпринимателей, консультированию, формированию партнерских проектов. Важно также обучать партнерству и управлению проектами представителей власти на местах, обеспечивать широкую информационную поддержку. Многие компании готовы реализовывать совместные проекты. «Надо поддержать тех, кто может в это включиться», — подчеркнула эксперт.

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



**КАНЗЫЧАКОВ Сергей Васильевич**,  
1975 года рождения. В 1997 г. окончил Красноярскую государственную академию цветных металлов и золота, с присуждением квалификации «Горный инженер» по специальности «Открытые горные работы». Работает в угольной отрасли с 1995 г. Стаж работы — 18 лет, из них 16 лет — на руководящих должностях. В настоящее время — директор Разрезоуправления ОАО «СУЭК-Кузбасс»



**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ**  
**СОКОЛОВСКИЙ Александр Валентинович**,  
директор по технологии горного производства  
ООО «НИИОГР», доктор техн. наук

## ЗАЩИТА С. В. Канзычакова: обоснование режима и направлений развития горных работ на угольных разрезах в условиях изменчивости внешней среды

В статье представлены основные положения диссертации С. В. Канзычакова «Обоснование режима и направлений развития горных работ на угольных разрезах в условиях изменчивости внешней среды», а также приведены этапы защиты: выдержки из доклада, ответы на вопросы, выступления, заключение Совета.

**Ключевые слова:** параметры горнотехнической системы, производственные резервы разреза, режим горных работ, направления развития горных работ.

**Контактная информация:** e-mail: KanzychakovSV@suek.ru

25 декабря 2013 г. в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г. И. Носова (ФГБОУ ВПО МГТУ им. Г. И. Носова) в совете Д 212.111.02 С. В. Канзычаковым защищена кандидатская диссертация «Обоснование режима и направлений развития горных работ на угольных разрезах в условиях изменчивости внешней среды» (итоги голосования: ЗА — 19, ПРОТИВ — 0), выполненная в ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства» (ООО «НИИОГР») под руководством доктора техн. наук А. В. Соколовского. **Официальные оппоненты:** доктор техн. наук, профессор В. В. Агафонов; кандидат техн. наук, доцент К. В. Бурмистров. **Ведущая организация** — ФГАУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

**Цель работы** — разработка способов и средств поддержания заданного уровня эффективности угольного разреза в условиях негативных изменений внешней среды.

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Влияние на уровень эффективности производства угольных разрезов негативных изменений цен на продукцию и потребляемые ресурсы, объемов спроса и повышения требований к качеству продукции в краткосрочном и среднесрочном периодах может быть компенсировано своевременным и адекватным изменением технологических параметров горнотехнической системы: текущего коэффициента вскрыши, качества угля, производительности основного оборудования и грузооборота.

Изменение параметров горнотехнической системы достигается регулированием режима и направлений развития горных работ и обеспечивается созданием **рациональной структуры производственных технических и технологических резервов**, включающей: мощность оборудования; дополнительные рабочие площади с подготовленными запасами угля высокого качества; технологически обособленные участки и фронты горных работ с благоприятными условиями отработки.

Достаточность резервов для обеспечения компенсационных возможностей угольного разреза целесообразно оценивать **коэффициентом устойчивости функционирования**, который рассчитывается как отношения фактического количества резервов к необходимому, для компенсации всех негативных изменений внешней среды.

Формирование рациональной структуры производственных резервов и своевременное их использование посредством изменения режима и направлений развития горных работ обеспечивают **технологические схемы ведения горных работ**, предусматривающие создание дополнительных рабочих площадей и транспортных

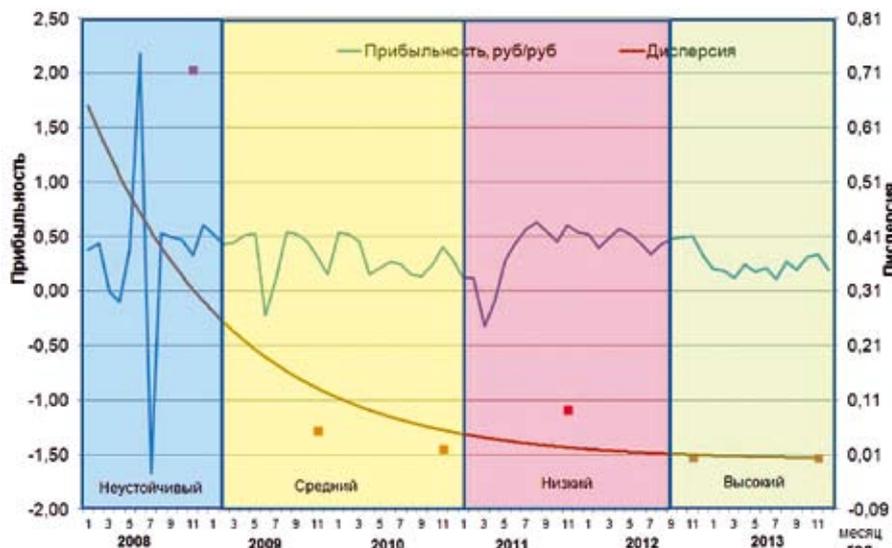
коммуникаций, подготовку резервных фронтов, участков и внутренних отвальных емкостей, формирование комплексов основного и резервного оборудования.

Отсутствие надежных способов и средств поддержания заданного уровня эффективности при негативных изменениях внешней среды, как правило, приводит к выборочной отработке эффективных запасов. В качестве кратковременной меры это допустимо. Но длительное следование такой стратегии без соответствующей подготовки приведет либо к закрытию предприятия, либо к его неустойчивой работе, или потребуются значительные инвестиционные затраты для восстановления нормального функционирования.

Ретроспективный анализ горных работ на разрезах, на которых осуществлялась выборочная отработка, позволил сделать вывод, что на большинстве из них имелись возможности сохранения уровня эффективности без последующего ухудшения работы, если были бы созданы условия для адекватного изменения параметров горнотехнической системы.

Для изменения параметров горнотехнической системы посредством регулирования режима и (или) направлений ведения горных работ требуется создание рациональной структуры резервов. Необходимо создавать следующие виды резервов:

- **технические**, включающие мощность и количество оборудования — обеспечивают необходимые изменения производительности, объемов и мест производства работ;
- **технологические**, включающие: — технологически обособленные участки разреза с благоприятными условиями отработки (низким коэффициентом вскрыши, внутренним отвалообразованием, простыми горно-геологическими условиями) — обеспечивают сокращение затрат на отработку участка и повышение производительности оборудования;



Прибыльность = EBITDA/Выручка, руб./руб.

Результаты повышения устойчивости функционирования разреза «Заречный»

— подготовленные и готовые к выемке запасы необходимого количества и качества, располагаемые на технологически независимых участках и дополнительных рабочих площадях, — обеспечивают необходимые изменения качества продукции и объемов производства.

Исходя из структуры созданных производственных резервов определяются возможности функционирования разреза без потери эффективности при негативных отклонениях спроса, цен на продукцию и потребляемые ресурсы.

Уровни устойчивости функционирования угольного разреза приведены в табл. 1.

Формирование производственных резервов для поддержания заданного уровня эффективности обеспечивается применением соответствующих технологических схем. Характеристики этих схем, в свою очередь, зависят от горно-технологических условий месторождения и вида создаваемых резервов.

Для выбора технологических схем в работе произведено их структурирование (табл. 2).

Разработанные методические положения по регулированию основных параметров горнотехнической системы

Таблица 1

Уровни устойчивости угольного разреза

Уровень устойчивости	Результат	Коэффициент устойчивости ( $K_y$ )	Отклонение от заданного уровня эффективности
Высокий	Заданный уровень эффективности поддерживается при всех видах негативных отклонений. Реакция на отклонения своевременная	0,75—1,0	± 5 %
Средний	Заданный уровень эффективности поддерживается при негативных отклонениях по спросу и по цене продукции. Реакция своевременная	0,50—0,75	± 15 %
Низкий	Заданный уровень эффективности поддерживается при негативных отклонениях по спросу или по цене. Реакция запаздывающая	0,25—0,50	± 25 %
Неустойчивый	Заданный уровень эффективности не поддерживается. Реакция запаздывающая	0,0 — 0,25	>± 25 %

Классификация технологических схем по виду резервирования

Технологическая схема резервирования	Направления воздействия				Условия применения и особенности	
	Сокращение затрат	Повышение производительности оборудования	Регулирование объемов добычи	Регулирование качества продукции		
Вид резервирования	Технологически обособленный участок	Расстояние транспортирования. Текущий коэффициент вскрыши. Размер экологического воздействия	Рациональные параметры ГТС. Сбалансированность технологической цепочки	Длина добычного фронта. Количество вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. Мощность оборудования	Разведанность и структурирование угля по качеству. Возможность селективной выемки. Сортировка продукции по качеству	Достаточные размеры поля разреза. Комбинации углубочных и сплошных систем разработки
	Участок фронта работ по длине					Углубочные и углубочно-сплошные системы разработки: — при отработке блоками; — при комбинации продольных и поперечных панелей
	Участок фронта работ по высоте					Углубочные и углубочно-сплошные системы разработки при отработке продольными панелями
	Резерв оборудования	Мощность оборудования	Мощность оборудования	Мощность оборудования. Количество оборудования	Количество оборудования	Наличие резервных площадей. Рациональные параметры рабочих площадок

на основе формирования рациональной структуры резервов были успешно применены на разрезах «Изыхский» ООО «СУЭК-Хакассия» в 2008-2010 гг. и «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» в 2010-2013 гг. (см. рисунок).

#### ИЗ ВОПРОСОВ К СОИСКАТЕЛЮ ПОСЛЕ ДОКЛАДА

**Профессор С. Е. Гавришев:** Ваша работа относится к двум специальностям, «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и «Теоретические основы проектирования технических систем». Что относится ко второй специальности?

**Ответ:** Проекты угольных разрезов традиционно рассчитаны на средний уровень цен и предусматривают усреднение параметров горнотехнической системы на длительный период эксплуатации. Мы предлагаем изменить действующий порядок проектирования. Во-первых, необходимо осуществлять районирование запасов для выделения участков с различными характеристиками — то есть, необходимо не усреднять, а дифференцировать. Во-вторых, на стадии проектирования необходимо использовать разработанные в диссертации технологические схемы, предусматривающие создание необходимой структуры резервов.

**Профессор М. В. Рыльникова:** В работе Вы рассмотрели и представили, как необходимо менять режим и направление отработки при снижении цен, а как надо действовать угольному разрезу — если цены растут? Надо ли что-то менять?

**Ответ:** При повышении цен необходимо инвестировать в создание резервов. Необходимо либо создавать новые резервы, либо восстанавливать использованные.

**Профессор И. Н. Савич:** Может ли сложиться такая ситуация, что при использовании предлагаемого Вами подхода через три года разрез просто прекратит существование?

**Ответ:** Согласно предлагаемой методике, вводятся ограничения на использование невосполнимых резервов —

это резерв качественных запасов. В случае их исчерпания необходимо подготовить другие виды резервов — участков с низким коэффициентом вскрыши или с коротким расстоянием транспортирования вскрышных пород. То есть, мы должны стремиться поддерживать коэффициент устойчивости на уровне не ниже 0,75.

**Профессор В. Н. Калмыков (председатель совета):** Вы предложили коэффициент устойчивости системы. Что он означает?

**Ответ:** Коэффициент имеет экономико-технологическую сущность. Он отражает величину и количество негативных экономических изменений внешней среды, влияние которых может быть компенсировано изменением технологических параметров при наличии рациональной структуры производственных резервов.

#### ВЫДЕРЖКИ ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ

**Профессор В. В. Агафонов** (1-й официальный оппонент): Научное значение диссертации состоит в обосновании структуры производственных технических и технологических резервов, позволяющей в краткосрочном и среднесрочном периодах компенсировать неблагоприятные изменения объемов спроса, цен на продукцию и потребляемые ресурсы.

В практическом отношении ценность результатов исследований автора диссертации во многом определяется отходом от традиционной практики принятия решений по обеспечению эффективности угольного разреза в условиях динамичной среды за счет упреждающего подхода и изменения технологических схем разрезов в направлении создания технологических и технических резервов. Диссертация достойная. Автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук.

**Доцент Бурмистров К. В.** (2-й официальный оппонент): Устойчивое функционирование предприятий при нестабильной ситуации на внешних рынках может быть

обеспечено путем своевременного создания и поддержания резервов по основным качественным и количественным показателям функционирования разреза. При этом формирование структуры резервов должно подчиняться принципу оптимальности, так как излишние резервы — это перерасход финансовых средств, а недостаточные резервы — это нестабильное функционирование предприятия на минерально-сырьевых рынках.

Таким образом, задача обоснования режима и направлений развития горных работ при наличии рациональной структуры производственных резервов для поддержания заданного уровня эффективности угольного разреза в условиях изменений внешней среды, решенная в диссертационной работе, имеет несомненную научную и практическую актуальность. Автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

**Профессор В. Д. Черчинцев:** Работа мне очень понравилась. Те положения, которые были сформулированы соискателем, доказаны, обоснованы. Можно квалифицировать их совокупность как решение задачи, имеющей большое народнохозяйственное значение. Я думаю, что никто не будет возражать против этого. Работа ясная, четко выражена научная новизна, практическая значимость неоспорима. В названии надо было точнее отразить условия функционирования. Внешняя среда — это широко. Поэтому я и задавал вопрос об экологическом риске. Общепринято, что среда бывает природная, техногенная, социальная и так далее, а здесь — рыночная среда. В целом работа мне понравилась, я буду голосовать «за».

**Профессор С. Е. Гавришев:** В 1980-е гг. нами была опубликована статья «Согласование производительности экскаваторно-автомобильных комплексов», где затрагивался вопрос согласования производительности экскаваторов и автосамосвалов за счет изменения расстояния транспортирования при различном количестве машин на линии. Сейчас на эту статью увеличивается количество ссылок. Актуальность раньше, видимо, была невысокой, а нынешняя — гораздо выше. В представленной работе соискатель рассмотрел набор компенсационных возможностей разреза, вопросы согласования производительности разреза и работы отдельных участков с требованиями рынка. Это становится все более востребованным, так как разрезу приходится работать по контрактам с разными ценами и объемами. Без наличия компенсационных возможностей устойчиво функционировать разрезу невозможно. Я больше внимания уделил бы технологическим схемам ведения горных работ. Они довольно интересные, переработаны и сгруппированы для обеспечения требуемого коэффициента устойчивости. Следует отметить, что работа хорошая, соискатель уверенно отвечал на вопросы. Я буду голосовать «за».

**Профессор М. В. Рыльникова:** Я хотела бы отметить методическую ориентированность компании СУЭК. Во многих советах представители СУЭК довольно часто выступают с защитой кандидатских диссертаций. Это неслучайно, это ориентация компании на повышение квалификации

своего руководящего персонала. Все диссертационные работы, которые представлены компанией, выполнены на высоком научно-техническом, научно-методическом уровне. Это результат работы компании, нацеленной на ее развитие. Мы видим не первую защиту работника СУЭК. Эта отличается, с одной стороны, научным продвижением, а с другой, — практическим применением. Очень важно, когда научный результат реализуется в практике горных работ. Соискатель сегодня достойно представил свою работу.

Я согласна с мнением соискателя, что конъюнктура рынка вынуждает нас изменять геотехнологические решения, изменять направление развития и режим горных работ и с этой точки зрения диссертация, безусловно, актуальна и значима, будет иметь практическое применение. Я буду голосовать «за».

**Профессор И. Н. Савич:** В данной работе предлагается обоснование комплекса технологических решений по повышению устойчивости деятельности разрезов. Несомненный вклад в развитие теоретических основ проектирования горнотехнических систем в работе имеется, необходимо и дальше развивать предлагаемые методические подходы. Видится, что у диссертанта есть возможность, получив кандидатскую степень, сразу перейти к докторской работе и развить ее, — для того, чтобы понимание на предприятиях и в проектных институтах было полным — что же делать на разрезах при изменении внешней среды. Я считаю, что Сергей Васильевич вполне созревший руководитель, обладающий методической квалификацией и заслуживающий присуждения искомой степени.

#### ИЗ ОТМЕЧЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННЫМ СОВЕТОМ:

- **разработаны** способы и средства обеспечения заданной эффективности деятельности угольного разреза посредством изменения режима и направлений отработки участков месторождения;
- **предложено** с целью поддержания заданного уровня эффективности угольного разреза компенсировать негативные изменения внешней среды посредством регулирования режима и направлений горных работ на основе создания рациональной структуры резервов;
- **доказана** целесообразность использования технологических схем, обеспечивающих формирование комплекса производственных резервов и своевременное их использование посредством изменения режима и направлений развития горных работ.

#### ИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

**Диссертационный совет сделал вывод** о том, что представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи поддержания заданного уровня эффективности угольного разреза в условиях негативных изменений внешней среды, что достигается на основе управления режимом и направлениями горных работ при наличии рациональной структуры производственных резервов, и принял решение присудить Канзычакову Сергею Васильевичу ученую степень кандидата технических наук.

**ШИВЫРЯЛКИНА Ольга Сергеевна**

*В 2008 г. окончила факультет управления Челябинского государственного университета; с 2007 г. работает в ООО «НИИОГР»*

**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ**

**Коркина Татьяна Александровна,**  
заведующая лабораторией управления персоналом  
ООО «НИИОГР»; профессор кафедры государственного  
и муниципального управления ФГБОУ ВПО «ЧелГУ»;  
доктор экон. наук, доцент



## **ЗАЩИТА О.С. Шивырялкиной: профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли)**

В статье представлены основные положения диссертации О.С. Шивырялкиной «Профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли)», а также приведены основные этапы защиты: суть работы, ответы на вопросы, выступление, заключение Совета.

**Ключевые слова:** профессионализм руководителя производственного подразделения, угледобывающее предприятие, эффективность и безопасность труда.

**Контактная информация:** e-mail: Olga\_niioigr@bk.ru

**12 декабря 2013 г. в Южно-Уральском государственном университете (национальном исследовательском университете) в совете Д 212.298.15 О.С. Шивырялкиной защищена кандидатская диссертация «Профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли)» (итоги голосования: ЗА — 13, ПРОТИВ — 0), выполненная в Челябинском государственном университете и в Научно-исследовательском институте эффективности и безопасности горного производства под руководством доктора экон. наук Т.А. Коркиной. Официальные оппоненты: доктор экон. наук Е.В. Кучина; канд. экон. наук Л.Б. Владыкина. Ведущая организация — ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», г. Екатеринбург.**

**Цель работы** — совершенствование теоретических и методических подходов к повышению профессионализма руководителя производственного подразделения, применение которых обеспечит требуемый уровень эффективности и безопасности труда работников.

**Профессионализм руководителя производственного подразделения** — способность эффективно и надежно обеспечивать функционирование и развитие производственного подразделения в разнообразных условиях на основе достигнутого уровня квалификации и мотивации к труду и саморазвитию.

К основным трудовым функциям руководителя производственного подразделения отнесены:

- планирование воспроизводства и развития рабочих процессов,
- организация труда работников производственного подразделения,
- создание условий для роста мотивации и квалификации работников,
- контроль воспроизводства и развития рабочих процессов.

Качество их реализации предложено оценивать по коэффициентам эффективности и безопасности труда, которые отражают основные результаты деятельности подразделения. Чем ближе их значения к 1, тем выше эффективность и надежность выполнения трудовых функций руководителем.

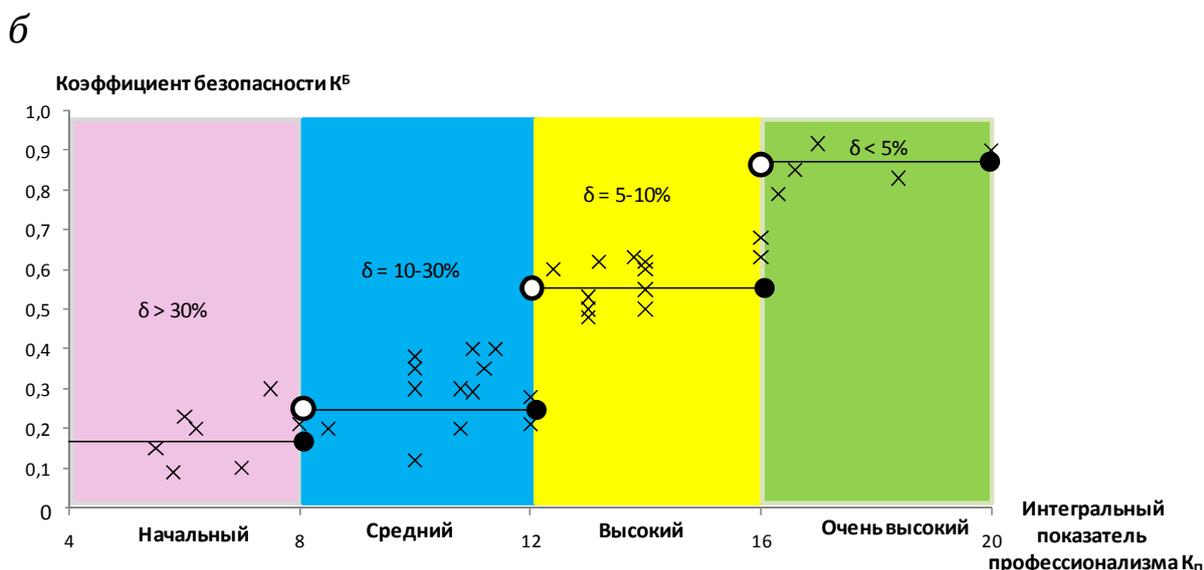
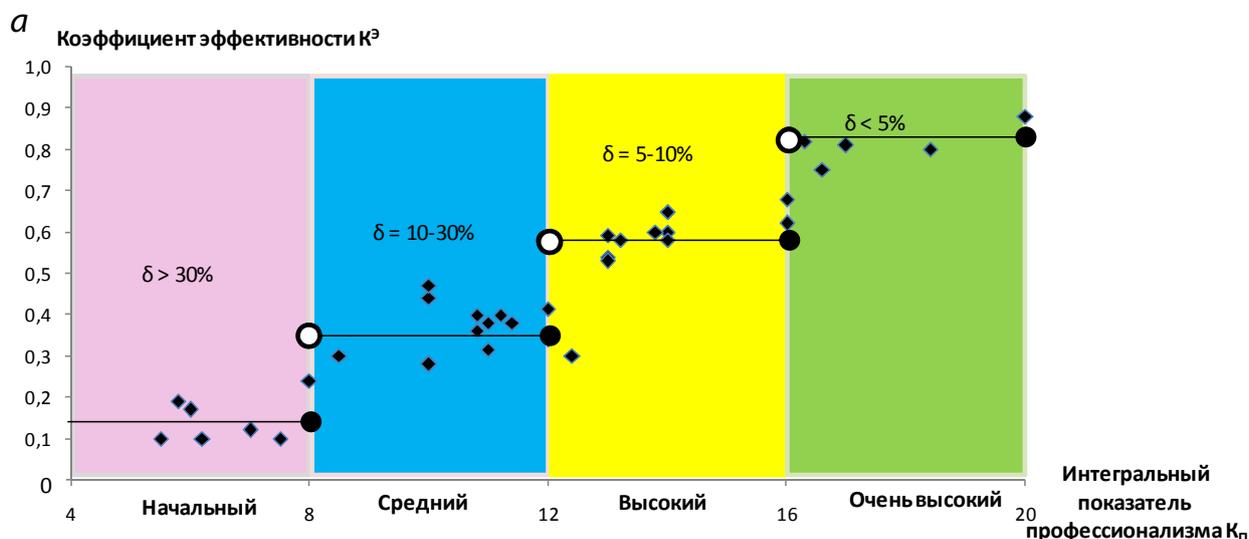
Профессионализм руководителя производственного подразделения предложено определять как сумму минимальных значений из квалификации и мотивации к труду и саморазвитию по отношению к каждой трудовой функции с применением балльной шкалы (табл. 1).

Интегральный показатель профессионализма изменяется в пределах от 4 до 20 баллов.

На основе результатов анализа деятельности угледобывающих предприятий установлены зависимости эффективности и безопасности труда работников производственного подразделения от интегрального показателя профессионализма руководителя этого подразделения (см. рисунок).

**Оценочная шкала мотивации и квалификации руководителя производственного подразделения по отношению к трудовой функции**

Балл	Мотивация	Квалификация
5	Не может не сделать всего необходимого для выполнения трудовой функции с требуемыми параметрами; на основе критической самооценки, а также внешней оценки достижений и неудач самостоятельно совершенствует свою деятельность	<b>Полностью соответствует</b> выполняемой трудовой функции. Возможно расширение зоны ответственности
4	Сделает все, что сможет, для выполнения трудовой функции с требуемыми параметрами; на основе критической самооценки совершенствует свою деятельность и личные качества, плохо воспринимает критику извне	<b>В основном соответствует</b> выполняемой трудовой функции
3	Стремится выполнять трудовую функцию с требуемыми параметрами при заинтересованном участии руководства; совершенствует квалификацию в случае недостижения соответствия требованиям руководителя	<b>Не в полной мере соответствует</b> выполняемой трудовой функции
2	Выполняет трудовую функцию при стимулирующем воздействии руководства; не анализирует своей деятельности, не стремится к ее совершенствованию	<b>В значительной мере не соответствует</b> выполняемой трудовой функции
1	Не заинтересован в качественном выполнении трудовой функции	<b>Не соответствует</b> выполняемой трудовой функции. Целесообразно сужение зоны ответственности



$\delta$  – отклонение от среднего

Зависимость результатов труда работников от интегрального показателя профессионализма руководителя производственного подразделения: а - эффективности, б - безопасности

Таблица 2

## Уровни профессионализма руководителя производственного подразделения

Уровень	Интегральный показатель профессионализма, баллы	Основные трудовые функции руководителя				Контроль воспроизводства и развития рабочих процессов	Результат
		Планирование воспроизводства и развития рабочих процессов	Организация труда работников производственного подразделения	Создание условий для роста мотивации и квалификации работников	Контроль воспроизводства и развития рабочих процессов		
Очень высокий	17 — 20	Планирование воспроизводства и развития рабочих процессов, необходимое для работы в стандартном, высокоэффективном и безопасном режиме	Подготовка и выполнение стандартных, обеспечивающих высокоэффективный и безопасный труд во всех рабочих процессах	Разработаны и реализуются на постоянной основе система поощрения за улучшение результатов деятельности и программа повышения квалификации работников	Упреждающее действие по воспроизводству и развитию рабочих процессов	$K^a = 0,71 \div 1,0$ $K^b = 0,74 \div 1,0$ $\delta < 5\%$	
Высокий	13 — 16	Планирование воспроизводства и развития рабочих процессов, необходимое для выхода на требуемый уровень эффективности и высокий уровень безопасности труда	Подготовка и выполнение стандартных, обеспечивающих высокоэффективный и безопасный труд в основных рабочих процессах	Работники периодически поощряются за улучшение результатов деятельности и повышают квалификацию в соответствии с программой	Упреждающее действие по воспроизводству и развитию рабочих процессов	$K^a = 0,49 \div 0,70$ $K^b = 0,44 \div 0,73$ $5\% < \delta < 10\%$	
Средний	9 — 12	Планирование воспроизводства и развития рабочих процессов позволяет участку регулярно вести рабочие процессы с приемлемым уровнем эффективности и безопасностью труда	Подготовка и выполнение стандартных, обеспечивающих приемлемый уровень эффективности и безопасности труда в основных рабочих процессах	Реализуется или система поощрения за улучшение результатов деятельности, или программа повышения квалификации работников	Своевременное действие по воспроизводству и запаздывающее — по развитию рабочих процессов	$K^a = 0,26 \div 0,48$ $K^b = 0,26 \div 0,43$ $10\% < \delta < 30\%$	
Начальный	$\leq 8$	Планирование воспроизводства и развития рабочих процессов позволяет участку эпизодически выходить на приемлемый уровень эффективности и безопасности труда	Подготовка и выполнение стандартных, обеспечивающих приемлемый уровень эффективности и безопасности труда в отдельных рабочих процессах	Поощрения за улучшение результатов деятельности и программа повышения квалификации работников отсутствуют	Запаздывающая реакция по воспроизводству и развитию рабочих процессов	$K^a = 0,05 \div 0,25$ $K^b = 0,05 \div 0,25$ $\delta > 30\%$	

На основе анализа параметров эффективности и безопасности труда работников и показателя отклонения результатов реализации руководителем трудовой функции от средних значений были выделены следующие уровни профессионализма руководителя производственного подразделения: очень высокий, высокий, средний, начальный. Для каждого из уровней профессионализма установлены качественные характеристики выполнения руководителем основных трудовых функций при соответствующих значениях эффективности и безопасности труда работников производственного подразделения (табл. 2).

Достижение требуемого уровня профессионализма обеспечивается реализацией алгоритма, включающего методы целенаправленного и комплексного развития профессиональных качеств руководителя — мотивации и квалификации, и создание условий для их реализации в трудовых функциях: развивающая аттестация; программы развития подразделений; формирование оплаты труда руководителя с учетом уровня его профессионализма.

### ИЗ ВОПРОСОВ К СОИСКАТЕЛЮ ПОСЛЕ ДОКЛАДА

**Доктор экон. наук И. И. Просвирина:** Какая система мотивации применялась до того, как Вы предложили мотивировать руководителей производственных подразделений угольных разрезов, и чем она была хуже? Каков результат от того, что Вы предлагаете?

**Ответ:** На предприятии ОАО «Ургалуголь» размер премии руководителя производственного подразделения был связан с выполнением или невыполнением плана производственного участка. Но при выполнении плана показатели эффективности и безопасности могут значительно отличаться. Предложенная схема мотивации позволяет увязать оплату труда начальника участка с его профессиональными качествами, а, следовательно, и со значениями показателей эффективности и безопасности подразделения.

**Профессор В. Н. Белкин:** Какова периодичность оценки профессионализма руководителей?

**Ответ:** Периодичность оценки профессионализма руководителей зависит от целей предприятия, уровня профессионализма. Для оценки профессионализма предлагается использовать развивающую аттестацию, рекомендуемый цикл проведения — один раз в год. По результатам руководителю присваивается определенный уровень профессионализма.

**Профессор В. Н. Белкин:** Интересно, с какой целью Вы применили принцип минимума?

**Ответ:** При оценке уровня развития имманентных характеристик относительно каждой

трудовой функции мы используем оценку мотивации и квалификации на основе принципа минимума. Это связано с тем, что влияние мотивации и квалификации на результаты реализации профессионализма мы принимаем равнозначными. А минимальное значение из двух этих характеристик является «узким звеном», тормозящим проявление второй характеристики профессионализма.

**Профессор А. Ю. Даванков:** Поясните, пожалуйста, как рассматриваемые коэффициенты оказывают влияние на жизнь работника и самого начальника? Вы представили низкие коэффициенты у начальника участка №12 (с. 17 автореферата), какие последствия это имеет?

**Ответ:** У начальника участка №12 интегральный показатель профессионализма (совокупный по оценке мотивации и квалификации по трудовым функциям) на уровне 7 баллов. Соответственно, он имеет начальный уровень профессионализма. Оценка при выполнении функции «планирование» — 1, в этом случае мы целенаправленно воздействуем методами развивающей аттестации, мерами программ развития мотивации и квалификации на повышение качества реализации этой функции. Повышение качества выполнения трудовых функций руководителей приводит к повышению эффективности и безопасности труда работников подразделения.

**Профессор Л. А. Баев:** Существует ли взаимосвязь между эффективностью и надежностью трудовой деятельности? Если да, то как Вы учитываете это?

**Ответ:** Да, мы считаем, что эффективность и надежность взаимосвязаны. При этом мы учитываем, что надежность может быть повышена за счет снижения эффективности. Поэтому при расчете коэффициента реализации основных трудовых функций мы предлагаем перемножать коэффициенты эффективности и надежности.

**Доктор экон. наук И. В. Лаврентьева:** Сталкивались ли Вы при написании исследовательской работы с проблемой переизбытка профессионализма?

**Ответ:** Нет. На с. 18 автореферата представлена зависимость на основе фактических данных трех угледобывающих предприятий. На очень высокий уровень профессионализма приходится всего пять точек, то есть пять человек из 38.

**Доктор экон. наук И. В. Лаврентьева:** Каким образом Вы оцениваете дефицит уровня профессионализма?

**Ответ:** Оценка дефицита уровня профессионализма руководителей производственных подразделений проводилась с помощью предложенного методического подхода, посредством чего были определены уровни профессионализма руководителей. Исходя из представленной зависимости на с. 18 автореферата можно определить, какие значения эффективности и безопасности соответствуют каждому уровню профессионализма руководителя.

**Доктор экон. наук И. В. Лаврентьева:** Вы профессионализм «завязываете» на трудовых функциях руководителя, а я хотела бы спросить о работниках подразделения, которые выполняют свои функции и достигают определенной эффективности. Может быть, люди сами сработают как самоорганизующаяся система без профессионала? Определяли ли Вы какую-то взаимосвязь?

**Ответ:** Как показывает практика, результатом работы руководителя и является то, как сработают в конечном итоге его подчиненные. Руководитель производственного подразделения — это первый уровень управления, кото-

рый работает непосредственно с теми людьми, которые на рабочих местах и создают итоговый продукт. Доказательством является полученная зависимость, на которой отражено влияние именно деятельности руководителя на результаты работы подразделения.

**Доктор экон. наук И. В. Лаврентьева:** Допускаете ли Вы такую ситуацию, что у работников выше уровень профессионализма, чем у профессионала-руководителя, которого надо учить?

**Ответ:** Профессионализм подчиненного может быть выше руководителя, но, поскольку трудовые функции у них разные, то сравнивать не совсем корректно.

**Профессор П. П. Лутовинов:** Правильно ли я Вас понял, что Вы хотите увеличить премию руководителя при высоком уровне профессионализма в три раза? 300 % премии каждый месяц?

**Ответ:** Согласно предлагаемой схеме премиальное вознаграждение руководителя с высоким уровнем профессионализма в три раза выше, чем с начальным. Мы исходим из результатов, которые он обеспечивает, например, при очень высоком уровне профессионализма, которому и предлагается коэффициент три по премиальной части, достигается показатель эффективности 0,8, а при начальном уровне — только 0,15.

**Профессор П. П. Лутовинов:** То есть, Вы считаете, что это экономически будет обосновано?

**Ответ:** Да. Установленная зависимость эффективности и безопасности труда работников производственного подразделения от профессионализма его руководителя создает условия для выявления значительных резервов роста производственных показателей.

## ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ ЧЛЕНОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

**Профессор Л. А. Баев:** Отмечу несколько моментов. Первое — актуальность. Если от руководителя зависит не все, то очень и очень многое, и попытка оценить уровень компетентности и эффективность работы руководителя, безусловно, актуальна. Второе. Мне понравилось определение профессионализма руководителя, которое связано с эффективностью и надежностью работы подразделения, которым он руководит. Определение прямо говорит о том, какая польза от деятельности руководителя. Более того, когда говорят о качестве системы управления, говорят об эффективности и устойчивости. Здесь устойчивость заменена надежностью, поскольку речь идет о безопасности труда.

И последнее: эта работа, в отличие от многих других, действительно связана с практикой и весьма к ней приближена, более того, практически реализована.

**Профессор В. Н. Белкин:** В рассматриваемой работе профессионализм определяется с точки зрения внешних и внутренних характеристик во взаимосвязи с производительностью труда, охраной труда, техникой безопасности, мотивацией и трудовыми функциями: планирование, организация и так далее — главными функциями любого руководителя. Без этого нельзя оценивать профессионализм.

Что касается алгоритма повышения профессионализма руководителя — очень четко и хорошо продумана методика и создает хорошее впечатление. Видна связь с практикой. Все на фактических материалах. Поэтому все это выглядит очень убедительно.

**Доктор экон. наук И. В. Лаврентьева:** Уважаемые коллеги, хочу остановиться на двух моментах в этой работе.

Первый момент, что Ольге Сергеевне действительно удалось раскопать давно забытый фактор «профессионализма», которому уделялось большое внимание во времена Советского Союза. Тогда заработная плата руководителя имела право повышаться только в том случае, если управленец делал что-то, чтобы росла заработная плата самого высококвалифицированного работника. Причем разрыв в зарплате составлял всего 30%. Необходимо добиться роста производительности труда рабочих, тогда вырастет их зарплата, только после этого поднимай себе заработную плату. В этом плане работа действительно интересна, есть завязка на эффективность и надежность и на стимулирование роста профессионализма руководителя через заработную плату. Действительно, разрывы между заработной платой топ-менеджмента и их подчиненных не выдерживают никакой критики.

Второй момент. Коллеги, эта работа — угроза всем нам, ведь это, по сути, и доказывает, что мы выпускаем «непрофи». И они приходят на предприятие с низким уровнем профессионализма, а предприятию необходимо своими силами поднимать уровень профессионализма. Соответственно, работодатели должны вносить какую-то «лепту», а не отстраняться от образовательного процесса, решать проблему повышения профессионализма совместно с нами. Поддерживаю соискателя ученой степени.

### ИЗ ОТМЕЧЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННЫМ СОВЕТОМ

- **введена** расширительная трактовка понятия «профессионализм руководителя производственного подразделения», содержание которой представлено как способность эффективно и надежно обеспечивать функционирование и развитие производственного подразделения в разнообразных условиях на основе достигнутого уровня квалификации и мотивации к труду и саморазвитию;

- **предложен** оригинальный подход к оценке профессионализма руководителя производственного подразделения и его влияния на результативные показатели работы предприятия, отличие которого состоит в разграничении оценки личностных характеристик и внешнего проявления профессиональных качеств в процессе планирования, организации, контроля за работой производственного подразделения;
- **доказана** зависимость эффективности и безопасности труда работников от профессионализма руководителя производственного подразделения, имеющая ступенчатый характер, а именно: переход к более высокому уровню профессионализма сопряжен с повышением качества реализации руководителем трудовых функций на основе усиления мотивации и повышения квалификации;
- **раскрыто** противоречие между требуемым уровнем профессионализма в рамках зоны ответственности руководителей и реальным уровнем при реализации трудовых функций; необходимостью перехода руководителей производственных подразделений угледобывающих предприятий на более высокий уровень профессионализма и отсутствием в действующей системе оплаты труда реальных стимулов.

### ИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

**Диссертационный совет сделал вывод** о том, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой на основе исследования влияния профессионализма руководителя производственного подразделения на эффективность и безопасность труда работников решена актуальная для угольной отрасли научно-практическая задача обеспечения требуемой динамики повышения эффективности и безопасности производства посредством повышения уровня профессионализма руководителя производственного подразделения, и принял решение присудить Шивырялкиной Ольге Сергеевне ученую степень кандидата экономических наук.

## «Здоровье» — приоритетная социальная программа ОАО «СУЭК-Красноярск»

За последний год уровень заболеваемости красноярских угольщиков снизился более чем на 30%. Таких высоких показателей удалось добиться благодаря реализации комплекса мероприятий в рамках приоритетной программы «Здоровье». Снижению заболеваемости способствует регулярная вакцинация, своевременная диспансеризация работников с хроническими заболеваниями, использование программы добровольного медицинского страхования. В улучшении здоровья горняков большая заслуга врачей Медсанчасти «Угольщик», филиалы которой открыты на всех красноярских угледобывающих предприятиях. Медицинские центры оснащены современным оборудованием для диагностики и реабилитации, здесь работают уникальные лечебно-оздоровительные комплексы «Давид», которые очень эффективны для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Медики Медсанчасти работают совместно с инженерно-врачебными комиссиями, которые анализируют состояние здоровья со-



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

трудников и принимают необходимые меры для их оздоровления. К каждому пациенту индивидуальный подход. Работникам с хроническими заболеваниями назначается санаторно-курортное лечение. Сегодня каждый пятый сотрудник обеспечивается путевкой на лечение в профилакториях Черноморского побережья, Алтайского и Красноярского краев, Республики Хакасия.

Но оздоровление в лучших российских здравницах — не единственная социальная льгота для сотрудников компании. Размер социального пакета работников СУЭК существенно превышает законодательно установленный уровень. Компания оплачивает сотрудникам и членам их семей отдых на курортах, дорогу до места отдыха и обратно в пределах России, обеспечивает качественное медицинское обслуживание, оказывает помощь в сложных жизненных ситуациях, поддерживает своих пенсионеров. На финансирование корпоративных социальных программ в Красноярском крае СУЭК направила в 2013 г. 170 млн руб.

## Возрождение символа шахтерской доблести!

Шахта «Алмазная» отметила знаковое событие: на здании копра главного ствола, на высоте более 100 м вновь установлена трехметровая звезда — олицетворение трудовых достижений горняков.

Раньше на всех угледобывающих предприятиях устанавливались звезды, которые зажигались, когда шахта выполняла план по добыче твердого топлива. К сожалению, эта добрая традиция была забыта ввиду потери интереса к ней и физического износа самих светильников-звезд, которые раньше изготавливались из подручных материалов.

Руководством компании «КИНГКОУЛ» было принято решение возродить утраченный символ былого благополучия.

Звезду изготовили по старым размерам в арт-мастерской. Корпус звезды выполнили из сатинированной нержавеющей стали. Остекление предусмотрели из закаленного стекла, матированного при помощи пескоструйной обработки. Закаленное стекло устойчиво к граду.

В качестве источника света использовали новейшую RGB-подсветку с высокой светоотдачей и соответствующей степенью защиты от пыли и влаги, ко всему прочему и сам корпус звезды является герметичным. RGB-подсветка позволит не только зажигать звезду традиционным для отрасли лунным светом, но и использовать любые цвета видимого спектра, например



для праздничных мероприятий. Старая звезда была изготовлена из обычной стали и стекла. Для подсветки использовались люминесцентные лампы. Такая конструкция недолго сопротивлялась природе и времени.

В компании уверены, что восстановленный символ будет зажигаться часто и, как в былые времена, будет олицетворять собой трудовые достижения горняков, рост добычи угля и возрождение былой мощи производства!

### Наша справка

Группа компаний «КИНГКОУЛ», в которую входят ООО «КИНГКОУЛ», ООО «КИНГКОУЛ «Дальний Восток», ООО «КИНГКОУЛ «ЮГ», осуществляет добычу, обогащение и продажу угля. Производственные активы группы компаний находятся на территориях Приморского края и Ростовской области, офис продаж находится в Москве. Основные марки угля: уголь марки А и Т. «КИНГКОУЛ» осуществляет продажи угольной продукции, как на предприятия внутреннего рынка, так и на экспорт в страны Азиатско-Тихоокеанского региона (уголь марки Т), в страны ЕС (уголь марки А). В настоящее время «КИНГКОУЛ» реализует масштабную инвестиционную программу по реконструкции и строительству новых угледобывающих и обогатительных предприятий в Ростовской области.



## На разрезе «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» создан дробильно-сортировочный комплекс

На промежуточном складе разреза «Заречный» Разрезуправления ОАО «СУЭК-Кузбасс» начались опытно-промышленные испытания второй очереди дробильно-сортировочного комплекса с применением оборудования фирмы Korollaina (США).

Первая очередь комплекса была запущена на разрезе «Заречный» в августе 2012 г. Комплекс предназначен для дробления и сортирования рядового угля на классы от 50 до 200 мм. Вторая очередь состоит из бункера — питателя, центрального конвейера, наклонного грохота, двух промежуточных конвейеров, роторной дробилки и двух конвейеров транспортировки готового продукта.

Комплекс стационарного типа имеет производительность переработки до 400 т/ч в зависимости от качества углей. Обслуживание осуществляется тремя специалистами в смену.

Дробильно-сортировочный комплекс позволит повысить качество продукции и увеличить объем отгрузки угля разреза «Заречный» на экспорт.

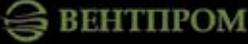


## На шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» введены в строй новые очистные забои

В канун Нового года в компании СУЭК-Кузбасс введены в строй две новые лавы.

На шахте «Имени С. М. Кирова» бригада **Олега Германа** участка №2 приступила к эксплуатации лавы №24-56 пласта «Болдыревский» с запасами угля 1,3 млн т. Длина лавы составляет 300 м. Забой оборудован 175 секциями крепи JOY. Впервые в компании в лаве используется комбайн нового типа — 7LS-20. Ожидаемая нагрузка на забой не менее 200 тыс. т в месяц.

На шахте «Имени А. Д. Рубана» бригада **Олега Кукушкина** участка №1 приступила к эксплуатации лавы №804 пласта «Польсаевский 2» с запасами угля 1,7 млн т. Забой оборудован 130 секциями механизированной крепи DBT-2250/5500 (Германия). В комплект забоя входит так же выскопроизводительный очистной комбайн ELECTRA-3000, лавный конвейер PF-4/1032, перегружатель ST PF-4/1132, Все оборудование комплекса — производства Deutsche Bergbau Technik (DBT). Ожидаемая средняя нагрузка на забой — 400 тыс. т в мес. Напомним, что на этом же оборудовании коллектив участка добывал и более полумиллиона тонн в месяц.



ОАО «Артемовский машиностроительный завод "ВЕНТПРОМ"

РЕКЛАМА

## Вентиляторы шахтные:

- главного проветривания
- местного проветривания
- газоотсасывающие установки



  
 TÜV NORD  
 TÜV SÜD

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

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

## Очередная техническая новинка от КИНГКОУЛ в Восточном Донбассе

Компания «КИНГКОУЛ» продолжает оснащать шахту «Алмазная» новейшим оборудованием. Впервые на угледобывающих предприятиях Восточного Донбасса появились магнитная подстанция и трансформатор производства компании Ampcontrol UK Ltd. (Шотландия). Мощная современная и относительно компактная установка (стоимостью более 18 млн руб.) приобретена для электропитания очистного комбайна JOY 4LS20, конвейера, перегружателя, насосной станции и заменяет собой практически весь энергопоезд.

К выбору оборудования для оснащения новой лавы на шахте «Алмазная» инженеры компании «КИНГКОУЛ» подходили со всей ответственностью, оценивались технические характеристики и надежность подстанции и



трансформатора с воздушной системой охлаждения Ampcontrol UK AW2000, 6kV 2000kVA. Шотландская компания Ampcontrol UK Ltd. более полувека специализируется на выпуске взрывозащищенного оборудования, которое используется в угольных шахтах и нефтехимической промышленности. Когда магнитная подстанция и трансформатор были доставлены на шахту «Алмазная», специалисты шотландской компании произвели монтаж оборудования и обучение горняков шахты.

Новый очистной забой №115 на шахте «Алмазная» оснащен самой современной техникой, не имеющей аналогов на шахтах Ростовской области. Ожидается, что с запуском новой лавы добыча антрацитов на шахте «Алмазная» увеличится в 3 раза и составит 5-6 тыс. т в сут.

## Pantera от компании Sandvik Mining — буровая установка с характером

Компания Sandvik Mining успешно провела испытания новой буровой установки Pantera DI 6400 на заводе в г. Тампере (Финляндия). Предназначенные для ударно-вращательного бурения, установки Pantera серии DI задают новые стандарты производительности и безопасности в сегменте открытых горных работ.

При разработке и последующих промышленных испытаниях Pantera DI 6400 учтены такие требования клиентов, как безопасность, снижение затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание оборудования и обучение персонала.

Особое внимание уделено автоматизации буровой установки, включающей в себя системы безопасного, более точного и безаварийного бурения. Pantera DI 6400 оснащена инновационной системой Sandvik AutoMine, которая позволяет дистанционно управлять одной или несколькими буровыми установками в автоматическом режиме без участия персонала. Кроме того, новая установка позволяет использовать возможности автоматизации в зависимости от вида выполняемых горных работ.



Выполненная в новом дизайне, Pantera DI6400 разработана для бурения скважин с применением погружного пневмоударника диаметром 115-203 мм и глубиной до 45 м. Компрессор высокого давления обеспечивает ра-

бочее давление до 35 бар. Система управления компрессором (CMS) позволяет сократить до 20% потребление топлива и снизить негативное влияние на окружающую среду благодаря оптимизации мощности компрессора в соответствии с изменяющимися условиями бурения. При бурении используются буровые штанги длиной 7,5 м диаметром 89-140 мм, а также загрузчик штанг линейного типа, что, в свою очередь, существенно сокращает время бурения и время спуско-подъемных операций.

Ходовые дорожки, расположенные внутри буровой установки, обеспечивают оптимальный доступ ко всем узлам и агрегатам при техническом обслуживании и ремонте, что способствует значительному сокращению временных затрат.

«Буровые установки Pantera DI 6400 были разработаны «с нуля». Мы старались учесть все актуальные проблемы и потребности горнодобывающей отрасли. Поскольку в этом секторе промышленности прослеживается тенденция к автоматизации, и, в конечном счете, к полностью автономной работе, мы также приняли во внимание такие требования потребителей, которые могут возникнуть в будущем, — отметил **Ян-Олаф Петцольд**, вице-президент Sandvik Mining. — Благодаря буровой установке Pantera и ее опции дистанционного бурения нам удалось объединить богатый опыт компании Sandvik в сфере горных работ с высокими требованиями наших клиентов по автоматизации и управлению данными».

*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 области.





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

**WEIR**  
MINERALS

## Компания Sandvik Mining представила новую линейку оборудования на конференции «Техгормет-21-й век»

Компания Sandvik Mining, один из мировых лидеров в разработке инжиниринговых решений и производстве оборудования для горной промышленности, приняла участие в IV Международной научной конференции «Техгормет-21-й век». Это мероприятие, проходившее в Санкт-Петербурге, в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный» с 14 по 15 ноября 2013 г., уже успело зарекомендовать себя как главная ежегодная площадка для демонстрации новых технологических решений в горной отрасли. Компания Sandvik Mining стала одним из партнеров конференции и выступила с презентацией новой линейки оборудования Sandvik Cubex.

Особое внимание на конференции было уделено практическому опыту внедрения инновационных технико-технологических решений, обеспечивающих повышение операционной эффективности основных процессов горного производства. Тема встречи объединила представителей Ростехнадзора и профильных министерств, крупнейших



горнодобывающих предприятий, научно-исследовательских институтов и компаний-производителей бурового оборудования.

Компания Sandvik Mining приехала на конференцию с презентацией одной из линеек своей продукции Sandvik Cubex. В рамках круглого стола, посвященного актуальным вопросам проведения подземных горных работ, выступил **Олег Вязовых**, менеджер по буровому оборудованию для подземных горных работ по региону СНГ. В своей презентации он рассказал об истории создания, технических особенностях и характеристиках буровых установок Sandvik Cubex, а также отметил их высокие показатели производительности и эффективности применения.

Появление новой линейки Sandvik Cubex стало возможным, после того как в апреле 2013 г. компания Sandvik приобрела сегмент бурового оборудования у канадского производителя Cubex. Данное направление представлено буровыми установками ITH SANDVIK (In-The-Hole) с погружными пневмоударниками на гусеничном или колесном шасси. Все они укомплектованы дожимными компрессорами высокого давления. Особенности конструкции позволяют использовать одну и ту же установку для очистного бурения, бурения горных, геологоразведочных скважин и скважин увеличенного диаметра. Кроме того, станок обеспечивает максимальную утилизацию и высокую производительность бурения в подземных условиях. Буровая установка ITH SANDVIK (In-The-Hole) поможет решить проблему увеличения глубин без потери точности бурения.

*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 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 области.



ООО «Бошняковский угольный разрез» информирует

## «Бошняковский угольный разрез» получит новую технику

**ООО «Бошняковский угольный разрез» в феврале 2014 г. получит шесть новых карьерных самосвалов БелАЗ-7547 грузоподъемностью до 45 т и экскаватор Komatsu PC1250. Это крупнейшее обновление парка техники на предприятии за последние годы.**

Карьерные самосвалы БелАЗ-7547 грузоподъемностью 42-45 т предназначены для перевозки горной массы в сложных горнотехнических условиях глубоких карьеров, на открытых разработках месторождений полезных ископаемых по технологическим дорогам в различных

климатических условиях эксплуатации (при температуре окружающего воздуха от — 50 до +50 °С). Машины оснащены двигателями ЯМ3240НМ2 мощностью 500 л. с. Полная масса БелАЗа достигает 78 т.

Экскаватор Komatsu PC1250 оснащается ковшом вместимостью 5 куб. м. Мощность двигателя Комацу SAA6D170E-3 — 651 л. с. Эксплуатационная масса машины достигает 110 т.

Поступление новой техники позволит увеличить объемы вскрышных работ и добычу угля на предприятии.



## ОАО «СУЭК» и ОАО «РЖД» продолжают совместную работу по обеспечению надежности перевозок угля

Для достижения максимальной эффективности и надежности перевозок угля по железным дорогам страны ОАО «СУЭК» совместно с ОАО «РЖД» уже в начале 2014 г. осуществили комплекс мероприятий по планированию и организации погрузки угля. Определены приоритетные и взаимовыгодные для двух сторон направления перевозок в адреса российских портов, а именно «ЗАО Дальтрансуголь» и ММТП.

Со стороны всех предприятий ОАО «СУЭК» отгрузка производилась прямыми отправительскими маршрутами, это сократило эксплуатационные затраты ОАО «РЖД», связанные с переработкой поездов в пути следования. Также благодаря активному использованию под перевозки угля инновационных вагонов грузоподъемностью 75 т, закупленных ОАО «СУЭК» в конце 2013 г., сократилась длина поезда с сохранением его весовой нормы, повышены гарантийные плечи движения поездов без технологических осмотров, и ускорился процесс выгрузки в портах.

На Дальневосточной железной дороге было организовано движение поездов с регулярным подводом груженых и выводом порожних вагонов, что позволило исключить



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

факт «брошенных и оставленных от движения» составов. На Ванинском балкерном терминале введены в эксплуатацию комплексы СМРК, которые успешно позволяют восстанавливать сыпучесть угля, прибивающегося в смерзшемся состоянии. Данная техника не имеет аналогов ни в одном порту России и доказала свою высокую эффективность. В течение года среднесуточный показатель выгрузки на Ванинском балкерном терминале СУЭК составлял до 800 вагонов в сут.

«На протяжении года ОАО «СУЭК» и ЗАО «Дальтрансуголь» не допустили ни одного простоя или отставленного от движения железнодорожного вагона в адрес Ванинского балкерного терминала, таким образом, внося большой вклад в стабильность работы всего БАМа», — отмечает директор по железнодорожным перевозкам ОАО «СУЭК» **Илья Ястребов**. По его словам, «совместная конструктивная работа ОАО «СУЭК», ОАО «РЖД» и ЗАО «Дальтрансуголь» позволили увеличить объем погрузки и выгрузки вагонов с углем в этом направлении, иногда даже выше перерабатывающей способности порта, сократить сроки доставки груза и, как следствие, оздоровить эксплуатационную обстановку на дальневосточном полигоне».



## Второй Всероссийский чемпионат по решению кейсов в области горного дела — 2014:

**Будущие лидеры горного дела России и Казахстана  
поборются за звание сильнейшей молодежной команды горняков**

*Стремление к профессиональному и личностному росту, понимание и умение предлагать обоснованные решения для актуальных проблем горной науки и производства, развитие менеджерских способностей и другие важные навыки становятся неотъемлемыми чертами перспективной молодежи горнодобывающего сектора России. Для поддержки профессионального стремления и позитивного настроения горняцкой молодежи в отрасли создана современная образовательная инфраструктура, которая также продолжает активно развиваться.*

**В период февраля-мая 2014 г. состоится Второй Всероссийский чемпионат по решению кейсов в области горного дела — уникальный образовательный проект по выявлению и поддержке наиболее перспективных и мотивированных студентов и аспирантов горного профиля, который позволит им получить современные практические знания и компетенции, а также предложить собственные решения к актуальным проблемам развития горного производства.**

В основе Чемпионата одна из самых современных техник обучения — бизнес-кейсы. Участники должны будут предложить варианты решения проблемы для реального предприятия на основе конкретной производственно-финансовой ситуации, используя теоретические знания, профессиональный опыт, технико-экономические расчеты и логику. Их предложения будут оценивать экспертное жюри из числа представителей технических и кадровых служб горнодобывающих предприятий, научных и образовательных центров, отраслевых экспертов и специалистов по бизнес-кейсам.

В 2014 г. в проекте примут участие более 1000 лучших студентов и аспирантов из 17 ведущих вузов горнодобывающего сектора из 16 городов России. Кроме того, в этом году впервые в чемпионате примут участие зарубежные вузы — участниками станут учащиеся трех технических вузов Казахстана, осуществляющих подготовку специалистов горного профиля.

**Отборочные этапы чемпионата пройдут в следующих вузах России и Казахстана:**

- Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» (Санкт-Петербург);
- Северо-восточный государственный университет (Магадан);
- Дальневосточный федеральный университет (Владивосток);
- Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова (Якутск);
- Карагандинский государственный технический университет (Караганда, Казахстан);
- Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева (Алматы, Казахстан);
- Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева (Усть-Каменогорск, Казахстан);
- Иркутский государственный технический университет (Иркутск);
- Забайкальский государственный университет (Чита);
- Московский государственный горный университет (Москва);
- Сибирский государственный индустриальный университет (Новокузнецк);
- Кузбасский государственный технический университет (Кемерово);
- Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе (Москва);
- Ухтинский государственный технический университет, Воркутинский филиал (Воркута);
- Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород);
- Сибирский федеральный университет (Институт горного дела, геологии и геотехнологий СФУ, Красноярск);
- Южно-российский государственный технический университет (Новочеркасск);
- Уральский государственный горный университет (Екатеринбург);



— Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова (Магнитогорск);

— Тульский государственный университет (Тула).

Финальное состязание, в котором встретятся команды-победители отборочных этапов чемпионата, состоится в конце мая 2014 г. на площадке Государственного геологического музея им. В. И. Вернадского Российской академии наук в Москве.

Победители Чемпионата получат ценные призы, а также возможность принять участие в молодежном форуме «Горная школа — 2014», пройти практику в Минэнерго России и другие бонусы. Вуз, этап которого будет признан лучшим в вопросах организации, станет лауреатом премии, учрежденной совместно НП «Молодежный форум лидеров горного дела» и международной премией «Глобальная энергия».

Организатором мероприятия является НП «Молодежный форум лидеров горного дела» при поддержке фонда поддержки культурных и образовательных инициатив «Новый диалог», Минэнерго России, Минприроды России, Росмолодежи, а также ведущих компаний и организаций горнодобывающего сектора, которые делают ставку на молодых перспективных специалистов — ОАО «СУЭК», ЕВРАЗ, ОАО «ЮГК», ОАО «Апатит», ОАО «Высочайший», ООО «Руссдрагмет», MICROMINE, группа IMC Montan и ОАО ХК «СДС-Уголь».

В качестве методического партнера Чемпионата выступит Высшая бизнес-школа корпоративного управления Академии при Президенте РФ. При реализации проекта также используются средства государственной поддержки (грант) в соответствии с распоряжением Президента РФ от 29.03.2013 № 115-рп.

Партнерами чемпионата также станут Академия горных наук, Государственный геологический музей им В. И. Вернадского Российской академии наук, некоммерческое партнерство «Глобальная энергия», Всемирный горный конгресс, Росуглепроф, «ИнтехноПро».

Первый подобный чемпионат состоялся в 2013 г. и стал ключевым молодежным проектом горнодобывающего сектора России. Его участниками стали 384 молодых спе-

Подробнее о Чемпионате можно узнать: <http://vseros.yminer.ru/>

Контакты организаторов: Власова Алена Юрьевна

т. +7 985 800 27 35 e-mail: [vlassovaalena@yminer.ru](mailto:vlassovaalena@yminer.ru)



*По итогам 2013 г. чемпионат стал победителем Всероссийского конкурса лучших программ компаний ТЭК для школьников, студентов и молодых специалистов и был награжден дипломом Министра энергетики России А. В. Новака, а также вошел в 100 лучших молодежных проектов Всероссийского студенческого форума — 2013, организованного Министерством образования и науки России.*

циалиста от 11 вузов из 10 городов России, а также более 100 экспертов — представителей профессионального и научного сообщества горнодобывающего сектора.

Реализацию проекта поддержало Минэнерго России, региональные органы власти, профессиональные и общественные организации, а генеральными партнерами проекта выступили крупнейшие горнодобывающие компании России: ОАО «СУЭК», ОАО «Мечел», ЕВРАЗ, ОАО «ГМК «Норильский никель», En+ Group, ОАО «Полиметалл», ООО «УК Колмар» и ООО «Компания «Востсибуголь».

**Приглашаем молодых горняков принимать активное участие в предстоящем мероприятии, желаем конструктивной работы на благо славных горняцких традиций России!**



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



21-я Международная специализированная  
 выставка технологий горных разработок

# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

## 2 0 1 4

5-я специализированная выставка:

### ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Июнь 3-6, 2014

Новокузнецк / Россия

Главный  
 информационный спонсор:



Организаторы



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

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

г. Новокузнецк, Кемеровская обл.

т./ф: (3843) 32-22-22, 32-11-13,

e-mail: [transport@kuzbass-fair.ru](mailto:transport@kuzbass-fair.ru)

[www.kuzbass-fair.ru](http://www.kuzbass-fair.ru)



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

# Исследование жесткостных параметров системы подачи карьерного бурового станка

Приведен анализ влияния конструктивных параметров гидроцилиндров системы подачи с применением пневмогидравлических аккумуляторов и схемы запасовки канатного полиспаста на жесткость системы подачи буровых станков DM-M (Ingersoll — Rand) и СБШ — 250МНА-32.

**Ключевые слова:** карьерный буровой станок, система подачи, гидроцилиндр, жесткость, пневмогидравлический аккумулятор.

**Контактная информация:**  
e-mail: kantovich70@yandex.ru,  
sergei.prasolov@mail.ru

В динамической системе подачи бурового станка причиной механических колебаний (вибраций) является не равномерное по траектории движение долота. Под динамической системой подразумевают совокупность тел, обладающих массой и способных совершать относительное движение [1].

Под воздействием периодически изменяющихся сил узлы бурового станка совершают вынужденные упругие колебания, которые становятся особенно сильными в зоне резонанса, когда частота возмущающей силы совпадает с частотой собственных колебаний системы подачи. Вероятность возникновения резонансного режима возрастает с увеличением скорости движения долота.



**ПОДЭРНИ Роман Юрьевич**  
Профессор кафедры ГМО МГУ,  
доктор техн. наук,  
профессор



**ПРАСОЛОВ Сергей Константинович**  
Аспирант кафедры ГМО МГУ,  
горный инженер

Борьба с колебаниями становится неотъемлемым условием обеспечения высокого качества бурового станка. Уменьшение вертикальных колебаний бурового става станка может быть обеспечено либо изменением частот собственных колебаний (в основном за счет изменения осевой жесткости), либо увеличением демпфирования.

Задача исследования состоит в разработке эквивалентной динамической схемы системы подачи, позволяющей определить частоту и форму собственных колебаний и в изыскании способов и средств уменьшения амплитуд колебаний при резонансе.

Выполненный нами анализ условий закрепления гидроцилиндров; характера нагружения их штоков; устойчивости схемы их применения показал, что системы подачи современных буровых станков должны быть сконструированы на основе монтажного положения гидроцилиндра с коэффициентом мультипликации  $\alpha_\mu = 1$  [2] (рис. 1, а), или монтажного положения гидроцилиндра с  $\alpha_\mu > 1$  [2] (рис. 1, б).

Эквивалентные динамические схемы систем подачи в режиме бурения, включающих канатные двухветвевые полиспасты (с коэффициентом полиспастности  $i_\Pi > 1$ ) и гидроцилиндр ( $\alpha_\mu = 1$ ) или два гидроцилиндра ( $\alpha_\mu > 1$ ), приведены на рис. 2. Так, осевую жесткость канатов —  $C_B$  одной ветви полиспаста системы подачи бурового станка можно представить в виде [3,4]:

$$C_B = k_k S_{кан} E / l_k, \text{ Н/м}, \quad (1)$$

где  $k_k$  — безразмерный коэффициент, учитывающий полноту заполнения сечения каната металлом, равный  $k_k = \pi/4$ ; (2);  $S_{кан}$  — сечение каната, м<sup>2</sup>;  $E$  — модуль упругости материала каната при растяжении, Н/м<sup>2</sup>, равный для стальных канатов  $E = 2,1 \cdot 10^{11}$ , Н/м<sup>2</sup>;  $l_k$  — длина одной ветви каната полиспаста системы подачи, м. Длина одной ветви каната полиспаста составляет для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации  $\alpha_\mu = 1$ :  $l_k = l_\Pi / i_\Pi$ , м,  $i_\Pi = 2$ ; для системы подачи с гидроцилиндром с  $\alpha_\mu > 1$   $l_k = i_\Pi l_\Pi$ , м,  $i_\Pi = 4$ , где  $l_\Pi$  — ход непрерывной подачи долота, м.

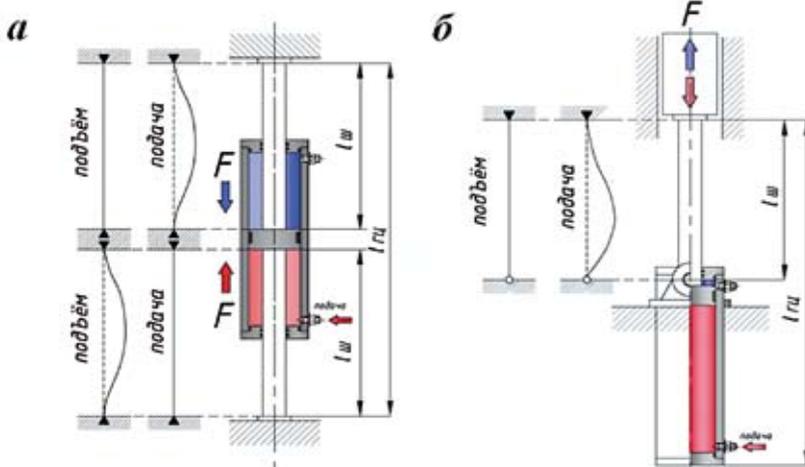


Рис. 1. Рекомендуемое монтажное положение и графическая схема нагрузки штока гидроцилиндра системы подачи бурового станка: а — DM-M Ingersoll — Rand; б — СБШ — 250МНА-32

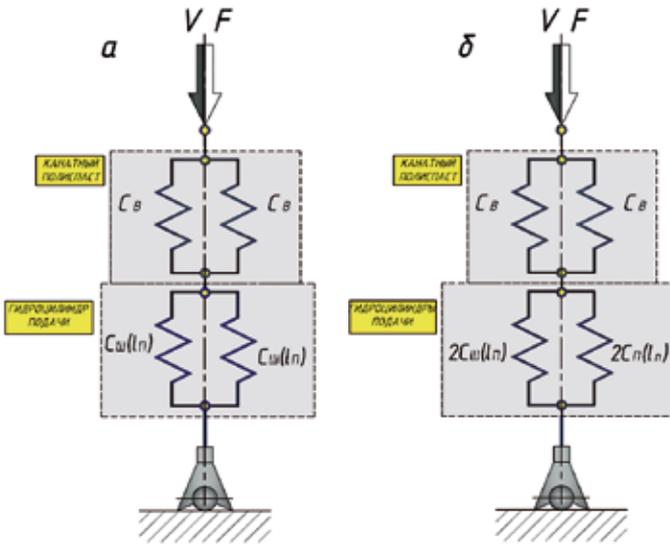


Рис. 2. Эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка: а — с одним гидроцилиндром ( $\alpha_\mu = 1$ ); б — с двумя гидроцилиндрами ( $\alpha_\mu > 1$ )

Тогда уравнение осевой жесткости канатов одной ветви полиспаста принимает вид для системы подачи с гидроцилиндром с  $\alpha_\mu = 1$  (см. рис. 2, а):  $C_{BA} = E\pi S_{кан}/2l_{II}$ , Н/м, а для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации  $\alpha_\mu > 1$  (см. рис. 2, б):  $C_{BB} = E\pi S_{кан}/16l_{II}$ , Н/м.

В соответствии с результатами, приведенными в работах [5,6], жесткость  $i$ -й полости гидроцилиндра  $C_i$  без учета жесткости трубопровода определяется упругой деформацией объема рабочей жидкости  $V_i$  находящегося под давлением по известной зависимости:  $C_i = E_{ж} S_i^2 / V_i$ , Н/м, где  $E_{ж}$  — модуль упругости рабочей жидкости, Па [7];  $S_i$  — площадь активного сечения  $i$ -й полости гидроцилиндра, м<sup>2</sup>. Причем его суммарная продольная жесткость гидроцилиндра  $C_\Sigma$  определяется из условия одновременной деформации объемов рабочей жидкости в полостях давления и противодействия в соответствии с расчетными схемами, приведенными на рис. 3, а, б:

— для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации  $\alpha_\mu = 1$  (см. рис. 3, а):

$$C_{\Sigma A} = E_{ж} S_w (1/(l_{II}/i_{II} - x) + 1/x), \text{ Н/м}; \quad (2)$$

— для системы подачи с гидроцилиндром с коэффициентом мультипликации  $\alpha_\mu > 1$  (см. рис. 3, б):

$$C_{\Sigma B} = E_{ж} S_w (\alpha_\mu / (l_n / i_n - x) + 1/x), \text{ Н/м}; \quad (3)$$

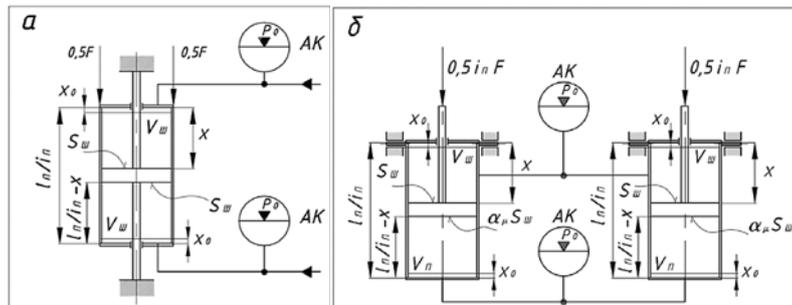


Рис. 3. Расчетная схема определения полной (суммарной) продольной жесткости гидроцилиндра: а — с одним гидроцилиндром ( $\alpha_\mu = 1$ ); б — с двумя гидроцилиндрами ( $\alpha_\mu > 1$ )

здесь  $x_0 \leq x \leq l_{II}/i_{II} - x_0$  — диапазон изменения хода штока —  $x$ , м ( $x_0$  — высота масляной «подушки» полости гидроцилиндра,  $x_0 = 10^{-2} l_{II}/i_{II}$ , м).

Жесткость аккумулятора, в соответствии с результатами, полученными кандидатом технических наук А. А. Губенко в работе [8], подключенного

— к штоковой полости гидроцилиндра (см. рис. 3, а):

$$C_{AKш} = 10^3 n_y S_{AK}^2 p_0 / (l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1}), \text{ Н/м};$$

— к поршневой полости гидроцилиндра (см. рис. 3, б):

$$C_{AKп} = 10^3 n_y S_{AK}^2 \alpha_\mu p_0 / (l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1}), \text{ Н/м},$$

где:  $S_{AK}$  — площадь эффективного сечения аккумулятора, м<sup>2</sup>;  $p_0$  — зарядное давление в газовой полости аккумулятора (максимальное избыточное давление компрессора бурового станка), Па,  $n_y$  — показатель политропы (адибаты) адиабатического процесса работы пневмогидравлического аккумулятора (теплообмен газа с окружающей средой отсутствует),  $n_y = 1,4$ .

Суммарная продольная жесткость гидроцилиндра  $C_\Sigma$  при условии применения пневмогидравлических аккумуляторов в обеих полостях определится в соответствии с расчетными схемами, приведенными на рис. 3, а, б:

— для системы подачи с гидроцилиндром  $\alpha_\mu = 1$  (см. рис. 3, а):

$$C_{\Sigma A} = \left( n_y S_{AK}^2 / \left( (l_{II}/i_{II} - x) l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) / \left( 1 / \left( 10^3 p_0 / (l_{II}/i_{II} - x) \right) + n_y S_{AK}^2 / \left( E_{ж} S_w l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) + \left( n_y S_{AK}^2 / \left( x l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) / \left( 1 / 10^3 x p_0 + n_y S_{AK}^2 / \left( E_{ж} S_w l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right), \text{ Н/м}; \quad (4)$$

— для системы подачи с гидроцилиндром  $\alpha_\mu > 1$  (см. рис. 3, б):

$$C_{\Sigma B} = \left( n_y S_{AK}^2 / \left( l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) / \left( 1 / 10^3 p_0 + x n_y S_{AK}^2 / \left( 2 E_{ж} S_w l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) + \left( \left( n_y S_{AK}^2 \alpha_\mu / \left( (l_{II}/i_{II} - x) l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) / \left( 1 / \left( 10^3 (l_{II}/i_{II} - x) p_0 \right) + n_y S_{AK}^2 / \left( 2 E_{ж} S_w l_{II}/i_{II} 1, 1^{n_y+1} \right) \right) \right), \text{ Н/м}; \quad (5)$$

Далее в соответствии с расчетной схемой, представленной на рис. 4, а, полная (приведенная) податливость системы подачи определится как сумма податливостей гидроцилиндра с пневмогидравлическими аккумуляторами обеих полостей и двухветвевое полиспаста, а полная (приведенная) жесткость системы подачи, соответственно, составит:

$$C_{\Sigma A} = 2C_B C_{\Sigma A} / (2C_B + C_{\Sigma A}), \text{ Н/м}. \quad (6)$$

В свою очередь согласно схеме (см. рис. 4, б) для системы подачи с двумя гидроцилиндрами ( $\alpha_\mu > 1$ ) полная (приведенная) податливость системы определится как сумма податливостей гидроцилиндров с пневмогидравлическими аккумуляторами обеих полостей и двухветвевое полиспаста, а уравнение жесткости одной ветви имеет вид:

$$C_{\Sigma B1} = 2C_B C_{\Sigma B} / (2C_B + C_{\Sigma B}), \text{ Н/м}. \quad (7)$$

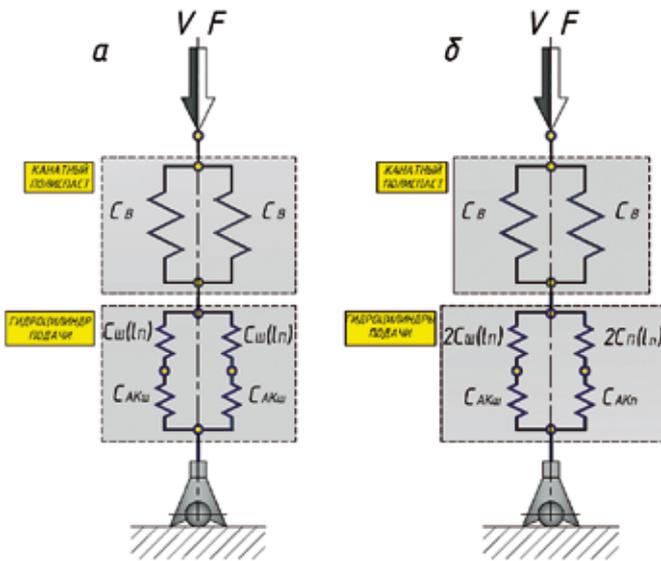


Рис. 4. Эквивалентная динамическая схема системы подачи бурового станка с учетом применения пневмогидравлического аккумулятора: а – с одним гидроцилиндром ( $\alpha_\mu = 1$ ); б – с двумя гидроцилиндрами ( $\alpha_\mu > 1$ ).

На рис. 5, а, б представлены результаты моделирования зависимостей полной (приведенной) продольной жесткости систем подачи с одним гидроцилиндром ( $\alpha_\mu = 1$ ) и с двумя гидроцилиндрами ( $\alpha_\mu > 1$ ) от изменения хода штока  $x$  (в диапазоне  $x_0 \leq x \leq l_{II}/i_{II} - x_0$ ) в режиме бурения. Моделирование выполнено с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel для систем подачи буровых станков DM-M (Н) фирмы Ingersoll — Rand США и СБШ — 250МНА-32.

Из анализа графических интерпретаций уравнений (4) и (5) с учетом выражений (6) и (7), приведенных на рис. 5, установлено, что в режиме бурения:

— жесткость системы подачи буровых станков нелинейно изменяется с увеличением хода штока как у станка DM-M, так и у СБШ-250МНА-32;

— применение пневмогидравлических аккумуляторов в системе подачи в диапазоне  $x_0 \leq x \leq l_{II}/i_{II} - x_0$  изменения хода штока  $x$  снижает полную (приведенную) жесткость системы как у модели станка DM-M (рис. 5, а, кривые 1,2), так и у модели станка СБШ-250МНА-32 (рис. 5, б, кривые 1,2);

— в диапазоне  $x_0 \leq x \leq l_{II}/i_{II} - x_0$  изменения хода штока  $x$  гидроцилиндра системы подачи станка DM-M ее полная (приведенная) жесткость изменяется на 0,26% (см. рис. 5, а, кривая 2), а у системы подачи станка СБШ-250МНА-32 на 1,28% (см. рис. 5, б, кривая 2).

Следовательно, полную (приведенную) жесткость системы подачи буровых станков, оснащенной пневмогидравлическими аккумуляторами, можно принять не зависящей от изменения хода штока и составляющей для системы подачи станка DM-M  $1,52 \cdot 10^6$  Н/м, а для СБШ-250МНА-32  $6,3 \cdot 10^6$  Н/м при зарядном давлении аккумулятора  $p_0 = 0,5 \cdot 10^6$  Па.

Список литературы

1. Коваль П. В. Гидравлика и гидропривод горных машин: Учебник для вузов по специальности «Горные машины и комплексы» — М.: Машиностроение, 1979. — 319 с.
2. Маслов Г. С. Расчеты колебаний валов: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1980. — 151 с.
3. Бартенева Н. А. Стальные канаты: сборник научных трудов / ред. кол.: Н. А. Бартенева, отв. ред. В. А. Малиновский — Одесса: Астропринт, 2013. — №9. — 304 с.
4. Глушко М. Ф. Стальные подъемные канаты / М. Ф. Глушко. — Репр. воспр. текста изд. 1966 г. — Одесса: Астропринт, 2013. — 336 с.
5. Гоберман Л. А. Теория, конструкция и расчет строительных и дорожных машин/Л. А. Гоберман и др. — М.: Машиностроение, 1979. — 407 с.
6. Кобзов Д. Ю. Аналитическое исследование продольной жесткости гидроцилиндра /Д. Ю. Кобзов [и др.]. Братск, 1987. 11 с. Деп. МАШМИР12.01. 1998, № 4.
7. Дерр Х., Эвальд Р., Хуттер Й. и др. Гидропривод. Основы и компоненты: учебный курс/ Дерр Х., Эвальд Р., Хуттер Й.

и др.: изд-во Маннесманн Рексрот ГмбХ, г. Марктхайденфельд/ФРГ, том 2, 1986. — 226 с., ил.

8. Губенко А. А. Обоснование и выбор динамических параметров привода роторного ковшового рабочего органа карьерного комбайна. Дисс. канд. техн. наук — М., МГУ, 2011. 138 с.

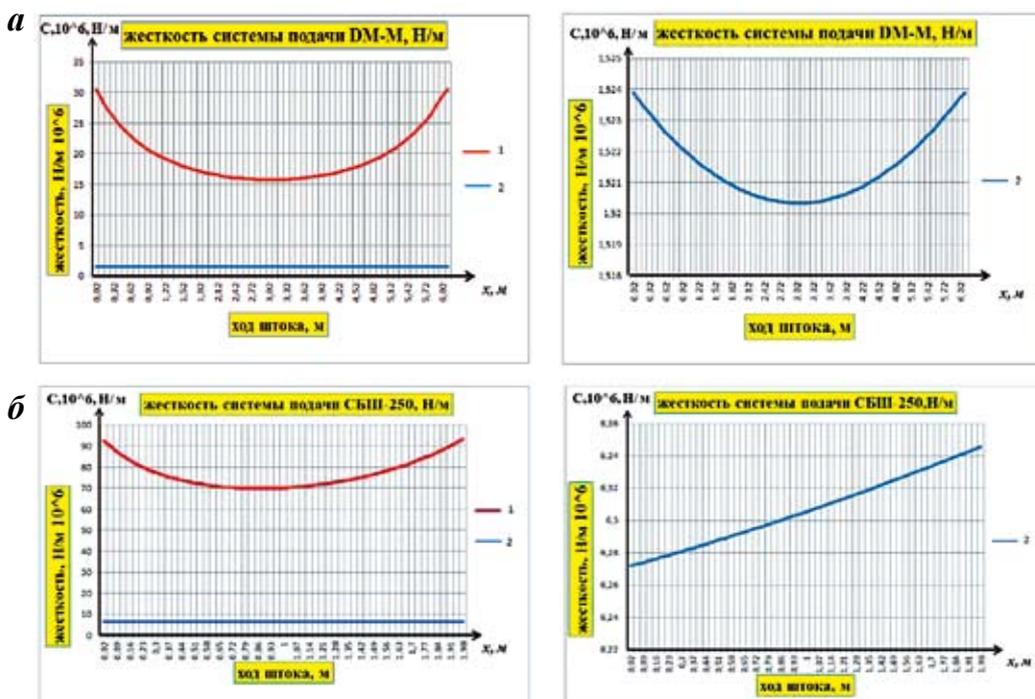


Рис. 5. Зависимость полной (суммарной) продольной жесткости системы подачи бурового станка от изменения хода штока гидроцилиндра: а – для станка DM-M Ingersoll – Rand; б – для СБШ-250МНА-32

# Зависимость динамики рабочего процесса карьерного драглайна от упруго-демпфирующих параметров привода его тягового механизма

Выполнен анализ влияния динамичности рабочего процесса карьерного драглайна от жесткостных и демпфирующих параметров привода его тягового механизма.

**Ключевые слова** — карьерный драглайн, динамическая система привода тягового механизма, коэффициент динамичности.

**Контактная информация:**  
e-mail: kantovich70@yandex.ru

Известно, что процесс экскавации породы ковшом драглайна характеризуется периодическими колебаниями его рабочего оборудования на вынужденных и собственных частотах [1]. Сегодня при исследовании динамики горных машин наибольшее внимание уделяется процессам, происходящим в их упругой системе и в элементах главных приводов, включая их электромагнитные связи.

Опыт исследования динамических процессов в упругих системах приводов рабочего оборудования и трансмиссий горных машин [1] показывает, что при исследовании колебаний и оценке возникающих динамических нагрузок привод механизма может быть представлен в виде сосредоточенных масс, связанных невесомыми упругими элементами, находящимися под действием внешних периодических нагрузок. Такое упрощение возможно ввиду того, что жесткость трансмиссии (зубчатых передач редуктора и его валов) приводов механизма тяги драглайна намного больше жесткости, например тяговых канатов и упруго-демпфирующего элемента (УДЭ), вводимого в электромеханическую систему драглайна [1].

Для уменьшения ошибки моделирования динамических систем модели тягового механизма без УДЭ (заводская конструкция) и с ним (предлагаемая конструкция механизма тяги) должны быть аутентичны. Достоверность исследования характеристик приводов рабочих органов в значительной мере определяется полнотой отображения динамической моделью действительных свойств исследуемой системы. Поэтому разработка динамической модели является одним из важнейших этапов исследования характеристик и свойств машины.



**СОЛОВЬЕВ**  
**Сергей Валентинович**  
Аспирант кафедры  
ГМО МГГУ,  
горный инженер



**КУЗИЕВ**  
**Дильшад Алишеревич**  
Доцент кафедры  
ГМО МГГУ,  
кандидат техн. наук

Для решения задач динамики, в частности исследования колебаний элементов приводов драглайна, необходимо схематизировать и физические явления, происходящие в элементах трансмиссии тягового механизма. То есть, физические явления необходимо представить в виде математических моделей (системы дифференциальных уравнений) в зависимости от обобщенных координат так, чтобы выходные сигналы этой системы адекватно отображали исследуемые процессы во времени. Так, к исследуемым динамическим процессам должны относиться и процессы в приводных электродвигателях постоянного тока.

Основываясь на результатах ранее выполненных исследований, фиксирующих практическое отсутствие инфранизкочастотных резонансных колебаний опорной базы драглайна на подошве уступа (при допущении отсутствия податливости подошвы уступа), модель двухмассной динамической системы привода тягового механизма с обобщенными координатами —  $x$ ,  $\varphi_d$ ,  $\varphi_6$  можно представить в виде, показанном на рис. 1.

Что касается упругодемпфирующей связи (крутильной жесткости —  $K_m$  и коэффициента демпфирования —  $\mu_m$ , см. рис. 1) между ротором и статором обобщенного электродвигателя привода тягового механизма, то тут следует отметить,

что для двигателя постоянного тока податливость между ротором и электрической сетью равна бесконечности [2]. То есть ротор обобщенного электродвигателя можно отнести в заделку и рассматривать колебания динамической системы привода тягового механизма относительно его неподвижного вала.

Уравнения движения элементов динамической системы привода тягового механизма драглайна получены на основе уравнения Лагранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T(\varphi_i)}{\partial \left( \frac{d\varphi_i}{dt} \right)} \right) + \frac{\partial \Pi(\varphi_i)}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial \Phi \left( \frac{d\varphi_i}{dt} \right)}{\partial \frac{d\varphi_i}{dt}} =$$

$$= M_d(t) - M_c(t), \quad (1)$$

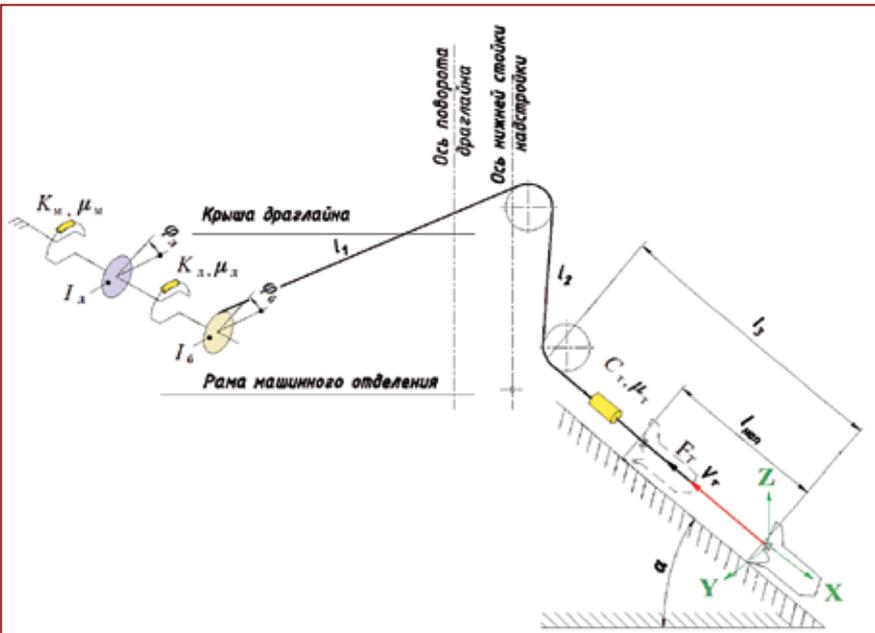


Рис. 1. Двухмассная динамическая модель системы привода тягового механизма драглайна:  $K_m, \mu_m$  — соответственно жесткость и коэффициент демпфирования системы «ротор обобщенного электродвигателя — электрическая сеть»;  $I_d$  — динамический момент инерции ротора обобщенного электродвигателя,  $кг \cdot м^2$ ;  $I_b$  — динамический момент инерции барабана и трансмиссии привода, приведенный к валу электродвигателя,  $кг \cdot м^2$ ;  $K_d, \mu_d$  — соответственно крутильная жесткость и коэффициент демпфирования трансмиссии привода, приведенные к валу электродвигателя;  $C_T, \mu_T$  — соответственно линейная жесткость и коэффициент демпфирования тяговых канатов драглайна

ется в этой зоне коэффициентом динамичности.

В качестве критерия, характеризующего влияние жесткостных и демпфирующих параметров электромеханической системы рассматриваемого привода на спектр ее колебаний, принят коэффициент динамичности нагрузки  $k_{dj}$ , определенный как АЧХ ее электромеханической системы, который в соответствии с полученными результатами в работах [1, 2] имеет вид:  $k_{dj}(\omega_B/\omega_c) = 1 + АЧХ_j(\omega_B/\omega_c)$ , где  $j$  — номер электромеханической системы привода тяги драглайна с различными схемами запасовки канатов тяговой лебедки (рис. 2).

Представленные уравнения движения электромеханической системы тягового механизма драглайна представляют собой систему однородных дифференциальных уравнений седьмого порядка. Интегрирование этих уравнений было выполнено методом Рунге — Кутты по программе, разработанной на кафедре «Горные машины и оборудование» МГГУ доцентом В. Ф. Сандаловым, которая позволила обеспечить относительную ошибку в резонансной зоне по амплитуде не бо-

где  $T(\varphi_i), \Pi(\varphi_i), \Phi \frac{d\varphi_i}{dt}$  — полные кинетическая и потенциальная энергии и диссипативная функция колебательной системы привода тягового механизма драглайна, Нм и Нм/с

соответственно;  $M_d(t) = \frac{\omega_c - \frac{d}{dt}\varphi_d}{v\omega_c} - T_d \frac{d}{dt}M_d$  — движущий момент (момент электродвигателя), Нм: здесь,  $\omega_c$  — скорость вращения вала электродвигателя постоянного тока тягового механизма драглайна при нулевой нагрузке, рад/с;

$T_d$  — постоянная времени, с;  $T_d = 2$  с [3];  $v$  — коэффициент крутизны статической характеристики электродвигателя постоянного тока тягового механизма драглайна,  $(Нм)^{-1}$ ;

$M_c(t) = \frac{F_T D_6}{i_p} \sin \omega_B t$  — момент сопротивления (нагрузка)

на валу электродвигателя тягового механизма драглайна, Нм: здесь  $F_T$  — усилие в тяговом канате, Н;  $i_6$  — передаточное отношение трансмиссии привода тягового механизма (от вала обобщенного электродвигателя к валу барабанов тяговой лебедки);  $D_6$  — диаметр наводки тяговых канатов на барабан, м;  $\omega_B$  — частота вынужденных колебаний момента сопротивления, рад/с.

При вынужденных колебаниях элементов системы привода тягового механизма влияние диссипативных сил становится заметным лишь вблизи состояния резонанса и колебания масс происходят до некоторой конечной величины амплитуды и характеризу-

лее 8%, а по частоте не более 0,5% при нижеследующих: — начальных условиях:

$$\frac{d^2}{dt^2}\varphi_j = \frac{d}{dt}\varphi_j = 0; \quad \frac{d}{dt}\varphi_d = \omega_c = 78,5 \text{ рад/с};$$

— динамических моментов инерции:  $I_d$  и  $I_b$ , рассчитанных в соответствии с методикой, изложенной в работе [4].

Зависимости коэффициентов динамичности  $k_{dj}(\omega_B/\omega_c)$  от отношения вынужденных и собственных частот колебаний нагрузки  $\omega_B/\omega_c$  заводской и предлагаемой схемы запасовки каната тягового механизма драглайна приведены на рис. 3.

Из анализа зависимостей коэффициентов динамичности  $k_{dj}$  (приведенных на рис. 3) установлено, что их величины имеют вид холмообразных узкополосных пиков в окрестностях отношений частот  $\omega_B/\omega_c$  — 0,71; 1,00; 1,12.

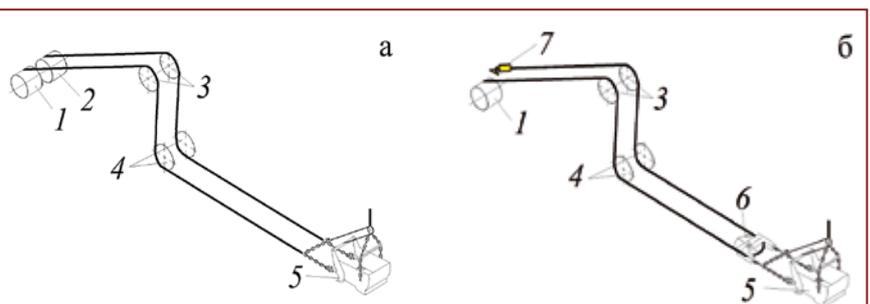
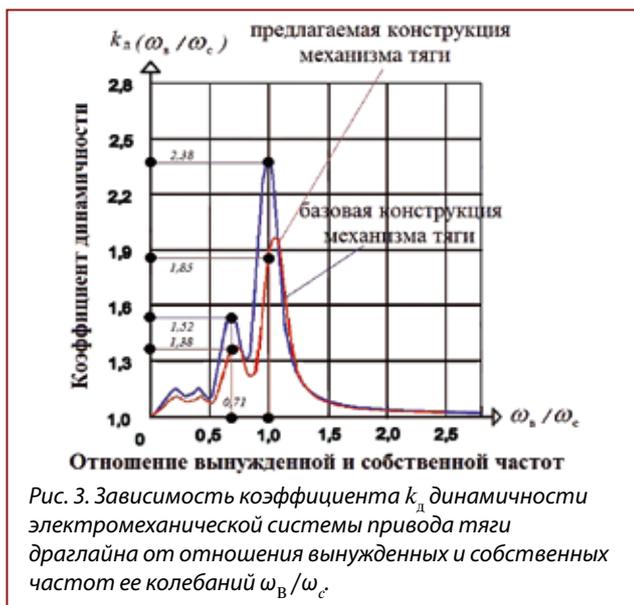


Рис. 2. Схема запасовки канатов тяговой лебедки драглайна: а — заводская; б — предлагаемая; 1, 2 — барабан тяговой лебедки соответственно правый и левый; 3 — блоки направляющие; 4 — наводки; 5 — ковши; 6 — блок уравнивательный; 7 — упруго-демпфирующий элемент



Здесь следует отметить, что эксплуатация драглайна с запасовой тяговых канатов с уравнивающим блоком путем уменьшения жесткостных (в два и более раз) и увеличения диссипативных параметров позволит обеспечить уменьшение собственной частоты колебаний ковша драглайна на тяговых канатах относительно вала электродвигателя. Это, в свою очередь, приведет к смещению резонансной зоны колебаний, и коэффициент динамичности уменьшится с 2,38 до 1,85, то есть более чем на 28%.

Список литературы:

1. Докукин А. В., Красников Ю. Д., Хургин З. Я. и др. Динамические процессы горных машин — М.: «Наука», 1972. — 212 с.
2. Вешеневский С. Н. Характеристики двигателей в электроприводе. Изд. 6-е, исправленное — М.: Энергия, 1977. — 432 с.
3. Гейлер Л. Б. Основы электропривода — Мн.: Высшая школа, 1972. — 608 с.
4. Маслов Г. С. Расчеты колебаний валов: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1980. — 151 с.



## СУЭК осуществила привлечение синдицированного кредита на 1,5 млрд дол. США

Наша справка.

**Сибирская Угольная Энергетическая Компания (СУЭК)** — одна из ведущих угледобывающих компаний мира и крупнейший производитель угля в России. Объем добычи в 2013 г. составил 96,5 млн т. Предприятия по открытой и подземной добыче угля, входящие в группу СУЭК, расположены в России, в семи регионах Сибири и Дальнего Востока. На них работают свыше 31 тыс. человек.

В контур СУЭК входят 30 угледобывающих предприятий (18 разрезов и 12 шахт), 7 обогатительных фабрик и установок, балкерный терминал в порту Ванино, Мурманский морской торговый порт, предприятия производственного транспорта и ремонтно-механические заводы.

По запасам угля — 5,9 млрд т — СУЭК занимает пятое место среди угольных компаний мира. По объемам добычи СУЭК входит в десятку крупнейших мировых производителей.

**SUEK PLC** имеет кредитный рейтинг Ва3 (прогноз стабильный), присвоенный международным рейтинговым агентством Moody's.

SUEK PLC привлекла пятилетний синдицированный кредит на сумму 1,5 млрд дол. США. Сделка была подписана 28 января 2014 г. Организаторами кредита выступили ведущие международные банки, при координации ING. В сделке участвовали основные банки-партнеры компании, а также новые кредиторы. Банки The Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ, Ltd., BNP Paribas (Suisse) SA, Commerzbank, Akziengesellschaft, London Branch, Crédit Agricole Corporate and Investment Bank, Deutsche Bank AG, Amsterdam Branch, Газпромбанк (ОАО), ING Bank N.V., ОАО Нордеа Банк, Raiffeisen Bank International AG, ЗАО «Райффайзенбанк», ОАО АКБ «РОСБАНК», The Royal Bank of Scotland Plc, SGBT Asset Based Funding S. A., Société Générale, Sumitomo Mitsui Banking Corporation и ЗАО ЮниКредит Банк участвовали в сделке в качестве букраннеров и Первоначальных уполномоченных ведущих организаторов, Coöperatieve Centrale Raiffeisen-Boerenleenbank B. A.(в лице Rabobank International) участвовал в качестве Первоначального уполномоченного ведущего организатора, а Bank of America Merrill Lynch International Limited — в качестве Уполномоченного ведущего организатора. ING Bank N.V. выступил в качестве Кредитного Агента и Агента по обеспечению, а также Координирующего банка.

Кредит сроком пять лет имеет льготный период кредитования два года с последующими равными погашениями и ставкой 1M LIBOR+270 базисных пунктов. Кредит обеспечен экспортной выручкой компании. Основными направлениями использования привлеченных средств являются рефинансирование существующей задолженности и общекорпоративные цели.

Сделка была закрыта в течение трёх месяцев и имела очень большой успех на рынке синдицированного кредитования. Синдикация началась с 1,2 млрд дол. США, заявки от банков поступили на сумму более 2 млрд, в результате сделка была подписана на сумму 1,5 млрд дол. США.

# Эколого-экономический анализ использования торфяных месторождений для снижения негативных последствий торфяных возгораний

**САВИН Константин Сергеевич**

*Аспирант кафедры*

*«Экономика природопользования» МГГУ*

*Приведены методические основы и результаты исследований по эколого-экономическому обоснованию использования торфяных месторождений для снижения риска возникновения лесоторфяных пожаров.*

**Ключевые слова:** *методические основы исследований, эколого-экономическое обоснование использования торфяных месторождений, лесоторфяные пожары.*

**Контактная информация:**

*e-mail: 89670749738@mail.ru*

В результате перехода на рыночные методы хозяйствования, разработка торфяных месторождений стала низкорентабельной, в результате объем его добычи в настоящее время не превышает 6 млн т торфа условной влажности. В то же время торф по-прежнему представляет собой ценнейшее экологически чистое сырье для производства более 70 видов продукции для многих отраслей народного хозяйства [1, 2, 3, 4].

В этой связи следует отметить, что переход на комплексное, рациональное и ресурсосберегающее использование торфа и торфяных месторождений с учетом охраны окружающей среды может обеспечить рост эффективности торфяного производства.

Еще одной причиной ведущей к целесообразности рассмотрения вопросов расширения масштабов торфоразработок, является проблема торфяных пожаров, которая усугубляется тем, что торфяные пожары практически не поддаются тушению и представляют огромную опасность для населения, растительного и животного мира и экономики страны в целом.

Поскольку ведение промышленной деятельности по добыче торфа влечет за собой существенное снижение риска возникновения лесоторфяных пожаров то рассмотрение вопросов связанных с эколого-экономическим обоснованием использования торфяных месторождений целесообразно рассматривать с учетом возможности снижения ущерба от возникновения лесоторфяных пожаров, особенно вблизи крупных населенных пунктов.

Анализ выполненных ранее работ в этой области показал, что вопросы комплексного развития торфяной промышленности нашли отражение в трудах таких известных ученых как: Л. С. Плакиткина, П. А. Апухтина, Г. Б. Мелентьева, В. М. Коротков, Е. Н. Малинина, А. Е. Самонова, А. В. Ми-

хайлова, Э. А. Кремчеева, А. В. Большунова, Д. О. Нагорнова, а также во многих других работах.

Вопросам эколого-экономической оценки последствий лесных и торфяных пожаров посвящены работы: Л. К. Исаевой, С. В. Соловьёва, В. А. Сулименко, С. А. Шилина и других ученых.

Особенностям эколого-экономической оценки и обоснованию природоохранной деятельности при разработке месторождений углеводородов посвящены работы: И. В. Гранина, А. А. Кобякова, О. С. Коробовой, И. В. Петрова, С. М. Попова, В. А. Харченко, М. А. Ястребинского и других ученых.

В то же время в этих работах вопросам, связанным с эколого-экономическим обоснованием использования месторождений торфа для снижения риска возникновения ущерба от их возгораний с учетом возможностей государственно-частного партнерства, уделено недостаточно внимания.

В этой связи была поставлена цель, заключающаяся в формировании организационного механизма оценки и выбора вариантов использования торфяных месторождений для снижения негативных последствий от лесоторфяных пожаров, для достижения которой были решены следующие задачи:

- выполнен эколого-экономический анализ торфодобычи и последствий лесоторфяных пожаров;
- проведена типизация направлений использования месторождений торфа;
- исследовано влияние факторов на эффективность типовых направлений использования месторождений торфа;
- выполнено исследование эколого-экономических последствий использования месторождений торфа;
- разработана экономико-математическая модель, оценки вариантов использования месторождений торфа;
- разработан механизм эколого-экономической оценки и выбора вариантов использования торфа;
- проведена апробация результатов исследований в торфодобывающих регионах.

В результате выполненных исследований осуществлено решение актуальной научно-практической задачи по разработке организационного механизма оценки и выбора вариантов использования месторождений торфа, позволяющего повысить эффективность природопользования за счет создания более благоприятных экономических условий для торфодобычи при снижении ущерба от лесоторфяных пожаров.

Основные результаты и выводы, полученные в результате проведенных исследований:

- установлена необходимость эколого-экономического обоснования направлений использования месторожде-

ний торфа, позволяющего повысить эффективность торфоразработок при снижении риска возникновения ущербов от лесоторфяных пожаров;

— разработанные типизация направлений использования месторождений торфа и систематизация факторов, влияющих на их эффективность, позволяют повысить обоснованность природопользования в этой сфере деятельности;

— установлены зависимости величины дохода, который может быть получен от производства и реализации на потребительских рынках торфа и продуктов его переработки; затрат на проведение природовосстановительных мероприятий; величины ущербов от возникновения лесоторфяных пожаров;

— для оценки вариантов использования месторождений торфа разработана экономико-математическая модель, целевой функцией которой является максимизация величины получаемых в результате торфодобычи доходов, или от снижения затрат на проведение природовосстановительных работ, или от снижения величины ущерба от лесоторфяных возгораний с учетом интегрального показателя оценки влияния факторов на их эффективность при условии выполнения принятых ограничений;

— регулирование процессом развития хозяйственной деятельности по использованию месторождений торфа предложено осуществлять на основе разработанного организационного механизма оценки и выбора предпочтительных вариантов реализации, позволяющего своевременно и обоснованно принимать решения по повышению эффективности природопользования в этой сфере деятельности;

— предложены рекомендации по использованию месторождения торфа на торфодобывающих предприятиях, предусматривающие организацию государственно-частного партнерства позволяющего сделать конкурентоспособной добычу торфа по отношению к другим видам энергоносителей;

— основные научные положения и результаты исследований приняты в качестве методических рекомендаций территориальными органами управления хозяйственной деятельностью для разработки программ по использованию месторождений торфа.

#### Список литературы

1. Попов М. С. Экономическое обоснование аутсорсинга при разработке угольных месторождений с использованием методов математического моделирования // Отдельные статьи «Эколого-экономические проблемы природопользования» // Горный информационно—аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2011. — №10 — С. 17-19.

2. Петров И. В., Попов С. М., Стоянова И. А., Харченко В. А. и др. Экономика, организация, управление природными и техногенными ресурсами. — М.: Горная книга. — 2012. — 749 с.

3. Попов С. М., Харченко В. А. Методологические основы экономической оценки отходов горнорудной промышленности // Горный журнал. — №1. — 2009. — С. 86-88.

4. Косов В. И. Научные основы использования торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития России. — М.: 2008.

## На шахте «Талдинская-Западная-2» ОАО «СУЭК-Кузбасс» начала действовать система наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией

На шахте «Талдинская-Западная-2» ОАО «СУЭК-Кузбасс» введена в эксплуатацию система наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией Granch SBGPS.

Система является составной частью комплекса «Умная шахта» ГОРНАСС производства НПФ «Гранч». Она полностью удовлетворяет требованиям Правил безопасности.

Сеть базовых станций, обеспечивающих постоянную зону радиопокрытия вдоль всех горных выработок, позволяет надежно осуществлять такие процессы, как непрерывное наблюдение за передвижением людей и состоянием механизмов в шахте, связь рабочих с диспетчером, поиск и спасение горняков, застигнутых аварией, контроль газовой обстановки в зоне работы людей. Диспетчер шахты в любой момент может выделить интересующий участок схемы, определить количество людей в данной горной выработке, необходимую информацию о работниках, по-



казания датчиков, вмонтированных в индивидуальные светильники.

Все события записываются на сервер и хранятся в течение одного года. Диспетчерская программа позволяет переходить в режим «лента времени» и с точностью до секунды отследить перемещение персонала в любой интересующий момент времени.

Монтаж оборудования произведен коллективом производственной единицы «Технологическая связь», входящей в состав ОАО «СУЭК-Кузбасс». Смонтированы 104 базовые станции, проложено 24 км кабельных линий, смонтировано и введено в работу 16 контроллеров, 9 аппаратов шахтного освещения.

Пуск системы Granch SBGPS на шахте «Талдинская-Западная-2» дал возможность вывести в единую диспетчерскую ОАО «СУЭК-Кузбасс» 3D-модели трёх шахт компании, расположенных в Прокопьевском районе, усилив тем самым уровень контроля за безопасностью ведения горных работ.

# Существующие флотационные технологии для обогащения угольного шлама

В статье рассмотрены флотационные технологии, применяемые на современных углеобогащательных фабриках. Отмечены достоинства и недостатки камерных механических флотомашин, пневматических флотоколонн с аэрационными системами типа SlamJet и последними разработками типа CavTube. Система CavTube позволяет обеспечить дополнительное извлечение в пенный продукт угольных частиц микронной крупности. Приведены схемы флотации угля с использованием новой технологии StackCell, предназначенной для флотации разбавленных угольных пульп с содержанием твердого 30-100 г/л.

**Ключевые слова:** флотация угля, флотоколонна, аэратор, пенный продукт, хвосты флотации.

**Контактная информация:**  
e-mail: vak@setco.ru

В углеобогащательной отрасли тонкие угольные шламы крупностью 0-0,25 мм из-за высоких затрат на их обогащение и обезвоживание воспринимаются как серьезная экономическая проблема. На текущий момент только процесс флотации может обеспечить обогащение угля до «нулевой» крупности и сократить потери угля с отходами. Поэтому совершенствование флотационных технологий в



**КОЗЛОВ**  
**Вадим Анатольевич**  
Главный технолог  
«Коралайна Инжиниринг»  
(SETCO)



**ПИКАЛОВ**  
**Михаил Федорович**  
Инженер-технолог  
«Коралайна Инжиниринг»  
(SETCO)

применении к тонким угольным шламам, особенно коксующихся марок, является важной задачей для углеобогащения.

Наиболее известными и распространенными аппаратами для флотации угля являются камерные механические флотомашин (рис. 1, 2).

Камеры данных машин соединяются в последовательные блоки по три-четыре штуки. Обычно во флотомашине устанавливаются последовательно два таких блока. Пульпа питания подается с одной стороны флотомашин в первую камеру и в процессе флотации проходит последовательно через все камеры, с разгрузкой хвостов флотации в последней камере. Разгрузка осуществляется пробковым устройством, открытие которого регулируется датчиком уровня пульпы в камерах флотомашин. Такие флотомашин обычно применяются для обогащения угольного шлама крупностью 0-0,5 мм.

Наиболее известные камерные механические флотомашин, применяющиеся в России, это флотомашин марок МФУ, Wetco и, с 2008 г., шестикамерные флото-машин SETCO с объемом камер 14 и 16 м<sup>3</sup>.

Благодаря продуманной конструкции, высококачественным конструкционным материалам и антикоррозионной обработке механические флотационные машин обладают высокой эффективностью и надежностью в работе. Значительным преимуществом их конструкции является отсутствие необходимости отключения всей машин при остановке одной из камер, например для замены привода. При остановке механизма уровень осадка будет ниже положения ротора, то есть ротор будет находиться в жидкой фазе, что дает возможность повторного пуска без освобождения камеры. Преимуществами механических машин SETCO являются прямоугольная форма камер и наличие пеногонов, что позволяет эффективно разгружать пену.

Компания «Коралайна Инжиниринг» осуществляет поставку комплектного флотационного отделения, включающего проектирование, собственно флотационные машин, отделение дозирования реагентов и систему автоматического



Рис. 1. Камерные механические флотомашин SETCO на новой фабрике в Кузбассе



Рис. 2. Внутренний вид камеры механической флотомашин

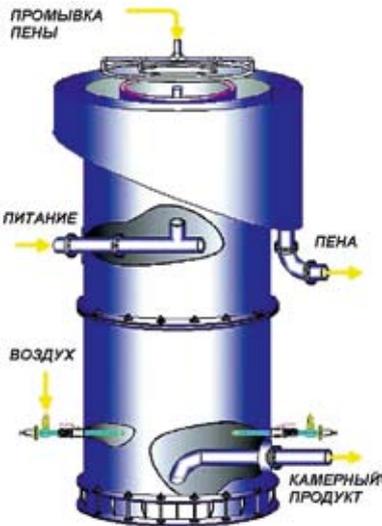


Рис. 3. Схема конструкции колонной флотомашин



Рис. 4. Вид колонной флотомашин

дистанционного контроля и управления работой флотационного отделения с включением в АСУ ТП фабрики. Механические флотационные машины СЕТСО установлены на новых углеобогащательных фабриках «Бачатская-Коксовая» (2008 г.) и «Краснобродская-Коксовая» (2011 г.), а также на реконструированной фабрике «Печорская» (2010 г., 2012 г.).

В США и Австралии одной из наиболее распространенных систем флотации угольных шламов является колонная флотация. При правильной конструкции и эксплуатации флотационная колонна обеспечивает высокое извлечение горючей массы в пенный продукт при низкой зольности концентрата.

Наибольшее распространение в мире получили колонные флотомашин «CoalPro» компании СРТ (Канада) (рис. 3, 4).

За последние десять лет было установлено около семидесяти флотоколонн в Северной Америке, Австралии, России и Украине.

Флотационные колонны на угольное применение имеют диаметр от 3 до 4,2 м и высоту до 8 м. Большинство установленных на фабриках флотоколонн используются для флотации угля крупностью 0-150 мкм. Однако, как показала практика, предпочтительнее применять флотоколонны на предварительно дешламированном материале крупностью 40-150 мкм.

Как размеры каждой колонны, так и требуемая система аэрации зависят от многих факторов и подбираются индивидуально для каждого применения.

В отличие от механических камерных флотомашин, исходная пульпа поступает в колонну и распределяется по ее сечению более равномерно. Пульпа движется вниз в противотоке восходящему потоку пузырьков, генерируемых специальными диспергаторами SlamJet, расположенными в нижней части колонны (рис. 5). Работа диспергатора с насадкой SlamJet показана на рис. 6. Частицы сталкиваются с пузырьками, соединяются с ними и выносятся вверх в концентратный желоб. Не взаимодействующие с пузырьками частицы оседают на дно и попадают в хвосты. Уровень пенного слоя поддерживается автоматически регулируемой пережимной задвижкой для разгрузки хвостов (рис. 7).

Другим преимуществом флотационных колонн, способствующим снижению зольности концентрата, является возможность подачи в верхней части колонны промывочной воды, которая равномерно распределяется по поверхности пенного продукта (рис. 8), вымывая из пены высокозольные глинистые частицы и улучшая ее разгрузку самотеком в желоб концентрата.

Для максимального увеличения площади поверхности генерируемых пузырьков компания СРТ разработала промышленную систему аэрации флотационной пульпы CavTube, основанную на явлении гидродинамической кавитации. Сущность этого процесса заключается в возникновении и росте газовых пузырьков в жидкости за счет разрывов на границе разделов фаз жидкость-жидкость или жидкость-твердое, образующихся под действием внешних сил. Это происходит в момент, когда давление в отдельно взятой точке жидкости становится



Рис. 5. Пример расположения диспергаторов воздуха на флотоколонне диаметром 4,2 м



Рис. 6. Работа кавитационной насадки SlamJet



Рис. 7. Автоматическая пережимная задвижка на трубе разгрузки хвостов из флотоколонны



Рис. 8. Промышленная флотационная колонна CoalPro с системой промывки пены

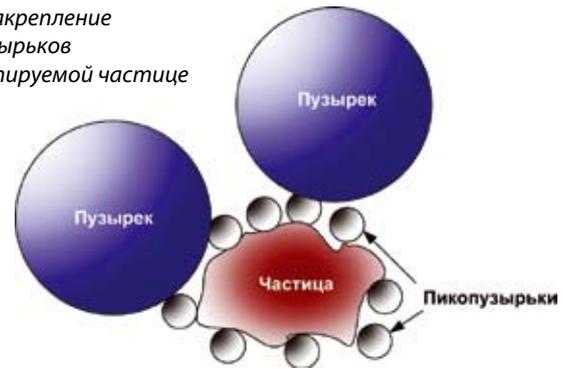
ниже давления насыщенного пара этой жидкости за счет высоких локальных скоростей в потоке жидкости.

Исследования, проведенные еще в 1970-х гг., показывают, что кавитация зависит от содержания в пульпе растворенного в жидкости воздуха. При этом добавление в процесс пенообразователя способствует образованию более мелких пузырьков и увеличению их количества за счет стабилизации процесса кавитации и предотвращения коалесценции пузырьков. Пузырьки сверхмалого размера, образуемые при кавитации, получили название «пикопузырьков».

Вероятность взаимодействия пикопузырьков с частицами выше, нежели у пузырьков большого размера, в связи с тем, что пикопузырьки обладают более низкими скоростями всплытия и отскока от поверхности частицы, а также более высокой свободной поверхностной энергией. Наиболее эффективное взаимодействие пузырьков с частицами и достижение более высокой скорости флотации наблюдаются при совместном взаимодействии пикопузырьков с пузырьками больших размеров. Кроме того, Классен и Мокроусов показали, что комбинированная флотация с насыщением пульпы крошечными пузырьками и обычными пузырьками, созданными механическим способом, позволяет достигать более высокого извлечения полезного компонента, чем флотация с каждым из этих типов пузырьков в отдельности. Происходит это из-за того, что пикопузырьки на поверхности частицы способствуют закреплению больших пузырьков (рис. 9) и выносу флотируемых частиц в пенный продукт.

Пикопузырьки во флотационном процессе играют роль вторичного собирателя, снижая тем самым требуемый расход реагента-собирателя, увеличивая вероятность закрепления частиц и снижая вероятность их отрыва от пузырька. Все это обеспечивает существенное увеличение извлечения сверхтонких и крупных плохо флотирующихся частиц, а также снижение расхода реагентов, стоимость которых зачастую является основной статьей эксплуатационных расходов на флотацию. Например,

Рис. 9. Закрепление пикопузырьков на флотируемой частице



применение этой технологии флотации на одной из углеобогащительных фабрик Австралии привело к увеличению выхода концентрата флотации на 15%, снижению расхода пенообразователя на 10%, снижению расхода собирателя на 50%.

На рис. 10 приведена схема обвязки и автоматизации флотоколонны по технологии CavTube.

Обычно по этой технологии происходит рециркуляционный возврат части хвостов во флотоколонну с насыщением их пикопузырьками воздуха. В результате чего угольные

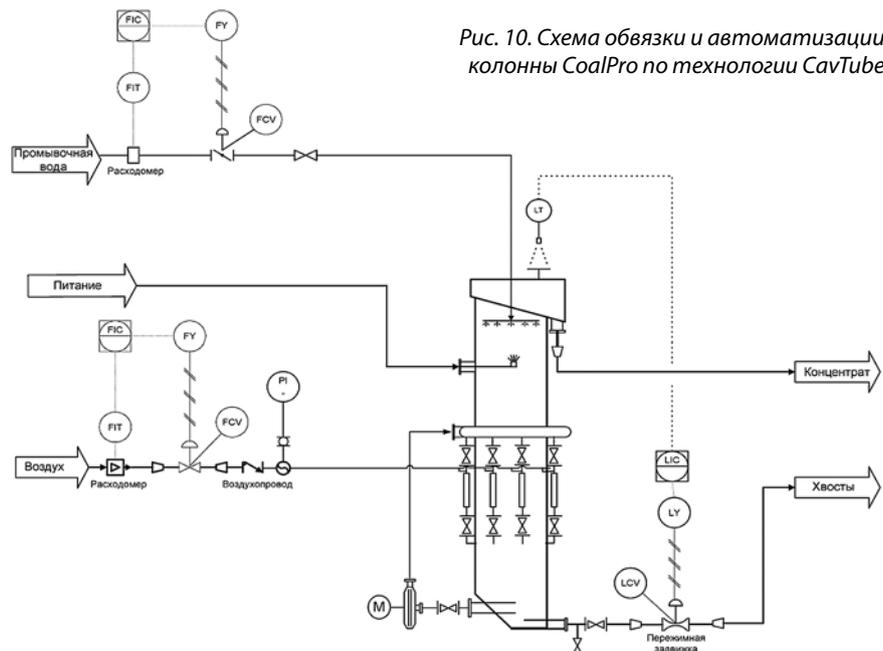


Рис. 10. Схема обвязки и автоматизации колонны CoalPro по технологии CavTube

микрочастицы размером 0-40 мкм извлекаются в пенный продукт, способствуя тем самым увеличению извлечения горючей массы в концентрат.

Однако, несмотря на все преимущества, технология CavTube требует дополнительных затрат на ее установку на существующие флотоколонны при их модернизации, а также увеличивает эксплуатационные затраты на электроэнергию, необходимую для подачи части хвостов обратно во флотомашину. Наличие дополнительных затрат на модернизацию и большие габариты по высоте флотоколонн предполагают проведения поисков и разработки новых конструкций флотомашин, которые могли бы обеспечить высокую производительность и были бы лишены недостатков колонной флотации.

В конструкции новой флотомашин должны быть решены следующие задачи:

- улучшен контакт пузырька и частицы;
- обеспечены меньшие габариты корпуса и снижена масса машины;
- упрощены транспортировка и монтаж машины;
- компрессор высокого давления заменен на воздушную низкого давления;
- снижен расход электроэнергии;
- обеспечена простота обслуживания.

Итогом проводимых в последние пять лет исследований компанией Eriez и СРТ явилась разработка технологии флотации на базе новой флотомашин, получившей название «StackCell» (рис. 11-13).

В новой флотомашине StackCell™ обеспечивается эффективный подвод энергии, используемой для генерации пузырьков и интенсивного контакта с частицами.

Благодаря более интенсивной агитации пульпы время флотации значительно уменьшается и составляет секунды, а не минуты, как в колонной

флотомашине. В новой машине обеспечивается высокая интенсивность турбулентности, так как в единицу объема вводится более высокая энергия, обеспечивается более высокое газонасыщение пульпы и, тем самым, увеличивается вероятность взаимодействия угольных частиц и пузырьков воздуха.

Проблему выноса глины в пенный продукт можно решить увеличением глубины пенного слоя и сокращением расхода реагентов. Однако это может несколько снизить извлечение угля. Наиболее рациональный способ уменьшения выноса глины в концентрат — это применение промывочной воды, подаваемой на пенный слой.

Новая технология флотации StackCell прошла промышленные испытания и уже применяется на обогатительных фабриках США. Использование высокоэффективного контактора в питании флотомашин позволяет сократить время флотации и уменьшить высоту флотационного отделения.

Небольшие размеры и масса, а также низкая стоимость новых флотомашин делают их применение идеальным при реконструкции действующих обогатительных фабрик. Так, в настоящее время планируется реконструкция ОФ «Антоновская» (Кузбасс), где мы предлагаем установку

двух флотомашин StackCell, которые отлично вписываются в стесненные условия главного корпуса фабрики без дополнительного строительства и обеспечивают стабильную и эффективную работу на разбавленных флотационных пульпах (~ 50 г/л).

В табл. 1 приведены данные по показателям работы различных описанных выше флотационных систем, сравнивая которые можно подобрать наиболее подходящую к конкретным производственным условиям.

Другие преимущества новой технологии включают низкое давление воздуха и более низкие капитальные и эксплуатационные затраты.



Рис. 11. Вид флотомашин StackCell

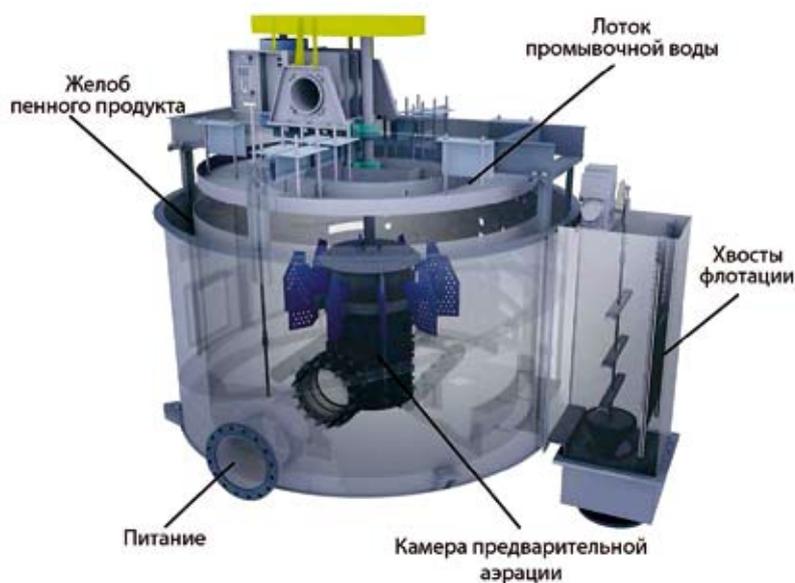


Рис. 12. Внутренняя структура флотомашин StackCell



Рис. 13. Фото флотомашин StackCell на действующей обогатительной фабрике в США

Таблица 1

**Сравнение показателей различных современных систем флотации угля**

Характеристики	SlamJet	CavTube	StackCell	CavTube + StackCell
Размер машины, м (диаметр × высота)	4,2×8,6	4,2×8,6	3,0×2,8	4,2×8,6 + 3,0×2,8
Количество камер	4	4	4	4 (2СТ+2SC)
Рециркуляционный насос	-	+	-	+ (2 шт.)
Воздухонагнетатель	Компрессор	Компрессор	Воздуходувка	Компрессор (СТ) + Воздуходувка (SC)
Общая мощность, кВт	600	1200	400	800
Капитальные затраты, млн дол. США	1,3	1,5	1,2	1,35
Достоинства	Наименьшая стоимость и эксплуатационные затраты	Наиболее интенсивный процесс, лучшее извлечение горючей массы из класса 0-0,04 мм	Интенсивный процесс и низкие затраты на установку. Оптимальны для реконструкций фабрик.	Наиболее сбалансированный процесс, обеспечивающий высокое извлечение
Недостатки	Низкая эффективность флотации класса 0-0,04 мм	Дополнительный насос на рециркуляцию хвостов и увеличение электрической мощности	Необходима последовательная установка нескольких штук StackCell	—

Таблица 2

**Сравнение показателей системы StackCell со схемой колонной флотации**

Показатели	StackCell	CavTube
Количество камер	3	2
Диаметр камеры, м	3,0	4,2
Высота камеры, м	2,0	8,0
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	3,7×10,7	8,5×10,7
Система аэрации, кВт	53 (воздуходувка)	300 (компрессор)
Система диспергации воды, кВт	46 (агитатор)	300 (рециркуляционный насос)
Общая установленная мощность, кВт	100	600

В табл. 2 приведены показатели работы схем с технологией StackCell и колонной флотации при нагрузке по пульпе 750 м<sup>3</sup>/ч и по твердому 41 т/ч при крупности твердого 0-150 мкм. Эффективность извлечения — 90 %.

Экономические расчеты по модернизации существующих флотоотделений на углеобогащительных фабриках, предполагающих установку флотомашин StackCell дополнительно к существующим или замену изношенных флотомашин на пакет из трех машин StackCell (рис. 14), указывают на быструю окупаемость затрат (2-3 мес. эксплуатации).

Особенно экономический эффект будет заметен при флотации разбавленных угольных пульп, когда применение других схем флотации не обеспечивает требуемой эффективности процесса.

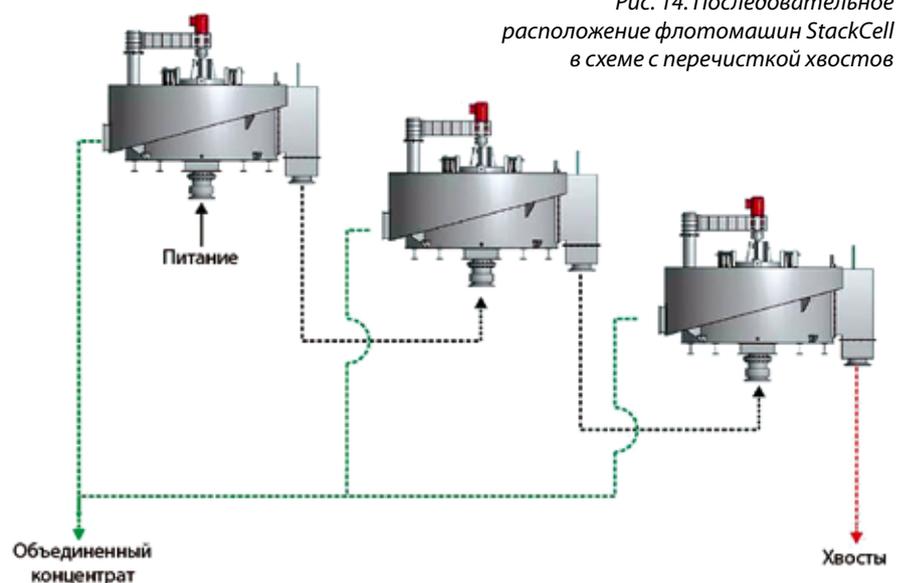


Рис. 14. Последовательное расположение флотомашин StackCell в схеме с перемывкой хвостов

*Список литературы*

1. Peter J. Bethell. Froth Flotation — To Deslime or not to Deslime. CPSA Journal — Volume 3, №1. 2004. USA.
2. J. N. Kohmuench, M. J. Mankosa. An Update on the Role of Column Flotation in the Coal Industry. CPSA Journal — Volume 5, №1. 2006. USA.
3. J. N. Kohmuench, M. J. Mankosa, E. S. Yan. Evaluation of the StackCell Technology for Coal Applications. XVI International coal preparation congress — 2010. Edited by R. Q. Honaker. Lexington, Kentucky, USA. pp. 374-381.

**Canadian Process Technologies Inc. (CPT)**  
 Unit 1 — 7168 Honeyman Street, Delta,  
 BC Canada V4G 1G1  
 Веб-сайт: [www.cpti.bc.ca](http://www.cpti.bc.ca)

**Представитель CPT в России —**  
 ООО «Коралайна Инжиниринг»  
 105005 Москва, Посланников пер., 5, стр. 1  
 Тел.: +7 (495) 232-1002, факс: +7 (495) 232-1003  
 e-mail: [info@cetco.ru](mailto:info@cetco.ru) Веб-сайт: [www.cetco.ru](http://www.cetco.ru)

# Ведущая технология углеобогащения в Китае



**ШУ-ЯНЬ Чжао**

Президент компании  
Gohua Technology Group Co, Ltd (КНР, Пекин),  
профессор

**НИКИШИЧЕВ Дмитрий Борисович**

Руководитель РасМин (Москва),  
канд. экон. наук

Статья описывает технологию для обогащения углей, применяемую на 524 обогатительных фабриках в Китае и за рубежом, которые спроектированы и построены компанией Gohua Technology Group Ltd. («Гохуа») за последние 12 лет. Технологический процесс фабрик включает 16-22 операций. Удельное потребление электроэнергии и воды — соответственно 5-6 кВт·ч и 0,05-0,07 куб. м на тонну рядового угля. По сравнению с традиционной технологией обогащения технология «Гохуа» позволяет уменьшить капитальные вложения и эксплуатационные затраты на 20-40%.

**Ключевые слова:** обогащение угля, технология «Гохуа», гидроциклон, флотационная машина, концентрат, промпродукт.

**Контактная информация:** e-mail: sx@ghkj.cn;  
тел.: 0315-5913440

В новом тысячелетии в Китае наблюдается бурный рост угольной промышленности. Годовая добыча угля уже достигла 3,65 млрд т (в 2012 г.). Стремительно развиваются и технологии углеобогащения. В Китае сейчас работает больше 2000 обогатительных фабрик с разной мощностью. Годовая мощность крупнейших фабрик для переработки коксующихся углей составляет 12,5 млн т и энергетических углей — 31 млн т. По объему переработки углей Китай занимает первое место в мире (свыше 2 млрд т в год), из которых одна треть (692 млн т) была выполнена фабриками, спроектированными и построенными пекинской компанией «Гохуа» (Gohua Technology Group Ltd.).

Лидирующие позиции достигнуты благодаря технологии и оборудованию, которое было разработано на основе многолетних научно-исследовательских работ и производственной практики.

Типичная схема цепи аппаратов обогатительной фабрики, обогащающей коксующиеся угли с применением трехпродуктового тяжелосреднего циклона, представлена на рис. 1.

Типичная схема цепи аппаратов обогатительной фабрики, обогащающей энергетические угли с применением двухсекционного двухпродуктового тяжелосреднего гидроциклона в качестве основного обогатительного аппарата, представлена на рис. 2

Технологическая схема фабрики Гохуа для коксующихся углей обычно состоит из четырех технологических частей, включающих 16-22 операции.

- Упрощенная технология обогащения неклассифицированного угля в трехпродуктовом тяжелосреднем гидроциклоне 3GHMC с безнапорной подачей и без предварительной дешламации (см. рис. 1, верхняя часть)

По традиционной технологии углеобогащения в тяжелых средах обычно применяются следующие операции:

- классификация рядового угля;
- двухэтапное обогащение крупного класса с тяжелосредним сепаратором с выделением трех конечных продуктов или одноэтапное с выделением пород и смеси из промежуточных продуктов и концентратов; смесь после отмывки суспензии и дробления совместно с мелкими классами далее обогащается в тяжелосреднем двухпродуктовом циклоне двухэтапно;

- двухэтапное обогащение мелкого класса в тяжелосреднем двухпродуктовом циклоне;
- обогащение крупнозернистых шламов спиральным сепаратором или TBS (сепаратор с качающейся постелью).

Практика показала, что такая технология не только сравнительно сложна, но и не эффективна для углей с трудной или очень трудной обогатимостью.

По технологии Гохуа, вышеперечисленные операции заменены одной — обогащением всего рядового неклассифицированного угля классом 0-110 мм в трехпродуктовом тяжелосреднем циклоне 3GHMC с безнапорной подачей и без предварительной дешламации с выделением сразу трех конечных продуктов: концентрат, промпродукт и породы при использовании тяжелой суспензии сравнительно невысокой плотности.

Отсутствие предварительной дешламации рядового угля перед обогащением увеличивает выход концентрата и, соответственно, уменьшает потери угля.

Преимущества безнапорной подачи обогащаемого угля заключается в следующем:

- уменьшение степени отрицательного влияния размокающей породы;
- уменьшение образования вторичных шламов на 5-7%;
- увеличение верхнего размера обогащаемого угля (до 110 мм для 3GHMC 1500/1100);
- повышение точности замера плотности рабочей суспензии;
- повышение выхода концентрата за счет улучшения процесса обогащения внутри гидроциклона.



Технические данные технологии «Гоуха»

Фабрика	Размер, мм	Степень обогатимости	Зольность, %				Выход концентрата, %	Плотность разделения $\delta_p$ , кг/л		$E_{pm}$ , кг/л		$\eta$ , %	
			рядового	концентратов	промпродукта	отходов		$\delta_{p1}$	$\delta_{p2}$	$E_{pm1}$	$E_{pm2}$		
Коксующийся уголь	Синь Я	50-0	Очень трудная	46,07	11,27	27,66	77,29	21,63	1,428	1,837	0,029	0,038	95,7
	Лин Хуай	95-0	Средняя	36,03	9,79	37,79	85,17	61,79	1,540	1,860	0,020	0,040	99,5
	Лао У Цзи	80-0	Трудная	34,22	9,54	24,47	76,99	56,65	1,430	1,688	0,025	0,045	99,8
	Цзин Янь	80-0	Очень трудная	31,78	11,51	27,89	67,66	49,95	1,476	1,749	0,021	0,042	97,4
	Мэн Си	100-0	Очень трудная	46,92	10,19	25,39	71,37	23,65	1,415	1,670	0,022	0,024	93,4

Примечание.  $\delta_{p1}$  — плотность разделения в цилиндрическом корпусе 3GHMC;  $\delta_{p2}$  — плотность разделения в конусообразном корпусе 3GHMC;  $E_{pm}$  — показатель среднего вероятного отклонения;  $\eta$  — количественная эффективность обогащения.

Данная технология не только упрощает технологический процесс фабрики, но и позволяет снизить эксплуатационные и капитальные затраты предприятия. Производственные показатели представлены в табл. 1.

Представленные в табл. 1 данные отражают: показатели  $E_{pm1}$  и  $E_{pm2}$ , характеризующие точность процесса обогащения соответственно 0,02—0,029 и 0,024–0,048 кг/л, количественная эффективность — не менее 95 %; глубина обогащения (замеренная по методике МТ/Т 811) достигается до 0,25 мм; расход магнетита — 0,50–1,5 кг на тонну рядового угля.

Эти показатели лучше показателей традиционной технологии обогащения в тяжелых средах

**• Технология обогащения шламов в тяжелосреднем циклоне (см. рис. 1, верхняя часть)**

Известно, что шламы (особенно крупнозернистые) обогащаются в тяжелых средах гораздо лучше, чем в водно-гравитационном поле. Исследования подтверждают, что плотность суспензии, выделяющейся вместе с концентратом из 3GHMC, сравнительно низкая, а утяжелитель (магнетит) более тонкий. Данная суспензия может использоваться в качестве рабочей тяжелой суспензии для обогащения шламов. При этом не требуют специальной системы изготовления рабочей суспензии для обогащения шламов. Исходя из этого, была разработана технология обогащения шламов в тяжелосреднем циклоне FHMC, защищенном патентом на изобретение (ZL03124283.9).

В табл. 2 приведены технические показатели при использовании циклона FHMC.

Данная технология и оборудование способны не только упрощать технологический процесс обогащения, но и снижать нагрузку дорогостоящей флотации.

При совместном использовании данной технологии с технологией обогащения в 3GHMC можно эффективно снизить глубину обогащения до 0.10 мм.

**• Технология двухэтапной флотации и раздельного обезвоживания флотоконцентрата (см.рис. 1, нижняя левая часть)**

По флотуемости угольный шлам в Китае характеризуется как труднообогатимый или очень труднообогатимый. Из-за этого зольность и влажность флотоконцентрата сравнительно высокая, что отрицательно влияет на качество товарного концентрата. Чтобы устранить эту проблему, было разработана данная технология.

С целью контроля предельных размеров питания флотации и повышения выхода флотоконцентрата отходы магнитного сепаратора для концентрата подаются на дуговое сито для отвода крупнозернистых частиц, затем на флотацию первого этапа. Чтобы улучшить состав материалов по размерам для процесса обезвоживания — пенный продукт флотации первого этапа совместно с надрешетным продуктом дугового сита обезвоживается осадительно-фильтрующей центрифугой с получением обезвоженного продукта влажностью 15–18 %. Фугат подается на флотацию второго этапа. Пенный продукт флотации второго этапа обезвоживается фильтр-прессом. Фильтрат используется в качестве оборотной воды.

Применение данной технологии позволяет снизить зольность и влажность флотоконцентрата в среднем соответственно на 2,49 и 8,11 %. Кроме этого, капитальные вложения на оборудование для обезвоживания флотоконцентрата снижаются на 17 % по сравнению с применением одними фильтр-прессами.

**• Технология двухстадийного сгущения и извлечения флотохвостов (см. рис. 1, нижняя правая часть)**

Шламодовая вода, в основном отходы флотации, сгущается последовательно двумя высокоэффективными сгустителями. Сгущенный продукт сгустителя первой стадии обезвоживается осадительно-фильтрующей центрифугой с целью извлечения более крупнозернистых шламов класса более 0,045 мм со сравнительно невысокой зольностью. Далее можно смешивать их с промпродуктом, тем самым улучшать качество товарных продуктов и повышать экономическую эффективность предприятия. Слив сгустителя первой стадии совместно с фильтрующим раствором и фугатом центрифуги сгущается в сгустителе второй стадии. Сгущенный продукт, содержащий более зольный шлам класса менее 0,045 мм, обезвоживается фильтр-прессом. Слив сгустителя второй стадии и фугат используются в качестве оборотной воды.

Данная технология реализует полное извлечения шламов внутри фабрики, замкнутый цикл водно-шламового

Таблица 2

Технические показатели при использовании циклона FHMC

Фабрика	$\delta_p$ , кг/л	$E_{pm}$ , кг/л	Питание, %		Концентрат, %		Промпродукт, %	
			$\gamma$	$A^c$	$\gamma$	$A^c$	$\gamma$	$A^c$
Синьчжуанцзы	1,52	0,080	100	20,33	67,56	9,69	32,44	42,50
Линь Си			100	17,29	80,37	10,57	19,63	44,81
СиньЮй	1,81	0,092	100	19,31	97,00	18,13	3,00	57,40

хозяйства и нулевой сброс воды. Коэффициент рециркуляции технической воды — свыше 97%, содержание твердого в оборотной воде — не более 1 г/л. Расход воды — менее 0,07 м<sup>3</sup>/т обогащаемого угля.

В данной технологии используется следующее оборудование: серийный трехпродуктовый тяжелосредный гидроциклон 3GHMC, серийный двухсекционный двухпродуктовый тяжелосредный гидроциклон 2GHMC, серийный тяжелосредный гидроциклон для обогащения шламов FHMC, серийная флотационная машина эжекторного типа FJC, устройство для подготовки пульпы типа PS и FCA, система управления производством и система автоматического измерения и контроля технологических параметров. Для фабрики годовой мощностью 3 млн т в качестве основного обогатительного оборудования достаточно только одного гидроциклона 3GHMC1500/1100 и одного гидроциклона FJC44.

**• Сравнение с традиционной технологией**

В провинции Шаньси на одной промышленной площадке работают две обогатительные фабрики, перерабатывающие одинаковое сырье.

Фабрика №1 мощностью 2 млн т в год спроектирована зарубежной фирмой и была запущена в эксплуатацию в 2005 г. На фабрике используется следующая технология: рядовой уголь после обесшламливания обогащается двухпродуктовым тяжелосредным гидроциклоном LA1150 с выделением конечных пород и смеси (промпродукт и концентрат). Смесь после отмывки суспензии обогащается в



Рис. 3. Серийный гидроциклон трехпродуктовый тяжелосредный 3GHMC



Рис. 4. Серийная флотационная машина эжекторного типа FJC

Таблица 3

**Производственные данные двух фабрик**

Показатели		ОФ №1	ОФ №2
Рядовой уголь	Количество, т	1479530	2092481
	Зольность, %	30,03	30,80
	Влажность, %	5,9	5,0
Концентрат	Количество, т	770539	1265533
	Выход, %	50,14	57,11
	Зольность, %	9,39	9,30
	Влажность, %	9,40	10,30
Промпродукт	Количество, т	381274	298750
	Зольность, %	29,03	35,44
	Влажность, %	17,50	13,10
Доход за тонну обрабатываемого угля Юань		509,48	570,67
Обогащение в тяжелых средах (0,5-50мм)	Зольность рядового угля, %	34,51	37,94
	Зольность концентрата, %	9,67	9,58
	Зольность промпродукта, %	28,47	38,24
	Засорение концентратных фракций в промпродукте, %	11,57	7,02
	Зольность породы, %	62,80	75,36
	Потеря угля в породе, %	20,82	0,30
	$\delta_{p1}$ породной секции, кг/л	1,545	1,834
	$\delta_{p2}$ концентратной секции, кг/л	1,538	1,50
	$E_{pm}$ породной секции, кг/л	0,035	0,034
	$E_{pm}$ концентратной секции, кг/л	0,033	0,022
	Расход магнетитов, кг/л	2,70	1,70
	Расход энергии, кВт·ч/т	>1,55	0,72
	Производительность, т/ч	≤270	615
	Флотация	Зольность питания, %	18,50
Выход концентрата, %		26,62	69,56
Зольность концентрата, %		9,65	10,11
Зольность хвостов, %		21,71	55,44
Показатель совершенства, %		15,63	52,76

другом двухпродуктовом тяжелосредном гидроциклоном с выделением конечного промпродукта и концентрата. Крупнозернистый шлам обогащается сепараторами RC/TBS. Тонкий шлам обогащается двумя флотомашинами JMS CELL.

Фабрика №2 мощностью 3 млн т в год была спроектирована компанией «Гохуа» и запущена в эксплуатацию в 2011 г. Принятая технология следующая: неклассифицированный рядовой уголь классом 0-110 мм обогащается в тяжелосредном трехпродуктовом гидроциклоне 3GHMC1500/1100 с безнапорной подачей и без дешламации с выделением сразу трех конечных продуктов. Крупнозернистый шлам обогащается в тяжелосредном гидроциклоне FHMC. Тонкий шлам обогащается в флотомашине FJC44.

Сравнительные производственные показатели двух фабрик представлены в табл. 3.

Из представленных в табл. 3 данных следует, что показатели фабрики №2 лучше показателей фабрики №1. Благодаря низкой потере угля в породе и низкому засорению концентратных фракций в промпродукте, на фабрике №2 по сравнению с фабрикой №1 выход товарного концентрата выше на 3,27% и выход флотоконцентрата выше на 3,7% за счет эффективной работы флотомашин FJC44. Поэтому на фабрике №1 решено внести некоторые изменения, а именно: заменить флотомшины JMS CELL машиной FJC44; первый тяжелый гидроциклон LA1150 настроить на выпуск конечного концентрата, а не породы.

Технология «Гохуа» для углеобогащения является ведущей в Китае и основной при проектировании новых обогатительных фабрик. За последние четыре года (2010-2013 гг.) такая технология была использована на 157 углеобоганительных фабриках с общей проектной мощностью 176 млн т.

# Результаты шахтных сейсмоакустических исследований в условиях мощных пластов Карагандинского угольного бассейна

**АЛИЕВ Самат Бикитаевич**

*Доктор техн. наук, профессор, академик РАЕН,  
действительный член АГН  
Евразийская экономическая комиссия*

**КЕНЖИН Болат Маулетович**

*Доктор техн. наук, профессор, иностранный член АГН  
Карагандинский машиностроительный консорциум*

**СМИРНОВ Юрий Михайлович,**

*Доктор техн. наук, профессор КарГТУ,  
иностраный член АГН*

**САТТАРОВ Сапар**

*Канд. техн. наук, доцент  
Национальная горнорудная компания «Тау-Кен Самрук»*

*В статье приведены результаты геофизических исследований угольного пласта 193 д<sub>6</sub> шахты «Тентекская», проанализированы особенности проведения шахтных сейсмоакустических экспериментов в выбросоопасных пластах Карагандинского угольного бассейна.*

**Ключевые слова:** *угольный пласт, методы шахтной сейсморазведки, моделирование процесса распространения сейсмических волн, метод сейсмического просвечивания (МСП) и метод отраженных волн (МОВ).*

**Контактная информация:** *e-mail: alsamat@yandex. ru, тел.: +7 (964) 797-05-55*

Обнаружение и трассирование малоамплитудной тектонической нарушенности угольных пластов с высокой степенью детальности перед непосредственным проведением горных работ остается актуальной задачей, несмотря на хорошую изученность тектонического строения массива на этапе разведки и доразведки угольных месторождений. На безопасность труда и эффективность отработки угольных пластов большое влияние оказывают малоамплитудные разрывные нарушения угольных пластов с амплитудой смещения до 10-15 м и протяженностью до 250-300 м. Достоверность выявления таких нарушений по данным бурения весьма низка, и сведения о них носят предположительный характер. Повышение достоверности прогноза разрывных нарушений угольных пластов бурением геологоразведочных скважин по густой сетке приводит к значительному удорожанию работ, и пропуск

таких нарушений является скорее обычным явлением, чем исключением.

В настоящей статье на примере участка подготавливаемой к отработке лавы 193-д<sub>6</sub> поля шахты «Тентекская» дан анализ особенностям проведения шахтных сейсмоакустических экспериментов в условиях мощных пластов Карагандинского угольного бассейна.

Основной метод изучения тектоники угольного массива — геологические построения — обеспечивает низкую детальность разведки, так как минимальный размер выявляемых структурных элементов не превышает 10-15 м.

Безопасная и производительная работа очистных забоев при подземной добыче угля предполагает заблаговременный и надежный прогноз горно-геологических условий строения и состояния углепородного массива из горных выработок. Наиболее точную и достоверную картину тектонического строения углепородного массива позволяет получить использование методов шахтной сейсморазведки для изучения геологического строения и условий залегания угольного пласта и вмещающих пород [1, 2].

Анализ современного состояния методических разработок в области методики шахтных экспериментов, обработки и интерпретации полученных результатов показал недостаточную изученность особенностей сейсмогеологического строения углепородного массива Карагандинского угольного бассейна, что может привести к снижению достоверности и надежности, как полученной шахтной сейсмической информации, так и результатов обработки и интерпретации материалов. Поэтому было принято решение, с использованием современных математических методов, провести моделирование процесса распространения сейсмических волн в углепородном массиве на участке северного блока пласта д<sub>6</sub> шахты «Тентекская», где в 2008 г. произошел внезапный выброс, повлекший за собой человеческие жертвы.

Внезапный выброс произошел при проходке конвейерного штрека 193-д<sub>6</sub>-с подготавливаемой к отработке лавы 193-д<sub>6</sub>-с — при подходе к тектоническому нарушению с амплитудой смещения 15 м.

Основной целью исследований было проведение математического моделирования для оценки возможности выделения тектонической нарушенности с амплитудой смещения порядка и выше мощности пласта д<sub>6</sub> с использованием различных методов подземной сейсморазведки — метода сейсмического просвечивания (МСП) и метода отраженных волн (МОВ).

Рассмотрим кратко геологическую характеристику Карагандинского угольного бассейна и непосредственно участка исследований. Карагандинский бассейн является

третьим по величине в СНГ. По геолого-промышленному районированию бассейна делится на Карагандинский, Чурубай-Нуринский и Тентекский угленосные районы, различающиеся по структурно-тектоническим особенностям.

Гидрогеологические условия разрабатываемых пластов в Карагандинском бассейне относительно благоприятные. Карагандинский угольный бассейн является одним из газообильных. Подавляющее число шахт сверхкатегорные.

В геологическом строении бассейна принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования. Карагандинский бассейн принадлежит к типу бисистемных: угленосность связана с каменноугольными и юрскими отложениями. Угли юрского возраста — бурые и разрабатываются открытым способом. Угли карбонового возраста в бассейне

каменные и представляют промышленный интерес. Угленосные отложения карбона включают в себя четыре угленосные свиты: Аш-лярикскую, Карагандинскую, Долинскую и Тентекскую.

Рассмотрим Долинскую свиту, разрабатываемую шахтой «Тентекская». Наиболее мощным и выдержанным пластом является пласт  $d_6$ . Его мощность колеблется от 5,4 до 6 м. Угли этого пласта высокококсуемые. В кровле пласта залегают преимущественно аргиллиты мощностью до 8 м и реже алевролиты, выше — песчаники. Почва пласта представлена слабыми аргиллитами и алевролитами переменной мощности, склонными к интенсивному пучению.

В тектоническом отношении Карагандинский бассейн приурочен к Карагандинскому синклинию широтного распространения и занимает срединную его часть. С юга бассейн ограничен Жалаирским надвигом, по северному борту — осадочно-вулканогенными образованиями девона, на западе — крупным Тентекским разломом с амплитудой смещения 4-5 км. Восточной границей считается та часть, где суживается площадь развития карбона. Двумя поперечными поднятиями (Алабайская антиклиналь и Майкудукское поднятие) бассейн делится на три крупные мульды (с запада на восток): Чурубай-Нуринскую, Карагандинскую и Верхнесокурскую.

Чурубай-Нуринская синклираль (мульда) представляет собой сложную асимметричную складку, вытянутую в меридиональном направлении. В ней сохраняется полный разрез угленосной толщи. Крылья синклинали сложены нижними продуктивными свитами — Ашлярикской и Ка-

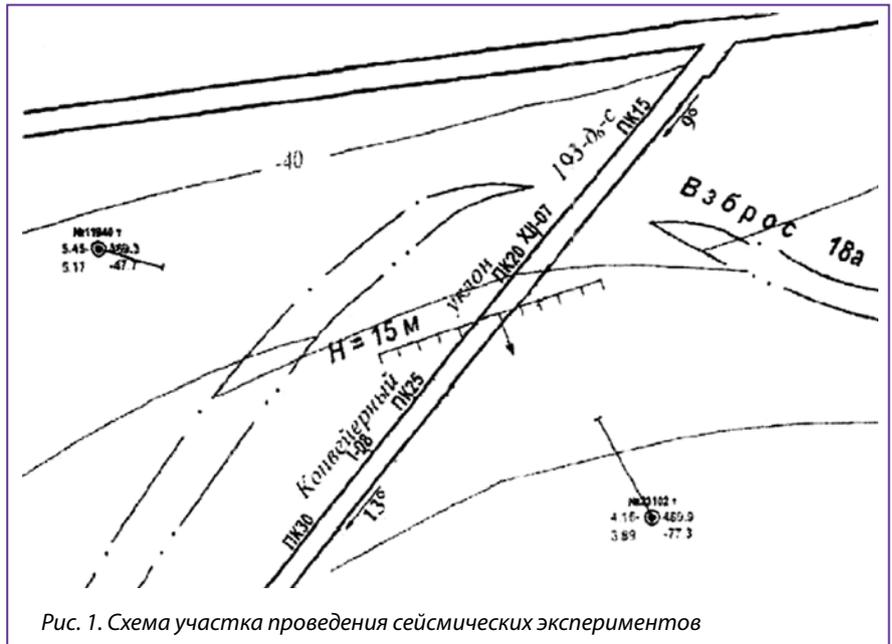


Рис. 1. Схема участка проведения сейсмических экспериментов

рагандинской. Чурубай-Нуринская синклираль разделена крупным Чурубай-Нуринским взбросом на две части. Западная часть соответствует Тентекскому угленосному району, а восточная — Чурубай-Нуринскому. Здесь интенсивно развита дизъюнктивная нарушенность, при этом наблюдается преобладание нарушений широтного направления, главным образом взбросового характера.

Тектоническое строение поля шахты «Тентекская» сложное и многообразное. Наряду с крупной складчатостью, имеется зона развития мелких структур с вторичными складками и многочисленными разрывными нарушениями, в основном, типа взбросов с амплитудами от первых метров до десятков метров, а также размывов и утонений угольного пласта.

В районе участка подготавливаемой к отработке лавы 193- $d_6$ -с прогнозируется большое количество тектонических нарушений различной амплитуды и простирания (рис. 1).

Это крупные нарушения — взброс №7, взброс 18, взброс 18а, взброс 18г и тектонические нарушения с амплитудами смещения от 5 до 15 м, а также утонения и размывы угольного пласта. При ведении горных работ некоторые из прогнозируемых тектонических нарушений были встречены.

Угольный пласт  $d_6$  на участке исследований представлен одной угольной пачкой мощностью 2,4 — 5,2 м, гипсометрия пласта волнистая, изменение угла залегания — от 5° до 13°.

В таблице описан геологический разрез на участке сейсмических экспериментов. Породы основной кров-

**Геологический разрез на участке конвейерного уклона 193- $d_6$ -с**

Мощность, м	Описание пород
14 — 22,7	Песчаник темно-серый, мелкозернистый, редко трещиноватый, средней крепости, средней устойчивости
4 — 29,2	Алевролит темно-серый с редкими плоскостями скольжения, средней крепости, средней устойчивости
1	Аргиллит темно-серый с каолинизированными плоскостями притирания, слабый, неустойчивый
2,4 — 5	Уголь полублестящий, тонкополосчатый, с трещинами эндокливажа, крепкий
1,0-2,9	Аргиллит темно-серый, слабый, неустойчивый
7,3 — 15	Алевролит темно-серый и серый, плотный, средней крепости

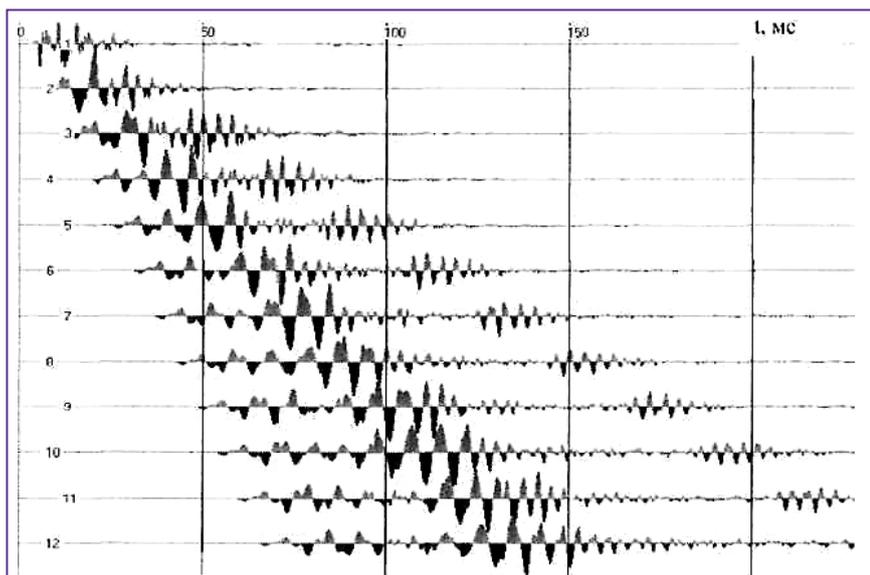


Рис. 2. Набор теоретических сейсмограмм волн Релея для участка пласта  $d_6$  без нарушений

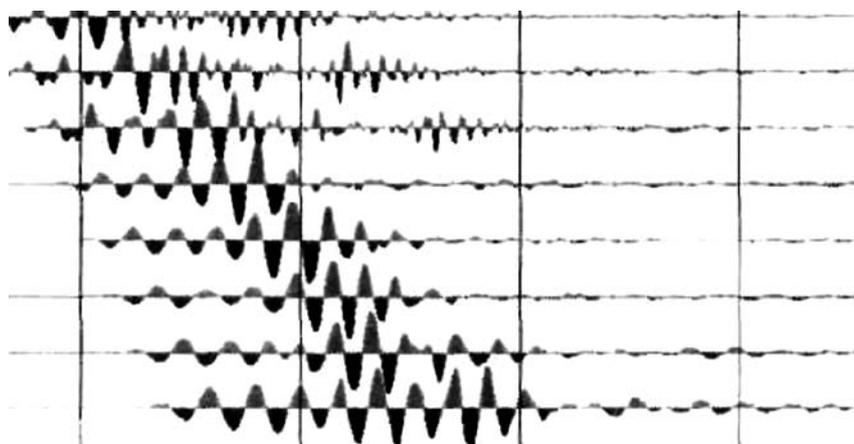


Рис. 3. Набор теоретических сейсмограмм волн Релея для участка пласта  $d_6$  при наличии взброса с амплитудой 15 м

ли представлены аргиллитом, алевролитом мощностью 4-29 м, выше — песчаником мощностью 14-23 м.

В непосредственной кровле пласта залегает неустойчивый аргиллит мощностью 1 м. В почве пласта залегает неустойчивый аргиллит мощностью 1-2,9 м, ниже — алевролит мощностью от 7,3 до 15 м.

На основе использования конечно-разностных методов математического моделирования [3] был проведен анализ особенностей распространения сейсмических волн. Для этого были разработаны физические модели участков углепородного массива, включающие в себя геометрическое описание геологических структур, распределение плотностей пород, скоростей распространения волн сжатия и волн сдвига. Одна из моделей соответствует участку пласта без геологических нарушений, а вторая — участку с тектоническими нарушениями с амплитудами смещения от 5 до 15 м.

На рис. 2 изображены теоретические сейсмограммы волн Релея, описывающие процесс формирования сейсмоакустического сигнала на угольном пласте  $d_6$  на участке исследований. распространения волны.

Двенадцать сейсмоприемников (СП) расположены последовательно с шагом 20 м вдоль направления. Первые два волновых пакета представляют собой боковые волны сжатия и сдвига, распространяющиеся со скоростями, характерными для волн соответствующих типов в алевролите. Их частоты не превышают 300-350 Гц с максимумами на 200-250 Гц. Представляет интерес тот факт, что на сейсмограммах практически не проявляются волновые пакеты боковых волн, распространяющиеся по песчанику. Это объясняется достаточно большим расстоянием от него до угольного пласта, а также тем, что благодаря значительной мощности основная часть колебательной энергии концентрируется в угольном пласте.

На сейсмограммах наблюдается также третий волновой пакет со скоростью распространения 0,9 скорости распространения волн сдвига в угольном пласте и частотой в диапазоне 400-600 Гц (максимум располагается на частотах 450-550 Гц). Это «классическая» каналовая волна Эйри.

Рис. 3 иллюстрирует теоретические сейсмограммы волн Релея, описывающие процесс формирования сейсмоакустического сигнала на угольном пласте с взбросом амплитудой 15 м. Взброс расположен между СП №7 и СП №8.

Угол наклона сместителя составляет  $45^\circ$  с плоскостью сместителя. Мы можем убедиться в том, что боковые волны при прохождении нарушения практически не изменяют своей структуры. Характерные частоты располагаются в диа-

пазоне 100-350 Гц. Широкий максимум расположен на частотах от 150 до 250 Гц. Амплитуда боковых волн составляет 50-75 % от тех значений, которые были получены на ненарушенном пласте.

Каналовая волна наблюдается только до СП №7. Такого рода волновые пакеты не проходят через разрыв сплошности пласта. На рис. 4 для сравнения представлены примеры частотных спектров, полученные на угольных пластах без нарушения (см. рис. 4, а) и при его наличии (см. рис. 4, б).

Отсутствие каналовой волны приводит к кардинальному изменению частотного спектра регистрируемого сигнала. Проведенные серии расчетов показывают, что такое изменение сигнала характерно для разрывных тектонических нарушений с амплитудой от 75 % мощности пласта и больше.

Таким образом, при использовании волн Релея при прогнозе разрывных тектонических нарушений основной информативной волной является каналовая. Кроме этого, приведенные расчеты свидетельствуют о том, что метод

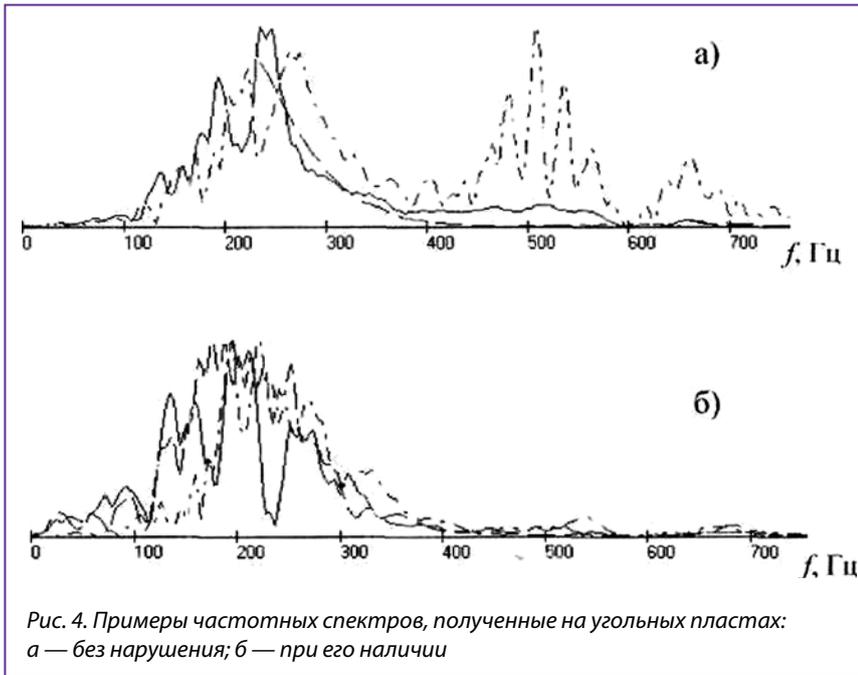


Рис. 4. Примеры частотных спектров, полученные на угольных пластах: а — без нарушения; б — при его наличии

отраженных волн (МОВ), адаптированный на анализ волн Релея, нецелесообразно применять при прогнозе тектонических нарушений с крутым расположением сместителя. Рис. 3 наглядно иллюстрирует этот факт. Отраженная волна практически не наблюдается. Этот вывод хорошо

сейсмология. Теория и методы: Пер. с англ. — М.: Мир. — 1983. — Т. 2. — 360 с.

3. Азаров Н. Я., Яковлев Д. В. Сейсмоакустический метод прогноза горно-геологических условий эксплуатации угольных месторождений. — М.: Недра. — 1988. — 199 с.

согласуется с положениями теории [1, 3], говорящими о том, что при применении МОВ, не зависимо от мощности пласта при углах наклона сместителя, меньших  $60^\circ$ , наблюдается резкое снижение амплитуды боковых волн, которые при углах наклона сместителя, меньших  $45^\circ$ , могут не наблюдаться совсем. При углах наклона меньше  $30^\circ$  не регистрируются и отраженные каналовые волны [1].

Полученные результаты могут быть использованы при разработке современных эффективных методов прогноза состояния горного массива в сложных горно-геологических условиях Карагандинского угольного бассейна.

#### Список литературы

1. Анциферов А. В. Теория и практика шахтной сейсморазведки. — Донецк: Алан. — 2002. — 312 с.

2. Аки К., Ричарде П. Количественная

## Мурманский морской торговый порт в 2013 г. достиг рекордных показателей грузооборота в 17,13 млн т

ОАО «Мурманский морской торговый порт» (ММТП) в 2013 г. достигло рекордного показателя за все время работы предприятия. Грузооборот в целом в 2013 г. составил 17 млн 131 тыс. т, что превышает аналогичный показатель за 2012 г. на 9,2% (грузооборот в 2012 г. составил 15,7 млн т).

При утвержденной производственной программе на 2013 год в 16 млн 369 тыс. т выполнение плана составило 104,7%. Наибольший прирост достигнут за счет увеличения объемов перевалки угля на 551,39 тыс. т (4,4%) и апатитового концентрата на 542,52 тыс. т (54,25%).

Грузооборот по основной номенклатуре грузов составил:

— экспорт: уголь — 13,091 млн т; апатитовый концентрат — 1,542 млн т; железорудный концентрат — 1,253 млн т; цветной металл — 335,63 тыс. т;

— каботаж: 471,08 тыс. т;

— импорт: марганцевая руда — 211,39 тыс. т

За год в порту было обработано 509 судов и обработано 245,5 тыс. вагонов.

Предприятие повысило производительность труда и сохранило устойчивость оплаты труда и отчислений в бюджеты всех уровней.

Генеральный директор ММТП **Александр Масько** отмечает: «Перевалка грузов в 2013 г. осуществлялась в условиях проведения строительно-монтажных работ по реконструкции объектов второго грузового района. В настоящее время завершено удлинение железнодорожных путей, что позволило увеличить железнодорожные фронты выгрузки, формирование дополнительных складских площадей, введено в эксплуатацию новое технологическое оборудование. Ведется постоянная работа по повышению операционной эффективности производства и снижению издержек. Важную роль сыграли также скоординированные действия с грузоотправителями и ОАО «РЖД».





## РЕЗНИКОВ Евгений Львович

(к 60-летию со Дня рождения)

**2 февраля 2014 г. исполнилось 60 лет со дня рождения кандидата технических наук, Почетного работника угольной промышленности, Почетного работника топливно-энергетического комплекса, действительного члена Академии горных наук, вице-президента НП «Горнопромышленники России», члена Высшего горного совета России, руководителя Сибирского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Государственного советника Российской Федерации 2-го класса — Евгения Львовича Резникова.**

Евгений Львович родился в городе Новокузнецке Кемеровской области. В 1977 г. после окончания Кузбасского политехнического института трудовую деятельность начал на разрезе «Кедровский» в Кемеровской области. За многие годы работы в Кузбассе прошел путь от горного мастера до директора угольного разреза. Был директором по производству разреза «Бородинский» в Красноярском крае и заместителем директора компании «Красноярскуголь». С 1996 по 1999 г. возглавлял угольную компанию «Хакасуголь» (Республика Хакасия), а также крупные угольные компании Кемеровской области, такие как «Кузбассразрезуголь» и «Прокопьевскуголь». Осуществляя руководство крупнейшими угольными предприятиями и компаниями на территории Кемеровской области, Евгений Львович Резников добился высоких показателей в основном производстве, на качественном уровне поддерживал и обеспечивал соблюдение требований промышленной безопасности, внедрял программы социальной поддержки трудовых коллективов, активно участвовал при разработке и внедрении в производство прогрессивных технологий и средств безопасности.

Приказом от 16 марта 2009 г. Евгений Львович был назначен руководителем Сибирского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Возглавляя управление, Евгений Львович вносит существенный вклад в совершенствование контроля и надзора в области обеспечения безопасности объектов электроэнергетики, горнодобывающих, химических, нефтехимических, металлургических, коксохимических и других предприятий Кузбасса, Алтайского края и Республики Алтай, Новосибирской, Томской и Омской областей. Его требовательность и принципиальность при реализации надзорных функций Сибирским управлением позволили

добиться положительных результатов в модернизации производства в металлургической, угольной и химической областях промышленности, а также энергетике, привести эксплуатацию опасных производственных объектов в соответствие с требованием Закона о промышленной безопасности.

Вся трудовая деятельность Евгения Львовича посвящена благородному шахтерскому делу, обеспечению безопасности производства на опасных производственных объектах, поднадзорных Сибирскому управлению Ростехнадзора. Под его руководством существенно повысилось качество надзора и контроля за объектами угольной промышленности в Кемеровской области. Это позволило предотвратить возможность взрывов метана и угольной пыли на шахтах, исключить аварии на объектах энергетики во время прохождения осенне-зимнего периода 2012-2013 гг.

Член коллегии Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Евгений Львович Резников является Заслуженным шахтером Кузбасса, полным кавалером знака «Шахтерская слава». За долголетний добросовестный труд он награжден государственными и ведомственными наградами, среди которых — медаль ордена «За заслуги перед Отечеством II степени», знаки «Трудовая слава» всех трех степеней, золотой знак «Горняк России». Евгений Львович отмечен юбилейной медалью Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору — «290 лет», нагрудным знаком «Почетный работник», медалью им. Л. Г. Мельникова, медалями: «За служение Кузбассу», «За особый вклад в развитие Кузбасса» 3 степеней, «За честь и мужество», золотыми знаками «Кузбасс», «Шахтерская доблесть», «Святой великомученицы Варвары», орденами «Почета Кузбасса» и «За доблестный шахтерский труд» III степени.

**Коллективы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и Сибирского управления, редколлегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Евгения Львовича Резникова с 60-летием и желают ему успехов в работе, крепкого здоровья и простого человеческого счастья!**

## БРАГИН Виктор Евгеньевич

(к 85-летию со дня рождения)

**22 февраля 2014 г. исполняется 85 лет Почетному гражданину Кемеровской области, Заслуженному шахтеру РСФСР, Почетному работнику угольной промышленности, доктору технических наук, профессору, академику Академии горных наук Виктору Евгеньевичу Брагину.**

Детство, юность, вся производственная и научная деятельность Виктора Евгеньевича проходили в Кузбассе. В 1953 г. после окончания горного факультета Томского политехнического института по специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом» он был направлен на шахту «Тайбинская» в г. Киселевске помощником, а затем начальником участка.

В 1957-1960 гг. Виктор Евгеньевич работал участковым горно-техническим инспектором Киселевской районной горно-технической инспекции (РГТИ), а с 1960 по 1966 г. — начальником Беловской РГТИ Госгортехнадзора СССР. В 1966 г. был назначен начальником шахты «Чертинская» комбината «Кузбассуголь», а с 1969 г. стал директором этой шахты. На шахте «Чертинская» под его непосредственным руководством впервые в стране была организована работа по достижению нагрузки на забой более 500 тыс. т в год. Созданная на шахте бригада Н. М. Путры начиная с 1966 г. ежегодно добывала от 512 до 671 тыс. т (наивысший результат достигнут в 1968 г.). На базе этой бригады действовала постоянная школа передового опыта.

В 1974 г. В. Е. Брагин назначен главным инженером треста «Облкемеровуголь» Минтоппрома РСФСР, после преобразования треста в производственное объединение в 1974 г. — техническим директором объединения. С 1974 по 1986 г. ПО «Облкемеровуголь» обеспечило рост добычи угля с 2,5 до 5,2 млн т в год. Шахты «Большевик», «Сигнал», Грамотеинское шахтоуправление были переведены с ручной выемки угля на добычу механизированными комплексами. В эти же годы при активном участии Виктора Евгеньевича на Грамотеинском шахтоуправлении и на шахте «Большевик» были разработаны и реализованы мероприятия по обеспечению высокой нагрузки на забой. Бригада Конькова достигла нагрузки более 680 тыс. т в год, а бригада Чигинцева превысила 700-тысячный рубеж. Оба бригадира были удостоены звания Герой Социалистического Труда.

В 1986 г. Виктор Евгеньевич назначен заместителем начальника технического отдела Всесоюзного промышленного объединения (ВПО) «Кузбассуголь» Минуглепрома СССР. С 1987 г. после ликвидации ВПО он стал начальником технического отдела — заместителем главного инженера Кузбасского государственного производственного объединения (ГПО) «Кузбассуглепром». После ликвидации ГПО в 1988 г. Виктор Евгеньевич назначен исполняющим обязанности главного инженера Кузбасского главного территориального управления угольной промышленности «Главкузбассуголь» Минуглепрома СССР. В 1988 г. под его руководством была разработана программа развития угольной промышленности Кузбасса до 1995 г.



В январе 1990 г. общим собранием учредителей В. Е. Брагин избран генеральным директором ассоциации «Кузбассуглетехнология». В 1996 г. Ассоциация была преобразована в «Научно-технический центр «Кузбассуглетехнология», а Виктор Евгеньевич был избран генеральным директором. Распоряжением исполкома Кемеровского областного совета народных депутатов в октябре 1990 г. он был назначен руководителем группы по подготовке работы угольной промышленности Кузбасса в условиях перехода на регулированные рыночные отношения. Разработанная программа дала возможность регулировать работу объединений в самый сложный период и начать работу по освоению Ерунаковского угольного района.

В апреле 1994 г. Администрацией Кемеровской области В. Е. Брагин был назначен председателем бассейновой межведомственной комиссии по подготовке предложений по вопросам отработки запасов угля, угольных шахт и разрезов в Кузбассе. Одновременно с этим в 1993-1997 гг. он являлся первым заместителем начальника управления угольной промышленности по Кузбассу компании «Росуголь», а с 1998 г. — заместителем начальника отдела Государственного учреждения по вопросам реорганизации и ликвидации нерентабельных шахт и разрезов (ГУРШ) по Кузбассу.

В 1999 г. Виктор Евгеньевич стал профессором Кузбасского государственного технического университета. Результаты его научной и практической деятельности изложены более чем в 60 печатных работах, в том числе 6 монографиях.

Трудовая деятельность Виктора Евгеньевича Брагина в угольной промышленности Кузбасса получила высокую оценку. Указом Президента России в 1994 г. ему присвоено звание «Заслуженный шахтер России». Он награжден многими орденами и медалями, среди которых: орден «Трудового Красного знамени»; медали «За трудовое отличие», «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», «Ветеран труда»; знаки «Шахтерская слава» трех степеней, «Почетный работник угольной промышленности». Он награжден также областными наградами: медалями «За особый вклад в развитие Кузбасса» II и III степеней, «За служение Кузбассу», золотым знаком «Шахтерская доблесть». В. Е. Брагин лауреат Премии Кузбасса и Почетный гражданин Кемеровской области.

**Кемеровский областной совет ветеранов войны и труда, Кемеровский областной общественный Фонд «Шахтерская память» им. В. П. Романова, Кузбасский совет ветеранов угольной промышленности, коллеги по профессии, горная научно-техническая общественность, друзья и соратники, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Виктора Евгеньевича Брагина с замечательным юбилеем и желают ему сохранить оптимизм, активную жизненную позицию, а главное, чтобы физические силы и здоровье не покидали еще многие, многие годы.**



## ЗАКИРОВ Данир Галимзянович

(к 75-летию со дня рождения)

**26 февраля 2014 г. исполняется 75 лет со дня рождения талантливого горного инженера-электромеханика, ученого-эколога, энергетика, доктора технических наук, профессора, Заслуженного шахтера РФ, действительного члена Международной академии наук по экологии и безопасности жизнедеятельности, Академии электротехнических наук РФ и Российской инженерной академии, Заслуженного работника Минтопэнерго России, Почетного энергетика Минэнерго России, главного научного сотрудника ФГБУ Горный институт УрО РАН, генерального директора Ассоциации энергетиков Западного Урала, главного редактора журнала «Энергосбережение и проблемы энергетики Западного Урала» — Даниру Галимзяновичу Закирову.**

Вся трудовая жизнь Данира Галимзяновича неразрывно связана с угольной промышленностью. Его трудовая биография началась с шахты. Работал проходчиком подземных горных выработок, учился в институте, затем, проработав главным энергетиком, главным механиком шахты, вырос до директора материально-технического снабжения транспорта производственного объединения «Кизелуголь». После защиты кандидатской диссертации в условиях производства, в 1986 г. министром угольной промышленности СССР был переведен заместителем директора по научной работе в институт ВНИИОСуголь (переименован в «МНИИЭКТОЭК»).

В настоящее время Данир Галимзянович работает главным научным сотрудником ФГБУ Горный институт УрО РАН и генеральным директором Ассоциации энергетиков Западного Урала. Под его руководством и при активном творческом участии выполнено более 50 крупных научно-технических и конструкторских разработок отраслевого и межотраслевого значения, результаты которых легли в основу разработки и реализации технической политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и внедрения энергосберегающих технологий, разработку способов и методов улавливания вредных выбросов малой энергетики.

Впервые в СССР и РФ им были разработаны и внедрены в производство технологии утилизации низкопотенциального тепла оборотной воды шахтной компрессорной станции и шахтной воды с использованием тепловых насосов.

Данир Галимзянович Закиров является основоположником становления и развития нового научного направления по экологизации объектов горных и промышленных предприятий внедрением ресурсоэнергосберегающих технологий, вторичных энергетических ресурсов и утилизации низкопотенциального тепла. Он является автором более 316 научных работ, в том числе 15 монографий, книг и учеб-

ных пособий, 42 авторских свидетельств на изобретения и патентов РФ. Выполненные под его руководством научно-технические разработки отмечены дипломами, медалями международных и отечественных выставок.

Данир Галимзянович является лауреатом двух премий в области науки Пермской области и Пермского края. За внедрение экологических разработок на предприятиях ему дважды присуждена премия Пермского областного и краевого конкурсов и звание «Экология, человек года — 2001, 2007». Д. Г. Закиров — номинант Строгановской премии Пермского землячества за 2005 г. — «За служение родному краю». В 2009 г. — награжден дипломом лауреата «Инженер года» Всероссийского конкурса «Инженер года» в номинации «Возобновляемые источники энергии (геотермальная энергетика)». Лауреат премии Пермского края 1-й степени за серию научных работ в области науки за 2012 г. — в номинации «Технические науки».

Большой производственный опыт, фундаментальные инженерные знания, работоспособность, коммуникабельность Данира Галимзяновича сегодня в полной мере востребованы. В 1997 г. он избран генеральным директором Ассоциации энергетиков Западного Урала, активно работает в Региональном объединении работодателей Пермского края «Сотрудничество», руководя профильным Центром развития энергетики и энергосбережения, внедряет на предприятиях энергосберегающие технологии, пропагандирует идеи энергосбережения, организует и проводит семинары и международные конференции по проблемам снижения энергоемкости производства, повышения эффективности использования энергии, конкурентоспособности выпускаемой продукции.

За многолетнюю плодотворную производственную и научную деятельность Данир Галимзянович награжден высокими правительственными и ведомственными наградами, в том числе: орденом «Знак почета», медалью «Ветеран труда», знаками «Шахтерская слава» всех 3 степеней.

**Коллеги по совместной работе, друзья и соратники, редколлегия и редакция журнала «Уголь» поздравляют Данира Галимзяновича Закирова с юбилеем и желают ему долгих лет жизни, крепкого здоровья, новых творческих достижений и успехов!**

# Зарубежная панорама

## ИНДИЙСКИЙ ИНВЕТОР БУДЕТ ДОБЫВАТЬ УГОЛЬ В АБХАЗИИ

Компания «Природные ресурсы Черного моря» инвестирует до 100 млн дол. США в разработку Ткварчельского каменного угля в Абхазии. Это предусматривает соглашение, которое подписали министерство экономики республики и дочернее предприятие индийской сталелитейной компании «Природные ресурсы Черного моря». Как сообщил министр экономики Абхазии Давид Ирадян, планируется восстановить три шахты в Ткварчели, которые перестали эксплуатироваться после войны 1992-1993 гг. Кроме того, специалисты компании изучат новые участки недр этого месторождения. «Также планируется создать до 500 рабочих мест», — сказал Ирадян. «У Абхазии большие возможности для бизнеса не только в сфере добычи полезных ископаемых, но и в других областях», — отметил гендиректор «Черноморских природных ресурсов» Джасвиндер Сингх.

## АББ ПОДПИСЫВАЕТ КОНТРАКТ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ С КОМПАНИЕЙ QGC

Компания АББ, лидер в производстве силового оборудования и технологий для автоматизации, заключила контракт на обслуживание с QGC, дочерней компанией BG Group, чтобы обеспечить плановое и внеплановое обслуживание промышленных объектов Queensland Curtis Liquefied Natural Gas (QCLNG). Предприятие, расположенное в Квинсленде (Австралия), осуществляет преобразование газа из угольных пластов в сжиженный природный газ.

Газ из угольных пластов является природным и обеспечивает такое же количество энергии, как уголь, но выбросы диоксида углерода сокращаются на 40%. QCLNG — приоритетный проект для QGC, так как осуществляет расширение разведки и разработки на юге и в центре штата Квинсленд. Разведка и добыча угля ведутся в геологическом бассейне Сурат в Квинсленде, где рудничный газ собирается, а затем транспортируется по подземному трубопроводу длиной в 540 км на завод на острове Кертис, неподалеку от Гладстона.

Стоимость контракта на 4 года с возможностью продления срока службы до 10 лет составляет 33 млн дол. США. АББ предоставляет комплексные услуги, включая работу команды техподдержки для Системы расширенной автоматизации 800xA, интегрированной системы контроля и безопасности АББ. Договор также предусматривает управление складом запчастей для объектов, ведущих разведку и добычу, а также переработку сырья и транспортировку конечного продукта.

«Этот важный контракт еще больше укрепил наше давнее сотрудничество с QGC, одним из наших ключевых клиентов», — прокомментировал заключение контракта Вели-Матти Реиниккала, начальник подразделения «Автоматизация процессов АББ». «Мы гордимся тем, что продолжаем работать над этим важным нефтегазовым проектом, и один из наших ключевых приоритетов — помочь заказчику достичь безупречных результатов».

В 2011 г. АББ, главному поставщику технологий для автоматизации, поступил заказ от QGC на предоставление систем

## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» — вып. № 231 – 232.**

## 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.*

интегрированного контроля, безопасности и телекоммуникаций, а также сопутствующего оборудования для проекта по добыче рудничного газа. Стоимость контракта составила 58 млн дол. США.

## ТУРЦИЯ НАРАЩИВАЕТ ИМПОРТ КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ

В январе-сентябре 2013 г. импорт коксующегося угля в Турцию составил 3,9 млн т, что на 15,5% превышает уровень аналогичного периода прошлого года. При этом затраты на закупку сырья снизились на 19%, до 6,315 млрд дол. США, сообщает Turkish Statistical Institute (TUIK). Основными поставщиками металлургического угля стали США, нарастившие экспорт в Турцию за 9 мес. на 43,6%, до 2,35 млн т, и Австралия, экспорт из которой упал на 14%, до 905,4 тыс. т. Канада снизила поставки на 31%, до 229 тыс. т, Мозамбик увеличил на 14%, до 87 тыс. т.

В числе экспортеров коксующегося угля в Турцию в текущем году, помимо Индонезии (147 тыс. т) появилась также Украина, поставки из которой за 9 мес. 2013 г. составили 71,5 тыс. т.

**ИОРДАНСКИЙ ИМПОРТ ПОЙДЕТ ЧЕРЕЗ ИЗРАИЛЬ**

Иордания будет вынуждена импортировать уголь через Израиль — из-за блокирования традиционных маршрутов импорта сирийской войной. По предварительному соглашению, Иордания будет покупать уголь у Израильской электрической компании, которая, в свою очередь, будет приобретать его у иностранных частных компаний. Уголь будет доставляться на ТЭЦ Орот Рабин в Хадеру, а оттуда грузовиками — в Иорданию.

Обеспечением осуществления плана с израильской стороны занимается компания Global CST, директором которой является генерал-майор в отставке Исраэль Зив. Зив был начальником управления операций ЦАХАЛА в то время, когда нынешний директор Электрической компании генерал Ифтах Рон-Таль был командующим сухопутными силами.

Иордании требуется для ТЭЦ около 400 тыс. т импортного угля в год. У страны после закрытия сирийских границ нет никаких альтернатив импорта — только через Израиль. Израильская электрическая компания, в свою очередь, покупает около 11 млн т угля в год, и имеет хорошие и давние связи с поставщиками из ЮАР, России и Колумбии.

**GLENCORE БУДЕТ ИНВЕСТИРОВАТЬ В УГОЛЬ БОЛЬШЕ, ЧЕМ RIO TINTO, BHP BILLITON И ANGLO AMERICAN ВМЕСТЕ ВЗЯТЫЕ**

Glencore Xstrata Plc планирует до 2016 г. потратить более 4 млрд 750 млн дол. США на развитие угольного бизнеса, намереваясь нарастить добычу энергетического угля на 21 %.

Швейцарская компания делает ставку на рост мировых цен, которые по ее мнению, должны совершить откат после трехлетнего периода падения. В то же время крупнейшие угледобывающие компании мира Rio Tinto, BHP Billiton и Anglo American заявили о сокращении инвестиционных расходов и приостанавливают работу на некоторых карьерах и шахтах.

Glencore Xstrata уже объявила о 2,6 млрд дол. США инвестиций в Австралии, где до 2016 г. планирует добывать около 160 млн т коксующегося угля после 132 млн т в 2012 г. Основной упор компания делает на уголь, использующийся в металлургических процессах. Она также инвестировала 550 млн дол. США в развитие угольного порта в Колумбии и еще 1,1 млрд дол. США в южноафриканский угольный бизнес.

Свои ожидания Glencore связывает в первую очередь с ростом спроса на энергетические угли со стороны Китая, Индии, Вьетнама и Турции. По оценкам аналитиков компании, до 2020 г. в 59 странах мира появятся 1600 новых угольных электростанций. Тем не менее, по оценкам экспертов, ситуация на мировом рынке угля в ближайшее время сохранится напряженной, так как здесь имеется до 30 % убыточных производств и предложение продолжает превышать спрос.

**КИТАЙ УВЕЛИЧИТ ВЫПЛАВКУ СТАЛИ НА 3,8 %**

Объемы производства стали в 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличатся на 3,8%. Такое мнение высказали в Metallurgical Industry Planning and Research Institute. По оценкам специалистов, выплавка стали в стране вырастет до 810 млн т. В свою очередь, потребление стали в КНР, предположительно, повысится на 3,2%, до 715 млн т.

Напомним, что Китай в январе-октябре 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г. увеличил производство стального проката на 11,6%. В частности, выпуск стального проката в стране составил за 10 мес. с начала года 888,32 млн т. К слову, объемы среднесуточного производства стали в Китае в период с 11 по 20 ноября 2013 г. по сравнению с первой декадой месяца сократились на 0,57%. В особенности выплавка металла на китайских заводах в указанный период составила 2,1319 млн т в день.

Напомним, что объемы производства неафинированной стали в Китае в январе-октябре 2013 г. по сравнению с аналогичным периодом 2012 г. увеличились на 8,3%. В особенности выплавка металла в стране в заданный период достигла 652,78 млн т. Производство стальной продукции в КНР в указанный период поднялось на 11,6%, составив 888,32 млн т.

**КРУПНЕЙШАЯ В МИРЕ ГОРНОРУДНАЯ КОМПАНИЯ ПЛАНИРУЕТ ПРОДАТЬ ДО 25 % АКЦИЙ УГОЛЬНОГО БИЗНЕСА**

Крупнейшая в мире горнорудная компания Vale планирует продать 15-25% акций угольного бизнеса, в состав которого входят шахты в Австралии и Мозамбике. Об этом сообщил глава дивизиона Vale по минудобрениям и углю Роже Дауни (Roger Downey). По его словам, интерес к этим предприятиям уже проявили потенциальные покупатели, в том числе и потребители коксующегося угля. «Партнерство может быть с одной или несколькими компаниями», — отметил топ-менеджер.

Vale принадлежит угольный рудник Moatize в Мозамбике. Кроме того, компания владеет контрольным пакетом подземной шахты Carborough Downs в Австралии и 61% акций шахты Integra, находящейся в Hunter Valley (регион Новый Южный Уэльс). Также вместе с японской Sumitomo контролирует на паритетных началах австралийское предприятие Isaac Plains. Более того, Vale имеет ряд неразработанных проектов, включая Belvedere в области Квинсленд.

Напомним, что в 2012 г. Vale добыла свыше 5 млн т коксующихся углей и почти 2 млн т энергетических углей. Кроме того, компания рассматривает возможность продажи миноритарного пакета в транспортной инфраструктуре Мозамбика, в частности железной дороге от рудника Moatize до морпорта Nacala.

По оценкам аналитиков, весь угольный бизнес Vale оценивается в около 4 млрд дол. США, то есть сумма сделки может составить до 1 млрд дол. США.

**МИРОВОЙ РЫНОК КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ К 2035 Г. МОЖЕТ ВОЗРАСТИ В ПОЛТОРА РАЗА**

Главный аналитик и консультант компании Wood Mackenzie Джим Трумэн ожидает, что морской рынок коксующегося угля к 2035 г. вырастет до 394 млн т в год, что на 51 % выше уровня 2012 г. 261 млн т. Выступая на саммите в Питтсбурге, Трумэн сказал, что основной рост потребления коксующегося угля будет происходить в Азии, из-за роста экономик Китая и Индии. На долю Азии приходится около 69% спроса на уголь перевозимый морем, и 31% приходится на атлантический рынок.

Китай, крупнейший в мире производитель коксующегося угля, будет продолжать импорт угля, перевозимого морским транспортом, так как отечественные производители, по прогнозам, не смогут увеличить добычи. Добыча коксующегося угля в Шанси будет медленно снижаться, так как глубина залегания пластов угля достаточно большая и это будет препятствием роста производства угля.

Индийские производители угля производят высокозольный коксующийся уголь, который не может использоваться в сталеплавильном производстве из-за высокой

зольности, т.е. там очень маленький потенциал для роста внутреннего рынка.

Трумэн сказал, австралийские производители коксующегося угля, скорее всего, получают наибольшую выгоду от роста спроса в Азии на импорт коксующегося угля, учитывая тот факт, что они имеют наименьшую себестоимость среди всех экспортеров. По мнению Трумэна, Австралия может захватить 83% прогнозируемого прироста к 2030 г.

В США ожидается дальнейшее снижение экспорта коксующегося на глобальный рынок, США может потерять 13 млн т своего экспорта к 2030 г. Низкая стоимость угля, предлагаемого другими странами, вот главная причина потерь.

По мнению Трумэна — не стоит ожидать цен на коксующийся уголь уголь премиум-класса, с низкими летучими, выше цен в диапазоне 210-220 дол. /т (FOB Австралия), которые наблюдались в 2010-2012 гг. По оценке Platts, в день выступления цена на спотовом рынке на аналогичный коксующийся уголь была на уровне 145.25 дол. /т (FOB Австралия).

**НЕКРОЛОГ**

## **БОЛДЫРЕВ Александр Анатольевич**

**(06.08.1956 — 22.01.2014 гг.)**

***22 января 2014 г. скоропостижно ушел из жизни замечательный и добрый человек, талантливый руководитель, высокий профессионал своего дела Болдырев Александр Анатольевич.***

Он родился 6 августа 1956 г. в г. Райчихинск Амурской области. Свою трудовую карьеру начал в компании «Тулауголь» в должности слесаря. В 1982 г. закончил Московский горный институт и всю жизнь посвятил горному делу.

А. А. Болдырев более 10 лет проработал на разрезе «Нерюнгринский» в компании «Якутуголь», и затем вернулся в компанию «Тулауголь» на должность директора. После этого работал в частном бизнесе. Последние годы работал в компании «Современные горные технологии».

За годы своей работы Болдырев Александр Анатольевич внес серьезный вклад в развитие горных работ. Он сочетал в себе организаторские способности, высокий профессионализм, пользовался безграничным авторитетом и уважением. Александра Анатольевича будут помнить как очень отзывчивого человека, грамотного руководителя.

***Светлая память о Болдыреве Александре Анатольевиче навсегда сохранится в сердцах и душах всех, кто его знал.***

***Выражаем глубокое искреннее соболезнование родным и близким покойного.***





## Экология: природа и общество — вопросы регулирования

Учебник / под редакцией А. В. Корчака, В. А. Харченко — М.: Студент, 2011. — 255 с.

## Экология: природные и техногенные ресурсы

Учебник / под редакцией А. В. Корчака, В. А. Харченко — М.: Студент, 2011. — 343 с.

## Экономика, организация и управление природными и техногенными ресурсами

Учебное пособие / под ред. проф. А. А. Кобякова и проф. В. А. Харченко. — М.: Издательство «Горная книга», 2012. — 752 с.

В системе высшего образования при подготовке профессиональных кадров для горнопромышленной деятельности весьма важным является формирование экологического мировоззрения у будущих руководителей предприятий. Это необходимо осуществлять на основе выработки устойчивых компетенций при изучении экологических и экономических дисциплин. Примером удачного представления взаимоотношений общества с элементами природной среды в результате активной горнопромышленной деятельности являются учебники, подготовленные авторским коллективом Московского государственного горного университета и допущенные УМО вузов Российской Федерации по образованию в области горного дела в качестве учебников для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Горное дело» и по специальности «Экономика и управление на предприятии (горная промышленность)» направления подготовки «Менеджмент».

В учебниках рассмотрено современное состояние, наиболее значимые положения правового и организационно-экономического регулирования и управления природопользованием и охраной окружающей среды. Даны понятия, классификации и характеристики природных и техногенных ресурсов, методы регулирования их использования. Эти учебники третий год активно используются в учебном процессе технических университетов при подготовке бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов, они также востребованы учеными и практическими работниками, занимающимися вопросами экологии, охраны окружающей среды и экономики природопользования.

В 2012 г. издано учебное пособие «Экономика, организация и управление природными и техногенными ресурсами», которое вобрало в себя опыт МГГУ по реализации комплекса экологоориентированных учебных программ по подготовке специалистов горнопромышленного комплекса.

## В Шарыпово открылся Музей занимательных наук

Угольщики помогают развитию естественнонаучного образования в городах и районах, где работают предприятия СУЭК.

Фонд «СУЭК-РЕГИОНАМ» открыл уже третий в Красноярском крае Музей занимательных наук. Первые два появились в Бородино и на базе Сибирского федерального университета в Красноярске. Новая познавательная площадка для школьников разместилась в школе №8 г. Шарыпово. Идею создать на территории Музей занимательных наук поддержала городская администрация и многие горожане.

В шарыповском музее «Чудо-мир» около 20 экспонатов наглядно демонстрируют школьникам удивительные законы природы: здесь можно посидеть на утыканной гвоздями табуретке, узнать свой вес на Солнце или Юпитере, поднять самого себя на стуле и попробовать завязать шнурки



пассатижами, наступить на стеклянную электролампочку, которая не бьется.

Цель музея — не только помочь ребятам наглядно уяснить физические законы, но и пробудить в них интерес к научному познанию мира. «Мы надеемся, что горожане будут приходить сюда семьями. Девиз подобных музеев: экспонаты руками трогать нужно! Здесь можно вместе с ребенком провести нехитрые, но увлекательные эксперименты, показать и объяснить ему, как устроен наш мир», — рассказал глава города **Шарыпово Вадим Хохлов**.

Организаторы надеются, что «Чудо-мир» в школе №8 станет лишь первой площадкой городского музея занимательных наук. Если сотрудничество с СУЭК продолжится, то в скором будущем в городском музее откроется планетарий, а в центре детского технического творчества — лаборатория технических игр.



# miningworld RUSSIA



9–11 Апреля 2014

место проведения  
Россия • Москва • Крокус Экспо

18-я Международная выставка и конференция  
«Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов»



0+

## Ключевые ресурсы бизнеса

- 10 922 кв. м выставочная площадь
- Более 397 компаний из 32 стран мира
- 4 750 посетителей-специалистов
- Обширная уличная экспозиция
- Национальные стенды из Австралии, Аргентины, Германии, Канады, Китая, Норвегии, США, Финляндии, Южной Африки

Организаторы:



Тел.: +7 (812) 380 60 16  
Факс: +7 (812) 380 60 01  
E-mail: [mining@primexpo.ru](mailto:mining@primexpo.ru)  
[www.primexpo.ru](http://www.primexpo.ru)

Запросите условия участия на сайте  
[www.miningworld-russia.ru](http://www.miningworld-russia.ru)



# Инжиниринг Комплект

ПОСТАВКА СИСТЕМ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ИНДУСТРИИ  КОМПЛЕКСНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Более 12 000 наименований предлагаемого оборудования из 17 стран мира

Обособленных подразделений из регионов РФ и стран СНГ

12 000

ОПЫТ

Ключевых партнеров компании

15

До 5 испытаний в год при введении новой продукции

5

Наработанный опыт в индустрии 11 лет

11

В среднем завершенных проектов в год

52

КАЧЕСТВО

ДОВЕРИЕ

ДИНАМИКА

ЗНАНИЕ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Консигнационных складов

9

Производственных участка

3

ИННОВАЦИИ

НАДЕЖНОСТЬ

300

Около 300 высококвалифицированных сотрудников

65

Свыше 65 заказчиков из числа крупнейших предприятий отрасли

2005

Год создания бренда

«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)