

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

# 9-2012

## ENERGY X COMPONENTS

КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
УСТРОЙСТВА

ТИПА КРУ-6/10-УХЛ5-ВВ



## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

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

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



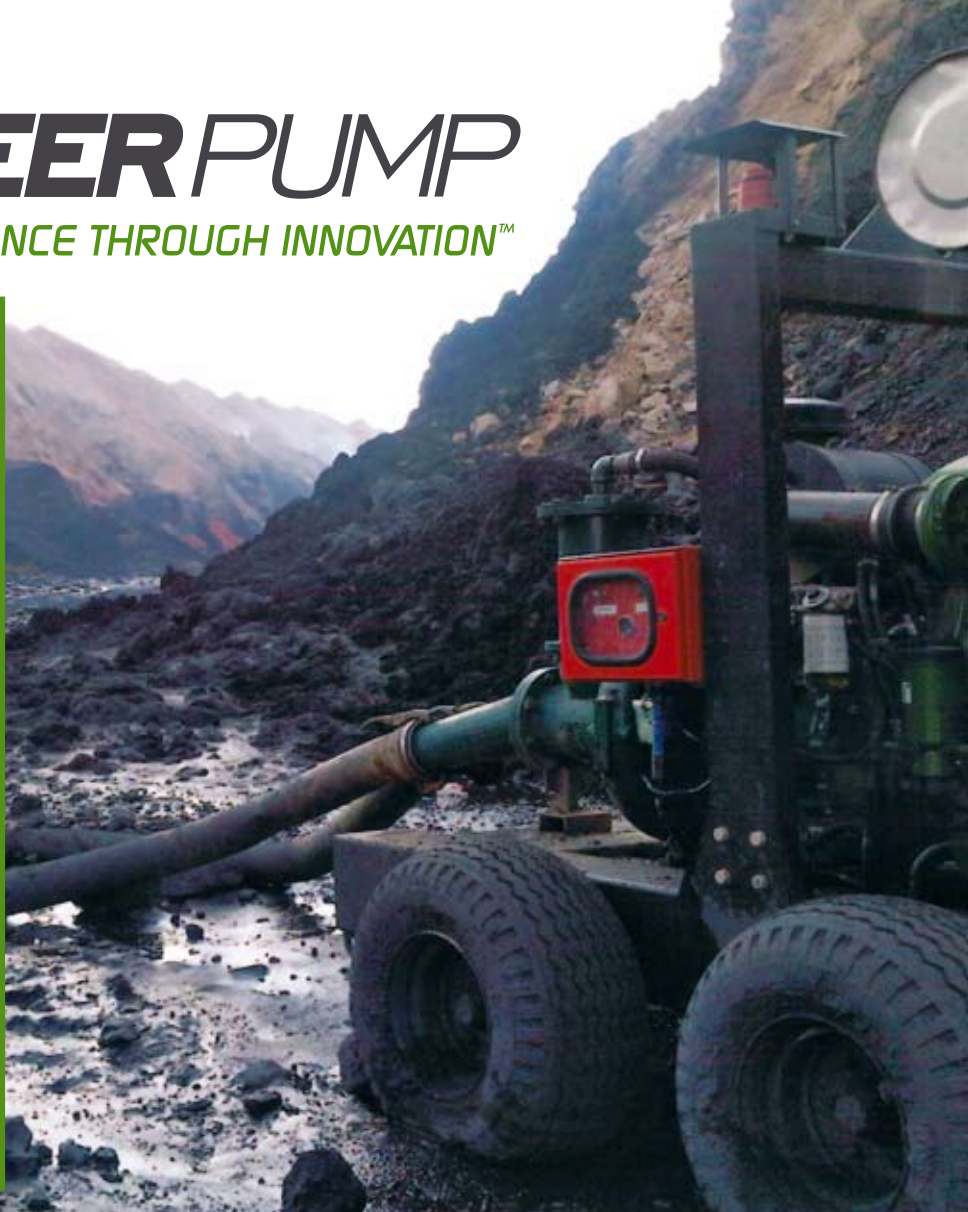
г. Москва, 115035, ул. Садовническая, 58, стр. 1, оф. 18; тел.: 8 (495) 953-43-14; e-mail: oao\_exc@mail.ru  
г. Новокузнецк, 654103, шоссе Притомское, 24-А, корп. 1; тел./факс: 8 (3843) 97-54-33; e-mail: eh\_office@mail.ru, ooo-exc@mail.ru  
г. Пермь, 614000, ул. Ленина, 10; тел./факс: 8 (3422) 17-94-08;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





# PIONEER PUMP

PERFORMANCE THROUGH INNOVATION™



Официальный дистрибьютор  
в России ООО «Технопамп»  
Москва, тел.: +7(499)755-50-69  
Новокузнецк, тел.: +7(923)630-54-14  
[www.pioneerpump.ru](http://www.pioneerpump.ru)

**См. подробнее  
статью на стр. 38**

## Дизельные насосные установки Pioneer Pump.

- Производительность до 11 000 м<sup>3</sup>/ч, напор до 200 м;
- Короткий срок поставки, склад запчастей в России.





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

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

**Редакционная коллегия**

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

**БАСКАКОВ Владимир Петрович**  
 Вице-президент по угольной отрасли  
 ЗАО ХК «СДС» - управляющий директор  
 ОАО ХК «СДС-Уголь», канд. техн. наук

**ВЕСЕЛОВ Александр Петрович**

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

**ГАЛКИН Владимир Алексеевич**

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

**ЕВТУШЕНКО Александр Евдокимович**

Член Совета директоров ОАО «Мечел»,  
 доктор техн. наук, профессор

**ЗАЙДЕНВАРГ Валерий Евгеньевич**

Председатель Совета директоров ИНКРУ,  
 доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ Владимир Анатольевич**

Ректор КузГТУ, доктор техн. наук, профессор

**КОЗОВОЙ Геннадий Иванович**

Генеральный директор  
 ЗАО «Распадская угольная компания»,  
 доктор техн. наук, профессор

**КОРЧАК Андрей Владимирович**

Доктор техн. наук, профессор (МГУ)

**ЛИТВИНЕНКО Владимир Стефанович**

Ректор НМСУ «Горный»,  
 доктор техн. наук, профессор

**МАЗИКИН Валентин Петрович**

Первый зам. губернатора Кемеровской  
 области, доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Юрий Николаевич**

Президент НП «Горнопромышленники  
 России» и АГН, доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

**МОСКАЛЕНКО Игорь Викторович**

Директор ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»

**МОХНАЧУК Иван Иванович**

Председатель Росуглепрофа, канд. экон. наук

**ПОПОВ Владимир Николаевич**

Доктор экон. наук, профессор

**ПОТАПОВ Вадим Петрович**

Зам. директора ИВТ СО РАН – директор  
 Кемеровского филиала, доктор техн. наук,  
 профессор

**ПУЧКОВ Лев Александрович**

Президент МГУ,  
 доктор техн. наук, чл.-корр. РАН

**РОЖКОВ Анатолий Алексеевич**

Директор по науке  
 и региональному развитию ИНКРУ,  
 доктор экон. наук, профессор

**СУСЛОВ Виктор Иванович**

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

**ТАТАРКИН Александр Иванович**

Директор Института экономики УрО РАН,  
 академик РАН

**ХАФИЗОВ Игорь Валерьевич**

Управляющий директор ОАО ХК «Якутуголь»

**ЩАДОВ Владимир Михайлович**

Вице-президент ЗАО ХК «СДС»,  
 доктор техн. наук, профессор

# ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

# УГОЛЬ

## УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

**СЕНТЯБРЬ**

**9-2012** /1039/

## СОДЕРЖАНИЕ

ДНЮ ШАХТЁРА — 65 ЛЕТ	MINER'S DAY — 65 YEARS
Встреча Президента России В. В. Путина с представителями угледобывающей и горнорудной промышленности	4
<i>Russian President V. V. Putin Meets with People from Coal Production and Mining Industries</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	COAL INDUSTRY OUTLOOK
Рабочий визит Председателя Правительства Российской Федерации Д. А. Медведева в Кузбасс	6
<i>Premier of the Russia's Government D. A. Medvedev on his Working Visit to Kuzbass</i>	
Председатель Правительства Российской Федерации Д. А. Медведев провёл в г. Ленинске-Кузнецком совещание «О мерах по развитию угольной промышленности»	8
<i>Premier of the Russia's Government D. A. Medvedev Holds a Meeting on Coal Industry Development Measures in Leninsk-Kuznetsky</i>	
К 100-ЛЕТИЮ Б. Ф. БРАТЧЕНКО	V. F. BRATCHENKO'S 100TH BIRTHDAY
Министр угля	12
<i>Minister of Coal</i>	
Воспоминания о выдающемся организаторе угольной промышленности Борисе Федоровиче Братченко	15
<i>Remembrances about an Outstanding Coal Industry Organizer B. F. Bratchenko</i>	
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	SURFACE MINING
Еременко Е. В.	
Формирование грузопотоков вскрыши с учетом расположения техногенного ресурса карьера	28
<i>Stripping Freight Traffic Formation While Taking into Account The Quarry's Technogenic Life Span</i>	
Зеньков И. В.	
Теория и практика открытых горных работ на Нижне-Бикинском многосвитовом пологом угольном месторождении	32
<i>Theory and Field Experience of Surface Mining at Nizhne-Bikinsky Multistrata Flat Coal Field</i>	
Волков Е. В.	
Выбор эффективного карьерного насоса как залог снижения затрат на разработку месторождения открытым способом	38
<i>The Choice of Efficient Quarry Pump as a Guarantee of Lower Surface Mining Field Development Costs</i>	
ГОРНЫЕ МАШИНЫ	COAL MINING EQUIPMENT
Еленкин В. Ф., Клементьева И. Н.	
Особенности взаимодействия шнеков очистного комбайна с угольным пластом в зоне фрикционного контакта	40
<i>Peculiarities of the Cutter-loader Screw Interaction with a Coal Bed within a Friction Contact Zones</i>	
Грабский А. А.	
Карьерный комбайн как динамическая система с обратной связью	43
<i>Surface Miner as a Dynamic Feed-back System</i>	
ООО «Камский кабель»	
Кабели силовые гибкие теплостойкие экранированные шахтные КГРЭТШ, КГРЭОТШ торговой марки «Камкабель»	45
<i>Flexible Heat Resistant Screened Cables KGRETSh and KGREOTSh for Mining Applications by Kamkabel</i>	
ООО «НПФ «КАС»	
Передовые технологии в сфере подземной коммуникации	46
<i>Cutting Edge Technologies in Underground Communications</i>	
БЕЗОПАСНОСТЬ	SAFETY
Твердов А. А., Ляхов А. В., Хазеев В. Б., Никишичев С. Б.	
Предупреждение и ликвидация пожаров на угольных шахтах с использованием современных некриогенных технологий инертирования азотом	48
<i>Fire Warning and Extinguishing at Coal Mines Using State-of-the-art Non-cryogenic Nitrogen Inerting Technologies</i>	



**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

119991, г. Москва,  
Ленинский проспект, д. 6, стр. 3, офис Г-136  
Тел./факс: (499) 230-25-50  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
E-mail: ugol@land.ru

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

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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

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

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

**www.ugolinfo.ru**и на отраслевом портале  
"РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ"**www.rosugol.ru**информационный партнер  
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ**www.coal.dp.ua****НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**Ведущий редактор **О.И. ГЛИНИНА**Научный редактор **И.М. КОЛОБОВА**Корректор **А.М. ЛЕЙБОВИЧ**Компьютерная верстка **Н.И. БРАНДЕЛИС**

Подписано в печать 00.09.2012.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 0,0 + обложка.

Тираж 4500 экз.

Отпечатано:

РПК ООО «Центр

Инновационных Технологий»

119991, Москва, Ленинский пр-т, 6

Тел.: (499) 230-28-84; 230-18-93

Заказ № 5934

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ****ANALYTICAL REVIEW**

Таразанов И. Г.

**Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2012 года** \_\_\_\_\_ 54  
*Russia's Coal Industry Performance for January-June, 2012***ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭБ****FUEL AND ENERGY BALANCE OUTLOOK**

Новоселов С. В., Ремезов А. В., Харитонов В. Г., Брынько А. Ф.

**Технико-экономическая характеристика проектов многопрофильных  
углеперерабатывающих компаний** \_\_\_\_\_ 66  
*Technical and Economic Characteristic of Multibusiness Coal Production Company Projects*

Романов С. М., Берлизов А. Н.

**Создание угле-энерго-металлургического кластера на базе Апсатского каменноугольного  
и Удоканского медного месторождений** \_\_\_\_\_ 69  
*Creation Coal-Power-Metallurgical Cluster on the Basis of Apsatsky Coal and Udokansky Copper Fields***РЕСУРСЫ****RESOURCES**

Соболь Д. А., Колесниченко Д. С.

**Смазочные материалы для современной карьерной, горной и внедорожной техники** \_\_\_\_\_ 74  
*Lubricants for Modern Quarry, Mining and Off-road Vehicles***НОВОСТИ ТЕХНИКИ****TECHNICAL NEWS**

Глинина О. И.

**XIX Международная специализированная выставка «Уголь России и Майнинг» и III специализированная  
выставка «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности»: итоги, события, факты** \_\_\_\_\_ 76  
*XIX International Specialized Exhibition «Ugol Russia's and Mining»  
and III Specialized Exhibition «Security, Industrial and Personal Safety»: Summary, Events and Facts*

HAZEMAG &amp; EPR GmbH

**Штрекоподдирочная машина серии EL 160 LS (H-D 160)** \_\_\_\_\_ 82  
*The HAZEMAG MINING Dinting Loader EL 160 LS (H-D 160)***ХРОНИКА****CHRONICLE****Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ 86  
*The Chronicle. Events. The Facts. News***КАЧЕСТВО УГЛЯ****COAL QUALITY**

Голик В. И., Комащенко В. И., Страданченко С. Г., Масленников С. А., Пушкина В. В.

**Исследование технологий выщелачивания металлов из хвостов обогащения** \_\_\_\_\_ 91  
*Research Technology Leaching of Metals from the Tailings of*

Крылов Д. А., Сидорова Г. П., Овсейчук В. А.

**Естественные радионуклиды в углях и в золе угольных электростанций** \_\_\_\_\_ 94  
*Natural Radionuclides in Coals and Coal Power Plant Ashes***ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ****COAL PREPARATION**

Кирнарский А. С.

**Физический смысл плотности разделения** \_\_\_\_\_ 96  
*Physical Sense of Separation Density***ЭКОЛОГИЯ****ECOLOGY**

Лиманский А. В.

**Энергоэффективные решения экологических проблем углепромышленных территорий** \_\_\_\_\_ 98  
*Energy Saving Solutions to Coal Industry Territory Environment Issues***ЮБИЛЕИ****ANNIVERSARIES****Буйный Иван Корнеевич (к 80-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 102**Алиев Самат Бикитаевич (к 50-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 102**НЕДРА****MINERALS**

Калинченко В. М., Ефимов Д. А.

**Математическое моделирование и прогнозирование гипсометрии  
и мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта шахты «Садкинская»** \_\_\_\_\_ 104  
*Mathematic Simulation and Forecast of Hypsometry and Small-amplitude Fracturing  
of the Coal Bed of Sadkinskaya Mine***НЕКРОЛОГ****NECROLOGUE****Астахов Александр Семенович (13.07.1926 – 21.07.2012 гг.)** \_\_\_\_\_ 108**Чалый Николай Васильевич (20.08.1929 – 24.07.2012 гг.)** \_\_\_\_\_ 108**Подписные индексы:**

- Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати

**71000, 71736, 73422**

- Объединенный каталог «Пресса России»

**87717, 87776, 87718, 87777**- Каталог «Почта России» — **11538**





# Ощутите прогресс



ООО ЛИБХЕРР-РУСПЛАНД  
Россия, 121059, г. Москва, ул. 1-ая Бородинская, д. 5  
Москва: тел.: (495) 710 83 65, факс: 710 83 66  
РСК\*: тел.: (495) 710 74 10, факс: 710 74 04  
Санкт-Петербург: тел.: (812) 448 84 10, факс: 448 84 11  
Сочи: тел.: (8622) 25 56 06, факс: 25 56 06  
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52  
Новосибирск: тел.: (383) 230 10 40, факс: 230 10 41  
Кемерово: тел.: (3842) 34 59 00, факс: 34 64 65  
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49

\* - Ремонтно-складской комплекс  
e-mail: [office.lru@liebherr.com](mailto:office.lru@liebherr.com) [www.liebherr.ru](http://www.liebherr.ru)

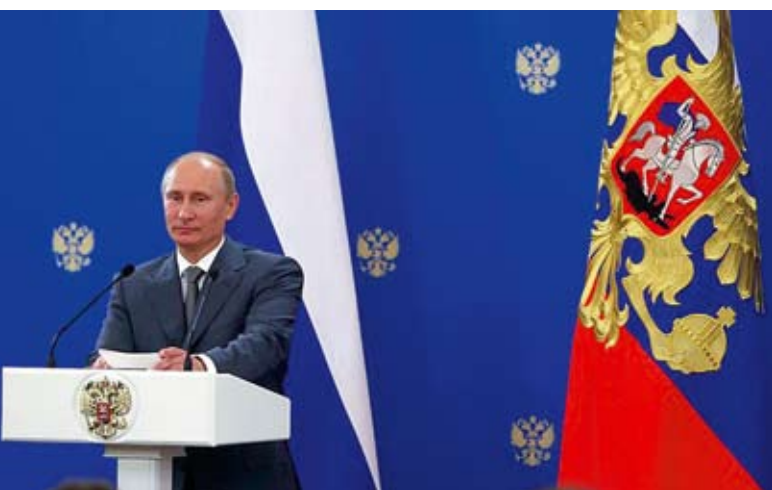
# LIEBHERR

Группа компаний





## В преддверии Дня шахтёра Президент Российской Федерации В. В. Путин встретился с представителями угледобывающей и горнорудной промышленности



**20 августа 2012 г. в Кремле в Георгиевском зале Президент Российской Федерации В. В. Путин провел встречу с участием более 500 представителей Минэнерго РФ, российских угольных и горно-металлургических компаний, ученых, ветеранов отрасли.**

В своем обращении к собравшимся Президент Российской Федерации В. В. Путин подчеркнул, что «День шахтера — это без преувеличения праздник настоящих тружеников, сильных, смелых людей, которые всегда подставят плечо в трудное время и на которых можно положиться. Шахтеры, горняки — это действительно люди крепкой, проверенной породы».

В. В. Путин напомнил, что «65 лет тому назад был учрежден День шахтера как знак государственного, национального признания огромного вклада горняков, тружеников и воинов в развитие нашей страны, в победу в Великой Отечественной войне, в послевоенное восстановление народного хозяйства и всей страны».

Президент России отметил, что «сегодня угледобывающая отрасль России, горнорудное дело уверенно развиваются. Здесь произошли действительно качественные изменения. Произошли они благодаря, прежде всего, целенаправленной поддержке государства и вашему труду, в первую очередь. Так, за последние десять лет добыча угля в России увеличилась на четверть, объемы экспорта возросли в три раза. В прошлом году на-гора было выдано почти 340 миллионов тонн угля — рекордный показатель за всю новейшую историю. Создана прочная база, которая сегодня дает возможность верстать стратегические планы с широкими горизонтами».

Говоря о будущем угольной промышленности, В. В. Путин напомнил, что «утверждена Долгосрочная программа развития угольной отрасли до 2030 года. Ее важнейшие приоритеты — это модернизация производства, расширение ресурсной базы, в том числе создание новых центров угледобычи на Дальнем Востоке, в Туве и в Якутии. Конечно, на первом месте всегда должны быть достойные условия труда и безопасность людей, справедливая оплата труда и пенсионное обеспечение шахтеров и горняков. Рассчитываю, что собственники предприятий, профсоюзы будут уделять ключевое внимание решению социальных проблем».





работников. Только в угледобывающей промышленности у нас трудятся порядка 170 тысяч человек. Вместе с семьями это почти 700 тысяч.

Со своей стороны, государство продолжит реализацию системных шагов, направленных на повышение безопасности и надежности труда. Совместно с регионами будем обустривать шахтерские города и поселки, там еще очень много проблем. Продолжим заниматься программой реконструкции отрасли, включая решение жилищных вопросов и экологического оздоровления территории. Будем помогать нашим предприятиям реализовывать программы развития, в рамках частно-государственного партнерства наращивать возможности транспортной, логистической инфраструктуры, чтобы российские

компании выходили на новые, перспективные рынки сбыта своей продукции».

**В. В. Путин также пообщался по видеосвязи с шахтерами, работающими в Якутии (Эльгинский угольный разрез ОАО ХК «Якутуголь»), Норильске (рудник «Комсомольский» ОАО «ГМК «Норильский никель») и Кузбассе (шахта «Талдинская-Западная-1» ОАО «СУЭК-Кузбасс»).**

**Президент РФ поздравил представителей российских угольных и горно-металлургических компаний, ученых, ветеранов отрасли с профессиональным праздником и выразил уверенность, что совместная работа будет укреплять фундамент экономического, промышленного и технологического развития России.**

## Шахтеры почтили память выдающихся деятелей угольной промышленности страны



Перед встречей в Кремле с президентом страны, 20 августа 2012 г. в г. Москве в рамках празднования Дня шахтера, представители Минэнерго России, угольных компаний и ветераны во главе с заместителем министра энергетики Российской Федерации А. Б. Яновским посетили Троекуровское кладбище. Они торжественно возложили цветы к могилам выдающихся деятелей угольной промышленности страны — Бориса Федоровича Братченко, проработавшего министром угольной промышленности СССР 20 лет, и Михаила Ивановича Щадова – последнего министра угольной промышленности СССР.





# Рабочий визит Председателя Правительства Российской Федерации Д. А. Медведева в Кузбасс

*Председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Анатольевич Медведев, совершавший железнодорожное турне по Сибирскому федеральному округу, 6 августа 2012 г. побывал с рабочим визитом в Кузбассе. В г. Ленинске-Кузнецком глава правительства провел совещание «О мерах по развитию угольной промышленности».*



**• В начале своего визита в Кузбасс Д. А. Медведев вместе с губернатором Кемеровской области А. Г. Тулеевым посетил ленинск-кузнецкую шахту «Комсомолец» (ОАО «СУЭК-Кузбасс») и пообщался с горняками.**

Премьер встретился с работниками шахты во время пересменки. Отвечая на вопросы горняков, глава правительства пообещал поспособствовать в завершении строительства автомагистрали Кемерово — Ленинск-Кузнецкий. Вопросы переселения из ветхого жилья и надбавки к пенсиям также волновали угольщиков. Д. А. Медведев отметил, что средств на переселение из государственного жилья не хватает, хотя за последние годы было сделано немало. Д. А. Медведев пообещал горнякам разобраться в проблеме, почему транспортировка дороже добываемого угля, отметив, что по просьбе А. Г. Тулеева ему уже приходилось вмешаться и решать вопрос в ручном режиме. Премьер объяснил, что основная масса вагонов принадлежит частным компаниям, которых в России насчитывается около 1,2 тыс. — они очень маленькие, а диспетчеризация на низком уровне. *«Нам нужно обязательно отрегулировать это направление, потому что восточное направление у нас сильно развивается, там же основные потребители, например Китай, который еще 30-40 лет будет оставаться рынком потребителя угля... Перспективы в этой сфере приличные, надо внутри разобраться, обязательно будем разбираться»,* — подчеркнул председатель правительства.



**• Затем Д. А. Медведев вместе с вице-премьером А. В. Дворковичем, министром транспорта М. Ю. Соколовым, министром энергетики А. В. Новаком и губернатором Кузбасса А. Г. Тулеевым побывали на беловской шахте «Листвяжная» (ОАО ХК «СДС-Уголь»).**

Премьер и министры прошли необходимый инструктаж, переоделись в спецовки и на тягаче спустились в шахту на глубину 150 м. Общая длина пути составила 1,4 км, который ежедневно преодолевают горняки. В забое Д. А. Медведев также ответил на вопросы шахтеров, в том числе пообещал предметно заняться вопросом шахтерских пенсий. *«Условия на этой шахте хорошие, шахта современная, но сам труд шахтера, конечно, очень тяжелый»,* — поделился впечатлениями премьер, выйдя на поверхность. Он подчеркнул, что неслучайно спустился в забой вместе с министрами, поскольку, по его мнению, им полезно почувствовать себя на месте горняков. *«Правительство молодое, и министры только начинают работать. То, что они сегодня посмотрели, как трудятся шахтеры, посмотрели, чем живет Кузбасс... — очень важно»,* — сказал премьер.





Рассказывая о том, как живут горняки, губернатор А. Г. Тулеев поднял перед премьером вопрос ветхого жилья, подчеркнув, что это особенно важно для Анжеро-Судженска, Прокопьевска, Киселевска и Ленинска-Кузнецкого. Д. А. Медведев пообещал поспособствовать в решении вопроса и отметил, что это серьезная проблема, но в Кузбассе уже сделано многое для ее решения.

**• В г. Ленинске-Кузнецком глава правительства посетил выставку инноваций в угольной отрасли, где в формате 3D управлял горнопроходческим комбайном с помощью компьютерного моделирования и ознакомился с инновационными технологиями.**

Премьеру понравилась система позиционирования «Грач», которая может с точностью до 20 м определять местонахождение шахтеров в забое.

А. Г. Тулеев проинформировал председателя правительства о строительстве в г. Новокузнецке совместно с МЧС учебного центра для горноспасателей и шахтеров России. Д. А. Медведеву также показали с помощью моделирования чрезвычайную ситуацию в шахте, связанную со взрывом метана.

**• После осмотра выставки глава правительства провел совещание «О мерах по развитию угольной промышленности».**

«Ключевой вопрос — модернизация предприятий и инфраструктуры отрасли, — отметил премьер-министр. — Надо стимулировать угольные компании к обновлению, формировать условия для глубокой переработки. Это, может быть, не менее важное направление, а даже более важное, чем наращивание общих объемов».

Премьер напомнил, что правительство утвердило Долгосрочную программу развития угольной промышленности России на период до 2030 года. Ее цель — устойчивое и долгосрочное снабжение страны энергоресурсами, формирование резервов для развития отечественной экономики и социальной сферы. Для выполнения программы необходимо, в частности, решить вопрос совершенствования логистики поставок угольной продукции, перейти на принципы долгосрочного тарифного регулирования на железной дороге. Нужно в ускоренном порядке утвердить нормативно-правовые акты, которые устанавливают требования промышленной безопасности в угольной промышленности.

**• После заседания Д. А. Медведев встретился с губернатором А. Г. Тулеевым.**

Премьер поблагодарил губернатора за гостеприимство и обсудил с ним итоги рабочей поездки по Кузбассу и прошедшего совещания, отметив, что, несмотря на очень сложную ситуацию в целом в международных финансах, в международных экономических отношениях, углепром достиг за последние годы немалых успехов. Для дальнейшего развития отрасли нужно состыковать возможности российских железных дорог, угольных компаний, структурные возможности Кузбасса и Федерации в целом, и тогда можно будет решить абсолютно подавляющее большинство задач.



В свою очередь А. Г. Тулеев отметил, что на совещании собственники угольных компаний высказали основные проблемы, которые их волнуют. Кроме того, премьер-министр дал четкое задание железнодорожникам, которое они должны просто выполнить, ведь до зимы Кузбассу нужно отправить со складов 12 млн т угля — практически тройной норматив.

Губернатор также сообщил о выполнении заданий, которые давал премьер, в том числе по работе с полувагонами. «У нас всего работают сейчас 12 компаний, работают как часовой механизм, проблем с вагонами нет, все идет четко, как Вы определили», — сказал руководитель региона.

А. Г. Тулеев напомнил, что два года назад Д. А. Медведев дал старт промышленной добыче метана, положив начало развитию новой для региона отрасли. После этого регион вместе с «Газпромом» вложил 3 млрд руб., пробурили 27 скважин. Сейчас построили четыре мини-станции, которые вырабатывают 5 МВт•ч, и эта электроэнергия, которая вырабатывается из газа, подается на собственные нужды региона.

Кроме того, на шахте им. Кирова из угольных пластов извлекают метан, подают на котельные, котельные вырабатывают тепло и электроэнергию, подают на шахту. А по Киотскому протоколу за утилизацию метана на шахте получили 425 тыс. евро, которые также будут направлены на безопасность шахтерского труда. «Слава богу, хоть кто-то по Киотскому протоколу что-то получил. Хорошо, что Кузбасс», — отметил председатель правительства.



## Председатель Правительства Российской Федерации Д. А. Медведев провел в г. Ленинске-Кузнецком совещание «О мерах по развитию угольной промышленности»



*«Ключевой вопрос — модернизация предприятий и инфраструктуры отрасли. Надо стимулировать угольные компании к обновлению, формировать условия для глубокой переработки. Это, может быть, не менее важное направление, а даже, может быть, более важное направление, чем наращивание общих объемов».*

### Из стенограммы выступления Д. А. Медведева

Добрый день, коллеги! Заниматься вопросами развития угольной промышленности, может быть, вдвойне эмоционально правильно после посещения шахты. Не скрою, этот опыт, конечно, полезен и для меня, и для членов правительства, потому что принимать решения о развитии промышленности, судьбе людей, судьбе предприятий важно, понимая, что там происходит. Я не первый раз на Кузбассе, естественно, но первый раз посмотрел, как работает шахта. Безусловно, это весьма и весьма полезно для общих представлений.

Два с половиной года назад, правда, в феврале, я посетил Кедровский угольный разрез, сегодня был на двух шахтах — на «Комсомольце», которая одна из самых возрастных, и на «Листвяжной», где мы спустились в шахту. В общем все это, конечно, производит впечатление, но мы сегодня встретились не для обмена эмоциями, а для того, чтобы обсудить текущую ситуацию, которая, безусловно, непростая. Она, правда, и не была простой. Я напомним, что



в 1990-е годы шло просто огромное количество споров о путях развития российской угольной промышленности, точки зрения высказывались абсолютно противоположные, многие считали, что отрасль должна уйти, она убыточна, и она не должна сохраниться в структуре новой экономики. Это ошибочная точка зрения. Масштабная реконструкция отрасли, которая идет на протяжении последних десяти лет, продемонстрировала необоснованность этой позиции.

На сегодняшний день, и это касается не только Российской Федерации, это касается абсолютного большинства других стран, уголь является весьма ценным и перспективным источником энергии. Его потребление в мире, даже несмотря на падение цен, несмотря на кризисы, несмотря на другие проблемы, растет опережающими темпами. Цифры вы все знаете, тем не менее я их назову для тех, кто не является специалистом: в угольной промышленности добыча увеличилась с 232 млн т в 1998 г., т. е. практически 15 лет назад, до 338 млн т в 2011 г. Производительность труда тоже изменилась радикально. Мы сегодня об этом говорили: то, за что в советские времена, естественно, давали Героя Социалистического Труда, сейчас происходит практически повсеместно, и это не предел. В принципе к 2030 г., насколько я понимаю, есть возможность увеличить этот показатель практически в 5 раз. Вопрос в том, как это делать, делать ли это вообще, на что делать акценты.

Костяк отрасли, естественно, составляют успешные частные компании, на это и была сделана ставка. Есть крупнейшие, есть очень крупные, по значительной части прекращено государственное дотирование. Абсолютное большинство инвестиций осуществляется за счет собственных ресурсов предприятий, но, конечно, часть инвестиций осуществляется и за счет заемных средств.

По моим данным, не знаю, так это или нет, вы, может быть, прокомментируете, здесь у нас присутствуют министры и другие члены правительства: в 2011 г. в отрасль инвестировано около 90 млрд руб. Тем не менее при всех результатах, которые уже достигнуты, развитие угольной промышленности сдерживается целым рядом проблем, они вам тоже всем известны, я их назову коротко: это, конечно, изношенность основных фондов, при этом есть и проблема разведанных запасов, значительно ухудшились условия разработки месторождений. Естественно, по целому ряду объектов в силу понятных причин до сих пор используются устаревшие технологии, хотя, опять же, на многих предприятиях идет их замена и, собственно, это очень важно и очень приятно.

Кроме того, это, наверное, сейчас главный вопрос, о котором сегодня мне и вы скажете, — железнодорожная структура не способна обеспечить в полном объеме потребности угольной отрасли.

Есть еще одна тема, конечно, которая остается, несмотря на общее улучшение ситуации, — это воздействие предприятий на окружающую среду. Я не буду говорить элементарных вещей, тем не менее не могу не остановиться на вопросах безопасности. Повышение безопасности угледобычи является стратегическим приоритетом. Здесь много разных подходов, важных подходов, но, наверное, хорошим примером можно было бы назвать и проект по извлечению метана из угольных пластов, который реализуется здесь, на территории Кемеровской области, «Газпромом». Он был запущен как раз в ходе моей прошлой поездки. Одновре-

менно с внедрением современных технологий, которые повышают безопасность при разработке месторождений, этот проект, конечно, способствует и реализации инновационных подходов по работе с альтернативными источниками энергии.

Ключевой вопрос — модернизация предприятий и инфраструктуры отрасли. Надо стимулировать угольные компании к обновлению, формировать условия для глубокой переработки. Это, может быть, не менее важное направление, а даже, может быть, более важное направление, чем наращивание общих объемов. Конечно, надо не только эффективно использовать старые месторождения, но и создавать новые центры угледобычи, включая наши возможности в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Это позволит нам решить большое количество экономических и социальных проблем.

Вы знаете, что правительство утвердило Долгосрочную программу развития угольной промышленности России на период до 2030 года. Цель — устойчивое и долгосрочное снабжение страны энергоресурсами, формирование резервов для развития отечественной экономики и социальной сферы. Мы просто обязаны увеличивать и добычу, и обогащение угля за счет внедрения современных технологий, инвестиционных разработок и инновационных разработок, укрепить обязаны наши позиции на мировом рынке, что весьма и весьма непросто с учетом того, что нас, скажем откровенно, во многих местах не ждут. С отдельных рынков (мы сегодня об этом говорили) нас просто вытесняют, а на других рынках мы обязаны конкурировать и можем конкурировать. Но в то же время очевидно, что для того, чтобы конкурировать на этих международных рынках, мы обязаны договориться внутри страны между собой, обязаны принять необходимые правительственные решения и решения, которые связывали бы основных участников производства и транспортировки.

Совершенствование логистики поставок угольной продукции — в целом эта задача очень важная, может быть, критически важная сегодня, речь идет о железнодорожном транспорте, конечно. Мы обсуждали вчера во время поездки переход на принципы долгосрочного тарифного регулирования, я уверен, что это в целом позитивно сказалось бы на всей экономике, ну и, конечно, на экономике угольной отрасли.

Мы можем в ускоренном порядке утвердить нормативно-правовые акты, которые устанавливают требования промышленной безопасности в угольной промышленности. Проекты могут быть разработаны в соответствии с программой по улучшению условий труда в угольной промышленности.

Социальные вопросы, безусловно, остаются, я сегодня разговаривал на эту тему несколько раз с шахтерами. Есть проблема монопрофильности, есть проблемы жилья, естественно, есть проблемы охраны здоровья, есть целый ряд других проблем, о которых я хотел бы сегодня поговорить, в том числе потому, что дал обещание поднять эти вопросы вот в этом кругу. В любом случае люди не должны быть брошены на произвол судьбы. Я хотел бы, чтобы Минфин представил в правительство предложения по объемам бюджетного финансирования проектов ликвидации организаций угольной промышленности и других расходов, которые связаны с реструктуризацией отдельных предприятий. И, конечно,



остаётся актуальной тема переселения семей шахтеров из ветхого жилья, мы сегодня тоже об этом говорили. Деньги на эти цели тратятся в общем достаточно уже немалые, в том числе здесь, в Кемеровской области, но в то же время, конечно, все равно проблем остаётся много. Сегодня шахтеры затрагивали проблему частного жилья. Целый ряд других проблем существует отраслевого порядка.

Давайте продолжим нашу работу. Есть предложение работать максимально компактно по двум причинам: во-первых, уже не раннее утро, во-вторых, нам еще нужно ехать дальше, и поэтому это диктует определенный график работы. Еще раз хотел бы поблагодарить всех, кто обеспечил нашу сегодняшнюю поездку на шахту. Уверен, что для членов правительства это было весьма и весьма важно, в том числе для того, чтобы принимать грамотные решения о судьбе угольной промышленности.

Александр Валентинович (обращаясь к А. В. Новаку), вы в числе тех, кто побывал на шахте. Я надеюсь, что с учетом этого вы нам сделаете основной доклад. Пожалуйста, министр энергетики.

## Из выступления Министра энергетики России А. В. Новака

Глава Минэнерго России А. В. Новак сделал доклад о текущем состоянии угольной отрасли, основных проблемах данного сектора экономики и предпринимаемых мерах по развитию отрасли.

На сегодняшний день на предприятиях угольной промышленности занято 170 тыс. рабочих и служащих, а с членами их семей — более 700 тыс. человек. В 2011 г. был достигнут наивысший показатель добычи угля в постсоветской России — 336,1 млн т угля, что на 4 % больше уровня 2010 г. Суммарная поставка российских углей потребителям в 2011 г. составила 305,1 млн т (+2,9 % к 2010 г.) Сальдированный финансовый результат в целом по отрасли превысил в 2011 г. 120 млрд руб.

В своем докладе министр подробно остановился на проблемах, которые препятствуют полноценному развитию угольной промышленности. Прежде всего, это устойчивая тенденция снижения общего внутреннего спроса на угольную продукцию. В частности, с 1988 г. потребление угля сократилось на электростанциях и в металлургии в 1,5 раза; в агропромышленном комплексе и ЖКХ, включая население, — в 1,4 раза. Основная причина падения спроса на внутреннем рынке — межтопливная конкуренция с газом.

Также в числе основных проблем названо длинное транспортное плечо от мест добычи до внутренних потребителей — в среднем 850 км, до морских портов и сухопутных погранпереходов — 4500 км. Величина транспортной составляющей в конечной цене угля постоянно растет за счет увеличения тарифов на железнодорожные перевозки. На внутреннем рынке она составляет 30-35 %, при поставках на экспорт — более 50 %.

Серьезно сдерживают развитие угольной отрасли «узкие места» и лимитирующие участки в пропускной

способности российских железных дорог. «Это прежде всего относится к Транссибу, БАМу и Дальневосточной железной дороге, неразвитость которых ограничивает поставки угля на растущий рынок стран АТР», — доложил А. В. Новак.

Решить существующие проблемы и придать необходимый импульс развитию угольной отрасли должна Долгосрочная программа развития угольной промышленности на период до 2030 года. «Этот документ вошел важной составной частью в формируемую систему стратегических и программных документов в сфере ТЭК», — подчеркнул А. В. Новак.

Программа предполагает, что к 2030 г. добыча угля вырастет до 430 млн т и будет осуществляться на 82 разрезах и 64 шахтах, а уровень производительности труда (добыча угля на одного занятого) в 5 раз превысит показатель 2010 г. (9000 т и 1880 т соответственно). За весь период действия программы будет введено 505 млн т новых и модернизированных мощностей по добыче угля — при выбытии 375 млн т мощностей неперспективных и убыточных предприятий и сокращении уровня износа основных фондов с 70-75 до 20 %.

Реализация мероприятий Долгосрочной программы приведет к снижению транспортных затрат и повышению эффективности поставок угля. Так, средняя дальность перевозки угольной продукции сократится в 1,2 раза, в том числе на внутреннем рынке — в 1,4 раза. Для снижения влияния дальности перевозки в бассейне будет развиваться местное использование добываемых углей, намечается создание ряда энерготехнологических комплексов, позволяющих перейти к комплексному освоению ресурсов угольных месторождений, извлечению и использованию метана. В целом, в соответствии с принятыми темпами формирования новых центров добычи угля, произойдет смещение угледобычи в направлении востока страны. Доля Восточной Сибири возрастет с 25,8 до 32 %, Дальнего Востока — с 9,7 до 15,2 %.

В рамках соответствующей подпрограммы и намеченных мероприятий предусматривается создание устойчивой инновационной системы для обеспечения угольной отрасли прогрессивными отечественными технологиями и оборудованием, научно-техническими и инновационными решениями. При создании новых центров угледобычи предусматривается обязательное строительство современных обогатительных фабрик. В целом по России уровень обогащения намечается довести до 60 % (с 40 % в настоящее время). Всего различным видам переработки (сортировка, обогащение, глубокая переработка, газификация) будет подвергаться более 80 % добываемого угля.

Предусматривается также существенное усиление кадрового потенциала угольной промышленности. В частности, будет кардинально модернизирована система профессиональной подготовки в рамках разработанной Концепции совершенствования системы подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации персонала для организаций угольной отрасли.

«В целом программа представляет собой действительно комплексный проект развития, охватывающий всю угольную промышленность и направленный на решение важнейших системных проблем отрасли», — подчеркнул А. В. Новак.



\* \* \*

**На совещании также выступили:** В. В. Рашевский (генеральный директор ОАО «СУЭК»), М. Ю. Федяев (президент холдинга «Сибирский деловой союз»), И. И. Мохначук (председатель Росуглепрофа), В. Н. Морозов (первый вице-президент ОАО «Российские железные дороги»), М. Ю. Соколов (министр транспорта России), Г. И. Козовой (генеральный директор ЗАО «Распадская угольная компания»), И. В. Зюзин (председатель совета директоров ОАО «Мечел»), Т. И. Стебунов (заместитель руководителя Федеральной службы по тарифам).

**Закрыв совещание председатель правительства.** Д. А. Медведев отметил, что уже есть целый набор поручений, который еще подлежит довыполнить, и сегодняшний разговор должен породить еще набор новых поручений, потому что проблемы растут, меняется ситуация на рынке, и правительство обязано реагировать. Глава правительства согласился с предложениями стратегического порядка, прозвучавшими на совещании. *«Надо посмотреть на целый ряд идей, включая, допустим, идею труднодоступных месторождений. Не знаю, насколько, так сказать, это актуально. Это, конечно, должно быть состыковано с общими планами развития отрасли, с планами РЖД, но, тем не менее, не исключаю, что здесь можно изучить вопрос введения подобного же порядка налоговых каникул, как и при НДС на нефть»*, — отметил Д. А. Медведев.

Председатель правительства поддержал идею объединения работодателей в угольной сфере: *«коллеги, надо объединяться. Правда, как говорил классик, прежде чем объ-*

*единяться, надо полностью, решительно размежеваться. Если вы эту стадию прошли, объединяйтесь, пожалуйста. Правительство вас поддержит».*

*«По поводу доплаты по пенсионному законодательству. Несколько раз к этому возвращались шахтеры, я обещал им эту ситуацию изучить. Даю поручение Минтруду и другим структурам — Минэкономразвития, Минфину изучить эту ситуацию, посмотреть на эту проблему в комплексе», — подчеркнул Д. А. Медведев.*

По поводу тарифов глава правительства отметил: *«Тема тарифов звучала и так, и этак. Хочу, чтобы она прозвучала во всей полноте с учетом того, о чем мы говорили сегодня с руководителями угольных компаний, с учетом того, о чем мы говорили, естественно, и с шахтерами тоже, с учетом того, о чем сегодня говорили ведомства, включая, естественно, и «Российские железные дороги». Это дорога со встречным движением. Этот путь нужно пройти с двух сторон. Понятно, что здесь нет легкого выбора ни для акционерного общества «Российские железные дороги», ни для угольных компаний, но мы смогли пережить совместно гораздо более трудные годы (давайте уж так по-честному друг другу об этом скажем), годы, когда, по сути, все оставалось и ситуация была крайне сложной».*

В заключение Д. А. Медведев подчеркнул, что по итогам совещания подпишет целый ряд поручений, подготовленных проектом протокольного решения, и поблагодарил за внимание.

Полностью стенограмма совещания представлена на официальном портале Правительства Российской Федерации – <http://government.ru/docs/2000/>.





# Министр угля



**9 октября 2012 г. исполняется 100 лет крупнейшему организатору угольной промышленности, лауреату Государственной премии СССР, Герою Социалистического Труда, министру угольной промышленности СССР (1965—1985 гг.), почетному президенту Академии горных наук, советнику директора ГУРШ, первому заместителю главного редактора журнала «Уголь» — Борису Федоровичу Братченко.**

72-летняя трудовая деятельность Бориса Федоровича Братченко неразрывно связана с угольной отраслью. Уроженец г. Армавира Краснодарского края Борис Федорович, после окончания в 1935 г. Московского горного института, работал на шахтах Пермской и Ростовской областей. В 1940 г. он был назначен главным инженером шахты им. Фрунзе, а в 1942 г. уже в должности начальника шахты им. «Комсомольской Правды» руководил демонтажем оборудования и эвакуацией специалистов на Урал, в Кузбасс, Караганду. То, что не успели вывезти — взрывали.

В 1942 г. Б. Ф. Братченко выдвигается на ответственную работу в Наркомат угольной промышленности СССР в качестве старшего районного инженера Производственного отдела, а затем в Управление делами Совнаркома СССР помощником заведующего секретариатом группы угольной промышленности. В начале сентября 1943 г. после освобождения Донбасса от фашистских захватчиков, Борис Федорович по личной просьбе был откомандирован в распоряжение Наркомугля, назначен начальником шахты им. «Комсомольской Правды» и поехал ее восстанавливать. Уже через месяц шахта стала выдавать на-гора



*Начальник шахты «Комсомольская правда» Б. Ф. Братченко с бригадиром навалоотбойщиков, 1943 г.*



*Главный инженер комбината «Карагандауголь» Б. Ф. Братченко, Караганда, 1952 г.*



уголь с одновременным восстановлением выработок и подготовкой фронта работ.

С 1945 по 1949 г. Борис Федорович работал главным инженером треста «Шахантрацит», а затем в соответствии с приказом Минуглепрома СССР в срочном порядке был переведен главным инженером в комбинат «Карагандауголь». Он принимал инженерное хозяйство комбината в два десятка шахт с тремя разрезами, на которых в основном применялся ручной труд, а в это время в Донецкой, Ростовской, Луганской областях уже испытывали на новейшую технику, достигали наивысшей производительности труда. В Караганде о ней пока только слышали, и Борис Федорович вышел прямо на министра угольной промышленности СССР А. Ф. Засядько с просьбой о выделении бассейну пяти новых комбайнов. Александр Федорович выслушал просьбу главного инженера комбината «Карагандауголь», обещал прислать 25 комбайнов. И сдержал слово. Уже в феврале 1950 г. комбайны «Донбасс» пришли в Караганду, заметно повлияли на повышение эффективности производства, на облегчение условий труда под землей. В это время в Караганде и во всем Казахстане создавалась индустриальная база, строились новые города и поселки.

Огромный организаторский и инженерный талант в решении сложных проблем, стоявших в то время перед угольной промышленностью, выдвинули Бориса Федоровича в число руководителей отрасли. В 1953 г. он был назначен заместителем министра угольной промышленности СССР, в 1957-1958 гг. — председа-

лем Каменского совнархоза, первым заместителем председателя Ростовского совнархоза, а затем начальником Отдела угольной, торфяной и сланцевой промышленности Госплана СССР. С 1959 г. Борис Федорович работал председателем Карагандинского совнархоза, с 1961 по 1965 г. председателем Госплана — заместителем председателя Совмина Казахской ССР.

С 1965 по 1985 г. Борис Федорович занимает пост министра угольной промышленности СССР — должность с огромными полномочиями, возможностями, обязанностями и ответственностью. Ему выпала важная миссия: после ликвидации совнар-



*Председатель Президиума Верховного Совета СССР Н. В. Подгорный вручает орден Ленина министру угольной промышленности СССР Б. Ф. Братченко, 1966 г.*



*На встрече с передовиками производства в Минуглепроме СССР, 1983 г.*





Коллектив редакции журнала «Уголь», 2002 г.

хозов вывести угольную промышленность страны в режим самостоятельной деятельности, достичь уровня передовых угольных отраслей западных стран, найти свежие силы для научно-технической реструктуризации.

Двадцать лет он возглавлял угольную промышленность СССР, отдавая все силы и энергию ускоренному развитию угольной базы страны. Под его руководством отрасль стала одной из ведущих. За эти годы добыча угля в стране увеличилась более чем в 1,3 раза и достигла в 1985 г. 718 млн т.

Эффективности решения стоявших перед отраслью задач способствовало хорошее взаимопонимание министра с людьми из его «команды», составленной из профессионалов высочайшего уровня, таких как первый заместитель министра (и его друг) Леонид Ефимович Графов, человек с исчерпывающим знанием угольного производства и уникальными качествами обаятельного, дипломатичного руководителя, и многие другие. Коллегия министерства (мозговой центр отрасли) достигла совершенства в неординарном умении находить и принимать оптимальные решения, нередко оправданно рискованные.

Неоценим вклад Б.Ф. Братченко в ускорение технического прогресса, создание и реконструкцию крупных высокомеханизированных угольных и сланцевых предприятий, таких как шахта «Распадская» в Кузбассе, разрез «Богатырь» в Экибастузе, шахта «Воргашорская» в Печорском бассейне, обогатительная фабрика «Сибирь» в Кемеровской области, шахты «Тентекская» в Караганде, «Эстония» в Прибалтике и другие, а также крупнейших заводов угольного машиностроения по производству высокопроизводительной техники. В это время была проведена огромная работа по освоению крупных сырьевых баз Сибири с созданием Канско-Ачинского, Экибастузского и Южно-Якутского топливно-энергетических комплексов, являющихся и сегодня ключевыми базами для наращивания производственного потенциала.

Много внимания и творческих сил Борис Федорович уделял развитию горной науки, решению актуальных проблем угольной отрасли. С начала 1990-х годов Борис Федорович стоял у истоков создания Академии горных наук и был избран ее по-

четным президентом, принимал активное участие в разработке «Закона об угле» и в работе компании «Росуголь» по реструктуризации отрасли. С 1998 г. он стал Советником директора ГУРШ. Многие годы Б.Ф. Братченко возглавлял Совет ветеранов войны и труда «Шахтер», который объединял в своих рядах более 800 человек.

В 1992 г. Борис Федорович стал первым заместителем главного редактора отраслевого журнала «Уголь». Он очень трепетно относился к этому изданию, считал его проводником научных идей для горных инженеров. С приходом Бориса Федоровича в редакцию, существенно повысились актуальность и тематическая направленность публикаций. Под его руководством журнал за серии актуальных материалов по угольной отрасли стал обладателем Большой золотой медали и многочисленных дипломов Всероссийского журналистского конкурса «ПЕГАЗ», неоднократным лауреатом Международных специализированных выставок-ярмарок «Экспо-Уголь», «Уголь России и Майнинг», выставок-смотров печатных изданий ТЭКа на ВВЦ.

Заслуги и огромный вклад Бориса Федоровича Братченко в развитие угольной промышленности отмечены многими высокими государственными и ведомственными наградами. Он удостоен звания Героя Социалистического Труда (1982 г.), награжден четырьмя орденами Ленина (1948 г., 1966 г., 1971 г., 1981 г.), орденами Октябрьской Революции (1976 г.) и Трудового Красного Знамени (1956 г.), четырнадцатью медалями, среди которых самая дорогая для него — медаль «За восстановление угольных шахт Донбасса» (1948 г.). Он удостоен звания «Почетный работник угольной промышленности» (1995 г.), имеет благодарность от Президента России (2002 г.) и награжден Золотым знаком «Горняк России» (2002 г.). Борис Федорович является кавалером знака «Шахтерская слава» всех трех степеней, отмечен многими зарубежными наградами.

Светлая память о замечательном человеке, выдающемся горном инженере и организаторе угольной промышленности страны Борисе Федоровиче Братченко надолго сохранится в сердцах шахтеров России и стран СНГ!



# Роль управленческих решений в деле развития инновационного процесса в угольной промышленности

12 ноября 1965 г. директивными органами было принято постановление об организации Министерства угольной промышленности Советского Союза. Министром был назначен Борис Федорович Братченко, работавший до этого заместителем председателя Совмина Казахстана, председателем республиканского Госплана.

Следует отметить, что Казахстан сыграл решающую роль в становлении Б. Ф. Братченко как горного инженера и государственного деятеля. Биография этого выдающегося горного инженера после окончания в 1935 г. Московского горного института связана с работой на шахтах Урала и Ростовской области, но главные вехи были в Казахстане. Это — главный инженер комбината Карагандауголь, затем председатель Карагандинского совнархоза и далее член правительства Казахской Республики. Поэтому при назначении Бориса Федоровича на министерский пост его хорошо знали и ценили А. Ф. Засядько, А. Н. Косыгин по работе в Казахстане.

Основная задача вновь созданного Министерства угольной промышленности состояла в обеспечении народного хозяйства угольной продукцией, удовлетворяющей потребности энергетики, металлургии и быта.

А потребности эти возрастали год от года, и их удовлетворение требовало значительных усилий и умения. Если рассматривать заместителей министра, членов коллегии министерства, начальников основных управлений, то их состав представлен высококвалифицированными специалистами и организаторами производства. Заместителями были Л. Е. Графов, Е. Н. Рожченко, В. Д. Никитин, В. П. Феданов. Членами Коллегии — Д. Я. Коган, А. Ж. Абрамян, В. Сидорович и др. Им не требовалось время на раскачку, и они сразу приступили к решению задач, стоящих перед отраслью.

Уже в январском номере журнала «Уголь» за 1966 г. новый министр оценивал роль угля в потребительском топливном балансе в 58% с объемом производства этого вида топлива в 580 млн т. В статье были озвучены главные задачи технического перевооружения шахт и разрезов на базе новой техники, расширения



**ГРИНЬКО Николай Константинович**

Горный инженер, проф., доктор техн. наук,  
Заслуженный деятель науки и техники РСФСР,  
Министр угольной промышленности Украины (1978-1985 гг.)

механизации и автоматизации производственных процессов, интенсификации и концентрации производства. На шахтах стали широко применяться прогрессивные машины и механизмы, угледобывающие комплексы с механизированными крепями, узкозахватные комбайны, струговые установки, безразборные передвижные конвейеры и др.

Коллегия министерства уделяла пристальное внимание наращиванию производственных мощностей за счет строительства новых шахт и разрезов, и в этой области наиболее наглядно проявляется реализация инновационных проектов.

Наглядный пример этому — «создание шахты будущего». Проект этот появился после посещения Б. Ф. Братченко ряда зарубежных стран, участия в горных конгрессах, после доклада А. Н. Косыгину о высокопроизводительных угольных шахтах США. Перед отраслевой наукой была поставлена задача создать такую шахту в Донбассе, и выбор пал на «Должанскую-Капитальную», которую начал проектировать институт «Южгипрошахт» в 1970 г. В это время на страницах журнала «Уголь» развернулась широкая дискуссия об основных принципах создания «шахты будущего» и участия в этом процессе науки, проектировщиков, конструкторов и производственников.

Такая шахта была построена и в 1982 г. сдана в эксплуатацию, и сегодня, 30 лет спустя, является одной из лучших шахт Донецкого бассейна с отличными технико-экономическими показателями. По таким принципам были построены шахты: «Распадская» в Кузбассе, «Воргашорская» в Воркуте, разрез «Богатырь» в Экибастузе (50 млн т), которые работают и поныне.



На протяжении 20-летнего пребывания Бориса Федоровича Братченко в должности министра была создана комплексная отрасль с законченным циклом «наука — проектирование — шахтное строительство» и осуществлены создание и производство новой техники на заводах угольного машиностроения. В отрасли функционировали 34 научно-исследовательских и проектно-конструкторских института. Такая комплексность позволяла наращивать объемы производства топлива с 570 млн т в 1965 г. до 726 млн т в 1985 г., улучшать качество угольной продукции за счет увеличения объемов обогащения, а в целом отрасль была подготовлена для дальнейшего наращивания объемов производства (771 млн т в 1988 г.).

К концу своей жизни, несмотря на участие в общественной деятельности (Горная академия, редакция журнала «Уголь»), Борис Федорович Братченко испытал чашу радости и торжества за великие достижения в строительстве могучей державы и испытал горечь краха былых идеалов.

Характеризуя Бориса Федоровича как личность, следует отметить его как государственника, для которого интересы государства и людей, работающих в отрасли, были неотделимы, и не допускались никакие отклонения, поэтому он снискал уважение и оставил о себе добрую память.

Как человек в неформальной обстановке он был душой компании, любил хорошую шутку, знал и исполнял огромное ко-

На Коллегии Минуглепрома СССР, 1975 г.



личество шахтерских песен, басен, прибауток, любил жизнь и свою работу.

Его любимые слова — «Я люблю угольную промышленность, посвятил ей всю свою сознательную жизнь и не мыслю для себя иного пути».

## Жизнь и деятельность министра угольной промышленности Б. Ф. Братченко — пример стратегического таланта руководителя



**УШАКОВ Иван Павлович** (1985 г.)

Заслуженный работник угольной промышленности РФ, секретарь парткома Министерства угольной промышленности СССР (1966–1971 гг.), заведующий сектором угольной промышленности ЦК КПСС (1985—1988 гг.)

О Борисе Федоровиче Братченко много сказано и написано. Мне довелось его видеть министром в самом расцвете сил. Молодого, энергичного, всегда устремленного вперед, смелого и решительного.

Первая моя встреча с Борисом Федоровичем круто изменила всю мою последующую жизнь. В 1965 г. меня пригласили работать во вновь образованное Министерство угольной промышленности СССР. После беседы в ЦК КПСС я был определен в Техническое управление министерства. Начальник Управления Павел Николаевич Пермяков при первом разговоре сказал: «На шахтах отрасли ежегодно проходится около 12 тысяч километров горных выработок. Темпы проходки низкие, механизация работ слабая. Это мешает шахтам нормально работать по добыче угля. Совместно с Управлением руководящих кадров подбирайте специалистов для решения этой проблемы. Активно включайтесь в эту работу».

В начале января 1966 г. я собрался поехать в Донецк на заводы угольного машиностроения. В день отъезда, мне позвонила секретарь министра и сказала, что меня приглашает Борис Федорович. Когда я вошел в кабинет, там были первый заместитель министра Леонид Ефимович Графов и заместитель министра Валентин Дмитриевич Никитин. Борис Федорович попросил рассказать, как я осваиваюсь в министерстве, над какими вопросами я работаю. Я кратко рассказал. Борис Федорович одобрил начало моей работы и пожелал успешной командировки.

Спустя некоторое время мне позвонил Александр Андреевич Шилин — заместитель заведующего Отделом тяжелой промышленности ЦК КПСС и попросил к нему приехать. Когда я вошел в кабинет Шилина, там уже находился Б. Ф. Братченко. Мелькнула мысль, значит, были смотрины. И действительно, в течение часа шел разговор о том, чтобы я дал согласие на избрание секретарем парткома Министерства угольной промышленности



СССР. Сложно было отказываться в ЦК, к тому же просил министр. А дальше было общее организационное собрание коммунистов министерства, на котором меня избрали в состав парткома, а члены парткома — секретарем. Запомнился первый разговор после собрания. Борис Федорович поздравил меня с избранием, сказал, что впереди большая ответственная работа.

На первых порах пришлось заниматься многими организационными вопросами: размещением сотрудников, организацией их работы, жилищными проблемами и др. Однако в этой краткой публикации я расскажу о том, как министр эффективно решал стратегические проблемы развития отрасли.

Он настойчиво предлагал на государственном уровне принять решение о комплексной механизации процессов добычи угля и проходки горных выработок. А когда в 1968 г. было принято Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР о техническом перевооружении угольной промышленности, он стал главным организатором его выполнения. Надо сказать, что выполнение Постановления шло трудно. К нему были приложения, в которых машиностроительным министерствам устанавливались задания по выпуску новой горной техники. А они выполнялись неудовлетворительно.

Однажды вечером при разговоре Борис Федорович высказал свое выношенное, выстраданное мнение: «*Без передачи нам заводов угольного машиностроения проблему технического перевооружения отрасли не решить. Я уже обращался с этим вопросом в правительство. Там сомневаются. Надо ли из машиностроительных министерств передавать заводы в министерство, занимающееся добычей угля. В ЦК КПСС нас начинают понимать и склоняются в этом вопросе поддержать*». Обращаясь с этим вопросом в высокие инстанции, Борис Федорович советовался с членами Коллегии. Мнение было единодушное — иного пути нет.

И вот, наконец, это свершилось. Было принято решение о передаче заводов угольного машиностроения в систему Минуглепрома СССР. Практически одновременно с этим министерству были переданы из Минтяжстроя шахтостроительные организации.

Борис Федорович много работал, не жалел себя. Уже работая в ЦК, я приехал навестить его в ЦКБ на Мичуринском проспекте.

На Коллегии Минуглепрома СССР, 1967 г.



Передо мной предстала такая картина: в двух комнатах работает много людей. Помощники министра считывают какой-то текст, трое руководителей управлений спорят по существу, очевидно, подготавливаемого документа. Когда все ушли, говорю: «Борис Федорович, так ведь нельзя. Вы здесь, для того чтобы подлечиться. А то, что видел, впрок не пойдет». Улыбнулся и в ответ только сказал: «*А с этим документом надо вовремя успеть*».

Говорят «большое» видится на расстоянии. Министр Борис Федорович Братченко с близкого и далекого расстояния всегда был крупным стратегом, государственным в самом высоком смысле этого слова. Принимая важные, смелые решения, он всегда просчитывал последствия не только для отрасли, но и для страны, для благополучия советских людей. Вспоминая сегодня о нем, можно сказать, что вся жизнь и деятельность угольного министра Бориса Федоровича Братченко — пример служения нашей Родине.



Члены Коллегии Минуглепрома СССР, 1984 г.

## Поддержка курса на новое шахтное строительство



**МАРТОВИЦКИЙ**  
**Владимир Дмитриевич**  
 Доктор техн. наук,  
 Генеральный директор  
 ПО «Шахтерскантрацит»  
 (1981-1987 гг.)

Мое личное знакомство с министром угольной промышленности СССР Борисом Федоровичем Братченко состоялось в начале 1980-х годов, хотя до этого я получал отраслевые награды и соответствующие документы, подписанные министром. Напрямую я познакомился с министром в 1980 г., когда моя кандидатура была одобрена в аппарате Минуглепрома СССР сначала на должность технического директора объединения «Шахтерскантрацит» (Донецкая обл.), а через полгода меня назначили генеральным директором этого объединения.

Отстающее объединение мне удалось в течение непродолжительного времени вывести в передовые, погасив долг в 374 тыс. т при суточной добыче 17 тыс. т, и это высоко оценивал Борис Федорович, проводя селекторные совещания. Деятельно помогал мне лично министр угольной промышленности Украины Николай Константинович Гринько, имеющий колоссальный опыт и угледобычи, и прохождения горных выработок, то есть успешной работы в текущем измерении и на перспективу.

В 1982 г., после тщательной проработки предложения Украины в правительстве и Госплане СССР было принято правительственное постановление о возобновлении в Шахтерске строительства крупной шахты «Шахтерская-Глубокая», которое было приостановлено в 1970-х годах. На тот период шахта-новостройка была самой глубокой в Советском Союзе и Европе.

Был пройден ствол глубиной 1350 м, но в стране не было соответствующих несущих и направляющих канатов. Поэтому пришлось искать новые технические решения. Только через несколько лет проблема была решена, а весь 1982 г. ушел на переоснастку стволов и освоение шахтостроителями новых технологий и материалов. Здесь мы почувствовали, что внимание министра Б. Ф. Братченко было сосредоточено не столько на текущей производственной деятельности объединения (он видел, что сползания вниз нет), сколько на развитии этого региона.

Помню, в самый экстремальный период — переоснастки ствола с канатных проводников на жесткие — приехал Борис Федорович, загоревшись желанием сразу спуститься на горизонт-700 м, на место ведения работ. Большой диаметр ствола, большая глубина. Все мы переглянулись и стеснительно заявили: «Борис Федорович, спуск не в клетки, а в обыкновенной бадье. Надо ли Вам обязательно опускаться на такую глубину?» Полушутя, он заметил, что «хотя видел на своем веку много шахт-новостроек и спускался на всякие глубины ведения работ, но, наверное, на этот раз прислушаюсь к вашему совету». И заставил подробно доложить полную информацию о ходе строительства шахты и перспективах ее эксплуатации.

Мне как генеральному директору приходилось докладывать и в Шахтерске, и на коллегиях министерств в Донецке и Москве, каков пульс стройки. Оснащение лав осуществлялось в 1984-1985 гг., и важно было во всем выдерживать ориентир на все новое, передовое, прогрессивное. В частности, я обращал внимание на решение вопросов управления кровлей, на выбор средств механизации, создание нормальных температурных условий. Привлек внимание руководителей Минуглепромов Союза и Украины к поиску именно такой углевыемочной техники, которая могла бы с первых месяцев эксплуатации обеспечивать высокие нагрузки на лаву. В этих вопросах я ощутил всемерную поддержку министра угольной промышленности Украины Н. К. Гринько, который часто посещал шахты объединения и всесторонне опекал возводимый объект — «Шахтерскую-Глубокую» и «раскрутку» только введенной в эксплуатацию шахты «Комсомолец Донбасса». Его видение развития региона, как и в целом угольной отрасли Украины, составляло глубоко проработанную стратегию, которая помогала мне на отчетах в Москве защищать интересы и новостройки, и всего объединения «Шахтерскантрацит».

Совместные усилия союзного и украинского министерств, руководства объединения «Шахтерскантрацит», шахтостроителей и монтажников увенчались пуском шахты в эксплуатацию в 1986 г., через год после ухода Б. Ф. Братченко с поста министра, благодаря которому удалось нарастить производственную мощность объединения.

С высоты опыта и прожитых лет я размышляю о том, что, по сути, «Шахтерская-Глубокая» и введенная в конце 1980 г. шахта «Комсомолец Донбасса» были последними объектами угольной отрасли, сооруженными в Украине. После этого шахт-новостроек не было, несмотря на перспективность ряда молодых объединений («Павлоградуголь», «Добропольеуголь» и некоторых других). И в свете того, какую отрасль принял Б. Ф. Братченко в 1965 г. и какую сдал в 1985 г., видишь, насколько велик его вклад в «золотой век угольной промышленности большой страны».

Высококвалифицированный, доступный, безупречный в масштабном ведении угольных дел, отличный организатор, руководитель с неисчерпаемым потенциалом новаторского управления производством и перспективами развития отрасли — таким он запомнился всем, кто посвятил себя любимой профессии шахтера.



Посещение Б. Ф. Братченко шахты «Шахтерская-Глубокая», 1982 г.



# Памяти Бориса Федоровича Братченко

Отдав более 50 лет жизни нашему шахтерскому делу, мы с коллегами абсолютно уверены — всем нам, горнякам, в жизни очень повезло, что в трудное для страны время во главе угольной отрасли был именно такой человек, как Борис Федорович Братченко. Именно он создал свой стиль и систему эффективного управления и развития угольной отрасли. В основе системы был подбор ответственных, исключительно эрудированных, прошедших хорошую практическую школу руководителей Министерства угольной промышленности: заместителей министра, начальников управлений и подразделений. Практически все из них начинали с низов инженерной деятельности и прошли все ступени роста.

В министерстве не было «чиновников» в одиозном понимании этого слова. Было правилом — на любом уровне можно было обратиться по любому вопросу и найти ответы. Можно было дискутировать, доказывать и убеждать — нас слушали и «слышали». Естественно и мы на местах эти принципы управления переносили на свои методы работы.

Очень поучителен для нас был стиль проведения Борисом Федоровичем коллегии министерства, где рассматривались все насущные вопросы развития отрасли: развитие машиностроения, капитального строительства, отраслевой науки, перспективные планы развития объединений, отчеты руководителей, а также вопросы безопасности и социальной сферы. Это всегда было очень серьезно, деловито и принципиально, но очень часто и с присутствием здорового юмора, а главное, объективно и справедливо.

В министерстве была настоящая и очень действенная система подготовки кадров. Сошлюсь на свой пример. Когда я работал директором шахтоуправления «Горняцкое», к нам несколько раз приезжал, интересовался делами, беседовал с людьми на шахте и в шахтерских поселках заместитель начальника управления кадров союзного министерства В. М. Астафьев. И только имея полную информацию обо мне как потенциальном руководителе меня представили министру для назначения техническим директором производственного объединения «Ростовуголь».

Кадры ценили и берегли. Снова пример. В 1975 г., после крупной аварии, я был назначен директором ШУ «Горняцкое», а в 1976 г. у меня произошел производственный конфликт с техническим директором. Одной из мер по стабилизации работы коллектива после аварии была предусмотрена поставка нового механизированного комплекса КМ-87, и люди это знали. Комплекс был уже на промплощадке, и вдруг поступило распоряжение о передаче его на другое предприятие, что естественно, вызвало сильное возмущение трудящихся. Мои доводы к успеху не привели. Я же не считал возможным допустить, что мое обещание людям не выполняется, подал заявление об увольнении и прибыл с ним к генеральному директору И. Д. Посыльному. Иван Дмитриевич разобрался, чертыхнулся и при мне позвонил Б. Ф. Братченко и сказал ему: «Что это у нас за жизнь? Обидно — из-за какой-то «железяки» приходится расставаться с хорошим руководителем!» Реакция Б. Ф. Братченко: «Я тебя понял. Через 10 минут жди звонка». Действительно, через 10 минут он позвонил и сказал, что в течение трёх месяцев мы комплекс с завода получим, а директору посоветовал идти работать и оправдывать доверие добычей.



## МЕЛЬКОВ Алексей Дмитриевич

Генеральный директор объединения «Ростовуголь» (1988-2002 гг.)

Доктор экон. наук, профессор, академик РАН

Очень поучительна для нас была обязательность и пунктуальность лично министра, что, к сожалению совершенно не характерно для нынешних «больших» руководителей. Если, приезжая в Москву, была необходимость попасть лично к министру, достаточно было подойти к его секретарю Наталье Васильевне, и она, зная его график работы, сама назначала время приема, и этого было достаточно, чтобы аудиенция обязательно состоялась.

Мой учитель Иван Дмитриевич Посыльный проработал под руководством Бориса Федоровича около 20 лет (и был на 10 лет моложе), очень часто говорил нам: «Берите пример с меня! Я же всю жизнь беру пример с Бориса Федоровича!»

Всегда помню слова Бориса Федоровича при моем назначении техническим директором объединения «Ростовуголь». Когда я высказал свои сомнения, справлюсь ли с этой громадной работой в должности директора шахты, смысл пожелания Бориса Федоровича был таков: «Мы многое о тебе знаем и доверяем — иди работай, главное — уважай людей, и все у тебя получится!»

По моим наблюдениям могу сказать, что Борис Федорович неравнодушно относился к Восточному Донбассу и объединению «Ростовуголь».

И после ухода с поста министра Борис Федорович много работал и занимался делами отрасли, продолжал посещать



Генеральный директор ПО «Ростовуголь» И. Д. Посыльный проработал под руководством Б. Ф. Братченко около 20 лет

наше объединение, а будучи вице-президентом Академии горных наук, активно участвовал с 1995 г. в организации и становлении Южно-Российского отделения Академии горных наук, руководителем которого мне довелось стать.

Приведу такой факт: примерно в 1994 г. Борис Федорович попросил его провезти по родным местам. Причем показывал эти места сам по памяти. Путешествие продолжалось сутки (с 5 утра до 5 утра), при этом по его воспоминаниям мы нашли развалины хутора под станицей Староминской в Краснодарском крае, который он покинул с семьей в семилетнем возрасте, а в г. Армавире нашли дом, в котором он жил, и, кстати, очень тепло и весело пообщались с его сегодняшними хозяевами. Причем мы очень часто останавливались — перекусывали, естественно, что-то употребляли, но что поразительно, за все сутки Борис Федорович ни разу не сомкнул глаз, что даже нам, более молодым, было, конечно, непросто.

Заканчивая эти заметки, хочется почтить память Бориса Федоровича Братченко с благодарностью за все, что он сделал для страны, для отрасли и лично для многих из нас.



Б. Ф. Братченко на шахте «Майская» ПО «Ростовуголь» на вручении М. П. Чиху ордена Ленина и второй золотой медали «Серп и молот», 1983 г.



**КОЗОВОЙ Геннадий Иванович**

*Заслуженный работник  
Минтопэнерго РФ,  
Заслуженный шахтер РФ,  
Почетный работник угольной  
промышленности,  
доктор техн. наук,  
генеральный директор  
ЗАО «Распадская угольная компания»*

## Братченко и «Распадская»

Судьбы «Распадской» — крупнейшей шахты СССР и России и Бориса Федоровича Братченко знамениты того «угольного генерала», министра угольной промышленности СССР не могли не пересечься.

Став министром в октябре 1965 г., Борис Федорович пристальное внимание обратил на Кузбасс, для угольной промышленности которого, несмотря на благоприятные перспективы, во второй половине 1960-х годов начались определенные сложности. Благодаря усилиям Бориса Федоровича 6 мая 1967 г. было принято совместное Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах неотложной помощи по дальнейшему развитию угольной промышленности Кузнецкого бассейна, улучшению жилищных и культурно-бытовых условий шахтеров». Отдельным пунктом в постановлении стояло строительство крупнейшей шахты страны — «Распадской».

В тот период в угольной промышленности внедрялась новая технология — гидродобыча угля. Б. Ф. Братченко, как горный инженер, был принципиальным противником этого способа, считая, что вода для подземных работ — враг, она не только затрудняет работу, но и представляет собой опасность. Однако энтузиасты из числа руководителей министерства, в том числе и один из заместителей Председателя Совмина А. Н. Косыгина лоббировали идею технологии гидродобычи и транспортировки угля на поверхность через гидросистему.

Увидев воочию уникальные по своим геологическим данным, по мощности пластов и огромным запасам Распадское угольное месторождение, Борис Федорович убедил в своей правоте кабинет министров отказаться от идеи гидродобычи, в результате чего проект работ был изменен — из гидродобычи переделан на отработку запасов угля механизированными комплексами.

Благодаря Борису Федоровичу в СССР стали изготавливать комбайны и комплексы. Сначала силами Министерства машиностроения, а затем машиностроительные заводы Минуглепрома стали заниматься производством горно-оборудования, в том числе угледобывающих комбайнов и комплексов для своей отрасли.

И главное, Братченко загорелся идеей создать на Распадском месторождении с большими запасами угля суперсовременную шахту. Тогда был взят курс на научно-технический прогресс в угольной промышленности, и министерству нужен был полигон для внедрения, где можно было бы опробовать создаваемую новую проходческую и добычную технику, но вые методики, новые технологии, обучать новые поколения руководите



лей, специалистов и шахтеров. Как говорил Борис Федорович, необходимо сделать шахту не хуже, а лучше, чем в Руре (Германия).

Все, что видел, узнавал за границей, в лучших шахтах мира, Борис Федорович Братченко старался претворить в жизнь с помощью проектировщиков на «Распадской». Это и совершенно новый подход к проектированию административно-бытового комбината со светлыми, просторными помещениями, фойе и вестибюлями, с максимумом удобств для шахтеров. Это и закрытый склад угля в виде шести огромных 42-метровых башен емкостью в 40 тыс. т, и многое другое. Впервые в практике шахтного строительства на «Распадской» были установлены вентиляторы главного проветривания ВВД-40 с производительностью каждого 25 тыс. куб. м воздуха в минуту, более 1000 т уникальных спиральных углеспусков, смонтированных в трех вертикальных стволах.

Министерство активно следило за ходом строительства. И первая очередь была сдана в конце 1973 г., а еще через четыре года строительство шахты было завершено.

Дискуссии, правда, о «Распадской» еще продолжались долгое время, была и критика. Но шахта «Распадская» по замыслу Бориса Федоровича Братченко, действительно, стала крупнейшей не только в отрасли, но и в стране, и в Европе. Она стала тем полигоном, о котором мечтал министр угольной промышленности.

Школу «Распадской» прошли тысячи специалистов и руководителей, здесь проводились промышленные испытания практически всех отечественных комбайнов, механизированных комплексов, многие типы крепей доводились до кондиции, совершенствовались технологии. На шахте устанавливались многочисленные рекорды по добыче угля из очистных забоев и проведению горных выработок.



*Встреча в Кузбассе. Министр угольной промышленности СССР Б. Ф. Братченко, первый секретарь Кемеровского обкома партии Л. А. Горшков, директор НПО «Кузбассуголь» А. И. Петров (слева направо, на переднем плане), 1973 г.*

Именно на шахте «Распадская» было сделано многое из того, чем сегодня пользуются шахтеры страны. Здесь учились подрабатывать водные объекты, выносить выработки из зон опорного давления, осуществлять их дегазацию, выводить комплексы из одного очистного забоя в другой методом разворота, отрабатывать лавы с залеганием до 20 градусов.

Борис Федорович, даже будучи на заслуженном отдыхе, посещал шахту, интересовался делами «Распадской», говорил в своих интервью, что «Шахта «Распадская» стала маяком для всех шахтеров страны, стала заслуженно знаменитой, и я всегда гордился ее успехами, успехами ее коллектива, всегда болел и болею до сих пор за ее дела».

За время работы «Распадской» добыто 227 млн т высококачественного коксующегося угля, а разведанных запасов «Распадской» хватит для работы еще нескольким поколениям горняков.



# Выдающийся горный инженер и организатор угольной промышленности



## **ГРЯДУЩИЙ Борис Абрамович**

*Заслуженный шахтер Украины,  
член Коллегии Минэнергоугля Украины,  
сопредседатель Подкомиссии по углю ООН,  
заместитель Председателя Комитета  
по энергетике ООН,  
проф., доктор техн. наук, директор НИИГМ  
имени М. М. Федорова, Украина*

В развитие угольной промышленности СССР огромный вклад внесли такие «командиры угольного фронта», как Егор Трофимович Абакумов, Василий Михайлович Бажанов, Василий Васильевич Вахрушев, Дмитрий Григорьевич Оника, Александр Николаевич Задемидко Леонид Ефимович Графов, Георгий Владимирович Красниковский, Кондрат Иванович Поченков, Антон Саввич Кузьмич, Николай Михайлович Худосовцев, Николай Константинович Гринько, Михаил Иванович Щадов, Николай Сафонович Сургай, Станислав Васильевич Янко.

К выдающимся «командирам угольного фронта» я отношу и Бориса Федоровича Братченко — крупнейшего организатора угольной промышленности, Героя Социалистического Труда, министра угольной промышленности СССР (1965 — 1985 гг.).

С Борисом Федоровичем Братченко я знаком со времени его назначения министром угольной промышленности СССР. В то время (с 1963 г.) я работал заместителем начальника Технического управления комбината «Донецкуголь». В числе прочих задач я отвечал за вопросы развития производственных мощностей шахт. Начальник комбината «Донецкуголь» В. С. Тарадайко

постоянно включал меня в рабочую группу для поездки в Москву в союзное министерство согласовывать технико-экономические обоснования (ТЭО) по шахтам комбината.

Министр Б. Ф. Братченко лично рассматривал планы развития шахт, которые утверждались затем в вышестоящих плановых органах. Часто министр давал мне конкретные поручения по шахтам не только Донецкой, но и Луганской области. У меня с ним сложились доверительные отношения и взаимопонимание. Для меня, молодого руководителя, это было лестно.

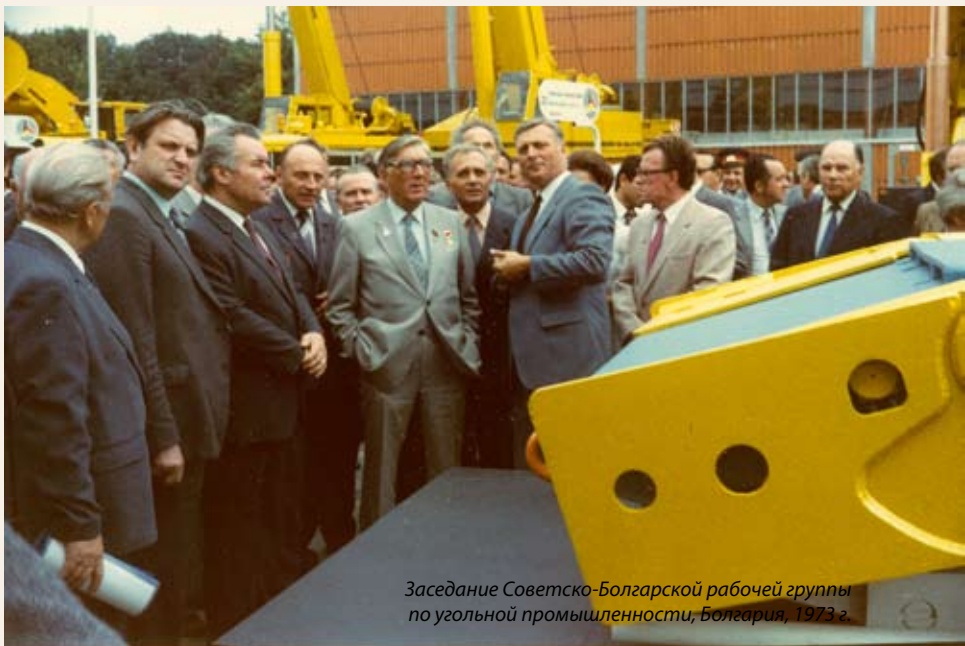
В 1967 г. во время проведения в Москве Международного горного конгресса в Донецк прибыла делегация, в которой помимо участников конгресса во главе с Б. Ф. Братченко находились также Председатель Правительства СССР А. Н. Косыгин, председатель Госплана СССР Н. К. Байбаков, другие официальные лица.

На меня возложили обязанности сопровождать эту представительную делегацию. Помню, тогда мы посетили шахту «Октябрьская». Было устроено что-то наподобие производственного совещания, на котором обсуждались проблемы не только конкретной шахты, но и всей угольной промышленности Донбасса. Начальник комбината В. С. Тарадайко попросил союзное министерство выделить дополнительные комплекты арочной металлической крепи, необходимой для скоростного проведения подготовительных выработок.

А. Н. Косыгин поинтересовался, сколько экономится при этом крепежного леса. Б. Ф. Братченко переадресовал этот вопрос мне. Я ответил. Мне понравилось, что министр обратился ко мне. А. Н. Косыгин предложил сэкономленный лес продать в Германию и там закупить металл для производства крепи.

В 1974 г. Б. Ф. Братченко предложил назначить меня председателем Государственной комиссии по приемке в эксплуатацию шахты «Красноармейская-Капитальная» комбината «Красноармейскуголь», годовая добыча которой по проекту составляла 4 млн т. Я предлагал ввести шахту в эксплуатацию двумя очередями: первая очередь — 1800 тыс. т в год и в 1975 г. — 2 млн т. Я опасался, что со мной не согласятся, но Борис Федорович поддержал меня, и 30 декабря 1974 г. шахта была принята в эксплуатацию. После заседания коллегии Б. Ф. Братченко распорядился премировать меня. Л. Е. Графов подписал приказ о моем премировании в размере трёх окладов, так я приехал домой с премией.

В 1977 г. по предложению министра угольной промышленности Украины Н. М. Худосовцева было создано управление безопасности взамен существующего от-



*Заседание Советско-Болгарской рабочей группы  
по угольной промышленности, Болгария, 1973 г.*



Осмотр экспонатов выставки  
«Уголь-83», г. Донецк, 1983 г.



дела. До реорганизации начальником отдела безопасности в Минуглепроме Украины был В. И. Чебанов. Управление безопасности должно было непосредственно подчиняться министру. Б. Ф. Братченко поддержал мою кандидатуру, Совмин и ЦК КПУ утвердили меня начальником управления безопасности.

Шахтёры любили и уважали Бориса Федоровича Братченко, который неустанно боролся за претворение в жизнь политики руководства страны, направленной на механизацию и техническое перевооружение предприятий угольной промышленности, улучшение условий труда, повышение материального и культурного уровня шахтёров.

Только сейчас начинаешь отчетливо осознавать, почему плеяда советских руководителей промышленности, в том числе угольной, умела эффективно организовать производство даже в тяжелейших условиях, серьёзно спрашивать с подчинённых за исполнение поручений. Благодаря опыту работы в отрасли на всех инженерных должностях, своей эрудиции, высокой компетентности они знали, как вести угольную отрасль по пути научно-технического прогресса. Их авторитет был непререкаем не только среди шахтёров бывшего Союза, но и далеко за его пределами.

## Юрист в угле

Масштаб личности Бориса Федоровича Братченко велик, и это величие проявилось в многогранности его деятельности, во внимании к вопросам, решение которых на первый взгляд могли пройти мимо него и без его деятельного участия.

Вспоминаю первое знакомство с министром. Далекий 1965 г. Меня, работающего тогда заместителем начальника юридического отдела Донецкого совнархоза, пригласили в только что созданное Министерство угольной промышленности СССР на должность начальника юридической части канцелярии.

Первый разговор, который в деталях помню до сих пор: коротко рассказать о работе в тресте «Дзержинскуголь» и в министерстве Украины, был ли на шахтных нарядах, сколько раз спускался в шахту, как собираюсь решать кадровую проблему, какие вижу задачи в настоящее время. Б. Ф. Братченко сразу задал направление в работе. Во-первых, как он сказал, министерству нужен не прокурор, говорящий, что что-то нельзя делать, ибо это незаконно, а юрист, который будет находить варианты решения вопроса. Во-вторых, в министерстве должны быть собраны все нормативные акты об угольной промышленности и, в-третьих, необходимо добиться, чтобы юристы, используя свои средства, помогали министерству выполнять первостепенную обязанность — добывать уголь.

Свою работу я начал с налаживания четких и понятных правовых отношений в деятельности министерства, его центральном аппарате, других структурных подразделениях. Необходимо было достигнуть такого уровня в подготовке документов, чтобы не было нарушений законодательства в приказах министра, постановлениях коллегии, всех других документах, подписываемых руководством министерства. Нельзя было не учитывать, что за соблюдением законодательства в отрасли надзор осуществляла Прокуратура СССР.

Реализация второй задачи — говоря современным языком, создания базы данных нормативно-правовых документов по угольной промышленности — была затруднена тем, что в 1960-1970 гг. отраслевые нормативные акты находились только в одном ведомстве — Юридической комиссии при Совмине СССР. Министр дал добро на то, чтобы наш сотрудник юридического подразделения



**ЦИММЕРМАН**  
**Юрий Соломонович**  
Заслуженный юрист РСФСР  
Доктор юрид. наук,  
профессор

переписала (ни о каких компьютерах и сканерах мы тогда и понятия не имели) законодательные акты по угольной промышленности, принятые за все годы Советской власти. Эта трудоемкая работа заняла семь месяцев, но в конечном итоге нами была создана достаточно стройная система нормативных актов, не только регламентирующая организацию юридической службы, но и содержащая знания об истории угольного законодательства.

Естественно, самым сложным было решение третьей задачи, поставленной Б. Ф. Братченко, — как правовыми механизмами того времени можно было влиять на работу отрасли и рост добычи угля. В эти годы в СССР начался активный переход на экономические методы управления народным хозяйством, что значительно расширило объемы правомочий предприятий. Отсюда резко возросла нормотворческая деятельность предприятий и организаций, роль хозяйственных договоров.

По указанию министра в типовой структуре шахты, разреза, обогатительной фабрики предусматривалась должность юриста-консультанта, в комбинатах (производственных объединениях) были созданы юридические отделы. В результате обращения Б. Ф. Братченко в Совмин СССР в 1966 г. был создан юридический отдел с арбитражем — единственный юридический отдел в аппарате министерств и ведомств СССР.

По указанию министра во все комиссии по проверке работы шахт, угольных комбинатов (производственных объединений) включались юристы. Проверки показали, что снижение добычи угля во многом объяснялось недопоставкой горной техники, ее низким качеством, срывами сроков поставки, поставкой некачественных крепежных материалов и др. Имелись серьезные недостатки в организации претензионно-исковой работы, учете исполнения договорных обязательств предприятиями и организациями отрасли.

В связи с этим были разработаны образцы необходимых документов, проведены занятия с горными инженерами по участию в их правильном оформлении, экономисты привлекались к подсчету убытков от недопоставки и некачественной поставки комплексов, комбайнов и другой горной техники. Материалы направлялись в арбитражные суды. Экономическое воздействие на заводы угольного машиностроения, лесопоставщиков в виде взыскания с них сотен тысяч рублей давало результат: резко снизились недопоставки, улучшилось качество техники, а отсюда и увеличилась добыча угля.



Особо хочу остановиться на одном событии, которое, как говорил мне Борис Федорович, было для него весьма приятным. Речь шла об опубликованной в январе 1971 г. в газете «Известия» статье министра юстиции СССР В. Терещилова «Хозяйство и закон». В статье отмечалось то внимание, которое уделяет министр угольной промышленности СССР Б. Ф. Братченко правовой работе. В ноябре 1971 г. на расширенном заседании Коллегии Министерства юстиции СССР обсуждался опыт правовой работы в системе Министерства угольной промышленности СССР. С докладом выступил Борис Федорович Братченко.

В 1984 г. по инициативе министра по согласованию с Министерством финансов СССР юридический отдел с арбитражем был реорганизован в юридическое управление с арбитражем. Это было первое юридическое управление в аппарате министерств и ведомств СССР.

Даже на этих кратких примерах отношения к юридической службе виден огромный талант Бориса Федоровича как руководителя отрасли, который использовал все рычаги для выполнения главной задачи министерства — обеспечить народное хозяйство углем. И еще я хотел бы обратить внимание на следующее. У Бориса Федоровича было отлично развитое экономическое мышление. Именно оно позволяло министру хорошо ориентироваться в проводимых тогда экономических реформах и принимать правильные решения.

Я горд, что на протяжении 20 лет чувствовал отношение этого мудрого руководителя к себе и к той службе, которую возглавлял. Не могу не отметить, что благодаря Борису Федоровичу Братченко я стал и продолжаю считать себя юристом угольщиков.





# Лидер угольной промышленности

Борис Федорович Братченко был уникальным человеком. Он обладал всесторонними знаниями, огромным талантом руководителя, большой творческой энергией, твердой волей.

Возглавляя Министерство угольной промышленности СССР (1965-1985 гг.), Борис Федорович обеспечил комплексное развитие этой важнейшей отрасли народного хозяйства. Запомнился такой случай. В 1965 г. было создано Министерство угольной промышленности СССР. Меня только назначили главным инженером комбината «Тулауголь». И вот я вместе с начальником комбината Героем Социалистического Труда, депутатом Верховного Совета СССР В.А. Субботиным приехал на прием к Борису Федоровичу. Министерство временно разместили в небольшом помещении в Кисельном переулке в старом здании Комитета науки и горной техники. Он нас принимает. Мы тогда не имели своего машиностроения. В Подмосковном угольном бассейне на шахте «Зубовская-2» внедряли первый очистной механический комплекс МК, изготовленный силами Совнархоза на оружейных заводах. Потребовались запчасти к комплексу, комбайнам и другим проходческим машинам. Выслушав нашу просьбу, Борис Федорович взял в руки ручку и говорит: «Вот у меня запчасть одна. Но я Вам ее не отдам, она мне самому нужна. Но имейте в виду – пройдет немного времени и у нас будет свое угольное машиностроение».

И действительно, Борису Федоровичу удалось добиться того, чтобы заводы, изготавливающие горное оборудование, вошли в состав Минуглепрома СССР. Противников было много. Даже председатель Совета Министров А.Н. Косыгин возражал против этого, но Борису Федоровичу удалось доказать ему и другим партийным и государственным деятелям, что мы сможем выпускать горную технику на должном уровне. Для выполнения данного слова пришлось много сил и средств вложить в их реконструкцию. Через несколько лет в Центральном парке культуры и отдыха имени Горького в Москве была устроена выставка образцов горного оборудования, которое к этому времени стали выпускать Горловский, Копейский, Каменский и другие горные машиностроительные заводы. Так, отраслевая наука, проектно-конструкторские организации и угольное машиностроение получили качественное новое развитие. Мы стали выпускать все необходимое оборудование для подземных работ: очистные механизированные комплексы, проходческие комбайны, конвейеры, электровозы и другую технику, а также запасные части к ним своими силами. Только оборудование и тяжелые автомобили для открытых горных работ продолжали закупать за рубежом, а в последствии Белорусский автомобильный завод начал выпуск БелАЗов.

Много времени и труда Борис Федорович отдавал вопросам строительства и проектирования шахт. Рассматривая на заседаниях коллегии и совещаниях проекты новых шахт и разрезов, он постоянно требовал, чтобы проектирование их велось на высоком техническом уровне. Придавая большое значение новому шахтному строительству,



**НУЖДИХИН Григорий Иванович**  
Заместитель министра угольной промышленности СССР (1978-1990 гг.)  
Главный редактор журнала «Уголь» (1979-1987 гг.)

министр уделял много внимания реконструкции действующих шахт, проводя их с учетом применения новой техники и дальнейшего роста механизации процессов добычи угля.

Большую заботу проявлял Борис Федорович о шахтерах. В послевоенное время стране, чтобы развиваться, наравне с хлебом нужен был уголь. Необходимо было увеличивать его добычу, строить шахты, заводы. К нам приходили новые кадры, молодежь. Мы их учили. Создавались комсомольско-молодежные бригады, строились первые общежития, поселки, города. Сначала строили деревянные дома. Мне несколько раз приходилось сопровождать Бориса Федоровича на приеме у А.Н. Косыгина, где он убедительно объяснял, почему надо строить хорошее жилье для шахтеров. Не из дерева и бетонных блоков, а из кирпича. Борис Федорович считал, что социальные условия жизни шахтеров должны соответствовать их тяжелому труду. Горняки хорошо зарабатывали и должны жить в хороших условиях. И мы строили своими силами новые шахты, разрезы, свои поселки и города со всеми удобствами, центральным отоплением, водоснабжением, домами культуры. Создавались санатории и дома отдыха для шахтеров и их детей по всему Советскому Союзу.

В 1970-х годах была заморожена заработная плата у шахтеров, начался отток кадров. Борис Федорович добился постановления ЦК и Совмина СССР о повышении заработной платы шахтерам на 25-30%. Это было единственное в то время постановление, касающееся только одной отрасли. Пенсии у шахтеров, в зависимость



Главный инженер комбината «Тулауголь» Г.И. Нуждихин (слева) и министр угольной промышленности СССР Б.Ф. Братченко, Тула, 1969 г.



Делегация Постоянной комиссии СЭВ по угольной промышленности в Подмосковном бассейне, 1969 г.

ти от подземного стажа, тоже были самыми высокими в стране. Борис Федорович добился также установления минимального времени работы шахтеров под землей. Мы, первые в мире, перешли на 30-часовую рабочую неделю и оплату вечерних и ночных смен.

Приезжая на несколько дней в угольные бассейны, Борис Федорович Братченко посещал шахты, разрезы, шахтерские города, беседовал с шахтерами, вступал с ними в дискуссии, выяснял их заботы и трудности, смотрел как работают, как ведут хозяйство.

Помню такой момент. В Подмосковном бассейне мы подрабатывали земли колхоза имени Ленина и Герой Социалистического Труда В. Стародубцев (в то время председатель этого самого

передового хозяйства СССР) категорически запретил выделять земли под горные разработки. Он сказал: – «Пока вы мне не вернете то, что уже испортили, я ни одного квадратного метра не выделю». Борис Федорович дал распоряжение создать управление по рекультивации сельскохозяйственных угодий. Мы приобретали современную технику, подбирали специалистов и в ближайшее время все восстановили. Работники колхоза нам не поверили. Пришлось самим сеять и вырастить урожай. Тогда все убедились, что мы можем воссоздавать землю, пригодную для сельскохозяйственных работ. Дело пошло. Борис Федорович приехал специально, несколько дней смотрел, изучал, потом распространил этот опыт на другие бассейны страны.

Один раз в 3-4 года в Советский Союз приезжала делегация Постоянной комиссии СЭВ по угольной промышленности, посещала по очереди разные угольные бассейны. В 1969 г. делегация во главе с председателем Комиссии министром угольной промышленности Польши Яном Митренга прибыла в Подмосковный угольный бассейн. Начальник комбината «Тулауголь» болел, и мне как главному инженеру комбината пришлось принимать делегацию. Я очень волновался. Борис Федорович подсказывал, советовал, помогал. Осматривали шахту комплексной механизации № 39-40. После ее реконструкции (1967 г.) здесь была самая высокая в мире производительность труда рабочего по добыче угля. Мы добывали в то время 204 т угля в месяц. Это была шахта-школа передового опыта. Специальной коллегией Минуглепрома СССР было вынесено решение, чтобы каждый руководитель посетил эту шахту, обучался в этой школе и распространил передовой опыт у себя на предприятии.

Работая под руководством Бориса Федоровича Братченко, мы, члены коллегии и его заместители постоянно чувствовали его повседневную заботу о нас. Он никого не выделял, ко всем относился ровно, по-отечески, но и спрашивал строго, по-государственному. Мы отвечали ему тем же. Трудились много и добросовестно.

## Задачи государственной важности



**КАЧАРМИН Семен Дмитриевич**  
Заслуженный шахтер РСФСР,  
Почетный работник угольной  
промышленности РФ,  
Почетный академик АГН,  
лауреат Государственной премии СССР,  
директор образцово-показательной шахты  
«Прогресс» (1965-1983 гг.)

20 декабря 1965 г. состоялось первое заседание коллегии Министерства угольной промышленности СССР, созданного после упразднения в нашей стране совнархозов.

Коллегию вел ее председатель Б. Ф. Братченко. На повестке дня стоял вопрос о создании двух образцово-показательных шахт: № 39-40 в Подмосковном бассейне и «Октябрьской» в Донбассе для приема делегаций, приезжающих на Пятый международный горный конгресс в Москву. Ко дню открытия конгресса 5 июля 1967 г. шахта № 39-40 должна была быть реконструирована и достигнуты следующие технико-экономические показатели: добыча угля — 5000 т/сут; производительность труда — 180 т на рабочего в месяц; себестоимость 1 т угля — 4 руб.

Я был назначен начальником шахты № 39-40, и уже 5 сентября 1966 г. на коллегии Минуглепрома СССР заслушали наш отчет о ходе выполнения мероприятий по реконструкции шахты. Б. Ф. Братченко детально вникал во все подробности исполнения графиков по вводу объектов в строй действующих.

Пятый международный горный конгресс проходил в Москве с 10 по 15 июля 1967 г.

Первая группа иностранных участников конгресса приехала на шахту № 39-40 19 июля 1967 г. С этого дня почти каждый день приезжали на образцово-показательную шахту делегации со всех угольных бассейнов нашей страны и других государств. После посещения объектов шахты они оставляли записи в книге отзывов о своих впечатлениях об увиденном.

22 февраля 1968 г. на коллегии Минуглепрома СССР меня назначили первым директором шахты в истории Подмосковного угольного бассейна.

За июль 1968 г. среднесуточная добыча по шахте составила 5546 т угля. Производительность труда достигла 180,2 т на рабочего по добыче угля.



Этому достижению была посвящена статья Б. Ф. Братченко в газете «Правда». Министр сам лично позвонил и поздравил всех нас с успехом.

20 июня 1969 г. из Москвы во главе с Б. Ф. Братченко приехали на шахту министры угольной и горнодобывающей промышленности стран, входящих в Совет экономической взаимопомощи (СЭВ). С ними я был в шахте. Встреча высоких гостей и посещение ими шахты прошли очень хорошо. Во время встречи было много сказано хорошего о работе и порядках на шахте и замечательном коллективе.

Период 1960-1970-х гг. был самым созидательным для угольной промышленности по всем направлениям. При Борисе Федоровиче Братченко, благодаря его усилиям, наступила эпоха расцвета угольной промышленности. С этим периодом связаны грандиозные стройки и преобразования в угольных бассейнах страны. При нем была создана мощная научно-техническая база для разработки современных технологий в горнодобывающей отрасли.

Б. Ф. Братченко был строгим руководителем, который умел мобилизовать силы отрасли на выполнение поставленной задачи государственной важности. Он оказывал большое внимание и помощь в превращении шахты № 39-40 в образцово-показательную шахту «Прогресс».

При подведении итогов работы шахт в VIII пятилетке (1966-1970 гг.) на коллегии МУП СССР и ЦК углепрофсоюза министр Б. Ф. Братченко предложил войти с ходатайством в ЦК КПСС и СМ СССР о награждении шахты «Прогресс» орденом Ленина. Свои доводы он аргументировал тем, что шахта «Прогресс» заслуживает наивысшей награды Родины — ордена Ленина не только за то, что она имеет самую высокую производительность труда среди шахт Советского Союза, добывающих уголь подземным способом, но и за то, что она являлась много лет образцово-показательной

Прием делегации Постоянной комиссии СЭВ по угольной промышленности на шахте «Прогресс», 1961 г.



шахтой, на которой побывали все руководители трестов и комбинатов угольной промышленности и перенимали передовой опыт, внедряя все лучшее, а следовательно, шахта сыграла определенную роль в развитии и повышении производительности труда в отрасли. Вот такое объективное высказывание сделал министр угольной промышленности Б. Ф. Братченко в отношении заслуг коллектива шахты «Прогресс».

При вручении звезды Героя Социалистического Труда Б. Ф. Братченко он сказал: «Эту награду мне заработали шахтеры!».

После разрушения Советского Союза Б. Ф. Братченко испытывал неутраченную боль от положения, в котором оказалась наша угольная промышленность, от снижения престижа горных инженеров, который оказался на самом низком уровне за всю отечественную историю горного дела.

9 октября 2002 г. Борис Федорович отметил свое 90-летие, а 5 октября 2004 г. его не стало. Шахтеры Советского Союза знают и помнят своего министра Бориса Федоровича Братченко.



Перед спуском в лаву (слева направо): директор шахты «Прогресс» С. Д. Качармин, зам. зав. отделом ЦК КПСС А. А. Шилин, министр угольной промышленности СССР Б. Ф. Братченко, секретарь ЦК КПСС В. И. Долгих, первый секретарь Тульского обкома КПСС И. Х. Юнак, начальник комбината «Новомосковскуголь» Г. Д. Потапенко, 1973 г.

# Формирование грузопотоков вскрыши с учетом расположения техногенного ресурса карьера

Исследованы факторы, влияющие на технологические параметры транспортных перемычек при разработке обширных месторождений смежными блоками для формирования грузопотоков вскрыши по короткому плечу откатки в избыточное выработанное внутреннее пространство опережающего блока.

**Ключевые слова:** обширные месторождения, избыточное выработанное пространство, технологические факторы, транспортная перемычка.

**Контактная информация** —  
e-mail: ky2006@mail.ru

**ЕРЕМЕНКО Евгений Владимирович**  
Доцент кафедры  
«Открытые горные работы»  
(Сибирский федеральный университет,  
Институт горного дела, геологии  
и геотехнологий),  
канд. техн. наук

разницы продуктивной толщи месторождения и вскрыши, не представляется возможным заполнить полностью, используя существующие принципы развития горных работ.

Традиционно такие обширные месторождения отрабатываются несколькими смежными блоками, разница по времени ввода в эксплуатацию составляет несколько лет. В опережающем блоке формируется незаполненное выработанное пространство, а в отстающем вскрышу строительного периода перемещают на внешние отвалы по максимально возможному плечу откатки. В торце опережающего блока, примыкающего к отстающему, существует реальная возможность разместить транспортную перемычку.

Разработана математическая модель отработки обширного слабонаклонного месторождения с учетом формирования техногенного ресурса карьера — избыточного выработанного пространства. Расчеты выполнены для конкретных горнотехнических условий разреза «Березовский». Учтены следующие технологические факторы, амплитуда их изменения представлена в таблице.

Исследовалось влияние рассматриваемых факторов на объем транспортной перемычки, затраты на ее сооружение, расстояние транспортирования вскрышных пород по перемычке, экономическую эффективность разработки месторождения. В условиях разработанной математической модели, возможно, рассчитать параметры транспортной перемычки в центральном торце карьера

при разработке пласта Березовский в строительный период и основной период эксплуатации разреза. Основные результаты и установленные закономерности представлены на рис. 1, 2, 3.

При увеличении результирующего угла откоса отвала, например с  $20^{\circ}$  до  $30^{\circ}$ , для угла откоса добычного уступа равного  $80^{\circ}$ , объем транспортной перемычки снижается с 1093 до 387 тыс. м<sup>3</sup>. В дальнейшем используя прилагаемый ключ (см. рис. 1) — наблюдаем снижение дины трассы только по перемычке с 147 до 87 м, что приводит к снижению затрат на сооружение данного объекта с 17,7 до 6,2 млн руб.

С учетом высоты отвального яруса 30 м, при увеличении мощности добычного уступа с 10 до 30 м, возможен рост объема транспортной перемычки с 292,5 до 599,1 тыс. м<sup>3</sup>. Расстояние перемещения вскрыши по данному горнотехническому сооружению увеличивается с 102 до 119 м (см. рис. 2). Рост затрат на строительство возможен в пределах 200%, с 4,7 до 9,6 млн руб.

Для условий разработки бурогоугольного Березовского месторождения, когда высота добычного и отвального яруса равна 30 м, с изменением ширины транспортной полосы с 10 до 30 м — объем перемычки варьируется от 63,7 до 599,1 тыс. м<sup>3</sup> горной массы. Длина трассы по перемычке так же изменяется с 50 до 119 м, что приводит к росту затрат на строительство с 1,0 до 9,6 млн руб. (см. рис. 3).

Анализ влияния рассматриваемых факторов на объем транспортной перемычки в центральном торце карьера при разработке смежными блоками выявил следующие закономерности (рис. 4).

Изменение высоты отвала с 10 до 30 м приводит к увеличению объема данного горнотехнического сооружения на 11,1% при одном ярусе перемычки, при двухъярусной конструкции — прирост составит 13,1%. Наименьшую степень влияния имеет изменение величины бермы безопасности при двухъярусной конструкции перемычки. Обратную пропорциональную зависимость можно наблюдать для угла откоса отвального

<sup>1</sup> Еременко Е. В., Синьковский В. Н. Концепция формирования техногенного ресурса карьера // Горный информационный бюллетень «Проблемы теории и практики открытых горных

работ» — М.: Изд-во МГТУ, Направление «Геотехнология», Семинар 12. Выпуск №2. — 2006. — С. 228-232.



Технологические факторы математической модели

Факторы	Амплитуда	Шаг изменения
Угол откоса добычного уступа (Ад), град.	От 60 до 80	5
Результирующий угол откоса отвального яруса (Во), град.	От 20 до 40	5
Высота добычного уступа (Нд), м	От 10 до 30	5
Высота отвального яруса (Но), м	От 10 до 30	5
Ширина транспортной перемычки (Вт), м	От 10 до 30	5
Ширина призабойной полосы (Шп. з), м	От 10 до 30	5
Ширина бермы безопасности (Вп) м	От 0 до 5	1

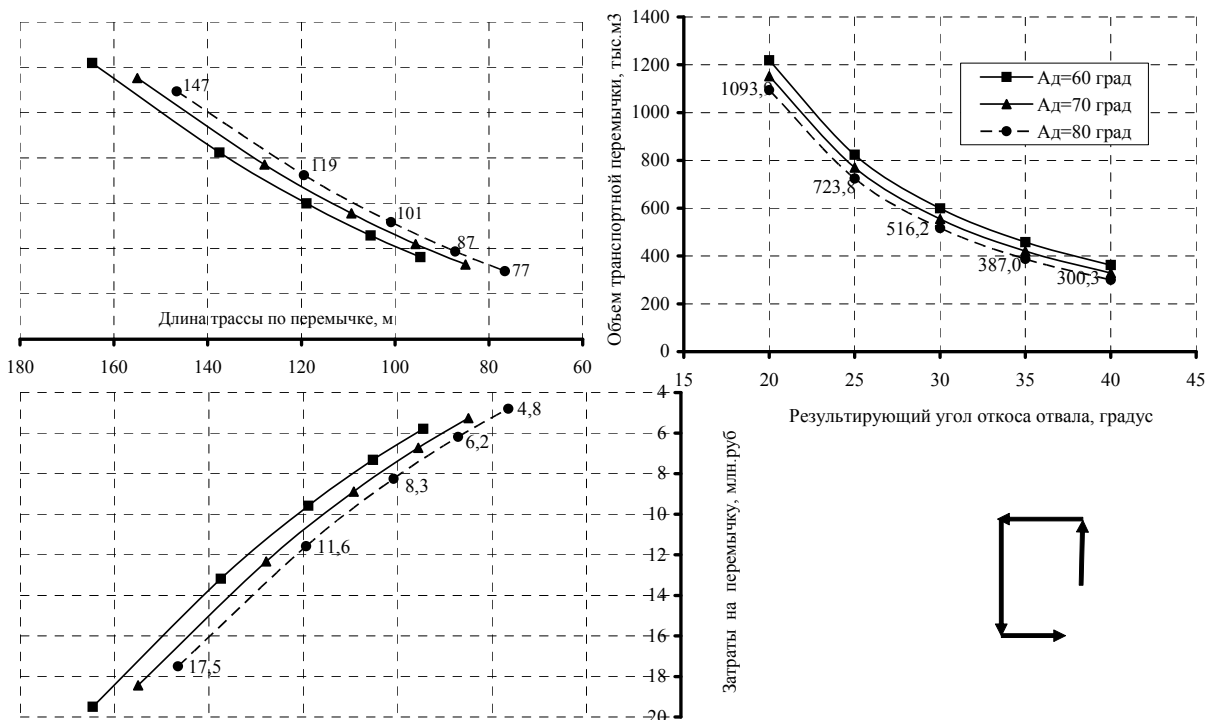


Рис. 1. Номограмма зависимости затрат на сооружение транспортной перемычки от угла откоса добычного уступа (Ад) и результирующего угла откоса отвального яруса (Во)

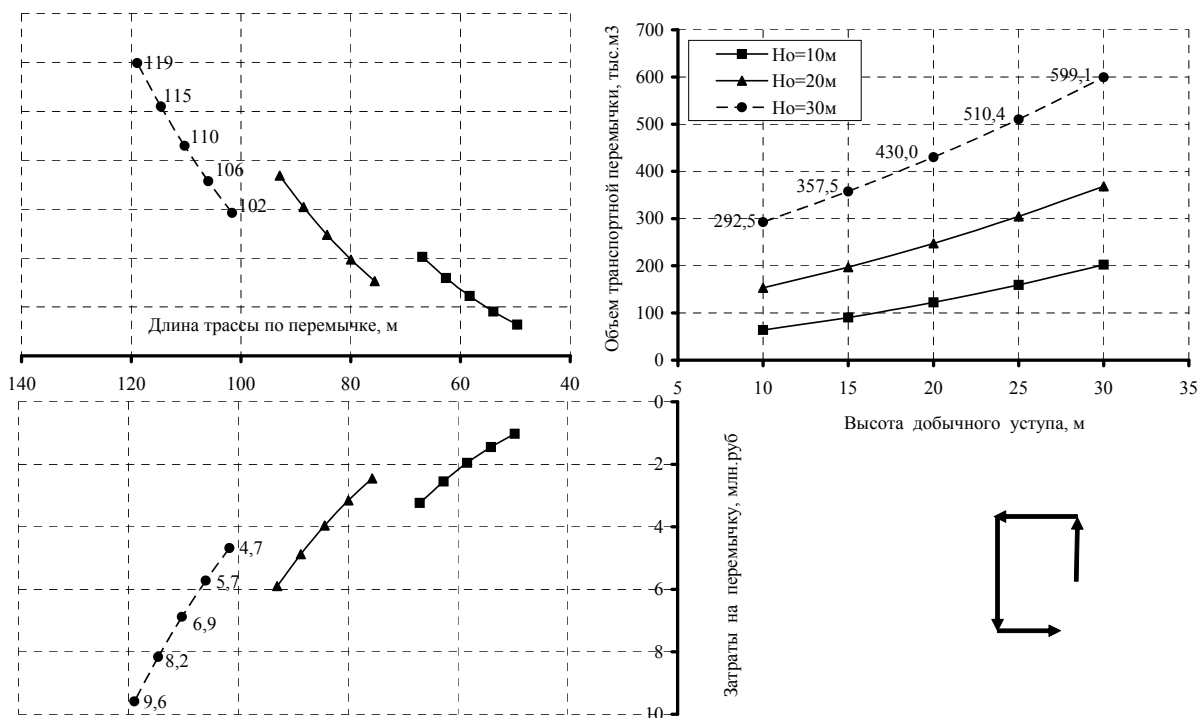


Рис. 2. Номограмма зависимости затрат на сооружение транспортной перемычки от высоты отвального яруса (Но) и высоты добычного уступа (Нд) в центральном торце карьера

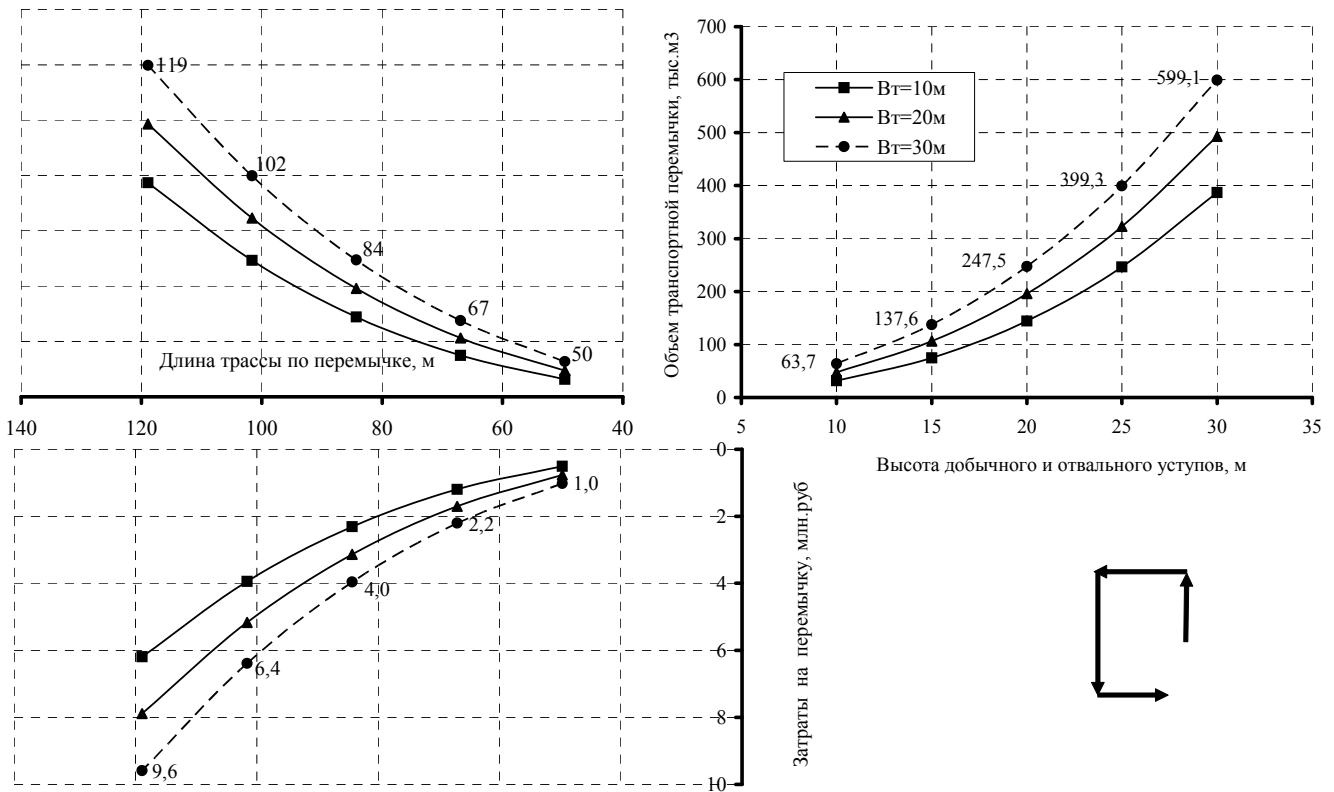


Рис. 3. Номограмма зависимости затрат на сооружение транспортной перемычки от её ширины (Bт)

яруса (Bo) и угла откоса добычного уступа (Ад). При изменении (Bo) с 20° до 40° уменьшается объем транспортной перемычки на 3,5 %.

При разработке обширных месторождений слабонаклонного залегания смежными блоками, целесообразно размещать транспортную перемычку в центральном торце карьера для снижения расстояния транспортировки вскрыши в незаполненное выработанное пространство опережающего блока и повышения эффективности открытой разработки месторождений полезных ископаемых<sup>2</sup>.

Для экономической оценки формирования грузопотоков вскрыши в избыточное выработанное пространство рассчитаны общепринятые критерии оценки. Чистый дисконтированный доход составит 145,8 млн руб.

<sup>2</sup>Синьковский В. Н., Еременко Е. В. Экономическая оценка технических предложений формирования транспортных грузопотоков // Горный информационный бюллетень «Проблемы теории и практики открытых горных работ» — М.: Изд-во МГГУ, Направление «Геотехнология», Семинар 12. Выпуск №4. — 2006. — С. 364-367.

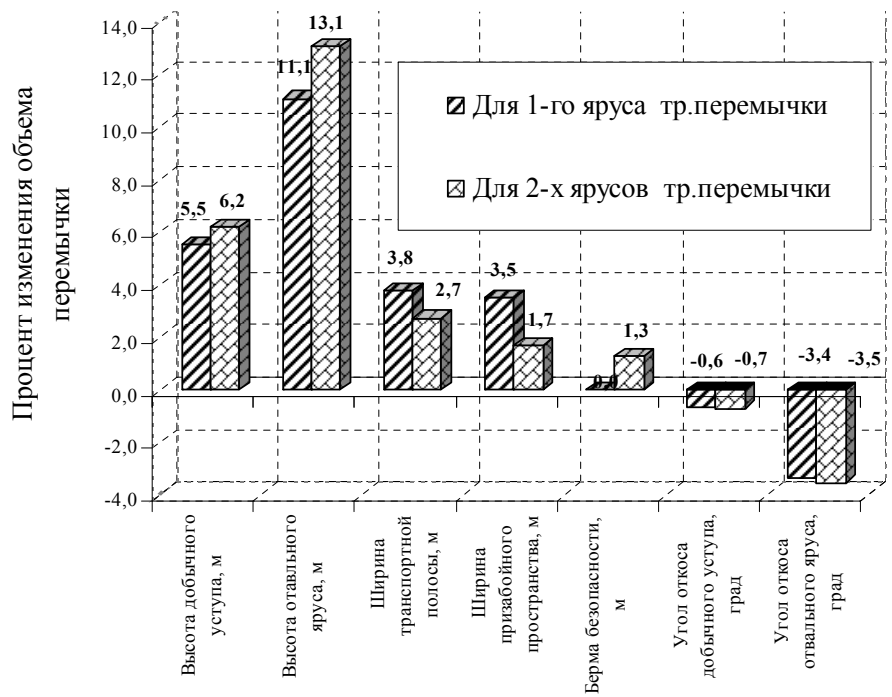


Рис. 4. Влияние рассматриваемых факторов на объем транспортной перемычки в центральном торце карьера при разработке месторождения смежными блоками



# КРУПНЕЙШАЯ В МИРЕ ВЫСТАВКА ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ.

## МЫ В НЕЙ УЧАСТВУЕМ.

С приобретением год назад фирмы Visugus мы получили самый широкий ассортимент в горнодобывающей отрасли. Но это было только начало. За этот год обширный опыт объединенного коллектива дал нам возможность еще лучше подготовиться к обслуживанию горнодобывающей промышленности. Мы готовы предложить рынку инновационные продукты и технологии, направленные на удовлетворение потребностей наших клиентов. И готовы показать их всему миру на выставке MINExpo 2012 в Лас-Вегасе.

**МЫ ТАМ, ГДЕ НЕОБХОДИМЫ ГОРНЫЕ РАБОТЫ!**

[MINING.CAT.COM](http://MINING.CAT.COM)

Реклама.

© Caterpillar, 2012. Все права защищены. CAT, CATERPILLAR, соответствующие логотипы, «Caterpillar Yellow» и маркировка техники «Power Edge», а также идентификационные данные корпорации и ее продукции, используемые в данной публикации, являются товарными знаками компании Caterpillar и не могут использоваться без разрешения. Cat и Caterpillar являются зарегистрированными товарными знаками компании Caterpillar Inc., 100 N.E. Adams, Peoria IL 61629.



# Теория и практика открытых горных работ на Нижне-Бикинском многосвитовом пологом угольном месторождении

В статье представлены материалы по теоретическому обоснованию порядка разработки группой карьеров уникального по геологическому строению Нижне-Бикинского многосвитового пологого угольного месторождения и фактическому состоянию горных работ на этом месторождении.

**Ключевые слова:** многосвитовое угольное месторождение, открытые горные работы, порядок разработки месторождения, свита пластов, разработка группой карьеров.

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



**ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович**  
Красноярский научный центр СО РАН,  
Специальное конструкторско-  
технологическое бюро «Наука»,  
доктор техн. наук

## История решения проблемы, связанной с обоснованием порядка отработки многосвитовых пологих угольных месторождений

В середине 1980-х гг. в связи с интенсивным освоением дальневосточных территорий СССР остро встал вопрос увеличения мощностей по генерации электроэнергии на Приморской ГРЭС (обеспечивает примерно 40% потребности Приморского края). Тепловая станция расположена «на борту» угольного разреза «Лучегорский-1» (год основания — 1974). Разрез отрабатывает запасы бурых углей Б1-Б2 Нижне-Бикинского месторождения. Добыча угля к 1990 г. должна была составить 10 млн т в год с последующим ее увеличением до 12 млн т. Вместе с тем, запасы отрабатываемых пластов из 2-й и 3-й свит сокращались. В этих условиях необходимо было решить задачу порядка отработки месторождения, горно-геологическое строение которого до сих пор по сложности не имеет аналогов в мировой горной практике [1].

Угленосная толща месторождения представлена 18-ю группами сближенных пластов мощностью 2-18 м. Пласты в группах разделены между собой породными междупластьями мощностью от 2 до 20 м. Количество пластов в группах составляет от 2 до 5. Суммарная мощность сближенных пластов и междупластий в

группах составляет 50-60 м. Группы пластов в свою очередь разделены толщами вскрышных пород мощностью от 20-30 м до 60-70 м. Группы пластов, пригодные для открытой разработки залегают до 400 м. Углы залегания пластов в диапазоне 3-12° обуславливают размеры месторождения в крест его простирания до 20 км в виде крупной мульды (рис. 1).

Для технологических характеристик горно-геологических условий залегания угольных пластов на многосвитовых месторождениях были введены в горную лексику следующие термины:

— свита угольных пластов — группа сближенных по высоте и совместно разрабатываемых угольных пластов, разделенных породными прослоями, мощности которых соизмеримы с мощностью пластов, обособленная от смежных групп по высоте вскрышными толщами, мощности которых соизмеримы с суммарной мощностью пластов и междупластий в группах;

— мощность свиты пластов — кратчайшее (по нормали) расстояние между крайними пластами свиты;

— межсвитовая толща — толща вскрышных пород, разделяющая смежные по высоте свиты угольных пластов;

— мощность межсвитовой толщи — кратчайшее (по нормали) расстояние

между двумя смежными по высоте свитами угольных пластов.

В производственной системе «Приморская ГРЭС — Лучегорский угольный разрез» заданный объем добычи угля может обеспечиваться по двум принципиально различающимся стратегиям развития горных работ на Нижне-Бикинском месторождении: разработка месторождения производится одним карьером с отработкой одной свиты пластов; технологические ограничения (скорость продвижения фронта и темп углубки горных работ) не позволяют обеспечить заданный объем добычи угля из одной свиты пластов, поэтому разработка месторождения производится группой карьеров. При строительстве разрезной траншеи на выходах той или иной свиты пластов под наносы, по сути, создают обособленный карьер с самостоятельными вскрывающими выработками. В этих условиях количество вариантов порядка отработки месторождения может быть весьма значительным (табл. 1) [2, 3].

На момент принятия решения об увеличении объемов добычи угля на месторождении опыт комплексной оценки ведения горных работ группой карьеров на подобных месторождениях просто отсутствовал. Решение масштабной научно-практической задачи обоснования порядка отработки Нижне-Бикинского угольного месторождения было поручено коллективу кафедры «Технология, механизация и организация открытой разработки месторождений полезных ископаемых» Московского горного института в начале 1988 г.

Временный научный коллектив возглавил заведующий кафедрой, доктор техн. наук, профессор П. И. Томаков, ответственным исполнителем и исполнителем НИР были назначены соответственно доцент, канд. техн. наук В. В. Манкевич и горный инженер, аспирант МГИ И. В. Зеньков.

К концу 1988 г. впервые в теории открытых горных работ для многосвитовых пологих угольных месторождений на основе системного подхода был научно

Таблица 1

### Количество вариантов разработки Нижне-Бикинского угольного месторождения

Количество свит пластов, вовлекаемых в одновременную разработку	2	3	4	5	6
Количество вариантов разработки месторождения	153	820	3065	8574	18557



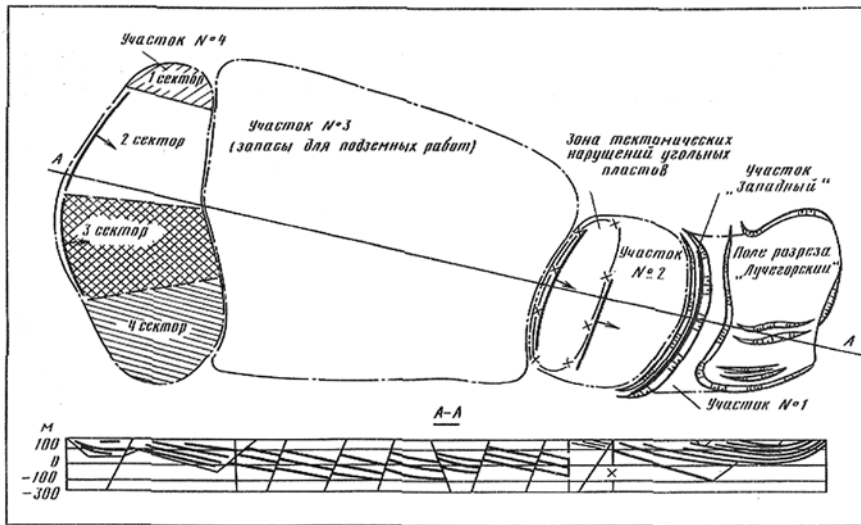


Рис. 1. Схема разведочных участков и геологического строения Нижне-Бикинского месторождения

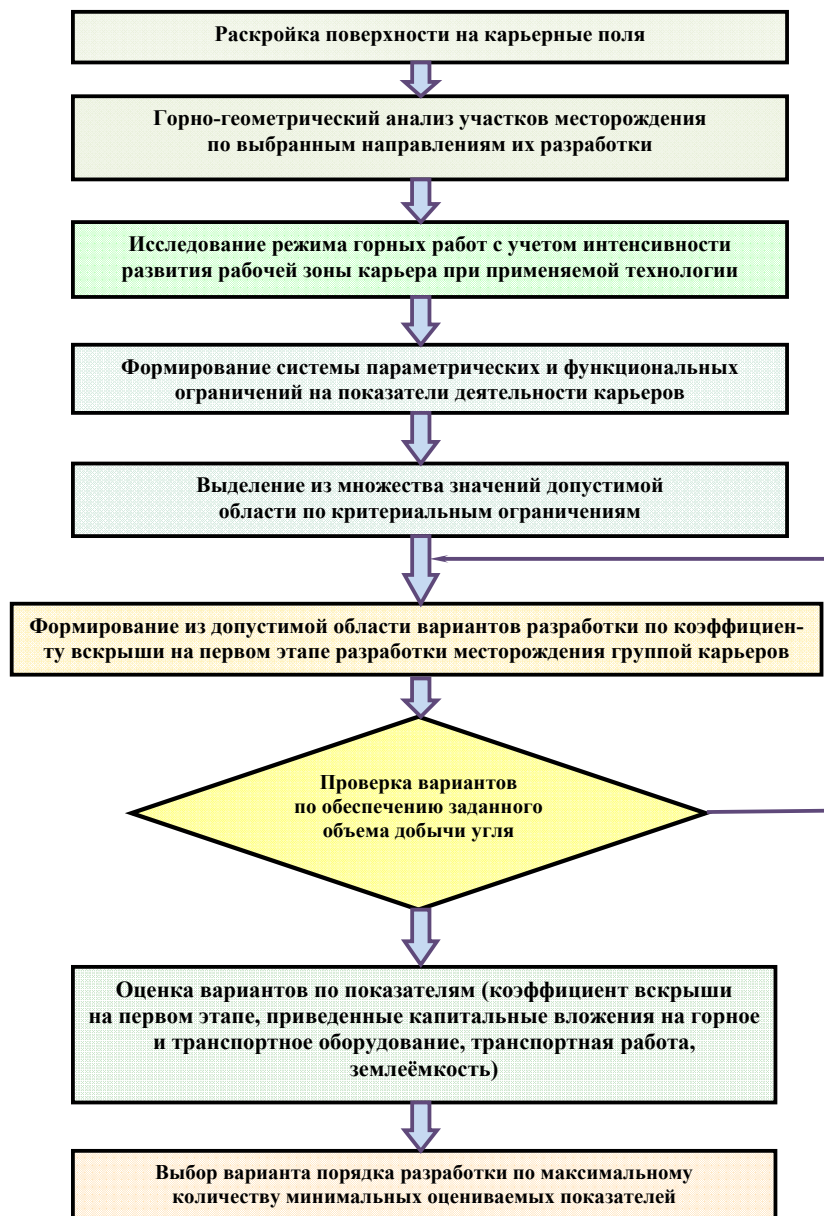


Рис. 2. Алгоритм выбора порядка разработки многосвитового пологого угольного месторождения

обоснован порядок их отработки группой карьеров. Результаты работы были представлены на техническом совете ПО «Приморскуголь» (генеральный директор В.И. Чеботкевич, главный инженер С.А. Иванов) и в дальнейшем были использованы в качестве основы для проектирования разработки месторождения группой карьеров институтом «Дальгипрошахт» [3].

**Теоретическое обоснование режима горных работ**

На первом этапе, с целью сокращения количества рассматриваемых вариантов разработки месторождения, была произведена раскройка поверхности месторождения на карьерные поля. Развитие горных работ первоначально предполагалось производить от границы месторождения, т.е. от выходов под наносы стратиграфически нижней свиты пластов. По критериям интенсивности развития горных работ были определены этапные положения работ через 8-10 и 16-20 лет. По нанесенным на план положениям маркированы свиты пластов, каждая из которых может разрабатываться самостоятельным карьером.

Для решения поставленной задачи обоснования порядка разработки месторождения, на основе метода многокритериальной оптимизации разработана экономико-математическая модель, представленная системой параметрических, функциональных и критериальных ограничений на горнотехнические и экономические показатели деятельности разрезов. В качестве параметров принимались годовые объемы добычи угля и вскрышных работ, выполняемые на каждом отдельно взятом разрезе. Эти параметры вычисляются на основе результатов горно-геометрического анализа по выбранным направлениям разработки участков месторождения и принимаемой интенсивности развития рабочей зоны карьера.

При формировании функциональных ограничений предложено использовать горнотехнические зависимости (функции) по: расстановке экскаваторов на уступах; допустимому темпу углубления горных работ; текущему коэффициенту вскрыши; пропускной способности транспортных коммуникаций. Критериальными ограничениями выделяется область допустимых значений из множества всех вариантов разработки месторождения.

Вторым этапом выбора порядка разработки месторождения является формирование всех возможных вариантов из установленной области. Основой для составления вариантов разработки принимаются следующие горно-технологические показатели: наиболее вероятные направления развития горных работ на

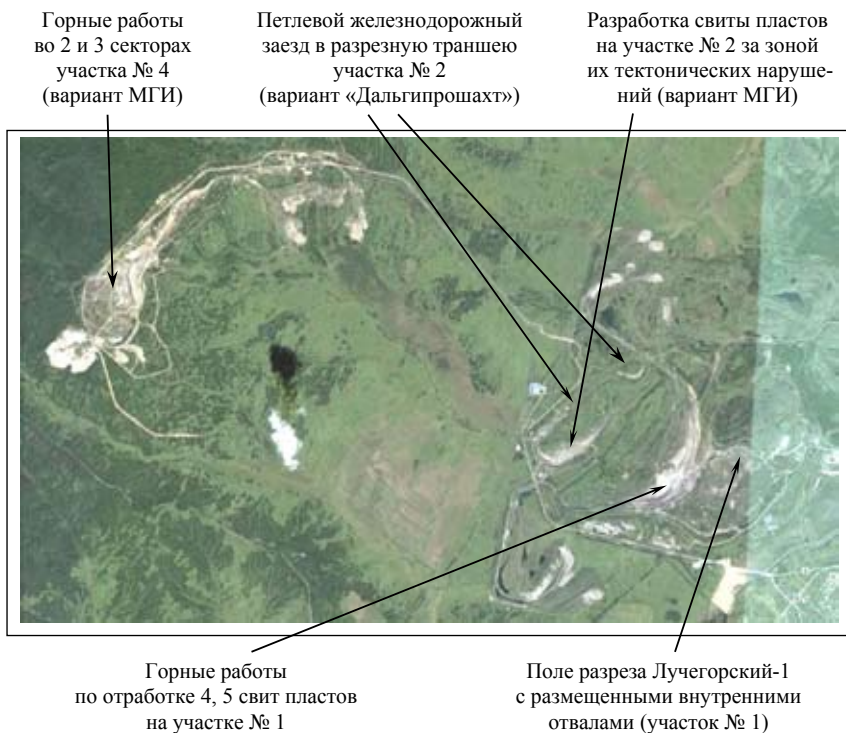


Рис. 3. Современное состояние горных работ на Нижне-Бикинском месторождении

месторождения; периоды строительства разрезов на каждом участке месторождения; календарные графики разработки участков (годовые объемы вскрышных и добычных работ).

Сформированные варианты, обеспечивающие заданный объем добычи угля, оценивались по значению коэффициента вскрыши на первом этапе, суммарной транспортной работе и землеёмкости за оцениваемый период. Вариант разработки месторождения считают рациональным и рекомендуют к практической реализации, если он имеет максимальное количество минимальных значений оцениваемых показателей. Последние для удобства могут оцениваться в денежном выражении.

В общем виде алгоритм выбора порядка разработки многосвитовых пологих угольных месторождений представлен на рис. 2.

Разработанная модель впервые была использована при обосновании порядка разработки Нижне-Бикинского месторождения.

После детального анализа горно-геологического строения месторождения был исследован режим горных работ по 11-ти наиболее вероятным направлениям их развития с учетом технологических ограничений: скорость горизонтального подвигания фронта горных работ и возможный темп углубки. Рассчитаны объемы горно-строительных работ по проведению вскрывающих выработок и разрезных траншей.

На трех участках месторождения были исследованы следующие направления:

— на разведочном участке №1 — параллельно с действующим добычным фронтом предложена горизонтальная разноска уступов по отработке межсвитовой толщи, разделяющей 2 и 3 свиту пластов и углубка горных работ к нижележащей 3 свите пластов, а также от Западной границы участка отработка самостоятельным карьером 4 свиты пластов с углубкой к нижележащим свитам пластов 5 и 6;

— на разведочном участке №2 отработка самостоятельным карьером 11 свиты пластов при их вскрытии от выходов ее под наносы, либо по альтернативному варианту — строительство разрезной траншеи по выходам 10-11 свит под наносы и отработка пластов самостоятельным карьером за зоной тектонических их нарушений на этом же участке;

— на участке №4 в связи с выделением четырех секторов с различной степенью угленасыщенности в 16, 17 и 18 свитах были исследованы режимы горных работ как при отработке обособленным карьером отдельно взятого сектора, так и в их комбинации. Участок № 3 слагают свиты с 12 по 15, которые оставлены для разработки подземным способом.

Принятая система ограничений позволила существенно сократить количество наиболее вероятных вариантов разработки месторождения до 11 с включением проектной схемы. Из них

три варианта развития горных работ обеспечивали заданный объем добычи угля на уровне 12 млн т в год. По каждому варианту с учетом роста объемов добычи угля и вскрышных работ рассчитывались капитальные затраты на горно-транспортное оборудование, эксплуатационные расходы, суммарная транспортная работа, землеёмкость горных работ.

Окончательный вариант разработки месторождения группой карьеров, рекомендованный МГИ к реализации, предполагал следующую схему развития горных работ:

— на разведочном участке №1 доработка запасов 2 свиты пластов действующим карьером, углубка горных работ из выработанного пространства к нижней 3 свите, отработка самостоятельным карьером пласта 4б при вскрытии в районе его выхода под наносы по Западной границе участка с одновременной углубкой горных работ к нижележащим пластам 4а, 5а и 5б;

— на участке №2 отработка самостоятельным карьером свит пластов при вскрытии на выходах под наносы от зоны тектонических нарушений;

— на участке № 4 отработка 2 и 3 сектора обособленным карьером с преимущественным развитием горных работ в 3 секторе.

### Современное состояние горных работ на Нижне-Бикинском месторождении

Наивысшей оценкой теоретических разработок в горном деле (да и не только) считается максимальная сходимость фактического состояния горных работ с теоретическим обоснованием. В этой связи проанализировано фактическое положение горных работ, представленное на рис. 3.

На участке №1 в выработанном пространстве размещены внутренние отвалы, поскольку рабочие пласты 2-ой свиты отработаны в 1990-е гг. На этом же участке от его Западной границы горные работы производятся по пластам 4, 5 свит (самостоятельный карьер).

На участке №2 в 1980-е гг. был вскрыт нижний пласт 11-й свиты (вскрытие пласта МГИ не рекомендовал) разрезной траншеей с петлевым прямым железнодорожным заездом в рабочую зону на северном фланге карьера. Строительство вскрывающих выработок началось до выполнения НИР Московским горным институтом, поэтому после заключения о нецелесообразности разработки пластов 11 свиты оформленные рабочие уступы так и остались без движения, поскольку прогнозные оценки (МГИ) ко-



**Горно-геологическая характеристика перспективных  
многосвитовых пологих угольных месторождений**

Месторождение	Количество свит пластов	Мощность пластов в свитах, м	Мощность межсвитовых толщ, м	Углы залегания пластов, град.	Запасы угля, млн т
Красно-Чикойское	7	2-27	До 120	5-10	534
Зашуланское	4	2,5-20	20-70	7-10	562

эффицента вскрыши в начальный период (5-7 лет) составляли порядка 25-30 м<sup>3</sup>/т при низких объемах добычи угля. В настоящее время добыча угля производится от зоны тектонических нарушений 10-11 свит пластов, о чем свидетельствует расставленное на уступах горное оборудование в рабочей зоне карьера. Разрезная траншея, пройденная ранее, используется для размещения в ней тупиковой вытяжки по обмену железнодорожных составов с обратным заездом в рабочую зону карьера.

На участке №4 добыча угля производится обособленным карьером в секторах 2 и 3. Об этом говорит оформленная рабочая зона, наличие горного оборудования, размещенного на рабочих площадках, а также схема вскрывающих выработок.

По нашей оценке максимально возможный суммарный годовой объем добычи

угля на трех карьерах может составлять 10-12 млн т [1].

В настоящее время фактическое состояние горных работ на Нижне-Бикинском месторождении определяется генеральной схемой развития, обоснование которой выполнено МГИ в 1988 г. [1].

Опыт разработки Нижне-Бикинского месторождения должен использоваться при обосновании генеральных схем разработки многосвитовых пологих угольных месторождений с подобным горно-геологическим строением, находящихся на территории Забайкалья (табл. 2).

Итак, материал, представленный в статье со всей очевидностью и в очередной раз подчеркивает необходимость и целесообразность теоретического обоснования генеральных схем развития горных работ и исследования их режима на основе результатов горно-геометрического анализа для угольных месторож-

дений со сложным горно-геологическим строением.

#### Список литературы

1. *Разработать* и внедрить технологические и организационные предложения по развитию и вводу производственных мощностей разреза «Лучегорский». Отчет МГИ/Руководитель Томаков П. И. ГР №01860012352. — М.: МГИ, 1988. — 88 с.

2. *Томаков П. И., Манкевич В. В., Зеньков И. В.* Выбор порядка разработки Нижне-Бикинского бурогоугольного месторождения группой разрезов // Уголь. — 1990. — №9. — С. 17-20

3. *Зеньков И. В.* Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук «Обоснование порядка разработки многосвитовых пологих угольных месторождений». — М.: МГИ, 1990. — 19 с.

## КНИЖНАЯ НОВИНКА



### **Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов** **Справочник по открытым горным работам** — М.: НТЦ «Горное дело», 2010. — 700 с.

Представлены теоретические положения и практические данные для проектирования карьеров, планирования горных работ и управления технологическими процессами.

Приводятся методы анализа месторождений полезных ископаемых, расчёты основных параметров карьеров и применяемых технологических схем. Представлены технические характеристики карьерной техники для подготовки горной массы, экскавации и транспортирования. Содержатся сведения о программных продуктах, применяемых на открытых горных работах.

**ООО НТЦ «Горное дело»,  
тел. /факс: +7 (495) 504-08-01/02**

## На разрезы ОАО «СУЭК-Красноярск» поступила новая техника



Современный мощный кран на гусеничном ходу ДЭК-251 и железнодорожную путевую машину МСШУ Служба пути Железнодорожного цеха Назаровского разреза получила благодаря инвестиционной программе ОАО «СУЭК-Красноярск». До конца 2015 года здесь ожидают поступление еще четырех новых, современных машин.

*«За 12 лет моей работы в Железнодорожном цехе Назаровского разреза, наша служба еще никогда не получала столько новой техники, как за последнее время, — говорит начальник службы **Андрей Думлер**, — Новый гусеничный кран ДЭК-251 будет использоваться для переукладки железнодорожных путей. Он очень удобный в управлении, в его кабине созданы комфортные условия для пребывания машиниста, он мощный и по своим техническим характеристикам сможет работать в зимних суровых погодных условиях. Приобретение такого крана обошлось компании в десять миллионов рублей. Техника российская, поэтому его сборкой и вводом в эксплуатацию занимались челябинские специалисты. Благодаря новому крану путейцы теперь будут работать еще более оперативно».*

С помощью другого, не менее нужного для цеха приобретения, — нового путеподемника — будет заметно ускорен процесс ремонта рельсо-шпальной решетки. Новая техника поступила своевременно. Вскоре путейцы приступят к работе по формированию третьего железнодорожного уступа по всей диагонали угледобывающего карьера — это не менее 14 км. Новые машины не только заметно ускорят темпы работ, но и значительно облегчат изнурительный ручной труд.

## Новый южно-корейский экскаватор на Бородинском разрезе



Парк автотракторного цеха Бородинского разреза пополнился экскаватором южно-корейского производства. Одноковшовый экскаватор фирмы «Hyundai» поступил на участок тракторно-бульдозерной и специальной техники в начале лета.

*«Этот экскаватор заменит старый, который уже два года стоит из-за частого выхода из строя», — поясняет начальник участка тракторно-бульдозерной и специальной техники АТЦ Бородинского разреза **Андрей Дробышевский**.*

Экскаватор мощностью 156 л. с. очень маневренный, может работать в различных режимах, оснащен компьютерной программой. С помощью этой машины можно расчищать проезды, нарезать каналы, снимать плодородный слой почвы, грузить уголь. Экскаватор выдерживает температурный режим от — 40 до + 40 °С.

Гарантийным обслуживанием экскаватора будет заниматься красноярская компания «Карьерная техника — комплект». Все документы на новую технику оформлены, экскаватор поставлен на учет в Ростехнадзоре. После обучения специалистов, машина будет запущена в эксплуатацию. Работать на ней будет бригада из четырех человек.



## СВЕТОДИОДНЫЕ ПРОЖЕКТОРЫ для КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ:



**огромная светоотдача** позволит более безопасно и эффективно проводить работы

**срок службы светодиодов до 50000 часов** позволит не останавливать работу техники для замены освещения

Благодаря виброустойчивости и **пыле-влагозащищенности класса IP-68** оптика PROLIGHT идеальна для эксплуатации в различных дорожных и погодных условиях.



Представляем **НОВУЮ СЕРИЮ** светодиодных прожекторов **PIT MASTER**, которая была разработана для замещения металлогалогенных ламп и натриевых ламп высокого давления.

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

Прожекторы данной серии оптимально подходят для установки на **зарубежные и отечественные экскаваторы, и другую карьерную технику.**



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

**Сити Лайт®**  
М А Й Н И Н Г

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ !

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

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

# Выбор эффективного карьерного насоса как залог снижения затрат на разработку месторождения открытым способом

**ВОЛКОВ Евгений Васильевич**

Генеральный директор ООО «Технопамп»

В статье приводится экономический анализ эксплуатации насосов Pioneer Pump по сравнению со шламовыми насосами других производителей. Ввиду высокой степени обработки материалов корпуса насосов Pioneer Pump, удалось достичь оптимальные гидравлические характеристики насоса, и как следствие высокий КПД и низкий уровень потребления топлива, по сравнению с другими производителями.

**Ключевые слова:** открытые разработки, водопонижение, водоотведение, шламовые насосы, насосы для загрязненных вод, насосы Pioneer Pump.

**Контактная информация** — e-mail: sales@pioneerpump.ru

Правильное управление притоками и водопотоками на открытых разработках полезных ископаемых всегда были и остаются одним из основных условий успешной разработки месторождения — будь то водопонижение в карьере, или подача технологической воды для подготовки и обогащения полезных ископаемых.

Процесс освоения месторождения требует большого количества разнообразных центробежных и объемных насосов, которые в свою очередь делятся на погружные, самовсасывающие, диафрагменные, консольные насосы и т. д. В связи с этим на многих месторождениях мы можем видеть насосы, использующиеся не совсем для тех целей, для которых они изначально разрабатывались и создавались. Нецелевое использование приводит к низкой эффективности работы насоса, и что более важно — к высокой стоимости перекачки воды.

Ввиду многогранности затронутой темы остановимся на тех насосах, которые предназначены для водоотлива открытых разработок полезных ископаемых, сохраняя эти разработки сухими в сложных гидрогеологических и природно-климатических условиях. Карьерные насосы можно разделить на две большие группы: центробежные и объемные. Объемные насосы в большинстве своём имеют невысокие показатели по производительности при низких затратах энергии, что ограничивает области их использования на месторождениях. А вот с центробежными насосами дело обстоит не так однозначно, и многие такие насосы используются неоптимально, затрачивая при этом неоправданно больше энергии, а главное — больше материальных средств в результате такого использования.

Используемые на карьерах центробежные насосы можно разделить на две основные группы: шламовые насосы и насосы для загрязненной и чистой воды. Конструкция насосов каждой из этих групп достаточно сильно отличается друг от друга, что приводит к существенным различиям рабочих характеристик насосов, равно как и к большому различию энергозатрат, необходимых для эффективной работы насосов каждой из этих групп.

Шламовые насосы изготавливаются из ковкого чугуна, с большим проходным сечением и спроектированы для работы в тяжелых условиях. В процессе своего изготовления эти насосы претерпевают минимальное вмешательство машинной обработки деталей и узлов, и поэтому относятся к идеальным для перекачки жидкости с большими твердыми включениями или с большими концентрациями (более 30% по объёму) твердых

включений в ней. Земснаряды и шламовые насосы Warman и Metso (стандартные центробежные насосы) или погружные Dragflow/ Toyo — наглядные представители этой группы насосов, для которых гидравлическая эффективность не на столько важна, насколько возможность стабильной перекачки жидкостей с большим содержанием твердых включений, песка, руды и т. д., не подвергая при этом повышенному износу деталей насоса и не прибегая к частым профилактическим остановкам их в работе.

Насосы для загрязненной и чистой воды Pioneer Pump намного отличаются от вышеперечисленных шламовых насосов, прежде всего своими гидравлическими характеристиками. Хотя эти насосы тоже спроектированы для работы в тяжелых условиях горнодобывающей промышленности и также изготавливаются из прочных материалов (высокопрочного чугуна и СА6NM нержавеющей стали), основное предназначение этих насосов — высокоэффективная откачка загрязненной воды из карьера в кратчайшие сроки и с минимальными затратами энергии (топлива).

Как правило, откачка воды из карьера или котлована не всегда требует использования шламового насоса. Зачастую горняки ввиду сложившейся практики используют по привычке шламовые насосы, затрачивая при этом больше ресурсов, тогда как насосы для чистой воды или воды с твердыми включениями более подойдут к решению такой задачи.

Ниже в качестве примера представлена таблица использования шламовых насосов и насосов для загрязненных жидкостей в количестве 4 шт. производительностью 450 м<sup>3</sup>/ч каждый и напором 120 м для осушения карьера.

**Сравнительные характеристики использования для осушения карьера шламовых насосов и четырёх насосов для загрязненных жидкостей**

Параметры	Насос для загрязненной воды	Шламовый насос
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	450	450
Напор, м	120	120
Частота, мин <sup>-1</sup>	1800	1900
Проход твердых частиц	30	80
Материал корпуса	Высокопрочный чугун	Твердый чугун
Рабочее колесо	Закрытое	Полуоткрытое
КПД, %	79	65
Потребляемая мощность, кВт	186	225
Расход топлива исходя из 250 г/кВт·ч	59	70
Расход топлива за 12 ч работы	708	840
Годовой расход топлива, исходя из 300 рабочих дней в год, л	212400	252000
Расход на дизельное топливо (при цене 0,8 дол./л), дол. США	169 920,00	201 600,00
Годовая экономия в расчёте на один насос, дол. США	31 680,00	—
Годовая экономия от работы 4-х насосов, дол. США	126 720,00	—
Общая экономия работы 4-х насосов в течение жизненного цикла (7 лет), дол. США	<b>887 040,00</b>	—



Из-за частого отсутствия в местах работы насосов электросетей насосы должны иметь дизельный привод. Как следует из представленной таблицы использование оптимально подобранного насоса может сэкономить довольно внушительные суммы эксплуатационных затрат на разработку месторождения. В рассмотренном примере экономия достигает почти 900 тыс. дол. США за семилетний период!, благотворно влияя на показатели прибыли и убытков от операционной деятельности.

Также следует сказать и о факторе влияния на окружающую среду. Если насосы для загрязненной и чистой воды в этом случае будут использовать 9-литровый двигатель (например, Caterpillar C9 ACERT), то шламовые насосы из-за своего низкого КПД потребуют использования 11 — или 13-литровых двигателей с заметно большим выбросом вредных веществ в атмосферу.

При рассмотрении стоимости эксплуатации того или иного насосного оборудования подбор гидравлически оптимального насоса является одной из важнейших задач, которая зачастую упускается из виду вообще. Представители горнодобывающих компаний при покупке оборудования обращают внимание, прежде всего, на полноту предлагаемого пакета, включающего комплект запасных частей и послепродажное сервисное обслуживание. Практически все международные компании предлагают подобный полный пакет обслуживания. А вот выбор максимально эффективного оборудования для конкретной задачи осушения месторождения — вот что должно в действительности ставиться во главу угла при приобретении насосного оборудования.

Компания Pioneer Pump (США — Великобритания) предлагает на российском рынке центробежные насосы с дизельным и электрическим приводами для перекачки загрязненной и чистой воды производительностью от 100 до 4000 м<sup>3</sup>/ч и напором до 200 м. Это самый широкий спектр производительности подобного насосного оборудования одного производителя. На рис. 1 представлена общая рабочая диаграмма линейки насосных установок Pioneer Pump.

Все насосы серии PP комплектуются автоматическим вакуумным всасом, который позволяет производить самовсасывание с глубины до 7-8 м. Самовсасывание происходит в автоматическом режиме и не требует постоянного присутствия персонала.

Дизельные двигатели, которыми комплектуются насосные установки Pioneer Pump отвечают экологическим требованиям ЕВРО-2 и ЕВРО-3. Как правило, это двигатели известных мировых производителей: Caterpillar, Deutz, Perkins, JCB, John Deere, а также двигатели Минского моторного завода (ММЗ).

Насосные установки Pioneer Pump поставляются на открытых рамах и в шумопоглощающих кожухах, на шасси и на салазках (рис. 2, 3).

Рама установок включают интегрированный топливный бак и специально спроектированы для работы в тяжелых условиях горнодобывающих предприятий. Для районов с низкой температурой воздуха предусмотрены предпусковые обогреватели двигателя и насоса, позволяющие беспрепятственно включать их в работу при температурах — 40-50С.

**Официальный дистрибьютор Pioneer Pump Ltd в России — компания ООО «Технопамп» (г. Москва, тел.: +7(499) 755-50-69, сайт: www.pioneerpump.ru), которая занимается поставкой и обслуживанием насосов Pioneer на территории Российской Федерации.**

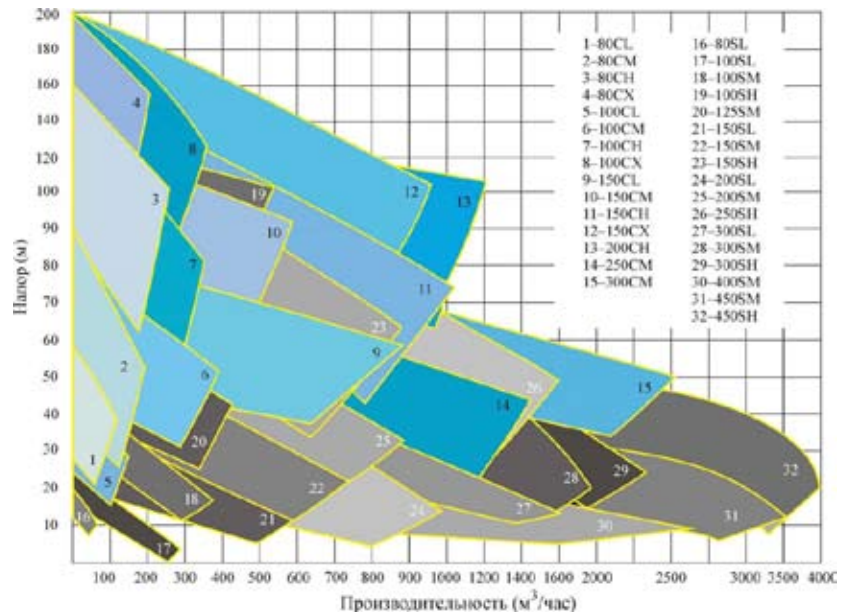


Рис. 1. Общая рабочая диаграмма линейки дизельных насосов Pioneer Pump



Рис. 2. Мобильная (на двухколёсном шасси) насосная установка Pioneer 100SH с двигателем Perkins 1106 (производительность 250 м<sup>3</sup>/ч, напор 60 м)



Рис. 3. Передвижная (на салазках) насосная установка Pioneer 100SH с двигателем Caterpillar C9 (производительность 400 м<sup>3</sup>/ч, напор 115 м)

# Особенности взаимодействия шнеков очистного комбайна с угольным пластом в зоне фрикционного контакта



**ЕЛЕНКИН**

**Владимир Федорович**

Канд. техн. наук,  
профессор кафедры ГМО МГГУ,



**КЛЕМЕНТЬЕВА**

**Инна Николаевна**

Горный инженер, аспирант  
кафедры ГМО МГГУ

Рассмотрены особенности формирования сил трения в зоне фрикционного контакта шнекового исполнительного органа очистного комбайна с центробежным генератором гармонических колебаний движущего момента привода шнеков в заданном спектре физико-механических свойств разрушаемого угля.

**Ключевые слова:** очистной комбайн, шнековый исполнительный орган, зона фрикционного контакта, центробежный генератор гармонических колебаний движущего момента, спектр физико-механических свойств угля.

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

В последнее время происходит интенсивное накопление фактов и результатов исследований, относящихся к действию вибрации на различные сложные среды — неоднородные твердые тела, включая различные горные породы [1]. При этом наибольший интерес для практики эксплуатации очистного комбайна представляет случай, когда под воздействием вынужденных гармонических колебаний движущего момента шнекового исполнительного органа его поведение с породой в зоне фрикционного контакта с угольным пластом резко изменяется. Известно, что виброреология — это область механики, в которой рассматривается изменение под действием вибрации реологических свойств твердых тел по отношению к «медленным» силам.

Кажущееся изменение коэффициента сухого трения  $f$ , характеризующее эффективным коэффициентом трения  $f_s$ , при действии вибрации представляет собой простейшее проявление виброреологических закономерностей, допускающих исследование элементарными методами [2].

Схема взаимодействия опережающего и отстающего шнеков очистного комбайна с угольным пластом в зоне фрикционного контакта показана на рис. 1. Все возможные направления реакции —  $R$  поверхности шнека в каждой

точке поверхности заключаются в пределах так называемого «конуса трения», вершина которого совпадает с данной точкой, а образующая составляет с нормалью угол  $\varphi_t$ , равный углу трения скольжения шнеков об угольный массив.

Влияние тангенциальных вынужденных колебаний на силу трения подробно рассмотрено в работе [2], в которой приводится, что для снижения силы трения при поперечных тангенциальных колебаниях с мгновенной скоростью  $V_t$  вектор силы трения всегда направлен против составляющей мгновенных значений равнодействующей скорости скольжения  $V_{omu}$ , угол —  $\varphi_m$  с вектором скорости  $V_{mp}$  (см. рис. 1):

$$tg \varphi_m = V_{omu} / V_t, (1); \quad \varphi_m = arctg(V_{omu} / V_t), \text{ рад} (2)$$

В свою очередь с учетом результатов, полученных академиком И.И. Блехманым и С.А. Молясяном в работе [2], величину равную

$f_s = f(1 + \frac{V_{omu}^2}{V_t^2})^{-0.5}$ , (3) — можно считать эффективным коэффициентом сухого трения. С учетом выше изложенного уравнение (3)

окончательно принимает вид:  $f_s = f(1 + \psi^2 \frac{V_{omu}^2}{V_t^2})^{-0.5}$ , (4).

Для определения снижения момента трения (при действии на шнек очистного комбайна колебаний движущего момента) от эффективного коэффициента сухого трения  $f_s$  (4) и высоты слоя разрушаемого угля шнеком  $h$  нами была получена зависимость (в процентах):

$$\Delta M_m = 100 \left[ 1 - 2 \frac{(1 + \psi^2 \frac{V_{omu}^2}{V_t^2})^{-0.5} \psi + \frac{zk_\sigma}{\cos \frac{\alpha_n}{2}} \pi}{1 + \frac{\pi h}{\varphi_0 D} \psi + \frac{zk_\sigma}{\cos \frac{\alpha_n}{2}} \varphi_0} \right], \% (5)$$

Величина минимального значения отношения скоростей  $V_{omu} / V_t$  определится из условия:  $d^2 \Delta M_m / d(V_{omu} / V_t)^2 = 0$ , (6) при котором первая производная снижения момента трения имеет максимальное значение  $d \Delta M_m / d(V_{omu} / V_t) \rightarrow \max$ , (7).

Моделированием уравнения (5) в диапазоне угла контакта витка отстающего шнека со слоем угля  $0 \leq \varphi_0 \leq \pi$  установлено, что величина минимального значения отношения скоростей  $V_{omu} / V_t$  не зависит от отношения высоты слоя разрушаемого угля к диаметру отстающего шнека  $h/D$  (рис. 2).

Уменьшение момента трения —  $\Delta M_T$  за счет колебаний скорости шнека  $V_{omu} = a\omega_u$ , м/с (8) (с постоянной амплитудой, равной

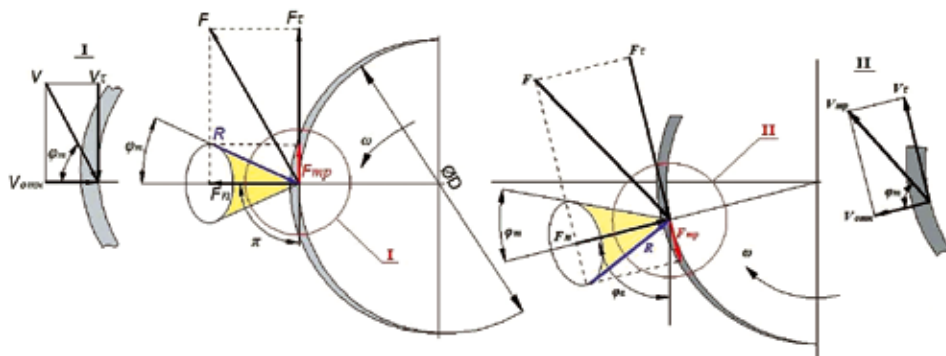


Рис. 1. Схема взаимодействия опережающего и отстающего шнеков комбайна с угольным пластом в зоне фрикционного контакта



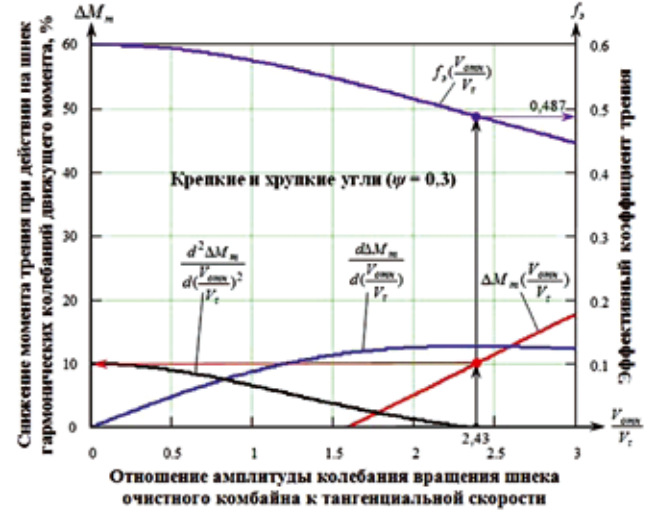
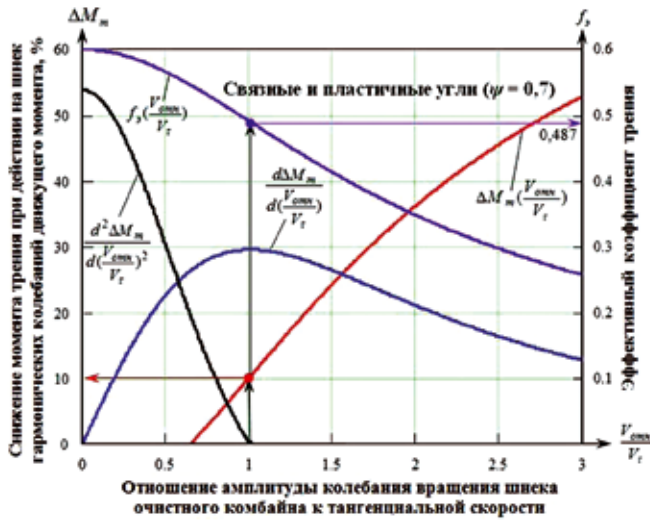


Рис. 2. Зависимость снижения относительного момента трения от отношения амплитуды колебания вращения опережающего (отстающего) шнека тангенциальной скорости при разрушении: а – связных и пластичных углей  $\psi=0,7$ ; б – крепких и хрупких углей  $\psi = 0,3$

$a = V_{\tau} / 3\omega = const$  [3] позволяет определить ее вынужденную скорость колебания  $\omega_u$  из уравнения  $V_{omn} / V_{\tau} = 2a\omega_u / \omega D$  (9):  $\omega_u \geq 3\omega \frac{V_{omn}}{V_{\tau}}$ , рад/с (10).

Таким образом, для снижения коэффициента эффективного трения  $f_3$  шнеков очистного комбайна об угольный массив, сохраняя концепцию электромеханического привода, нами предлагается оснастить блоки приводов исполнительных органов очистного комбайна центробежным генератором гармонических колебаний движущего момента. Принцип действия генератора основан на использовании центробежных сил вращающихся массивных звеньев (дебалансов), создающих на его выходном валу синусоидальный крутящий момент [4]. Центробежный генератор гармонических колебаний движущего момента устанавливается на входном валу планетарной передачи привода исполнительного органа очистного комбайна. Уравнение моментов на реакторе генератора в соответствии

со схемой, приведенной на рисунке 3, имеет вид:  $I \frac{d^2\varphi}{dt^2} = P_u r_2 \sin \omega_{\delta} t$ , (11), где  $P_u = Km \omega_{\delta}^2 r_1$ , Н, (12) — сила инерции дебалансов (здесь  $K$  — число дебалансов генератора, ед).

Далее, решая уравнение (11) с учетом выражения (12) относительно угловой скорости колебания реактора генератора  $d\varphi/dt$ , имеем:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \frac{Km}{I} \omega_{\delta} r_1 r_2 \sin \omega_{\delta} t, \text{ рад/с} \quad (13),$$

где  $\varphi$  — угол поворота реактора генератора, рад;  $m$  — масса дебаланса, кг;  $\omega_{\delta}$  — угловая скорость вращения дебаланса, рад/с;  $I$  — момент инерции реактора генератора, приведенный к шнеку,  $I = I_p i_{nl}^2$ , (14), кг·м<sup>2</sup>.

Максимальное значение угловой скорости колебания реактора  $\omega_p$  генератора определится из условий:  $\sin \omega_{\delta} t = 1$  и  $(d\varphi/dt)_{\max} = i_{nl} \omega_u = \omega_p$ , как  $(d\varphi/dt)_{\max} = \omega_p = i_{nl} \omega_u = Km \omega_{\delta} r_1 r_2 / I_p i_{nl}^2$ , рад/с или с учетом уравнений (10) и (14):

$$3\omega \frac{V_{omn}}{V_{\tau}} = \omega_{\delta} \frac{r_1 r_2}{I_p i_{nl}^3} Km, \quad (15)$$

Следует отметить, что машинист комбайна практически не имеет информации о физикомеханических свойствах разрушаемого угля. Следовательно, для наиболее полной реализации виброреологического эффекта для всего спектра физико-механических свойств разрушаемого угля ( $\sigma = 3 \div 15$  МПа;  $k_{\sigma} = 0,15 \div 0,33$ ;  $f = 0,6$ ) в зоне фрикционного контакта опережающего или отстающего шнека комбайна вынужден-

ная угловая скорость относительных их колебаний  $\omega_u$  должна определяться для усредненных виброреологических параметров  $\psi = 0,3 \div 0,7$ ,  $V_{omn} / V_{\tau} = 1 \div 2,43$ .

Далее, решая уравнение (15) относительно скорости вращения дебаланса  $\omega_{\delta}$  с учетом вышеизложенного, имеем:

$$\omega_{\delta} \geq \omega \frac{3I_p i_{nl}^3}{Kmr_1 r_2} \cdot \left(\frac{V_{omn}}{V_{\tau}}\right), \text{ рад/с} \quad (16).$$

При известных параметрах:  $\omega = 3,571$  рад/с (например, для комбайна К600);  $I_p / mr_1 r_2 = 0,1 \div 0,5$ ,  $K = 4$  [4];  $(V_{omn} / V_{\tau}) = 1,715$ ; вынужденная максимальная угловая скорость дебаланса должна находиться в диапазоне скоростей, равном:  $\omega_{\delta} = 131,623 \div 658,119$ , рад/с (17).

Выполненные нами кинематические расчеты скоростей вращения элементов центробежного генератора гармонических колебаний для очистного комбайна К600 показали, что скорость дебаланса удовлетворяет условию (17).

Блок привода исполнительного органа с центробежным генератором гармонических колебаний движущего момента работает следующим образом: в момент запуска основного двигателя блока тормоз Т1 (рис. 3) разомкнут, центральное зубчатое колесо 1 генератора с присоединенным к нему ротором дополнительного электродвигателя 2 будет иметь скорость вращения реактора 3, при этом дебалансы будут иметь нулевую скорость, примут положение, показанное на рисунке. После начала вращения шнека тормоз Т1 замыкается и сателлиты 4 с дебалансами 5 разгоняются до скорости  $\omega_{\delta} = 34,288$  рад/с. Затем активируется дополнительный электродвигатель 2 и дебалансы разгоняются до скорости  $\omega_{\delta} = 280,646$  рад/с, входящей в ранее установленный диапазон скоростей. Это позволяет обеспечить снижение момента трения при действии на опережающий (отстающий) шнек гармонических колебаний движущего момента в спектре физико-механических свойств разрушаемого угля:  $\sigma = 3 \div 15$  МПа;  $k_{\sigma} = 0,15 \div 0,33$ ;  $f = 0,6$  на 38,2%. Что соответствует снижению коэффициента эффективного трения  $f_3$  опережающего (отстающего) шнека очистного комбайна об угольный массив с 0,6 до 0,375.

Анализ особенностей взаимодействия шнеков очистного комбайна с угольным пластом в зоне фрикционного контакта свидетельствует, что для снижения коэффициента эффективного трения  $f_3$  шнеков очистного комбайна об угольный массив блоки их приводов следует оснастить центробежным генератором гармонических колебаний движущего момента, при этом скорость вращения дебаланса  $\omega_{\delta}$  генератора гармонических колебаний движущего момента должна соответствовать величине отношения крутильных и тангенциальных скоростей вращения шнеков

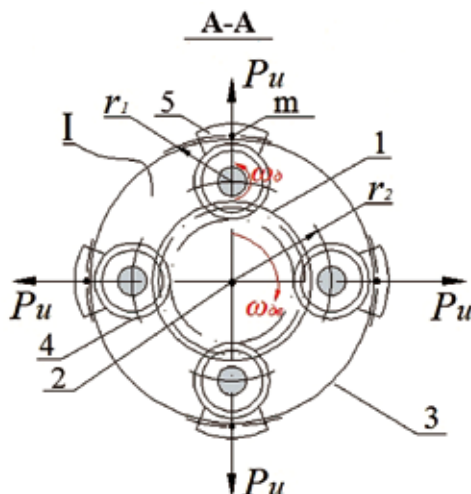
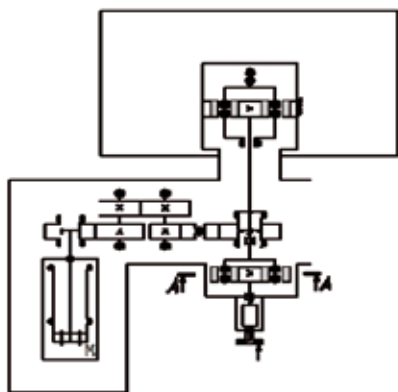


Рис. 3. Блок привода исполнительного органа очистного комбайна с центробежным генератором гармонических колебаний движущего момента

$(V_{отн}/V_r)_z$ , определенной в усредненном спектре физико-механических свойств разрушаемого угля.

Список литературы

1. Грабский А. А. Теория динамических и тепловых процессов карьерного комбайна. — М.: МГУ, 2011. — С. 60—68
2. Блехман И. И. Об эффективных коэффициентах трения при взаимодействии упругого тела с вибрирующей плоскостью. /

Блехман И. И., Молясян С. А. // — «Известия АН СССР. Серия Механика твердого тела», 1970. — №4. — С. 4—10.

3. Островский М. С. Триботехнические основы обеспечения качества функционирования горных машин. Учебное пособие. Часть II. — М.: МГИ, 1993. — 229 с.

4. Александров В. Е., Студниц Е. Я. Методика расчета центробежного импульсного привода. М., ИГД им. А. А. Скочинского, 1976. — 24 с.

**Eurotire, Безграничные возможности.**

Независимо от того, насколько крупное у Вас производство и где оно расположено, целенаправленная политика сервисной поддержки клиентов - вот то, что отличает нас от других компаний. Мы создали специальные Программы Eurotire и готовы предоставить Вам первоклассный сервис, обучение и поддержку, которые Вам необходимы на протяжении всего периода работы с Диагональными и Радиальными шинами - и это еще один аргумент в пользу того, что EUROTIRE должен стать Вашим универсальным партнером.



**EUROTIRE®**  
Dedicated to Mining

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

**Где бы ни работала Ваша техника, Мы предоставим Вам наш сервис и техническую поддержку.**



**EUROCARE + EUROTRAK + TIRELOGIK + EUROTOOLS + EUROTEC**



# Карьерный комбайн как динамическая система с обратной связью

**ГРАБСКИЙ Александр Арнольдович**

Канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ГМО МГГУ

Выполнен анализ процесса взаимодействия шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна с породным массивом как системы с обратной связью.

**Ключевые слова:** карьерный комбайн, породный массив, динамическая система, обратная связь.

**Контактная информация** — e-mail: ud@msmu.ru

Карьерный шнекофрезерный комбайн — машину непрерывного действия — можно рассматривать как головной узел в комплексе поточной технологии производства открытых горных работ. В связи с этим актуальной научно-технической задачей является разработка методической базы для проектирования, конструирования и эксплуатации карьерных комбайнов, решить которую невозможно без построения динамической системы взаимодействия комбайна с породным массивом. В работе Д. А. Кузиева<sup>1</sup> приведены исследования, направленные на повышение эффективности работы карьерных комбайнов путем применения гидроимпульсного привода рабочего органа, позволяющего использовать виброреологический эффект снижения коэффициента сухого трения между шнеком и срезаемой породой. В этой работе движение шнекофрезерного рабочего органа при выемке слоя породы карьерным комбайном описывается системой совместных дифференциальных уравнений второго порядка:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{E_{ж}}{V_0} \left( K_H Q_H(t) - K_M q_M \frac{d\phi_M}{dt} \right), \quad (1)$$

$$Q_H(t) = U_H \cdot q_H \cdot i_D \cdot \frac{d\phi_D}{dt} \left[ 1 + \left( 1 - \cos \frac{\pi}{z} \right) \sin \left( \frac{d\phi_D}{dt} \cdot i_D \cdot t \right) + \left( 1 - \cos \frac{\pi}{z_1} \right) \sin \left( \frac{d\phi_M}{dt} \cdot t \right) + U_a \cdot \sin(\omega_{MH} \cdot t) \right],$$

$$I_D \frac{d^2\phi_D}{dt^2} = M_D - M_1 - i_D \left( K_H U_H q_H P + v_1 \frac{d\phi_D}{dt} \right), \quad (2)$$

$$M_D = \left( \omega_{XX} - \frac{d\phi_D}{dt} \right) \frac{M_{Дном}}{\omega_{XX} S_{ном}},$$

$$I_{ГМ} \frac{d^2\phi_M}{dt^2} = K_M \cdot q_M P - v_2 \frac{d\phi_M}{dt} - M_C, \quad (3)$$

где  $Q_H(t)$  — подача насосной установки привода рабочего органа комбайна, м<sup>3</sup>/с;  $U_H$  — параметр регулирования объема рабочих камер насосов насосной установки,  $0 \leq U_H \leq 1,0$ ;  $q_H, q_M$  — объемная постоянная насоса и гидромотора, соответственно, м<sup>3</sup>/рад;  $i_D$  — передаточное отношение от вала дизеля к валу

насосов насосной установки;  $\phi_D, \phi_M$  — угловые координаты вращения вала дизеля и вала гидромотора, соответственно, рад;  $z, z_1$  — число поршней в насосе и гидромоторе, соответственно, ед.;  $U_a, \omega_{MH}$  — амплитуда и частота колебаний расхода генератора импульсов;  $E_{ж}$  — модуль упругости рабочей жидкости, Па;  $V_0$  — объем рабочей жидкости в магистрали высокого давления привода шнекофрезерного рабочего органа, м<sup>3</sup>;  $P$  — индикаторное давление рабочей жидкости на выходе из насоса, Па;  $I_{ДГМ}$  — моменты инерции вращающихся масс дизеля и трансмиссии привода, приведенные к валу гидромотора, кг м<sup>2</sup>;  $K_H, K_M$  — число насосов и гидромоторов привода, соответственно, ед.;  $v_1, v_2$  — коэффициенты демпфирования с учетом потерь в насосах и гидромоторах, соответственно, Нмс/рад;  $\omega_{XX}$  — угловая скорость вала дизеля без нагрузки, рад/с;  $M_{Д}$ ,  $M_{Дном}$  — текущий и номинальный момент дизеля, соответственно, Нм;  $S_{ном}$  — номинальное скольжение дизеля, %/100%;  $M_1$  — момент, затрачиваемый валом дизеля на другие механизмы, обеспечивающие выемку слоя породы (привод подачи, приемный и погрузочный конвейеры и др.), Нм;  $M_C$  — момент сопротивления на шнекофрезерном рабочем органе при взаимодействии с забоем, Нм.

В приведенной выше системе уравнений: (1) — уравнение колебаний давления в напорной магистрали гидропривода, (2) — уравнение колебаний вращающихся масс дизеля, (3) — уравнение колебаний вращающихся масс трансмиссии и рабочего органа.

Заметим, что при определении подачи насосной установки привода рабочего органа комбайна  $Q_H(t)$  в указанной работе допущена неточность: выражение для этой величины записано для случая постоянных скоростей вращения дизеля и гидромотора.

Кроме того, при определении составляющей момента сопротивления на шнекофрезерном рабочем органе при взаимодействии с забоем  $M_C$ , затрачиваемой на перемещение разрушенной породы ребордами шнека вдоль его оси необоснованно, на наш взгляд, отброшена, как очень малая величина, сила инерции перемещаемой породы. Это также следствие выполненной оценки силы инерции при постоянной скорости вращения гидромотора. Учитывая силу трения реборд шнека о перемещаемую породу, Д. А. Кузиев в своей работе в то же время не учитывает влияния на момент сопротивления самих сил сопротивления перемещению породы.

Влияние виброреологического эффекта на снижение коэффициента трения шнека о породу при этом учитывается усредненной поправкой, обоснованной экспериментальными исследованиями. Таким образом, величина  $M_C$  оказывается не связанной напрямую с текущим значением скорости вращения гидромотора и ее колебаний. Указанные упрощения в описании взаимодействия шнекофрезерного рабочего органа с забоем, принятые в работе Д. А. Кузиева, по нашему мнению, не позволили раскрыть физический механизм формирования виброреологического эффекта и корректно учесть этот эффект. В дальнейшем будем иметь в виду, что

<sup>1</sup> Кузиев Д. А. Обоснование и выбор параметров гидроимпульсного привода шнекофрезерного рабочего органа карьерного комбайна. Дисс. Канд. Техн. наук. — М: МГГУ. 2007. — 111 с.

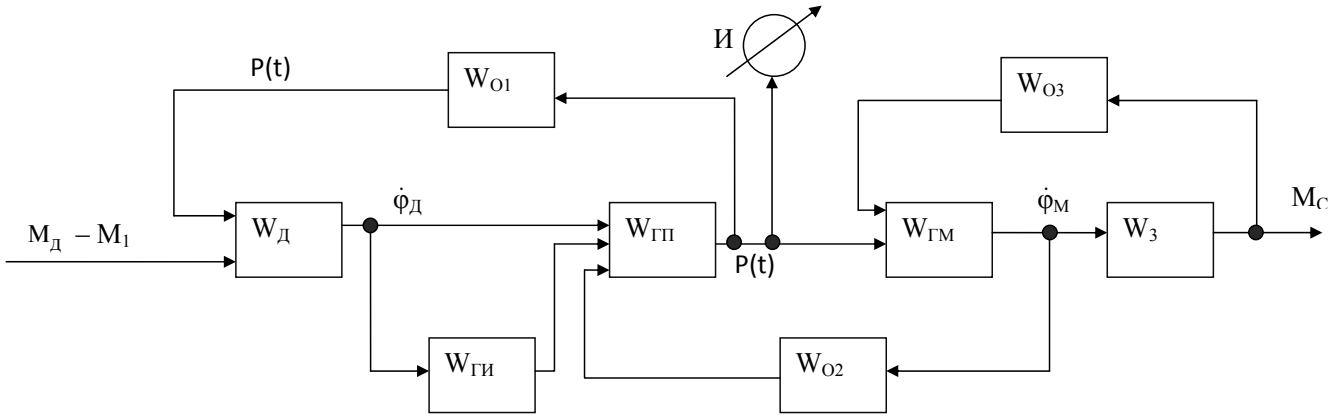


Схема взаимодействия рабочего органа карьерного комбайна с забоем как системы с обратной связью:  $W_3$  — передаточная функция дизеля как колебательной системы;  $W_{2n}$  — передаточная функция гидропривода;  $W_{2m}$  — передаточная функция трансмиссии;  $W_3$  — передаточная функция забоя;  $W_{2u}$  — передаточная функция генератора импульсов;  $W_{01}, W_{02}, W_{03}$  — передаточные функции обратных связей между элементами динамической системы;  $I$  — прибор для измерения колебаний давления в напорной магистрали гидропривода при экспериментальных исследованиях

$$M_c = \Phi \left[ \frac{d\phi(t)}{dt} \right], \quad (4)$$

где форма функции  $\Phi$  требует дополнительного исследования. В то же время, рассмотрение структуры приведенной выше системы уравнений позволяет выполнить качественный анализ динамического взаимодействия шнекофрезерного рабочего органа с забоем и поставить на его основании ряд задач исследования рабочего процесса карьерного комбайна с гидроимпульсным приводом рабочего органа. Для этого воспользуемся методом структурных схем. Обобщая понятие передаточной функции элемента динамической системы на случай нелинейных преобразований в нем входного сигнала [2], можно представить структурную схему динамического взаимодействия шне-

кофрезерного рабочего органа с забоем в виде, показанном на рисунке.

Таким образом, система «карьерный комбайн — породный массив» является системой с двумя внутренними ( $W_{01}, W_{02}$ ) и одной обратной ( $W_{03}$ ) связями. Известно, что основной задачей исследования систем с обратными связями является определение параметров их элементов, обеспечивающих динамическую устойчивость всей системы. Поэтому одной из основных задач исследования системы «карьерный комбайн — породный массив» является определение условий устойчивости работы гидроимпульсного привода рабочего органа.

Второй задачей является задача идентификации динамических характеристик момента сопротивления  $M_c$  на основе косвенных экспериментальных измерений — путем регистрации колебаний давления в напорной магистрали гидропривода. При этом используется передаточная функция блока элементов, преобразующих сигнал  $P(t)$  в сигнал  $M_c$  (см. схему).

<sup>2</sup> Бутковский А. Г. Структурная теория распределенных систем. — М: Наука. 1977. — 320 с.

## Взвешивание во взрывоопасных зонах

**РОССИЯ (Европейская часть)**  
 Flintec Ru,  
 125373, г. Москва, бульвар Яна Райниса 37, оф. 92  
 т/ф (495) 949 36 92  
 e-mail: flintec@mail.ru  
 web: www.flintec.ru

**РОССИЯ (Большой Урал, Сибирь, Дальний Восток)**  
 ООО "Весовая Техника"  
 454084, г. Челябинск, ул. Болейко 4Б, оф. 1  
 т/ф.: (351) 210-218-8, 210-218-9  
 т. (351) 727-19-10  
 ICQ 426442130  
 e-mail: info@flintec.chel.ru  
 web: www.flintec.chel.ru,  
 web: www.flintec.com

**МНОГО ЗАДАЧ  
ОДНО РЕШЕНИЕ**

**Самоцентрирующий тензодатчик RC3-0ExIICT6/T5 и весовой модуль 5520**

Краткие достоинства:  
 -нагрузочная способность 7/15/20/30/40/50/100/150/300 тонн;  
 - защита от опрокидывания;  
 - защита от вращения;  
 - защита от чрезмерных продольно-поперечных перемещений;  
 - шунтирующий кабель в комплекте.



# Кабели силовые гибкие теплостойкие экранированные шахтные КГРЭТШ, КГРЭОТШ торговой марки «Камкабель»

В последнее время актуальным направлением является импортозамещение. На «Камском кабеле» запущено производство крайне важной для нашей страны продукции, которая ранее закупалась за рубежом. Новая разработка пермского завода — кабели силовые гибкие теплостойкие экранированные шахтные КГРЭТШ, КГРЭОТШ на напряжение 1,14 кВ по ТУ 16.К180-023-2010 призваны заменить кабели, которые используются на угольных комбайнах, зарубежного производства.

Импортные угольные комбайны обладают высокой производительностью, но и они выходят из строя из-за повреждения или обрыва проводника. Это приводит к остановке технологического процесса и внеплановым ремонтам оборудования. При ремонте таких комбайнов требуются комплектующие зарубежных производителей, что увеличивает стоимость и сроки ремонта.

Альтернативой являются силовые гибкие теплостойкие экранированные шахтные кабели торговой марки «Камкабель». Кабели типа КГРЭТШ, КГРЭОТШ не уступают по качеству зарубежным аналогам. Среди прочих преимуществ — сравнительно низкая стоимость и быстрые сроки доставки.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Кабели предназначены для присоединения угольных комбайнов, работающих в проходческих и очистных забоях, к электрической сети на номинальное напряжение до 1,14 кВ переменного тока частотой 50 Гц на основных жилах и 220 В переменного тока частотой 50 Гц на вспомогательных жилах.

Кабели применяются для эксплуатации в подземных выработках шахт, где возможно скопление газа, обеспечивают нормальное функционирование комбайнов, работающих с применением кабелеукладчика. Кабели пригодны для эксплуатации на барабанах, в передвижных системах и туннелях.

Срок службы кабелей — не менее 1,5 лет.

За счет снижения времени простоев по причине выхода из строя кабеля и сокращения числа ремонтов повышается производительность работы комбайнов, и сокращаются эксплуатационные затраты.

Эти качества достигаются в результате улучшения технических характеристик кабелей, а именно:

- применения этиленпропиленовой резины с высокой электрической и термической стойкостью в качестве изоляции;
- оптимального расположения вспомогательных жил;
- увеличения прочности жил заземления;
- увеличения прочности всего изделия (двухслойная оболочка с полиэфирными нитями, усиливающая оплетка) при сильных изгибах;
- применения двухслойной резиновой оболочки, упрочненной между слоями полиэфирными нитями.

При необходимости наружная оболочка кабеля по требованию клиента может быть выполнена в желтом или оранжевом цвете.

## ПРИМЕЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Кабель КГРЭТШ успешно прошел испытания в шахте «Полосухинская» (г. Новокузнецк) и эксплуатируется там уже более трех лет. «Данный кабель по конструкции, техническим характеристикам и качеству не уступает зарубежным аналогам.

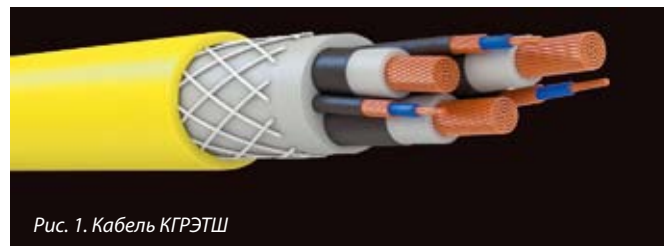


Рис. 1. Кабель КГРЭТШ

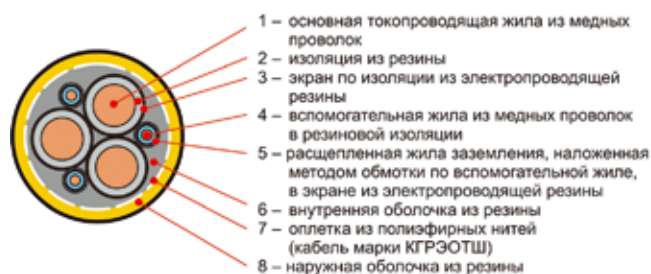


Рис. 2. Трехжильный кабель КГРЭТШ, КГРЭОТШ



Рис. 3. Шестижильный кабель КГРЭТШ

За период эксплуатации отказы кабеля по механическим и электрическим параметрам отсутствуют. Кабель удобен в разделке, монтаже и эксплуатации. По сравнению с традиционными конструкциями кабель выдерживает более длительные электрические и механические нагрузки, оболочка кабеля более стойка к истиранию и разрыву, жила заземления защищена от разрушения в процессе эксплуатации. Наше предприятие планирует использовать и в дальнейшем кабель КГРЭТШ производства ООО «Камский кабель», — отметил главный энергетик ОАО «Шахта «Полосухинская».



ООО «Камский кабель»

614030, г. Пермь, ул. Гайвинская, 105

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

# Передовые технологии в сфере подземной коммуникации



В статье описывается цифровая высокоскоростная система коммуникации для организации: подземной мобильной связи; позиционирования персонала и техники; аварийного оповещения персонала, предлагаемая ООО «НПФ «КАС» (г. Томск). Представлено описание возможностей системы и описание составных частей.

**Ключевые слова** — многофункциональные системы, высокоскоростные сети передачи данных, горный мобильный телефон, позиционирование персонала и техники, мониторинг подвижных и стационарных объектов, WI-Fi.

ООО «НПФ «КАС»

634034, г. Томск,

Коларовский тракт, 8

тел.: +7 (3822) 42-80-54

факс: +7 (3822) 42-80-53

e-mail: spf\_cas@mail.tomsknet.ru

ООО «Научно производственная фирма «Комплексные автоматизированные системы» («НПФ «КАС») была основана в 2012 г. и в настоящее время входит в группу компаний «Ильма». ООО «НПФ «КАС» осуществляет полный спектр работ в области комплексной автоматизации горнодобывающего оборудования, в том числе проводит внедрение современных систем коммуникации и беспроводной связи для объектов горнодобывающей отрасли как над, так и под землей. Предлагаемые компанией решения направлены на облегчение и повышение безопасности труда горняков.

«НПФ «КАС» не только поставляет современные зарубежные системы управления технологическими процессами в угледобывающей отрасли на российский рынок, но и осуществляет сервисное обслуживание оборудования.

С апреля 2012 г. фирма «НПФ «КАС» стала официальным представителем австралийской компании Mine Site Technologies (MST), являющейся ведущим мировым лидером в сфере построения современных беспроводных систем позиционирования, связи и передачи информации. По всему миру реализовано более 500 проектов оснащения шахт и рудников с применением как аналоговых систем на радиоизлучающем кабеле, так и цифровых систем с применением оптической и беспроводной связи.

Уже более пяти лет на предприятиях Австралии, Америки, Канады и Китая эксплуатируются 83 цифровые многофункциональные системы коммуникации и связи **ImPact**, включающие в себя:

1. подземную радиосвязь с применением горных мобильных телефонов и возможностью передачи по сети любой информации на пульт диспетчера;

2. систему позиционирования персонала и оборудования в подземных выработках шахты с возможностью организации правил зональности;

3. систему аварийного оповещения «сквозь землю» (сквозь горную породу).

Цифровая подземная система ImPact с применением современных интерфейсов Ethernet на оптоволоконных каналах связи и беспроводным Wi-Fi позволяет построить универсальную, высокоскоростную, отказоустойчивую сеть передачи данных с использованием беспроводных технологий, объединяющую в единую информационную систему такие приложения, как:

- Голосовая связь VoIP;
- Дистанционное IP-видео;
- Беспроводная передача данных;
- Дистанционное управление объектами;
- Система позиционирования персонала и техники;
- Диагностика состояния транспортных средств;
- Датчики сближения и т.д.



Рис. 1. Цифровая подземная система ImPact

**Основным оборудованием, позволяющим реализовать данные приложения, являются:**

**1. Радиочастотные метки**, работающие на стандарте Wi-Fi. Метки могут быть установлены на любые объекты для точного отслеживания и передачи данных посредством точек доступа беспроводной связи на устройство диспетчера ICA, где рассчитывается и регистрируется местоположение объекта.



Рис. 2. Радиочастотные метки



**2. Шахтный мобильный телефон MP70** предлагает простое и надежное решение организации голосовой связи через сеть ImPact (протокол VoIP) для объектов горнорудной промышленности. Устройство позволяет пользователям совершать и получать звонки и текстовые сообщения из любой зоны выработки шахты, имеющей покрытие беспроводной сети, и включает специальные функции: кнопку вызова «Push-to-Talk» (PTT), экстренную сигнализацию и аккумулятор, позволяющий работать всю смену без подзарядки.



Рис. 3. Шахтный мобильный телефон MP70

**3. Новое поколение шахтового фонаря ICCL со встроенной связью.** В лампе ICCL применена новая технология ионно-литиевых батарей с большим ресурсом, которая весит намного меньше NiMH предшественников. Внутри герметичного корпуса также располагаются встроенные средства связи. Например, радиочастотная метка RFID и/или персональный пейджер и/или рация PED. Наличие этих средств связи значительно повышает уровень персональной безопасности и производительности. Герметичный противоударный корпус обеспечивает защиту и долговечность.



Рис. 4. Шахтовый фонарь ICCL со встроенной связью

**4. Интеллектуальная транспортная платформа (VIP),** являющаяся экономически эффективным шагом в сторону улучшения управления транспортом и повышения продуктивности за счет мониторинга местоположения транспортных средств, характеристик работы двигателя, полезной нагрузки и других необходимых параметров. Данные о транспортном средстве привязаны к местоположению в шахте, что позволяет формировать точные отчеты, основанные на позиции в определенный отрезок времени и данных о маршрутах передвижения. Все это повышает точность и помогает эффективно определять слабые моменты, заранее планировать обслуживание транспортного средства, тем самым увеличивая продуктивность путем снижения времени простоя и стоимости технического содержания.



Рис. 5. Интеллектуальная транспортная платформа (VIP)

- пейджинговая связь: PED® может посылать текстовое сообщение длиной до 32 знаков работникам вне зависимости от их местоположения под землей;
- предупреждение об аварийной эвакуации: в экстренной ситуации инструкция об аварийной эвакуации может быть выслана одновременно всему персоналу в течение всего лишь 15 секунд;
- дистанционное управление: оборудование можно отключать дистанционно в целях снижения потребления энергии или регулирования его работы.

Таким образом, предлагаемая компанией «НПФ «КАС» система ImPact является экономически эффективным методом отслеживания персонала и оборудования, обеспечивающая осведомленность о местонахождении работников, техники и оборудования под землей, местоположение которых может быть быстро определено, в том числе при пересменах.

Система связи ImPact может работать как самостоятельно, так и быть интегрирована в существующую сеть. Система отслеживания, используемая совместно с поверхностным комплексом ISA, предоставляет широкий диапазон рабочих данных, которые могут быть внедрены в другие системы предприятия. Так, данные отслеживания могут использоваться для проведения переключек, управления вентиляцией, системами обработки и доступа и т. д.

**НПФ «КАС» — системы коммуникации будущего уже сегодня!**



Рис. 6. Система связи PED®

**5. Система связи PED®** основывается на передаче волн на ультранизкой частоте, которые проникают через отложения горных пород. Система PED® — это система односторонней связи с **гарантированной доставкой текстовых сообщений** на пейджер, встроенный в головной светильник. Система PED® применяется на горнорудных разработках на протяжении более чем пятнадцати лет и остается в настоящее время надежной системой связи «сквозь землю», используемой на месторождениях.

Возможности системы:

- общая связь: PED® дополняет уже существующие системы телефонной и радиосвязи для повышения возможностей оператора шахты/рудника;



# Предупреждение и ликвидация пожаров на угольных шахтах с использованием современных некриогенных технологий инертирования азотом

Одной из основных проблем на высокопроизводительных угольных шахтах является возможность возникновения пожаров, в том числе из-за склонности углей к самовозгоранию. Современные некриогенные технологии профилактики и ликвидации пожаров позволяют снизить риск чрезвычайных ситуаций и в то же время являются наименее затратными, в результате чего они находят большой спрос на предприятиях угольной промышленности.

**Ключевые слова:** безопасность в угольной промышленности, ликвидация пожаров, инертирование азота, повышение эффективности работы на горнодобывающих предприятиях.

**Контактная информация** —  
e-mail: imsholding\_al@utv-global.com;  
e-mail: khazeev@imsholding.ru;  
e-mail: consulting@imcgroup.ru.

Вопросы предупреждения и ликвидации пожаров на угольных шахтах имеют первостепенную важность для развития горной отрасли. В современной мировой угледобывающей промышленности тушение подземных пожаров является одним из наиболее дорогостоящих мероприятий.

К сожалению, вопрос использования всей полноты превентивных мер по минимизации пожаров часто не находит должного внимания при проектировании и эксплуатации угольных шахт. Зачастую стремление незначительно сократить операционные издержки на реализации превентивных противопожарных мероприятий на шахтах приводит к более существенным потерям уже на этапе возникновения пожаров.

Среди основных негативных факторов пожаров на угольных шахтах можно выделить:

- человеческие жертвы как на стадии возникновения, так и на стадии ликвидации пожаров;
- «выгорание» угольных пластов с безвозвратной потерей ценных полезных ископаемых;
- корректировка планов горных работ с пересмотром раскройки шахтного поля, системы вскрытия и отработки месторождения;



**ТВЕРДОВ Андрей Александрович**

Руководитель направления  
развития горных работ IEEC,  
канд. техн. наук



**ЛЯХОВ Аркадий Валерьевич**

Заместитель директора  
IMS Industries



**ХАЗЕЕВ Вадим Булатович**

Ведущий специалист  
IMS Industries



**НИКИШИЧЕВ Сергей Борисович**

Директор IEEC  
(группа IMC Montan),  
канд. экон. наук

— выбросы в атмосферу продуктов горения при существенном ухудшении экологической обстановки;

— рост рисков взрыва метана и других горючих газов;

— приостановка работы шахты на период ликвидации последствий пожара или его локализации;

— экономические потери, связанные с ликвидацией последствий пожара (тушение, восстановление выработок, реконструкция шахты);

— экономические потери, связанные с недополученной прибылью в период снижения производственной мощности шахты при ликвидации последствий пожаров;

— репутационные издержки для угледобывающей компании, руководства и собственников;

— юридические последствия для менеджмента угледобывающей компании, в том числе уголовные и административные.

Пожары на угольных шахтах по своему источнику возникновения можно разделить на две основные категории: экзогенные и эндогенные. Экзогенные пожары, безусловно, должны быть полностью исключены должным соблюдением правил безопасности, хотя в угольной отрасли России, к сожалению, имеются примеры подобных явлений.

Несколько сложнее с минимизацией риска возникновения эндогенных пожаров, которые во многом зависят не только от уровня менеджмента компании, но и от грамотных проектных решений по отработке месторождения, а также точности прогнозирования пожароопасности.

Согласно действующей нормативной документации, шахтопласты угля по склонности к самовозгоранию разделяются на три следующие категории: несклонные, склонные и весьма склонные. Каждая из указанных категорий характеризует потенциальную опасность возникновения эндогенных пожаров на шахтах и определяет необходимый комплекс мер для минимизации подобных явлений на этапе строительства и эксплуатации угольной шахты.

Следует подчеркнуть, что, конечно же, склонность пластов угля к самовозгоранию зависит от марочной прина-



длечности (определяющей химическую активность угля), но не исчерпывается данным фактором. Действительно, если антрациты наименее склонны к процессам окисления и возникновению эндогенных пожаров, то бурые угли и угли марки Д, например, — одни из наиболее опасных по возникновению эндогенных пожаров. Однако каждая марка угля при определенных условиях может стать источником эндогенного пожара. По сути, склонность шахтопластов угля к самовозгоранию зависит от комплекса природных и горнотехнических факторов. Помимо химической активности угля следует учитывать: мощность угольных пластов, углы залегания угольных пластов, систему разработки, схему вентиляции, способ управления кровлей, темпы продвижения очистного забоя, скорость отработки пласта, потери и многие другие факторы.

При этом горно-геологические условия каждого месторождения уникальны, поэтому ответ о склонности шахтопласта к возникновению эндогенных пожаров является достаточно сложной и ответственной задачей. Оценка склонности шахтопластов к самовозгоранию начинается с этапа геологоразведки и проектирования и в последствии уточняется при эксплуатации шахты не реже одного раза в три года в порядке, установленном Ростехнадзором, и в соответствии с нормативной документацией и правилами безопасности. Категорирование пластов угля по склонности к самовозгоранию производится специализированными институтами с учетом опыта отработки шахт-«аналогов».

Согласно действующему законодательству, разработка пластов угля, склонных к самовозгоранию, должна осуществляться с выполнением требований «Инструкции по предупреждению и тушению подземных эндогенных пожаров в шахтах», которая составлена в соответствии с требованиями «Правил безопасности в угольных шахтах» и Руководством по борьбе с эндогенными пожарами на шахтах Минуглепрома СССР, Инструкции по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам и т.д. Указанные нормативные документы определяют комплекс мероприятий, необходимых и достаточных для минимизации пожарной опасности угольных шахт, в зависимости от категории склонности пластов угля к самовозгоранию. В проектах новых и реконструируемых шахт в соответствии с действующими нормативными документами должны предусматриваться следующие меры, обеспечивающие снижение эндогенной пожароопасности:

- применение безопасных в пожарном отношении способов вскрытия и подготовки шахтных полей и

систем разработки пластов угля;

- обеспечение необходимого уровня проветривания выемочных участков и оптимальных схем вентиляции угольных шахт;
- применение специальных способов и средств снижения химической активности угля и воздухопроницаемости выработанного пространства;
- строительство поверхностных стационарных комплексов (ПСК), обеспечивающих хранение, приготовление и транспортировку профилактических и пожаротушащих составов (азот, пенообразователь, суспензии глины и летучей золы, хлористый кальций, мочевины и др.) к месту работ;
- минимизация потерь угля и времени стояния горных выработок не защищенными антипирогенными покрытиями;
- использование специальных методов крепления горных выработок;
- надежный контроль за признаками пожаров с применением автоматических средств обнаружения их в начальной стадии;
- использование средств коллективной и индивидуальной защиты, обеспечивающих безопасность во время эвакуации людей при пожаре.

Осуществление превентивных мер сопряжено со значительными затратами и в ряде случаев требует пересмотра технологии отработки и схем вскрытия месторождения. Так, согласно «Правил безопасности...» вскрытие, подготовка и разработка пластов угля, склонных к самовозгоранию, должны производиться через полевые выработки, а крутые пласты угля, склонные к самовозгоранию, рекомендуется разрабатывать с полной закладкой выработанного пространства.

По опыту работы IMC Montan в России отметим, что зачастую «собственник» шахты пытается сознательно снизить категорию угольных пластов по склонности к самовозгоранию для минимизации операционных издержек и капитальных затрат на вскрытие и подготовку месторождения. Очень часто подобные шаги мотивируются «невозможностью» применения ряда методов отработки угольного месторождения с пластами, склонными к самовозгоранию. В конечном итоге это ведет к росту риска возникновения эндогенных пожаров и сопряженных с этим негативных для жизнедеятельности угольного предприятия факторов. Между тем действующие «Правила безопасности...» допускают при соответствующем обосновании с разработкой мероприятий пожаробезопасности применять в том числе «нерекомендуемые» методы отработки и

схемы вскрытия месторождения.

Тушение и предупреждение эндогенных пожаров являются комплексными мероприятиями, поэтому невозможно выделить одно оптимальное направление ликвидации эндогенных пожаров. Оптимальный набор противопожарных мероприятий подлежит проработке на этапе предпроектных и проектных работ с постоянной оптимизацией на этапе эксплуатации. К сожалению, по ряду причин угольные предприятия России и специализированные проектные организации не всегда знакомы с современными методами предупреждения и ликвидации эндогенных пожаров, это касается как техники, так и технологии отработки месторождения.

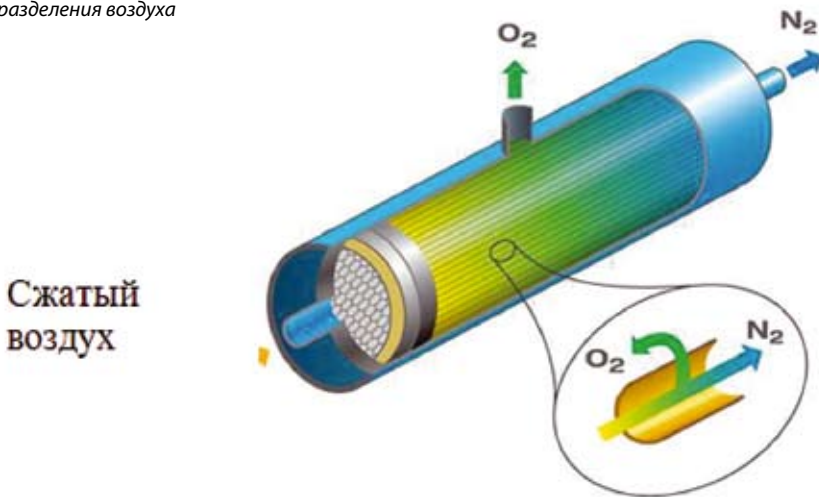
Одним из наиболее эффективных способов предотвращения и борьбы с эндогенными пожарами является инертирование в массив пласта и отработанного пространства газообразного азота. Фактически, в среде с концентрацией азота более 90% окислительные реакции замедляются настолько, что практически делают невозможными процессы горения.

Данные технологии не являются новыми для России, так, в шахтах Кузбасса еще в середине 1980-х гг. были претворены профилактические комплексы, включающие бурение групповых скважин с последующей подачей через систему трубопроводов на поверхности газообразного азота в массив угольных пластов. Подобные системы достаточно хорошо себя зарекомендовали. Так, весной 2008 г. после вспышки метана на шахте им. Ленина пожарные газы вышли в действующие выработки. Чтобы отсечь их, было возведено 13 перемычек, пробурена скважина в сторону вероятного очага самовозгорания и согласно проекту тушения пожара подана инертная пена с поверхностной установки. В результате пожар был успешно и своевременно ликвидирован.

Ранее на угольных шахтах России наибольшее распространение получил подземный газификатор — холодный криогенный азотный. Данная система проявила себя хорошо, не считая отрицательного влияния низких температур и характерных для криогенной технологии высоких капитальных затрат и, следовательно, высокой стоимости криогенного азота. Сегодня все более широко применяются более современные некриогенные технологии выделения азота из воздуха: мембранная и адсорбционная, позволяющие вырабатывать азот в любом месте, где есть электропитание, при этом во много раз дешевле криогенного азота.

**Мембранный генератор** представляет собой пучок пустотелых трубок (по типу спагетти). Поток сжатого воздуха проходит через трубки, и молекулы кислорода «просачиваются» через мелкие поры в стенках мембран. Молекулы азота имеют большие

Рис. 1. Принцип мембранного разделения воздуха



размеры, в связи с чем беспрепятственно проходят по всей длине (рис. 1).

Мембранные установки способны обеспечить чистоту, давление и расход азота, достаточные для целей пожаротушения и предотвращения пожаров в угольных шахтах (97-98% азота при расходе не менее 1000 м<sup>3</sup>/ч на один модуль, количество модулей неограниченно).

В **адсорбционном генераторе** реализован физико-химический процесс, при котором молекулы газа улавливаются в адсорберах на поверхности молекулярного сита. Когда один адсорбер насыщается кислородом или азотом (в зависимости от процесса), поток поступает во второй адсорбер, а первый в это время регенерируют. Изменяя состав молекулярного сита, улавливают либо азот, либо кислород (рис. 2).

К основным преимуществам азотных адсорбционных генераторов относятся

возможность получения азота высокой чистоты — до 99,9995% при полной автоматизации и минимальном техническом обслуживании.

Капитальные затраты систем, использующих мембранную технологию колеблются в зависимости от требований к вырабатываемому азоту, таких как чистота и объём, а также давление на выходе с установки. Обычно мембранные системы более экономичны и выгодны по сравнению с системами короткоциклового адсорбции при невысокой чистоте произведенного азота (95%), более высоких давлениях (более 10 бар на выходе с установки) и большой производительности (десятки куб.м в минуту).

Основные затраты на производство азота определяются следующими факторами:

- затраты электроэнергии, необходимой для сжатия воздуха;
- запасные части и принадлежности.

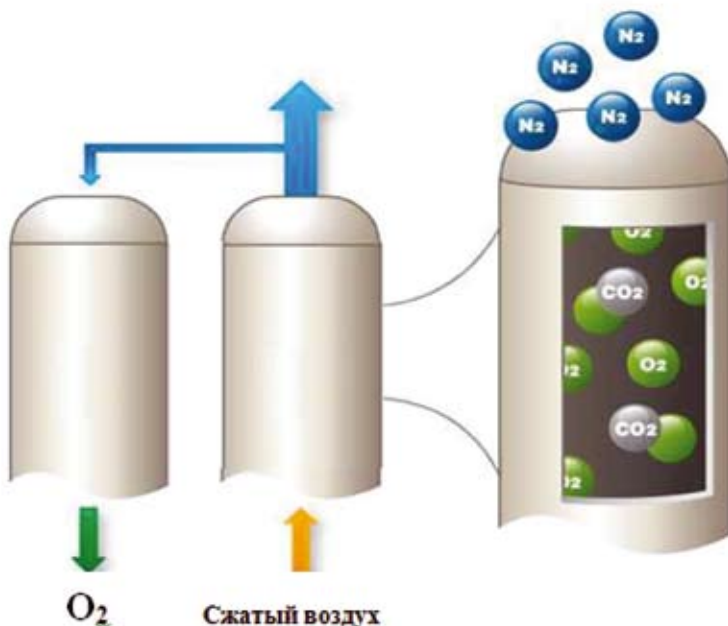


Рис. 2. Принцип работы адсорбционного генератора

При невысокой чистоте азота и небольшим расходе потребление воздуха обеих технологий практически одинаковое. По этой причине размеры воздушного компрессора и эксплуатационные расходы сопоставимы. По мере повышения необходимой чистоты производимого азота повышаются стоимость воздушного компрессора, а также стоимость непосредственно самого мембранного генератора по сравнению с генератором короткоциклового безнагревной адсорбции.

По мере повышения требований к чистоте азота выше 95% адсорбционный генератор имеет значительно меньшее удельное потребление воздуха по сравнению с мембранной системой. При чистоте азота 99% и выше мембранная система может потреблять на 50% больше воздуха, что, соответственно, влечет более высокие эксплуатационные затраты (потребление электроэнергии, быстрый износ оборудования и т.д.). При этом мембранные системы требуют более высоких давлений на входе для более эффективной эксплуатации. В ряде случаев требуется непрерывная рециркуляция воздуха для достижения требуемой чистоты, что опять же приводит к увеличению эксплуатационных затрат (табл. 1).

При использовании азотной станции в постоянном режиме разница в потребляемой мощности может составлять до 3,0 МВт в год, что в свою очередь, в зависимости от тарифа, может привести к дополнительным эксплуатационным затратам в 7-10 млн рублей в год на одну станцию.

Таким образом, наряду с неоспоримыми преимуществами мембранные азотные установки имеют ряд недостатков (рис. 3), к которым относятся:

- большой расход воздуха, что увеличивает размер и стоимость компрессора;
- мембраны лучше разделяют при повышенных температурах, что, как правило, требует установки нагревателя;
- меньший срок эксплуатации (по сравнению с адсорбционными генераторами азота).

Обеим типам установок требуется одинаковая подготовка воздуха, по этой причине стоимость обслуживания приблизительно одинаковая. Тем не менее возможны несколько более высокие эксплуатационные затраты на компрессорное оборудование при большой мощности для мембранной технологии.

Следует отметить, что адсорбционный генератор с качественной системой подготовки воздуха и обслуживанием не имеет ограничений по сроку эксплуатации, в то время как мембранная система будет ухудшаться с момента ввода в эксплуатацию из-за износа и ухудшений свойств мембранного блока. Средняя продолжительность



Сравнение потребления воздуха адсорбционным и мембранным генераторами

Чистота азота, %	Потребление подготовленного воздуха (в $\text{нм}^3/\text{ч}$ ) для производства 500 $\text{нм}^3/\text{ч}$ азота по видам установок	
	Мембранная установка (при повышенном давлении)	Установка КБА (с учетом потерь на холодную регенерацию)
95	1020 (1000)	949 (1091)
97	1219 (1190)	1049 (1206)
99	1786 (1724)	1299 (1493)
99,5	2381 (2273)	1450 (1670)

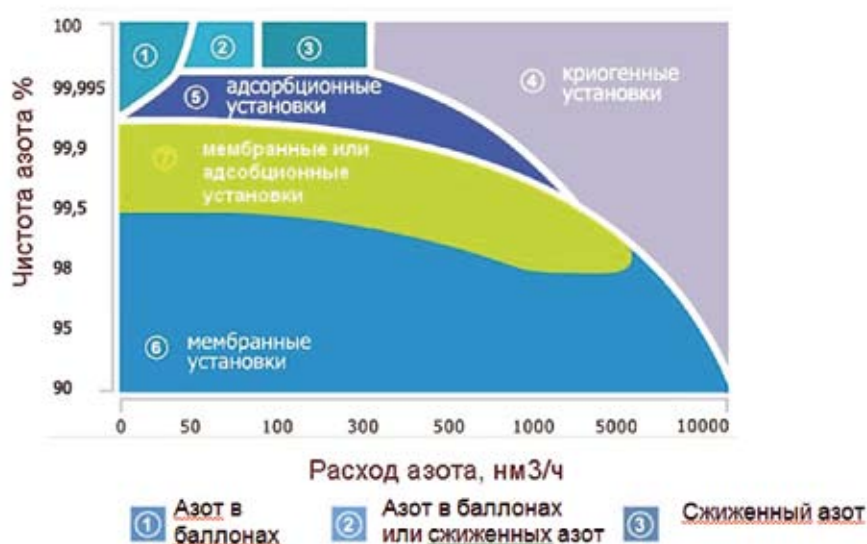


Рис. 3. Преимущественные области применения мембранных и адсорбционных генераторов

Рис. 4. Мембранная установка на шахте Ulan coal mines (Xstrata, Австралия), 95%-ная чистота азота, 1180  $\text{м}^3/\text{ч}$ 

срока службы мембранной установки составляет 5-8 лет. При этом стоимость замены мембранного блока может составлять вплоть до 80% стоимости всей станции.

Все вышеприведенное подчеркивает критичность правильного выбора технологии производства азота, который зачастую делается в пользу мембранного способа по причине большего распространения этой технологии в России.

После подбора оптимальной технологии подготовки азота встает вопрос о выборе исполнения — мобильное (на колесной базе) или портативное (на базе контейнера). В отличие от мобильных установок, которые получили наибольшее распространение в горной промышленности в

России, на шахтах США и Австралии широко используются мембранные генераторы в блочно-модульном исполнении. Портативные установки имеют наземное размещение и служат для централизованного обслуживания ряда потребителей.

Такое решение позволяет значительно упростить эксплуатацию и техническое обслуживание установок по производству азота. Помимо эксплуатационных преимуществ имеется значительная экономия на обслуживании и ремонте транспортных средств. Последнее поколение данного типа установок позволяет полностью автоматизированную подачу инертного газа в отработанные зоны, что способно значительно снизить издержки по профи-

лактике самовозгорания, а также в разы повысить надежность систем (рис. 4).

Отметим, что в одной из крупнейших угледобывающих стран мира — США из 39 самых производительных шахт на 19 шахтах 10 крупнейших американских угледобывающих компаний работают стационарные установки «O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> Site Gas Systems» (по данным журнала Coal USA, Июнь 2011) (табл. 2).

Мобильные установки в свою очередь имеют преимущества в возможности обслуживать несколько далеко расположенных скважин. В условиях отработки нескольких месторождений, при дефиците средств это может давать преимущества в первоначальных капитальных затратах, однако несколько снижая эффективность процесса инертирования азота.

Дополнительно отметим, что в качестве более надежной и оперативной альтернативы азоту, подаваемому с поверхности, компания «O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> Site Gas Systems» в 2009 г. разработала и изготовила адсорбционный азотный генератор для размещения внутри шахт. Установка отличается компактностью (5 x 2,1 x 1,1 м), высокой производительностью (до 520  $\text{м}^3/\text{ч}$ ) и умеренной потребностью в сжатом воздухе (1050  $\text{м}^3/\text{ч}$  при давлении 6,2 бар) (рис. 5).

Компактный и высокопроизводительный адсорбционный генератор может быть помещен в непосредственной близости от места, которое необходимо инертровать. При этом отпадает необходимость в бурении скважины, как того требует способ подачи азота с поверхности. В 2009 г. внутришахтный адсорбционный генератор азота прошел успешные испытания, организованные NIOSH (Национальный институт США по профессиональной технике безопасности и охране

Рис. 5. Компактный адсорбционный генератор азота для работы внутри шахты



Работающие стационарные установки «O<sub>2</sub>N<sub>2</sub> Site Gas Systems»

Компания-оператор	Шахта	Штат
Mountain Coal Company, LLC	West Elk	Коннектикут
CONSOL Pennsylvania Coal Company	Balley	Пенсильвания
Arch Coal Inc.	Skyline No. 3	Юта
Arch Coal Inc.	Dugout Canyon	Юта
CONSOL Energy Inc.	Bailey	Пенсильвания
Oxbow Carbon & Minerals, Inc.	Elk Creek	Коннектикут
CONSOL Energy Inc.	McElroy	Западная Виргиния
CONSOL Energy Inc.	Loveridge No. 22	Западная Виргиния
Patriot Company LP.	Federal No. 2	Западная Виргиния
CONSOL Energy Inc.	Buchanan No. 1	Виргиния
CONSOL Energy Inc.	Shoemaker	Западная Виргиния
Alpha Natural Resources, LLC	Cumberland	Пенсильвания
CONSOL Energy Inc.	Blacksville No. 2	Западная Виргиния
Walter Energy Inc.	Jim Walters No. 4	Алабама
Massey Energy Company	Revolution	Западная Виргиния
Cliffs Natural Resources Inc.	Oak Grove	Алабама
Cliffs Natural Resources Inc.	Gary No. 50	Западная Виргиния

здоровья). На текущем этапе компактный азотный генератор успешно проходит эксплуатацию на шахтах американских компаний:

- Patriot Coal (шахты в Аппалачах и в Иллинойсе);
- Independence Coal (штат Западная Виргиния);
- Massey Energy (штаты Западная Виргиния, Кентукки и Виргиния);
- Eastern Coal (штат Кентукки).

Всего в настоящее время эксплуатируется порядка девяти установок.

Таким образом, выбор оптимальной технологии инвертирования азота зависит от комплекса факторов: количества обслуживаемых объектов, стадии развития пожара, горно-геологических условий, эксплуатационных и капитальных затрат. Выбор приоритетной технологии подготовки азота напрямую зависит от срока эксплуатации шахты, требований к чистоте азота, произ-

водительности установки. При этом важно вместе с поставщиком оборудования провести детальный и комплексный анализ особенностей технологического процесса у потребителя, правильно определить требуемые параметры генератора (чистоту азота, расход, давление и пр.), выбрать вариант исполнения оборудования (модульный, блочный, мобильный вариант) и убедиться в высоком качестве и надежности оборудования, материалов и комплектующих.

## КОНСАЛТИНГОВЫЕ УСЛУГИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

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

 **IMC Montan** - МЕЖДУНАРОДНАЯ  
КОНСАЛТИНГОВАЯ ГРУППА

высококвалифицированные услуги горнодобывающим компаниям в диагностике, анализе и практическом решении управленческих и производственных задач.

### Чем мы отличаемся от других компаний?

- × 20-летним опытом работы в горнодобывающей отрасли на российском рынке
- × успешной реализацией более 200 проектов
- × командой лучших экспертов в горной, геологической, экономической, финансовой и др. областях
- × работой в соответствии с международными стандартами

Просто мы  
другого  
масштаба!

### Наше представительство в РФ

Адрес: 125047, г. Москва,  
ул. Чайнова 22 стр. 4  
Тел.: 8 (499) 250-67-17  
Факс: 8 (499) 251-59-62  
E-mail: [consulting@imcgroup.ru](mailto:consulting@imcgroup.ru)

- × ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ
- × ОЦЕНКА РЕСУРСОВ/ЗАПАСОВ
- × ОТЧЕТ КОМПЕТЕНТНОГО ЛИЦА
- × ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСАЛТИНГ
- × СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ
- × ПРОЧИЕ УСЛУГИ





Вулканизационные прессы WAGENER Schwelm общепромышленного и шахтного исполнения.  
Качество, проверенное временем....

12-ая Международная  
Специализированная Выставка Угледобывающих  
и Перерабатывающих Технологий и  
Оборудования  
«УГОЛЬ/МАЙНИНГ 2012»,  
4 – 12 сентября 2012 г., Донецк



Будем рады видеть Вас  
у нас в гостях!  
Павильон №1  
Стенд № L 1.1

Украина  
Директор отдела продаж:  
Буртовой Александр Григорьевич  
Моб.: 0503345946  
Тел.: 0564085567  
E-Mail: burtovoy\_wagener@i.ua

Германия  
Руководитель сбытом в странах Восточной Европы  
Абдурасул Ишимов  
Моб.: 0049 (0)1724545722  
E-Mail: abdurasul.ishimov@wagener-schwelm.de

www.wagener-schwelm.com

## Шахта «Красноярская» ОАО «СУЭК-Кузбасс» в августе выполнила годовой план

30 августа 2012 г. коллектив шахты «Красноярская» (директор Сергей Александрович Хорошилов) добыл 2,2 млн т угля и, таким образом, достиг запланированного годового показателя добычи.

2012 год стал знаковым для предприятия. Шахта в начале года закончила отработку лавы №1304 — последней на пласту «Байкаимский» и перешла на новый пласт «Полысаевский-2», мощностью до 5 м. В марте лава №808, оборудованная комплексом DBT и комбайном Elektra—3000 для работы на мощных пластах, вышла на плановую нагрузку. В мае бригада Олега Кукушкина участка №1 (начальник Константин Голубовский) выдала на-гора рекордные для предприятия 420 тыс. т угля.

### Углем прирастать будем

На станцию Новая Чара поступили первые 25 тыс. т твердого топлива, доставленные автотранспортом с Апсатского каменноугольного месторождения Каларского района Забайкальского края.

Об этом сообщил заместитель начальника станции Новая Чара Олег Макаров. По его словам, в скором времени уголь будет отгружаться в железнодорожные вагоны и отправляться в адрес получателей.

Добычу топлива осуществляет ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК). После детального анализа компания инвестировала в реализацию проекта освоения месторождения около 2 млрд руб.

*Наша справка.*

*Апсатское каменноугольное месторождение было разведано в 1949 г. По информации пресс-службы правительства Забайкальского края, на баланс поставлено около 980 млн т коксующихся углей, а прогнозные запасы месторождения оцениваются в 2,2 млрд т. Площадь месторождения составляет около 100 кв. км, максимальная глубина залегания — 2,5 км. В верхних угленосных горизонтах доля коксующегося угля составляет 100%, в нижних — 85%. Апсатское месторождение расположено в достаточно сложных климатических условиях северного Забайкалья. Быть может, поэтому несколько попыток его полномасштабного освоения не увенчались успехом. Девять месяцев назад лицензия на отработку месторождения была получена СУЭК. Компания предполагает до конца года добыть 100 тыс. т, а в 2013 г. довести уровень добычи до 500 тыс. т. Перспективная задача для будущих инвесторов — строительство железнодорожной ветки от месторождения до ст. Новая Чара.*



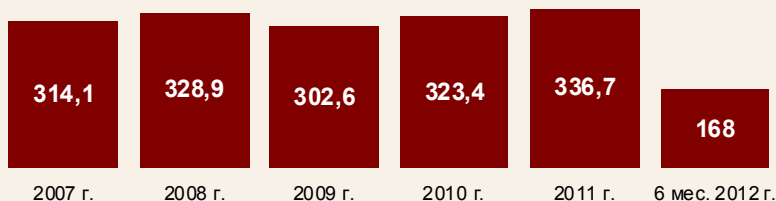
Источник:  
www.zdr.gudok.ru,  
— Восточно-Сибирский путь,  
№34, Б. Ступин, 31.08.2012 г.

# Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2012 года

Составитель — Игорь Таразанов

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

Добыча угля в России, млн т



Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов — 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей — около 4 млрд т. Прогнозные ресурсы составляют 3816,7 млрд т. Российская Федерация занимает второе место по запасам и пятое место по объему добычи угля (более 330 млн т в год). При существующем уровне добычи угля его запасов хватит более чем на 550 лет.

Фонд угледобывающих предприятий России в настоящее время насчитывает 199 предприятий (85 шахт и 114 разрезов) общей годовой производственной мощностью более 380 млн т. Практически вся добыча угля обеспечивается частными предприятиями. Переработка угля в отрасли осуществляется на 56

обогащительных фабриках и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках.

В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений. Добыча угля ведется в семи федеральных округах, 26 субъектах Российской Федерации и в 85 муниципальных образованиях России, из которых 58 являются углепромышленными территориями на базе градообразующих угольных предприятий. В отрасли задействовано около 170 тыс. человек, а с членами их семей — более 700 тыс. человек.

В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке — это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн — здесь производится 56% всего добываемого угля в стране и около 80% углей коксующихся марок.

## ДОБЫЧА УГЛЯ

**Добыча угля в России за январь-июнь 2012 г. составила 168 млн т.** Она увеличилась по сравнению с первым полугодием 2011 г. на 8,2 млн т, или на 5%. В текущем году во втором квартале добыто 82,3 млн т, что на 3,4 млн т меньше, чем в первом квартале (спад на 4%).

**Подземным способом добыто 50 млн т угля** (на 1,9 млн т, или на 4% меньше, чем годом ранее). Из них в первом квартале добыто 25,6 млн т, во втором — 24,4 млн т, т.е. во втором квартале по сравнению с предыдущим кварталом подземная добыча снизилась на 1,2 млн т, или на 5%.

За январь-июнь 2012 г. проведено 265,9 км горных выработок (на 21,3 км, или на 9% выше прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок — 186,8 км (на 4,7 км, или на 2,5% ниже, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет почти 70% общего объема проведенных выработок.

За январь-июнь 2012 г. проведено 265,9 км горных выработок (на 21,3 км, или на 9% выше прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок — 186,8 км (на 4,7 км, или на 2,5% ниже, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет почти 70% общего объема проведенных выработок.

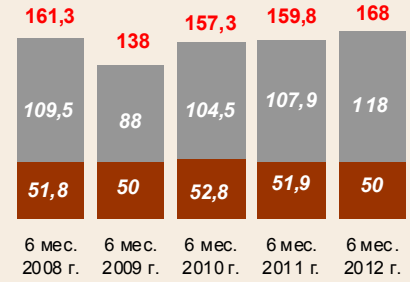
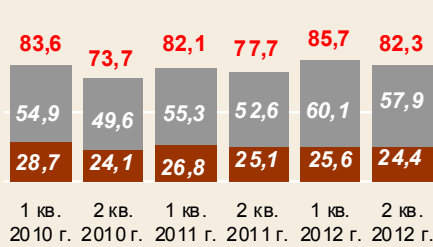
Добыча угля в России (по способам добычи), млн т





**Добыча угля открытым способом составила 118 млн т** (на 10,1 млн т, или на 9% выше уровня первого полугодия 2011 г.). Во втором квартале добыто 57,9 млн т, что на 2,2 млн т меньше, чем в предыдущем квартале (спад на 4%). Объем вскрышных работ за январь-июнь 2012 г. составил 770,1 млн куб. м (на 100,8 млн куб. м, или на 15% выше объема аналогичного периода 2011 г.).

**Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 70,2%** (годом ранее — 67,5%).



**Гидравлическим способом добыто 530,9 тыс. т** (на 58,8 тыс. т, или на 10% ниже уровня первого полугодия 2011 г.). Гидродобыча ведется в ООО «Объединение «Прокопьевскоуголь» (добыто 484,1 тыс. т) и в шахтоуправлении «Прокопьевское» (добыто 46,8 тыс. т).

**ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ**

В январе-июне 2012 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в трех из четырех основных угольных бассейнов страны: в Кузнецком бассейне — на 3,1 млн т, или на 3% (добыто 94,3 млн т), Канско-Ачинском — на 1,1 млн т, или на 5% (добыто 20 млн т) и Донецком — на 268 тыс. т, или на 10% (добыто 2,9 млн т). В Печорском бассейне добыча угля была ниже уровня первого полугодия 2011 г. на 566 тыс. т, или на 8% (добыто 6,3 млн т).

В январе-июне 2012 г. по сравнению с первым полугодием 2011 г. добыча угля возросла в четырех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 96,1 млн т (рост на 4%), в Восточно-Сибирском — 44,5 млн т (рост

на 5%), в Дальневосточном — 17 млн т (рост на 18%), в Южном — 2,85 млн т (рост на 10%).

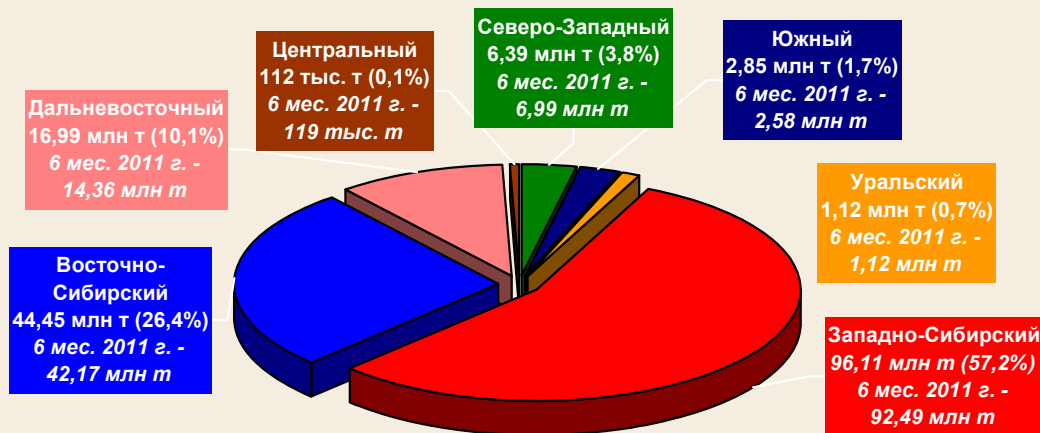
В Уральском районе добыча осталась на прежнем уровне (добыто 1,1 млн т).

Снижение добычи отмечено в двух экономических районах: в Северо-Западном добыто 6,4 млн т (спад на 8%), в Центральном — 112 тыс. т (спад на 6%).

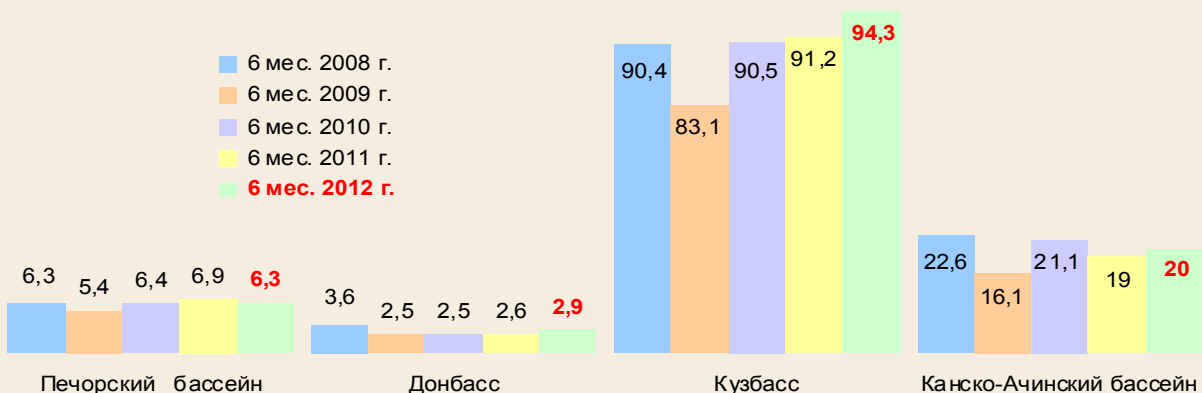
В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 8,2 млн т, или на 5%.

Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (57%) и Восточно-Сибирский (26%) экономические районы.

Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за январь-июнь 2012 г.



Добыча угля по основным бассейнам в январе-июне 2008-2012 гг., млн т



Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы за январь-июнь 2012 г.,  
объем добычи, тыс. т



### Предприятия СУЭК в январе-июне 2012 г. добыли 47,7 млн т угля

В январе-июне 2012 г. предприятия ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) добыли 47,7 млн т угля. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года рост добычи составил 7 %.

Объемы реализации в январе-июне 2012 г. выросли на 2% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, составив 45,8 млн т угля. Снижение продаж на внутреннем рынке составило 1%. Российским потребителям реализовано 27,5 млн т угля, из которых 21,7 млн т отгружено на предприятия электроэнергетики.

Объемы международных продаж увеличились на 7% и составили 18,3 млн т угля, при этом объем экспорта собственного угля вырос на 12% и составил 17,1 млн т. Основные направления международных продаж: Китай, Южная Корея, Великобритания, Япония, Тайвань, Германия, Польша.

Наша справка.

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

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2012 г.	+/- к 6 мес. 2011 г.
<b>1. ОАО «СУЭК»</b>	<b>47 696</b>	<b>2 970</b>
— ОАО «СУЭК-Красноярск»	14 735	687
— ОАО «СУЭК-Кузбасс»	13 614	70
— ОАО «Разрез Тугнуйский»	6 124	1 094
— ООО «СУЭК-Хакасия»	5 451	103
— ОАО «Ургалуголь»	2 842	1 555
— ОАО «Приморскуголь»	2 750	-68
— ОАО «Разрез Харанорский», ООО «Читауголь»	2 180	-471
<b>2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»</b>	<b>21 194</b>	<b>-600</b>
— Филиал «Талдинский угольный разрез»	6 203	-332
— Филиал «Бачатский угольный разрез»	4 551	216
— Филиал «Краснобродский угольный разрез»	3 692	-200
— Филиал «Моховский угольный разрез»	2 617	-408
— Филиал «Кедровский угольный разрез»	2 304	-48
— Филиал «Калтанский угольный разрез»	1 827	172

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2012 г.	+/- к 6 мес. 2011 г.
<b>3. ОАО ХК «СДС-Уголь»</b>	<b>12 633</b>	<b>2 289</b>
— ЗАО «Черниговец»	2 993	180
— ЗАО «Салек» (разрез «Восточный»)	2 047	768
— ООО «Шахта Листвяжная»	1 837	-188
— ООО «Разрез «Киселевский»	1 055	40
— ЗАО «Разрез Купринский»	1 047	1 014
— ООО «Объединение «Прокопьевскуголь»	934	-135
— ЗАО «Разрез Первомайский»	778	778
— ОАО «Шахта Южная»	721	-311
— ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный»)	612	264
— ООО «Разрез Энергетик»	247	-172
— ЗАО «Прокопьевский угольный разрез»	233	49
— ООО «Шахта Киселевская»	129	2
<b>4. ОАО «Мечел»</b> (добыча в России, без учета «Мечел Блустоун», США. Общая добыча составила <b>13 380 тыс. т</b> , на 847 тыс. т больше уровня 6 мес. 2011 г.)	<b>11 247</b>	<b>1 376</b>



Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2012 г.	+/- к 6 мес. 2011 г.
— ОАО «Южный Кузбасс»	6 380	-198
— ОАО ХК «Якутуголь»	4 867	1 574
<b>5. ООО «Компания «Востсибуголь»</b>	<b>8 047</b>	<b>687</b>
— Филиал «Тулуноуголь» (разрезы Тулунский и Азейский)	4 422	722
— Филиал «Черемховуголь»	1 948	-29
— ООО «Ирбейский разрез»	1 234	62
— ООО «Трайлинг» (разрез «Верейский»)	443	-68
<b>6. ООО «Холдинг Сибуглемет»</b>	<b>6 058</b>	<b>521</b>
— ОАО «Междуречье»	2 984	50
— ОАО «Шахта «Полосухинская»	1 560	8
— ОАО «Шахта «Большевик»	677	378
— ОАО «Угольная компания «Южная»	629	227
— ЗАО «Шахта «Антоновская»	208	-142
<b>7. ЗАО «Северсталь-ресурс»</b>	<b>5 281</b>	<b>-211</b>
— ОАО «Воркутауголь»	3 245	-281
— ЗАО «Шахта «Воргашорская-2»	2 036	70
<b>8. ООО «УК «Заречная»</b>	<b>5 152</b>	<b>657</b>
— ОАО «Шахта «Заречная»	2 602	357

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля, тыс. т*	6 мес. 2012 г.	+/- к 6 мес. 2011 г.
— ОАО «ШУ «Октябрьский»	1 448	164
— ОАО «Шахта «Алексиевская»	974	8
— ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское»	128	128
<b>9. ОАО «ОУК «Южжубассуголь»</b>	<b>4 761</b>	<b>-315</b>
— Филиал «Шахта «Ульяновская»	898	-74
— Филиал «Шахта «Осинниковская»	815	378
— Филиал «Шахта «Абашевская»	773	165
— Филиал «Шахта «Алардинская»	748	-56
— Филиал «Шахта «Есаульская»	664	-96
— Филиал «Шахта «Кушеяковская»	413	34
— Филиал «Шахта «Грамотеинская»	322	-771
— Филиал «Шахта «Ерунаковская-8»	126	116
— Филиал «Шахта «Томская»	2	-1
— Филиал «Шахта «Юбилейная»	0	-10
<b>10. ОАО «Кузбасская Топливная Компания»</b>	<b>4 078</b>	<b>343</b>

\* Десять компаний, являющиеся наиболее крупными производителями угля, обеспечивают 75 % всего объема добычи угля в России.

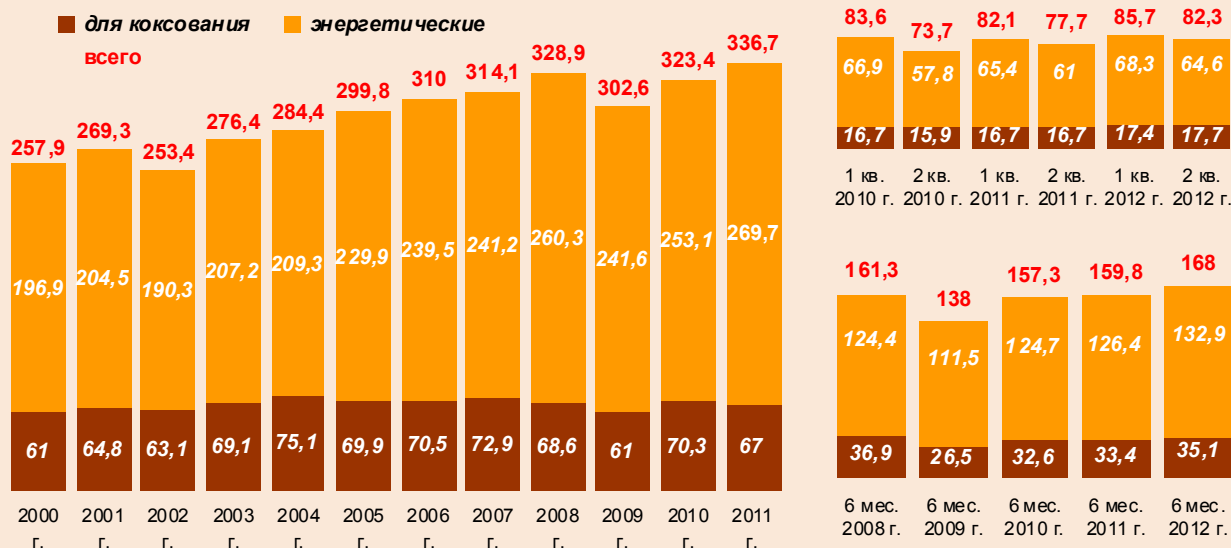
### ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

**В первом полугодии 2012 г. было добыто 35,1 млн т коксующегося угля, что на 1,7 млн т, или на 5 % выше уровня января-июня 2011 г.** В текущем году во втором квартале добыча углей для коксования составила 17,7 млн т и по сравнению с предыдущим первым кварталом она увеличилась на 0,3 млн т, или на 2 %.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 21 %. Основной объем добычи этих углей пришелся на

предприятия Кузбасса — 79 %. Здесь было добыто 27,8 млн т угля для коксования, что на 100 тыс. т больше, чем годом ранее. Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 3,15 млн т (годом ранее было 3,53 млн т; спад на 11 %). В Республике Саха (Якутия) было добыто 4,12 млн т угля для коксования (годом ранее было 2,14 млн т; рост в 1,9 раза).

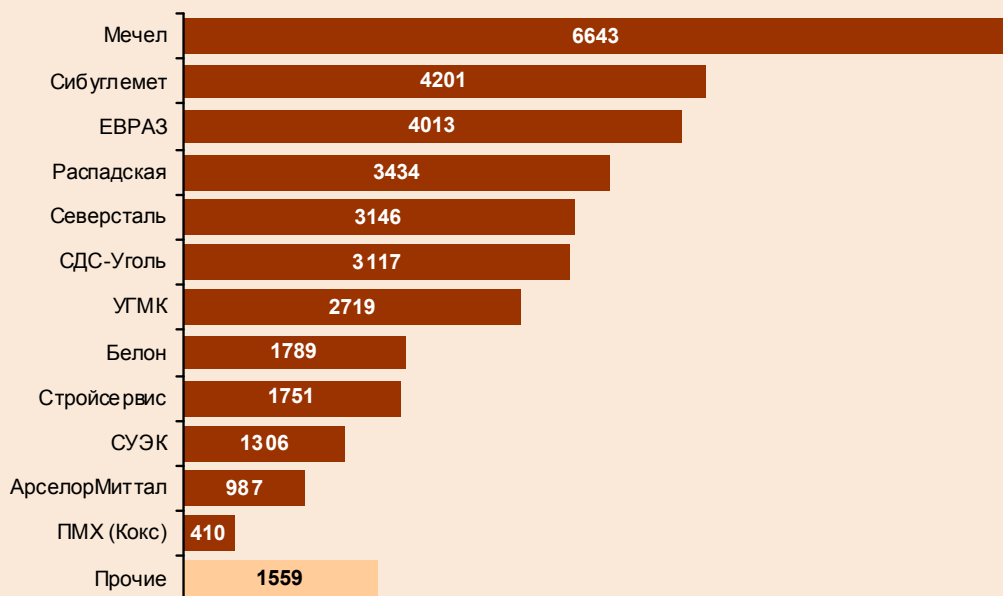
Добыча угля в России по видам углей, млн т



**По результатам работы в январе-июне 2012 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются:** ОАО «Мечел» (6643 тыс. т, в том числе ОАО ХК «Якутуголь» — 4122 тыс. т и ОАО «Южный Кузбасс» — 2521 тыс. т); ООО «Холдинг Сибуглемет» (4201 тыс. т, в том числе ОАО «Междуречье» — 1756 тыс. т, ОАО «Шахта «Полосухинская» — 1560 тыс. т, ОАО «Шахта «Большевик» — 677 тыс. т, ЗАО «Шахтоуправление «Антоновское» — 208 тыс. т); ОАО «ОУК «Южжубассуголь» (4013 тыс.

т); ОАО «Распадская» (3434 тыс. т); ОАО «Воркутауголь» (3146 тыс. т); ОАО ХК «СДС-Уголь» (3117 тыс. т, в том числе предприятия ХК «СДС-Уголь» — 2225 тыс. т, ООО «Объединение «Проктопьевскуголь» — 892 тыс. т); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (2719 тыс. т); ОАО «Белон» (1789 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (1751 тыс. т, в том числе ООО «Разрез «Березовский» — 812 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» — 559 тыс. т, ОАО «Разрез «Шестак» — 380 тыс. т); ОАО «СУЭК-Кузбасс» (1306 тыс. т).

Российские производители коксующегося угля  
(добыча за январь-июнь 2012 г., тыс. т)  
Всего добыто 35 075 тыс. т



### НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

**В январе-июне 2012 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя по сравнению с первым полугодием 2011 г. снизилась с 2849 т на 5 % и составила в среднем по отрасли 2715 т.**

**Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой составила 3724 т** и увеличилась по сравнению с январем-июнем 2011 г. с 3673 т на 1,4%, а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

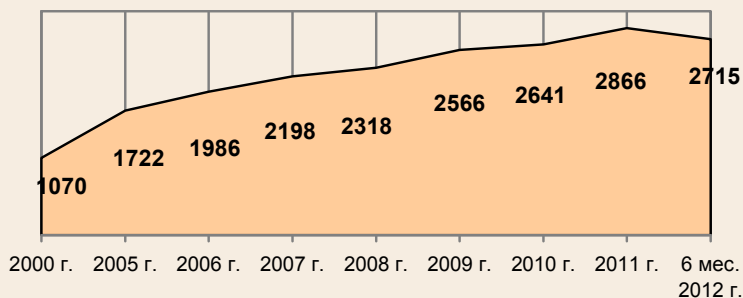
**По итогам первого полугодия 2012 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута:** ЗАО «Шахта Воргашорская-2» — 8972 т; ООО «Шахта Листвяжная» — 8866 т; ОАО «СУЭК-Кузбасс» — 7369 т; ОАО «Шахта «Заречная» — 6869 т; ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — 6387 т; ОАО «Ургалуголь» — 6270 т; ОАО «Приморскуголь» — 5216 т; ООО «Шахтоуправление «Садкинское» — 5175 т; ОАО «Шахта Южная» — 5095 т; ООО «СУЭК-Хакасия» — 4787 т.

**По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя составила:** в Кузнецком — 2949 т (из комплексно-механизированного забоя — 4328 т); в Печорском — 3948 т (из КМЗ — 3948 т); в Донецком — 897 т (из КМЗ — 1390 т); в Дальневосточном регионе — 4397 т (из КМЗ — 4397 т); в Уральском регионе — 206 т (из КМЗ — 206 т).

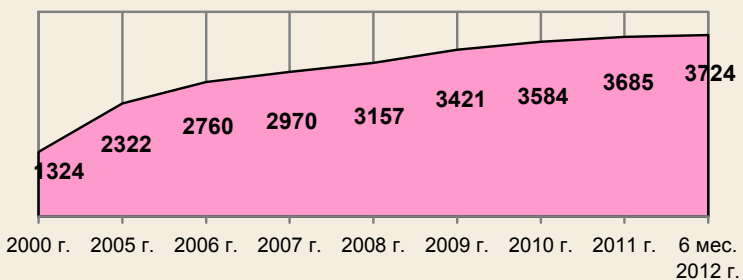
**Удельный вес добычи угля из комплексно-механизированных забоев в общей подземной добыче в январе-июне 2012 г. составил 85,3 %** (на 1,3 % ниже уровня аналогичного периода прошлого года). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском — 92 (6 мес. 2011 г. — 92,2); в Донецком — 90,9 (6 мес. 2011 г. — 88,5); в Кузнецком — 82,9 (6 мес. 2011 г. — 85); в Уральском регионе — 81,9 (6 мес. 2011 г. — 99); в Дальневосточном регионе — 93,5 (6 мес. 2011 г. — 93,9).

**Среднедействующее количество комплексно-механизированных забоев в январе-июне 2012 г. составило 80,8 (годом ранее было 80,7).** По основным бассейнам этот показатель составил: в Печор-

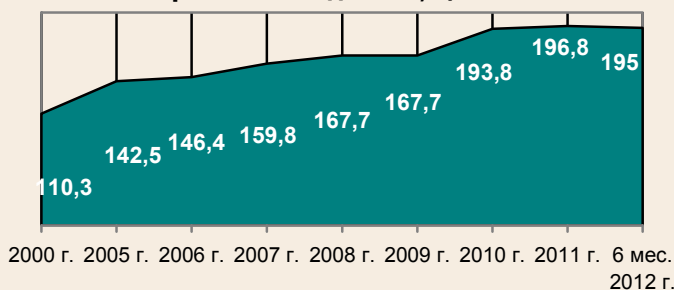
Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т



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



Производительность труда рабочего по добыче, т/мес.

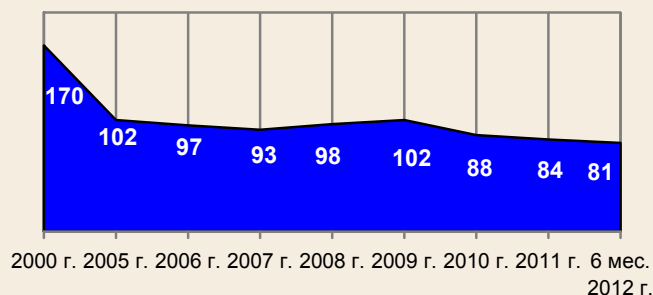




ском — 8,3 (6 мес. 2011 г. — 9,6); в Донецком — 11,1 (6 мес. 2011 г. — 10,2); в Кузнецком — 43,3 (6 мес. 2011 г. — 44,6); в Уральском регионе — 1 (6 мес. 2011 г. — 1); в Дальневосточном регионе — 15,3 (6 мес. 2011 г. — 13,3).

**По итогам работы в январе-июне 2012 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 195 т.** Годом ранее производительность труда была 192 т/мес., т.е. она увеличилась на 2%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 127,4 т/мес., на разрезах — 282 т/мес. За десятилетие производительность труда рабочего возросла почти в 2 раза (в 2000 г. она составляла в среднем 110,3 т/мес.).

Среднедействующее количество КМЗ



## СЕБЕСТОИМОСТЬ

**Себестоимость добычи 1 т угля за январь-май 2012 г. составила 1 227,66 руб.** За год она возросла на 187,40 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля возросла на 130,07 руб. и составила 995,01 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т выросли на 55,41 руб. и составили 223,65 руб. В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следую-

щим образом: материальные затраты составили 533,69 руб./т (рост на 111,61 руб./т по сравнению с январем-маем 2011 г.); расходы на оплату труда — 164,97 руб./т (рост на 0,12 руб./т); отчисления на социальные нужды — 59,32 руб./т (снижение на 5,58 руб./т); амортизация основных фондов — 91,12 руб./т (рост на 7,78 руб./т); прочие расходы — 145,91 руб./т (увеличены на 16,14 руб./т).

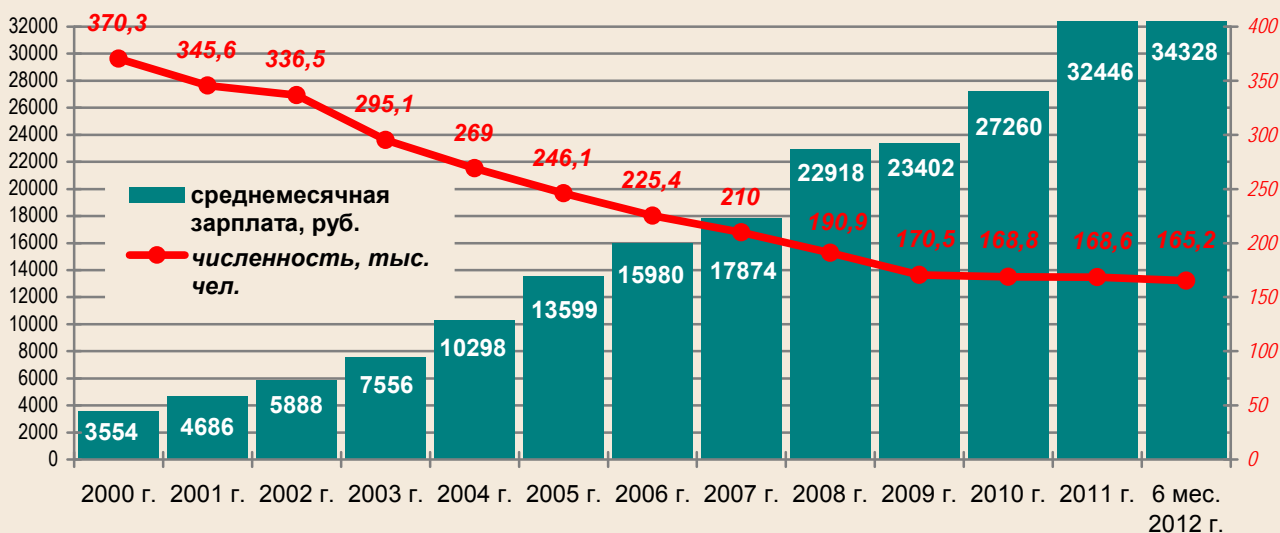
## ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА

Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на конец июня 2012 г. составила 165,2 тыс. человек (за год уменьшилась на 1,04 тыс. чел.). При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углеперерабатывающих предприятиях на конец июня 2012 г. составила 157,9 тыс. чел., т.е. за год увеличилась на 967 человек. Среднесписочная численность рабочих

по добыче угля (квартальная) составила 102,2 тыс. чел. (годом ранее было 101,1 тыс. чел.), из них на шахтах — 57,5 тыс. чел. (6 мес. 2011 г. — 58,1 тыс. чел.) и на разрезах — 44,7 тыс. чел. (6 мес. 2011 г. — 42,9 тыс. чел.).

Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец июня 2012 г. составила 34 328 руб., за год она увеличилась на 13%.

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



## ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

**Общий объем переработки угля в январе-июне 2012 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 71,8 млн т** (на 5,9 млн т, или на 9% выше уровня первого полугодия 2011 г.).

**На обогатительных фабриках переработано 67 млн т** (на 5,1 млн т, или на 8% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 36,6 млн т (на 2,7 млн т, или на 8% выше уровня первого полугодия 2011 г.).

Выпуск концентрата составил 39,7 млн т (на 2,6 млн т, или на 7% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 24 млн т (на 1,6 млн т, или на 7% выше уровня первого полугодия 2011 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 10,6 млн т (на 0,8 млн т, или на 8% больше, чем годом ранее), в том числе антрацитов — 799 тыс. т (на 197 тыс. т, или на 33% выше уровня первого полугодия 2011 г.). Производство антрацитов осуществляют три

предприятия: ОАО ЦОФ «Гуковская» (368 тыс. т), ЗАО «Сибирский антрацит» (398 тыс. т) и ОАО «Замчаловский антрацит» (33 тыс. т).

**Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 4,8 млн т угля** (на 0,8 млн

т, или на 20 % выше уровня первого полугодия 2011 г.). Все установки механизированной породовыборки работают в Кузбассе (ЗАО «Черниговец», ООО «Разрез «Киселевский» и ОАО «СУЭК-Кузбасс»).

**Переработка угля на обогатительных фабриках и установках в январе-июне 2012 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	к 6 мес. 2011 г., %	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	к 6 мес. 2011 г., %
Всего по России	67 054	61 979	108,2	36 558	33 828	108,1
Кузнецкий бассейн	42 791	40 758	105,0	26 514	24 956	106,2
Печорский бассейн	6 243	6 888	90,6	5 177	5 467	94,7
Республика Саха (Якутия)	4 316	3 369	1,3 раза	4 290	2 874	1,5 раза
Республика Хакасия	4 357	3 086	1,4 раза	-	-	-
Забайкальский край	3 548	2 774	1,3 раза	-	-	-
Иркутская обл.	1 294	1 237	104,6	-	-	-
Донецкий бассейн	1 973	1 880	104,9	-	-	-
Новосибирская обл.	1 741	1 295	1,3 раза	-	-	-
Челябинская обл.	569	539	105,6	-	-	-

**Выпуск концентрата в январе-июне 2012 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	к 6 мес. 2011 г., %	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	к 6 мес. 2011 г., %
Всего по России	39 681	37 045	107,1	24 028	22 428	107,1
Кузнецкий бассейн	27 125	26 340	103,0	18 545	17 541	105,7
Печорский бассейн	2 702	3 074	87,9	2 351	2 620	89,7
Республика Саха (Якутия)	2 645	1 847	1,4 раза	2 645	1 847	1,4 раза
Забайкальский край	2 618	2 035	1,3 раза	-	-	-
Иркутская обл.	820	784	104,5	-	-	-
Донецкий бассейн	1 095	1 017	107,6	-	-	-
Новосибирская обл.	398	241	1,6 раза	-	-	-
Челябинская область	6	9	66,7	-	-	-

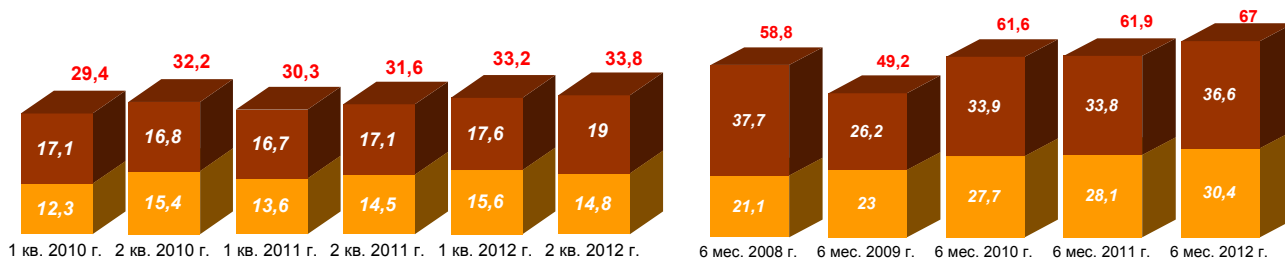
**Выпуск углей крупных и средних классов в январе-июне 2011 г., тыс. т**

Бассейны, регионы	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	К уровню 6 мес. 2011 г., %
Всего по России	10 602	9 823	107,9
Кузнецкий бассейн	6 163	5 804	106,2
Печорский бассейн	1 145	1 015	112,9
Республика Хакасия	2 008	1 867	107,6
Иркутская область	368	391	94,0
Донецкий бассейн	477	446	106,8
Новосибирская обл.	398	241	1,6 раза
Амурская область	22	32	70,6
Челябинская область	6	9	66,7

**Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т**







Коксующийся уголь практически весь обогащается, энергетический — только 23%.

## ПОСТАВКА УГЛЯ

**Угледобывающие предприятия России в первом полугодии 2012 г. поставили потребителям 153,8 млн т угля.** Это на 4,4 млн т, или на 3 % больше, чем годом ранее.

**Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 64,5 млн т.** Это на 7,2 млн т, или на 13 % выше уровня первого полугодия 2011 г.

**Внутрироссийские поставки составили 89,3 млн т.** По сравнению с январем-июнем 2011 г. эти поставки уменьшились на 2,8 млн т, или на 3 %.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределены следующим образом:

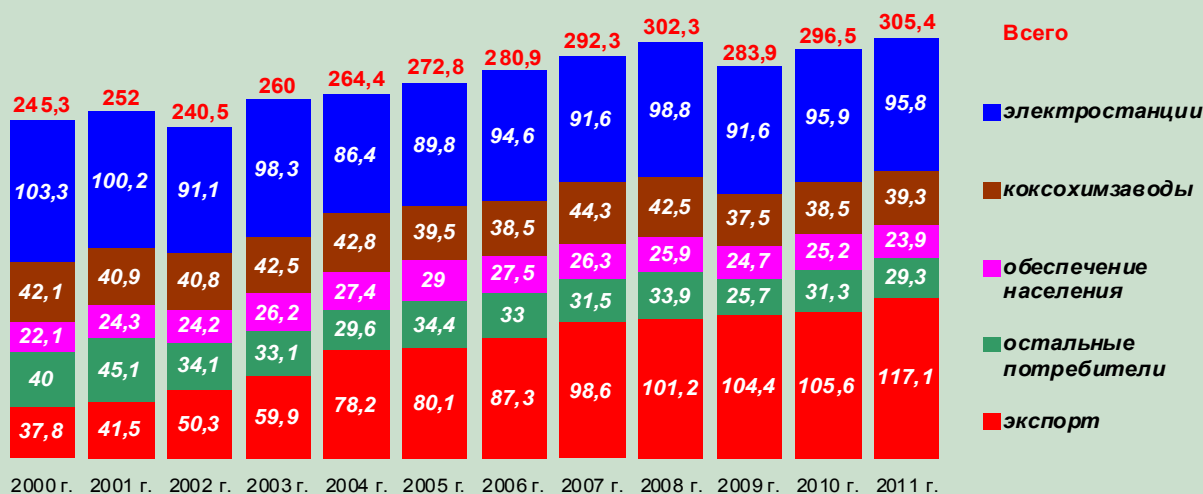
— обеспечение электростанций — 49,9 млн т (увеличились на 3,1 млн т, или на 7 % к уровню первого полугодия 2011 г.);

— нужды коксования — 17,9 млн т (уменьшились на 2,1 млн т, или на 10 %);

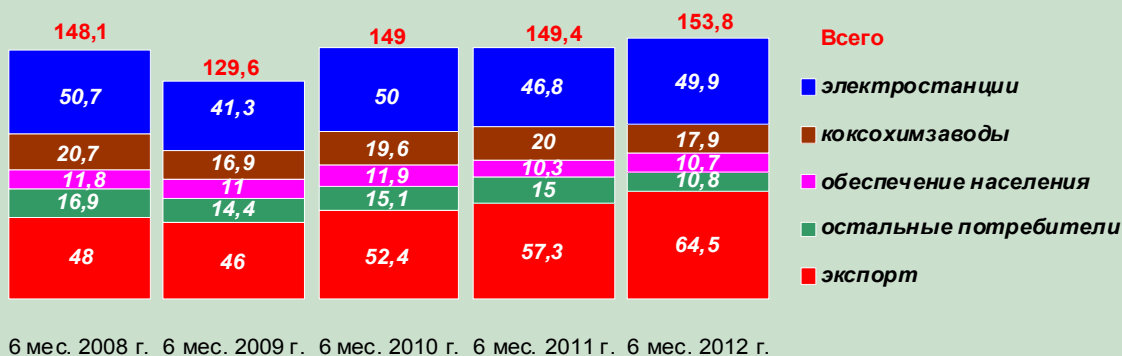
— обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс — 10,7 млн т (увеличились на 360 тыс. т, или на 4 %);

— остальные потребители (нужды металлургии — энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, Атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) — 10,8 млн т (уменьшились на 4,2 млн т, или на 28 %).

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



Поставка российских углей основным потребителям в январе-июне 2008-2012 гг., млн т



## ИМПОРТ УГЛЯ

**Импорт угля в Россию в январе-июне 2012 г. по сравнению с аналогичным периодом 2011 г. уменьшился на 1,2 млн т, или на 7 % и составил 15,9 млн т.**

Импортируется в основном энергетический уголь (14,7 млн т), практически весь объем импортного угля поступает из Казахстана (поставлено 15 млн т угля, в том числе 14,5 млн т энергетического).

ческого и 485 тыс. т коксующегося угля), незначительная часть поступает из США (поставлено 738 тыс. т, в том числе 19 тыс. т энергетического и 719 тыс. т коксующегося угля) и Украины (поставлено 131 тыс. т энергетического угля).

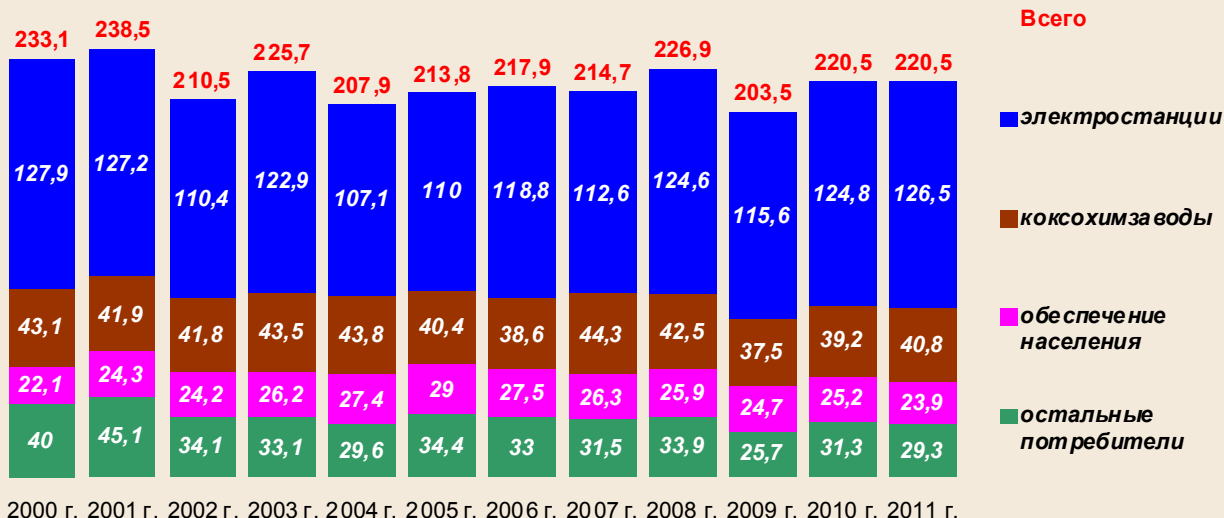
С учетом импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 64,6 млн т угля (на 1,4 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее). С учетом импорта коксующегося угля

на нужды коксования поставлено 19,1 млн т (на 1,6 млн т, или на 8% ниже прошлогоднего уровня).

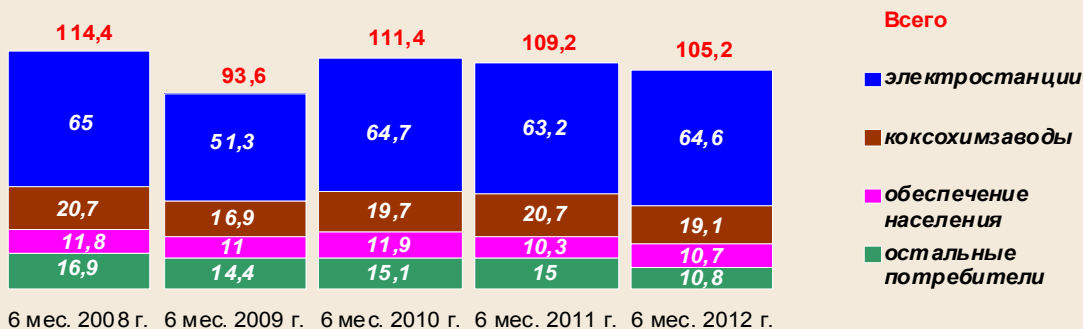
**Всего на российский рынок в первом полугодии 2012 г. поставлено с учетом импорта 105,2 млн т, что на 4 млн т, или на 4% меньше, чем годом ранее.**

При этом доля импортированного угля в поставках угля на российский рынок составила 15% (6 мес. 2011 г. — 16%).

Поставка угля на российский рынок с учетом импорта, млн т



Поставка угля на российский рынок с учетом импорта в январе-июне 2008-2012 гг., млн т



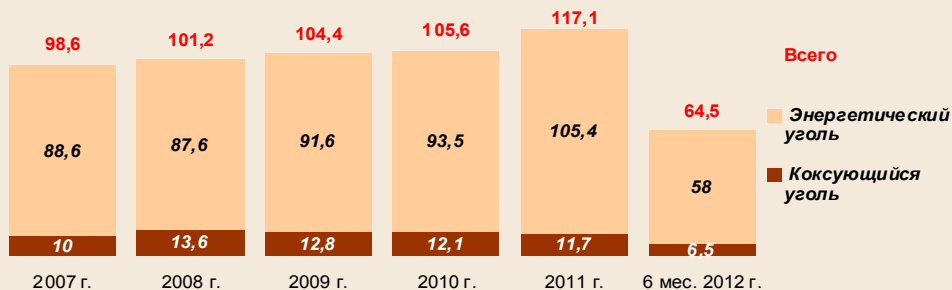
**ЭКСПОРТ УГЛЯ**

**Объем экспорта российского угля в январе-июне 2012 г. вырос по сравнению с первым полугодием 2011 г. на 7,2 млн т, или на 13% и составил 64,5 млн т.**

Экспорт составляет более трети добытого угля (38%). Основная доля экспорта приходится на энергетические угли — 90% общего экспорта углей. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (91% общего объема экспорта), а среди экономических районов — Западно-Сибирский (78% общего объема экспорта, в том числе доля Кузбасса — 76% общего объема экспорта). Россия по экспорту угля находится на пятом месте в мире, а по энергетическим углям — на третьем месте.

Из общего объема экспорта в январе-июне 2012 г. основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья — 59 млн т (92% общего объема экспорта), что на 6 млн т больше, чем годом ранее.

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



В страны ближнего зарубежья поставлено 5,5 млн т, что на 1,2 млн т больше, чем в первом полугодии 2011 г.

**В июне 2012 г. цены на энергетический уголь** продолжили корректировку в сторону снижения: в порту Ричардс Бей (ЮАР) — на 4,4%, в порту Ньюкасл (Австралия) — на 6,5%, на рынках Японии — на 8% и в порту Восточный (Россия) — на 6,2%. В портах Европы цены увеличились на 2,4%.

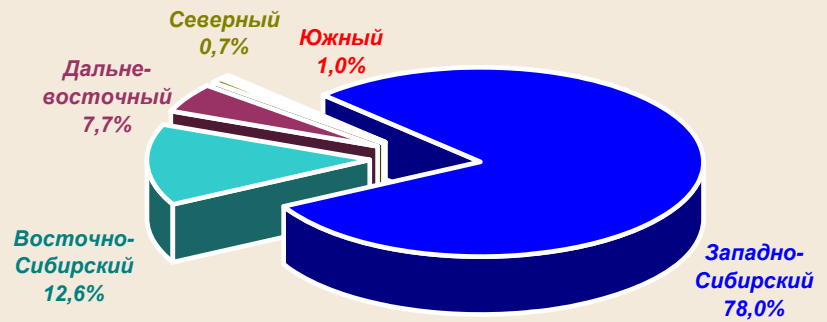


**Из общего объема экспорта в январе-июне 2012 г. через морские порты отгружено 40 млн т (62 % общего объема вывоза).**

Удельный вес поставок российского угля через порты восточного и балтийского направления в январе-июне 2012 г. увеличился соответственно на 0,6 и 2,6 % по сравнению с первым полугодием 2011 г., в черноморском и северном направлениях отмечено снижение соответственно на 1,8 и 1,5 %.

Прирост объемов поставок угля через российские порты в январе-июне 2012 г. составил 11,1 млн т (+38,4 % к 6 мес. 2011 г.), в том числе через порты восточного направления — 6,2 млн

Удельный вес экономических районов в экспортных поставках угля в первом полугодии 2012 г.



**Экспортные цены на энергетические угли в 2012 г., дол. США за тонну**  
(по данным Металл Эксперт)

Регионы и порты	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен)	103	99	97	96	84	86
ФОБ Ричардз Бей (ЮАР)	107	106	104	101	91	87
ФОБ Ньюкасл (Австралия)	116	118	107	103	93	87
СИФ Япония	128	130	120	119	113	104
ФОБ Восточный (Россия)	120	120	108	104	97	91

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

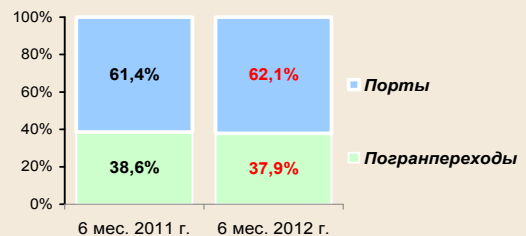


т (+40,1 %). Поставка угля через порт Ванино возросла на 31,5 % к первому полугодью 2011 г., Находка-Восточная — на 40,4 %, Посыет — на 79,9 %, Находка-Экспорт — на 19,9 %. Поставка российского угля через порты южного направления в январе-июне 2012 г. увеличилась на 350 тыс. т (+12,7 % к первому полугодью 2011 г.), в том числе через Таганрог (+33,9 %), Туапсе (+10,5 %), Темрюк (+38,9 %), Азов (+24,4 %), Ростов-на-Дону/ст. Кизитеринка (+121,0 %) и Ейск (-27,5 %). Экспортные поставки российского угля через порты западного направления (Балтика) по сравнению с январем-июнем 2011 г. увеличились на 3,2 млн т (+56,9 %). В портах северного направления объем поставок увеличился на 1,3 млн т по сравнению с 6 мес. 2011 г. (+26,3 %), в том числе через Мурманский порт — на 25,6 %. Поставка через порт Кандалакша возросла на 3,5 %, Архангельский порт — на 157,3 %.

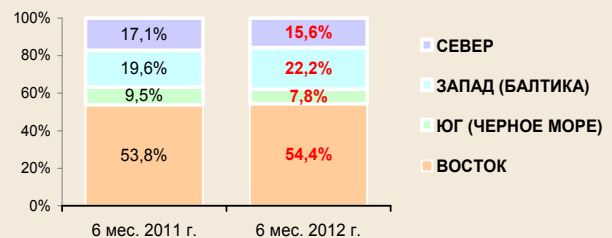
**Объемы поставок российского угля через погранпереходы в январе-июне 2012 г. увеличились на 34,7 % к аналогичному периоду 2011 г. и составили 24,5 млн т.** Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через погранпереходы Центрального и Северо-Западного федеральных округов (около 88 % общей поставки через погранпереходы за январь-июнь 2012 г.). Увеличились поставки через погранпереходы Соловей (+39,5 %), Суземка (+24,3 %), Гуково (+13,6 %), Рудня (+23,7 %), Скангали (в 7,2 раза), Посинь (в 11,3 раза). Снизились объемы экспорта российского угля через погранпереходы Красное (-36 %), Мамоново (-49,1 %), Заречная (-6,9 %) и другие.

**Лидерами среди стран-импортеров** российского угля в январе-июне 2012 г., по отчетным данным угледобывающих компаний (т. е. по данным экспорта 41,9 млн т), были:

Структура поставок российского угля через порты и погранпереходы в январе-июне 2011-2012 гг.



Структура поставок российского угля через порты в январе-июне 2011-2012 гг., %



— **Кипр** — 11,2 млн т (практически весь объем поставлен ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»);

— **Великобритания** — 5 млн т (из них поставлено: ОАО ХК «СДС-Уголь» — 4,5 млн т, ООО ш/у «Майское» — 442 тыс. т);

— **Украина — 4,15 млн т** (из них поставлено: ОАО «Кузбассразрезуголь» — 777 тыс. т, ОАО «Мечел» — 580 тыс. т, ЗАО ш/у «Талдинское-Южное» — 634 тыс. т, ЦОФ «Шолоховская» — 488 тыс. т, ОАО «Воркутауголь» — 420 тыс. т, ООО «УК «Заречная» — 147 тыс. т).

Данные по странам-импортерам российского угля приведены с учетом экспорта 41,9 млн т (65% всего экспорта). Не учтены данные по экспорту 22,6 млн т угля (35% экспорта), т.е. нет разбивки по странам среди следующих экспортеров: ОАО «СУЭК»

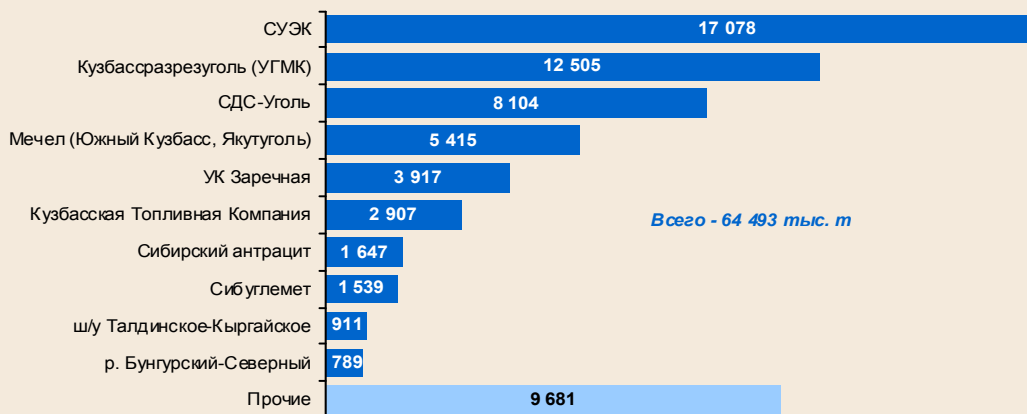
(16,9 млн т; основные направления международных продаж СУЭК — Китай, Южная Корея, Великобритания, Япония, Тайвань, Германия и Польша), ОАО «Южный Кузбасс» (2,8 млн т), ОАО «Распадская» (0,14 млн т), а также независимых трейдеров (2,8 млн т). Отметим, что объемы экспорта угля по отчетным данным угледобывающих компаний заметно ниже сводных данных ФТС России и ОАО «РЖД». Так, за январь-июнь 2012 г. они оказались ниже на 2,8 млн т (эта разница объясняется деятельностью независимых трейдеров).

**Экспорт российского угля в январе-июне 2012 г., тыс. т**

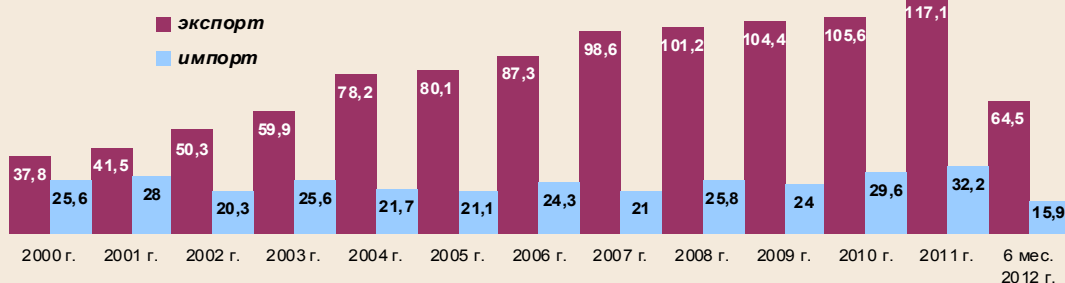
Крупнейшие экспортеры угля	6 мес. 2012 г.	+ / — к 6 мес. 2011 г.	Крупнейшие страны-импортеры*	6 мес. 2012 г.	+ / — к 6 мес. 2011 г.
ОАО «СУЭК»	17 078	1 732	Кипр	11 242	-340
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	12 505	510	Великобритания	4 999	2 819
ОАО ХК «СДС-Уголь»	8 104	2 441	Украина	4 148	991
ОАО «Мечел»:	5 415	922	Южная Корея	3 130	1 457
— ОАО «Южный Кузбасс»	2 824	391	Нидерланды	2 822	671
— ОАО ХК «Якутуголь»	2 591	531	Япония	2 802	-790
ООО «УК «Заречная»	3 917	294	Турция	2 645	659
ОАО «Кузбасская Топливная Компания»	2 907	-196	Польша	2 159	-1 174
ЗАО «Сибирский антрацит»	1 647	589	Швейцария	2 061	624
ООО «Холдинг Сибуглемет»	1 539	-611	Финляндия	1 941	285
— ОАО «Междуречье»	1 067	-382	Китай	1 121	221
— ЗАО «Сибуглемет»	472	-229	Испания	592	12
ЗАО ш/у «Талдинское-Кыргайское»	911	115	Словакия	332	-30
ООО «Разрез Бунгурский-Северный»	789	108	Бельгия	289	-885
ЗАО ш/у «Талдинское-Южное»	652	312	Тайвань	262	262
ОАО «Русский Уголь»	489	-145	Латвия	220	173
ЦОФ «Шолоховская»	488	203	Литва	132	-21
ОАО «Кузнецкинвестстрой»	447	85	Бразилия	132	14
ОАО «Воркутауголь»	420	-1	Италия	124	-413
ООО «Шахта Колмогоровская-2»	379	-41	Белоруссия	93	86

\* Без учета экспортных данных ОАО «СУЭК», ОАО «Южный Кузбасс» и независимых трейдеров.

*Десятка основных экспортеров российского угля в январе-июне 2012 г., тыс. т*



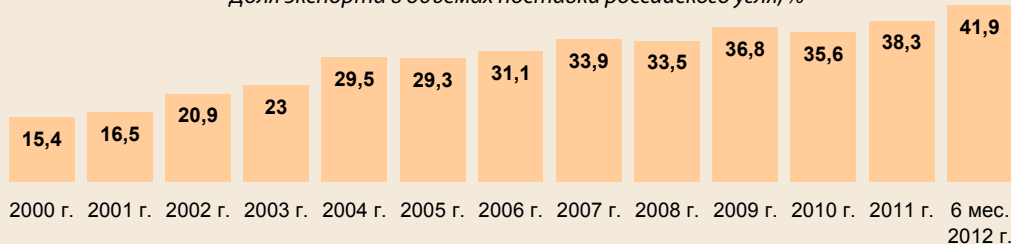
*Динамика экспорта и импорта угля по России, млн т*



Соотношение импорта и экспорта угля составляет 0,25 (6 мес. 2011 г. — 0,30).



Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %

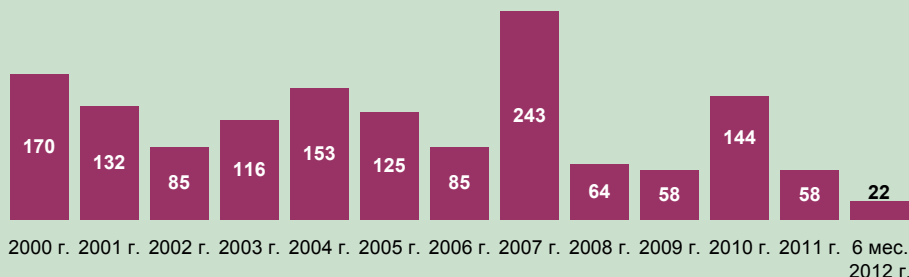


### АВАРИЙНОСТЬ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

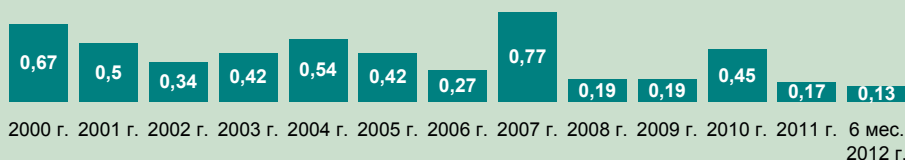
В январе-июне 2012 г. произошло десять категорированных аварий (годом ранее таких аварий было семь). Количество случаев со смертельными травмами составило 22 против 30 в первом полугодии 2011 г.

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

Динамика травматизма со смертельным исходом, случаев



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



Показатели	2011 г.					2012 г.	
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Всего	1 кв.	2 кв.
Количество категорированных аварий	3	4	5	1	13	4	6
Количество случаев со смертельными травмами	18	12	12	16	58	9	13

### РЕЗЮМЕ

#### Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-июнь 2012 г.

Показатели	6 мес. 2012 г.	6 мес. 2011 г.	К уровню 6 мес. 2011 г., %
Добыча угля, всего, тыс. т:	168 027	159 836	105,1
— подземным способом	50 009	51 893	96,4
— открытым способом	118 018	107 943	109,3
Добыча угля для коксования, тыс. т	35 075	33 370	105,1
Переработка угля, всего тыс. т:	71 844	65 963	108,9
— на фабриках	67 054	61 979	108,2
— на установках механизированной породовыборки	4 790	3 984	120,2
Поставка российских углей, всего тыс. т	153 836	149 455	102,9
— из них потребителям России	89 343	92 149	97,0
— экспорт угля	64 493	57 306	112,5
Импорт угля, тыс. т	15 851	17 032	93,1
Поставка угля потребителям России с учетом импорта, тыс. т	105 194	109 181	96,3
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	157 974	157 007	100,6
Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная), чел.	102 198	101 076	101,1
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т	195	192	101,6
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	34 328	30 314	113,2
Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т	2 715	2 849	95,3
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	3 724	3 673	101,4
Количество категорированных аварий	10	7	142,8
Количество случаев со смертельными травмами	22	30	73,3
Проведение подготовительных выработок, тыс. м	265,9	244,6	108,7
Вскрышные работы, тыс. куб. м	770 048	669 265	115,1



**НОВОСЕЛОВ**  
**Сергей Вениаминович**  
Академик МАНЭБ,  
канд. экон. наук



**РЕМЕЗОВ**  
**Анатолий Владимирович**  
Профессор кафедры РМПИ ПС  
КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева,  
доктор техн. наук, профессор,  
академик МАНЭБ



**ХАРИТОНОВ**  
**Виталий Геннадьевич**  
Генеральный директор  
ООО «УК «Заречная»,  
канд. техн. наук,  
действительный член  
академии АГН и СО МАНЭБ



**БРЫНЬКО**  
**Анатолий Федорович**  
Доцент кафедр  
ы ПРПМ МГГУ

## Технико-экономическая характеристика проектов многопрофильных углеперерабатывающих компаний

В статье кратко изложены вопросы технико-экономической характеристики проектов многопрофильных углеперерабатывающих компаний. Показана экономическая обоснованность их проектирования.

**Ключевые слова:** многопрофильная углеперерабатывающая компания энерготехнологический угольный кластер, углеэнергетические комплексы, шахто-система.

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

Создание прогрессивных многопрофильных углеперерабатывающих компаний (МУК) в угольной отрасли — это новый качественный уровень развития управленческих отношений в угольных компаниях, характеризующихся высокой концентрацией и гармонизацией труда и капитала, в условиях глобализации и информатизации российской экономики. Ввод инновационных технологий добычи и переработки углей, на которые в свою очередь оказывает влияние стремительное внедрение новых технологических парадигм: информационно-технологической, нано-технологической, конвергенции наук и технологий, и, вероятно, это неполный перечень названий парадигм, которые озвучены и применимы в современных условиях нестабильного развития мировой экономики, который может меняться, но главное — чтобы интеграционное развитие было продуктивным, стратегически рациональным.

В последнее время стратегии инновационного развития находят все большее применение в практике угольных компаний. Неоспоримый факт, что многопрофильные организационные структуры в свое время получили различные определения: угледобывающий комплекс (УДК) (В. Н. Вылегжанин, В. П. Мазикин — 2000 г.), энерготехнологический угольный кластер (А. П. Стариков — 2009 г.), углеэнергетические комплексы (Л. А. Пучков, Б. М. Воробьев, Ю. Ф. Васючков — 2007 г.), многофункциональные шахто-системы (В. Г. Харитонов, А. В. Ремезов — 2011 г.) (табл. 1).

Опираясь на законы экономики и управления экономическими системами, можно определить, что для стабильного развития многофункциональной промышленной компании необходимо соблюдать следующие аксиомы (постулаты):

1. Эффективная производственно-хозяйственная деятельность МУК достигается при максимальной гармонизации ее организационно-правовой формы (юридической структуры), производственной структуры (технико-экономической структуры) и организационной структуры управления (структуры менеджмента), при условии их интегрального соответствия современному технологическому укладу и требованиям рынка топливно-энергетических ресурсов;

2. В период смены технологических парадигм для эффективной ПХД компании необходима трансформация элементов структуры компании до соответствия достаточному уровню современного технологического уклада;

3. Трансформация организационных структур управления может осуществляться по следующим основным формам: интеграция, дезинтеграция, модификация или трансформация;

4. Выбор типа модификации или трансформации экономической системы определяется по критерию соответствия структуры экономической системы внешним и внутренним факторам сред;

5. Системный метод организационного проектирования организационной структуры компании является необходимым условием ее стабильного и высокоэффективного функционирования.

При расчете параметров многопрофильной углеперерабатывающей компании возникает вопрос соизмерения различных видов продукции и соответственно различной их размерности. В этом случае удобно все объемы различных видов продукции переводить в тонны условного топлива (т у. т.), тем более что большая часть продукции энергетическая (табл. 2), согласно работе<sup>1</sup>.

Основные параметры функционирования шахто-системы приведены в табл. 3

Если рассматривать эффективность функционирования МУК в единицу времени, то очевидно ее эффективность зависит от оптимальной технологической структуры и цен на выпускаемую ею продукцию. Чем больше выпускается продукции с прибавочной стоимостью, тем выше ее цена, и соответственно значительно прибыльнее. Но в условиях рынка необходимо также учитывать рыночную конъюнктуру и спрос на продукцию. Кроме того, рыночная конъюнктура может меняться, а значит, должен изменяться и ассортимент выпускаемой продукции. Это требует при проекти-

<sup>1</sup> Харитонов В. Г., Ремезов А. В., Новоселов С. В. /Теория проектирования и методы создания многофункциональных шахто-систем. Кемерово, 2011. — 349 с.



Таблица 1

Эволюция типов проектов угольных производств

Типы угольных шахт (аксиоматические определения, авторы)	Современные типы угольных шахт (применяемые определения угольных шахт, авторы)	Инновационные типы угольных шахт (генезис новых определений, авторы)
Горнотехнические системы (краткий паспорт специальности 25.00.21)	Симхион (В. М. Еремеев) — 2000 г.	Углеэнергетические комплексы (Л. А. Пучков, Б. М. Воробьев, Ю. Ф. Васючков) — 2007 г.
Шахта — большая сложная система (А. С. Астахов, А. С. Бурчаков, А. С. Малкин) — 1991 г.		
Малая шахта (шахта-модуль) (В. Н. Вылегжанин, В. П. Мазикин) — 2000 г.		
Средняя (типовая) шахта (В. Н. Вылегжанин, В. П. Мазикин) — 2000 г.	Супердинамическая система (Ю. Н. Малышев) — 2000 г.	Многофункциональные шахто-системы (В. Г. Харитонов, А. В. Ремезов) — 2011 г.
Крупная шахта (шахта-гигант) (В. Н. Вылегжанин, В. П. Мазикин) — 2000 г.	Энерготехнологический угольный кластер «Серафимовский» (ЗАО МПО «Кузбасс») — 2009 г.	
Угледобывающий комплекс (УДК) (В. Н. Вылегжанин, В. П. Мазикин) — 2000 г.		

Предлагаемая дефиниция согласно специальности 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством: теория управления экономическими системами — многопрофильная углеперерабатывающая компания (МУК) (С. В. Новоселов) — 2012 г.

Таблица 2

Таблица расчетов перевода различной продукции в тонны условного топлива (т у. т.)

Продукт	Натуральные единицы измерения, (теплотворная способность — ккал/кг)	Формула пересчета (соотношение в частях)	Удельный расход натуральных единиц на 1 т у. т. выпускаемой продукции
Уголь	Добыча — т (4200-7240 ккал/К)	1 т у. т. = 7000 ккал/кг	0,967-1,66 т/т у. т.
Концентрат	Производство — т (6000-7000 ккал/кг)	1 т у. т. = 7000 ккал/кг	1,0-1,16 т/т у. т.
Метан	Добыча — м <sup>3</sup> (10600 ккал/кг)	$M_{сн4} = 1440 \cdot C \cdot \frac{\rho_e \cdot 10^3}{100} \cdot Q \cdot K \cdot K_n$ $B_{усл} = \frac{B_{нат} \cdot Q_p}{7000 \cdot 10^3}$	$\rho_e = 0,717 \text{ кг/м}^3$ $C = 35-95 \%$ $B_{усл} = 1,515 \text{ т/т у. т.}$
Химпродукт (СЖТ-синтетическое сжиженное топливо)	Производство — т (11100 ккал/кг)	5 т угля $\Rightarrow$ 1 т СЖТ	5,0 т/т у. т.
Химпродукт — кокс	Производство — т (11100 ккал/кг)	1,55 т $\Rightarrow$ 1 т кокса	1,55 т/т у. т.
Электроэнергия	Производство — кВт·ч	1 кВт·ч = 3,6 МДж* 1 Дж = 0,23 кал 1 т у. т. = 8300 кВт·ч	0,34 кг у. т. /кВт·ч
Теплоэнергия	Производство — Гкал	1 т у. т. = 7000 ккал	173 кг у. т. /Гкал

Примечание. \* Власова И. Г. Физика. Для поступающих в вузы и подготовки к ЕГЭ. — М., 2010. — С. 81

Таблица 3

Основные параметры функционирования шахто-системы

Виды продукции	Уровень технической производительности подсистемы, т/ч	Параметры диапазона удельных расходов угля на производство продукции т/т у. т.	Коэффициенты потерь*	Коэффициенты резерва подсистем	Производственная мощность подсистемы (т у. т. /сут.)
X — уголь	540-1200	x	0,04–0,173	1,25**	16200-51450
	—	1,04–1,173			
А-концентрат	150-250	α	0,1–0,52	1,25**	3600-6000
	—	1,01–1,52			
В — химия	170-200	β	0,55–4,0	1,2***	4000-4800
	—	1,55–5			
G — метан	250 м <sup>3</sup> /с	γ	0,3	1,0****	56000 м <sup>3</sup> /сут (84,8 т у. т. /сут.)
	—	39 м <sup>3</sup> /мин			
W-электроэнергия	50 — 60·10 <sup>3</sup> кВт·ч	δ	0,02–0,13	2,0*****	1,5 млн кВт·ч/сут. (180 т у. т. /сут.)
	—	0,00034			
T-теплоэнергия	45-50 Гкал/ч	ε	0,1–0,3	2,0*****	1080-1200 Гкал/сут. (142 т у. т. /сут.)
	—	0,173			

Производительность шахто-системы (т у. т. /сут) по минимуму

Производительность шахто-системы (т у. т. /год) по минимуму

Примечания.

\* Приняты среднестатистическими потерями по отраслям.

\*\* Лобанов Н. Я. Организация, планирование и управление производством в горной промышленности. — М, 1989. — С. 324.

\*\*\* Согласно ОНТП 4-86, п. 5.2

\*\*\*\* Нет возможности резервирования.

\*\*\*\*\* Возможен полный переход на питание с ФОРЭМ (резервное питание).

**Примерный сравнительный анализ взаимосвязи продуктивности и прибыли при изменении параметра функциональности шахто-системы**

Функциональный состав и вид шахто-системы	Производственная мощность шахто-системы (т у. т. /сут.)	Цена, руб. /т у. т.	Валовая прибыль, млн руб. /сут.	Примечание
X ≡ шахта	16 200	500	7,29	Потери угля — 10 %
X+A ≡ SDS (90 % — переработка в концентрат)	1215 + 10 935	1000	11, 542	Потери угля — 25 %
X+A+B ≡ RTS	4800+3600+4000	1000	9,4	Потери угля — 25 %
X+A+G ≡ MFMS	1215+10 935+84,5	1000	11,6045	Потери угля — 25 %
X+A+W ≡ MFMS	1215+10 935+180	1000	11,7	
X+G+T ≡ MFMS	14353,2+84,8+142	1000	7,407	Потери угля — 10 %
X+A+G+W+T ≡ MFMS	1215+10 935+84,5+180+142	-	12,01	Потери угля — 25 %

ровании учитывать возможность перехода на диверсифицированные технологии. SDS — супердинамическая шахто-система (2 — технологии, обогащение), RTS — высокопродуктивная шахто-система (3 и более технологий, химия), MFMS — многофункциональная шахто-система (газогенерация, энергетика). Однако в любом случае производить и реализовывать только необогащенный уголь (природа создавала его миллионами лет!), даже с минимальными потерями, — нерационально, а приведенные расчеты (см. табл. 4), доказывают, что и неэкономично.

Анализируя табл. 4, видим, что в пределах одних суток можно иметь многомиллионную экономию, так как технология монодобычи при меньших потерях в 10% проигрывает по валовой прибыли многопрофильной переработке угля около 20-40% в денежном эквиваленте при альтернативных потерях в 25%. Следовательно, реально проигрыш составляет 50-90% в денежном эквиваленте, что является преимуществом многопрофильных проектов, способных инициировать инвестиции в них.

Как подтверждает практика, проекты углеперерабатывающих производств уже внедрялись, но, правда, без комбинирования технологий. Различные направления использования углей внедрялись в практику во второй половине XX века, и имелись реальные результаты. Никто не станет отрицать тот факт, что на некоторых угольных шахтах имеются обогатительные фабрики, на других кроме основной деятельности по добыче угля имеются

производства по добыче газа метана из угольных пластов, т.е. реально уже существуют в начальной стадии многопрофильные производства. Истории известны также отечественные проекты практического использования генерации электроэнергии на основе метана из угольных пластов. Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что в определенных условиях угольных месторождений проектировать интегрированные многопрофильные углеперерабатывающие предприятия будет экономически обоснованно.

Расчеты показывают, что проекты многопрофильных углеперерабатывающих угольных компаний имеют высокие показатели рентабельности и валовой прибыли и, следовательно, быструю самоокупаемость. Очень важный момент инновационно системного подхода в современном проектировании интеграционных экономических систем состоит в том, что МУК как бизнес-единица при рациональном стратегическом планировании может оставаться «на плаву» до ста лет и более. В этом плане стратегически возможны различные варианты трансформации технологий угольных шахт в многопрофильные углеперерабатывающие компании.

Резюмируя, можно констатировать — технико-экономическая характеристика проектов многопрофильных углеперерабатывающих компаний выигрывает перед монотехнологиями, что определяет перспективность их внедрения.

## **Частное консалтинговое агентство «Антоненко и Партнеры» оказывает услуги по технологическому аудиту углеобогатительных фабрик**

- Анализ существующих и проектируемых технологических схем.
- Подготовка предложений по оптимизации технологии.
- Разработка ТЭО внедряемых инноваций.
- Выработка решений по снижению себестоимости и повышению выхода готовой продукции.
- Расчет технологических комплексов новых обогатительных фабрик.
- Выполнение функций Заказчика и защита интересов Заказчика при организации тендеров и закупок технологического оборудования и проектной документации.
- Помощь в прохождении Главгосэкспертизы РФ.

**Частное консалтинговое агентство «Антоненко и Партнеры»**

**Email: serjeyant@gmail.com    Тел.: +38 (050) 422 77 20**



# Создание угле-энерго-металлургического кластера на базе Апсатского каменноугольного и Удоканского медного месторождений

В статье предложены обобщенные методологические подходы к созданию угле-энерго-металлургического кластера на базе Апсатского каменноугольного и Удоканского медного месторождений.

**Ключевые слова:** угле-энерго-металлургический кластер, инвестиции, эффективность, методология.

**Контактная информация** —  
тел.: +7 (499) 230-24-81

**РОМАНОВ Сергей Михайлович**  
*И. о. проректора  
по научно-исследовательской  
и инновационной деятельности, МГГУ*

**БЕРЛИЗЕВ Алексей Николаевич**  
*Аспирант МГГУ*

момент получения первого угля, а значит, и момент начала окупаемости вложенных денег. Несмотря на то, что в дальнейшем таким предприятиям понадобятся дополнительные инвестиции по мере развития горных работ (строительство вентиляционных стволов, проведение мероприятий по обеспечению безопасности горных работ и др.), такая отсрочка капиталовложений выглядит гораздо привлекательнее с точки зрения экономики, хотя и вызывают серьезные возражения со стороны горных инженеров.

Перспективы развития горнодобывающей промышленности России связаны с освоением новых месторождений, большая часть которых расположена в труднодоступных регионах страны, не имеющих развитой транспортной, энергетической и социальной инфраструктуры [1].

При этом принятие решений о строительстве горных предприятий основывается на методических рекомендациях по созданию и оценке инвестиционных проектов [2] и использует общепринятые критерии экономической эффективности (NPV, IRR, PI и др.), в основе которых лежит концепция стоимости денег во времени. Согласно этой концепции, настоящая (современная) стоимость денег представляет собой сумму будущих денежных поступлений, приведенных к настоящему времени, что связано с процессом дисконтирования.

Особенность инвестирования в реальный бизнес состоит в том, что в отличие от финансовых инструментов они начинают приносить доход только после начала производства и, соответственно, продаж. Таким образом, имеет место запаздывания сроков начала отдачи в случае инвестирования в реальные активы по сравнению с вложениями в финансовые инструменты.

Горные предприятия (шахты, рудники, карьеры, обогатительные фабрики) являются достаточно капиталоемкими объектами с длительными сроками строительства. Так, средний срок строительства шахты с производственной мощностью 1-3 млн т в год составляет 3-5 лет, карьера с аналогичной мощностью 2-3 года.

При строительстве горных предприятий на неосвоенных территориях основная часть затрат приходится на развитие инфраструктуры (дороги, ЛЭП, поселки), а не на строительство собственно шахты или разреза. Кроме того, из-за необходимости развивать (а иногда — создавать с нуля) инфраструктуру сроки строительства горнодобывающих предприятий возрастают в разы. Применение традиционных критериев оценки эффективности капиталовложений, как правило, влечет за собой признание таких проектов убыточными или малопривлекательными для инвесторов.

Увеличить привлекательность для внешних инвесторов вложений в горную промышленность возможно за счет сокращения сроков строительства горных предприятий и снижения объема первоначальных (самых «дорогих») инвестиций.

Именно этим объясняется стремление собственников угольных копей применять наименее капиталоемкие схемы строительства (вскрытие наклонными стволами, работа по схеме «шахта-лава», проходка вскрывающих выработок по углю и др.). Применение «традиционных» схем с вертикальными стволами отдалают

момент получения первого угля, а значит, и момент начала окупаемости вложенных денег. Несмотря на то, что в дальнейшем таким предприятиям понадобятся дополнительные инвестиции по мере развития горных работ (строительство вентиляционных стволов, проведение мероприятий по обеспечению безопасности горных работ и др.), такая отсрочка капиталовложений выглядит гораздо привлекательнее с точки зрения экономики, хотя и вызывают серьезные возражения со стороны горных инженеров.

Одним из возможных путей решения проблемы первоначальных затрат в развитие инфраструктуры при строительстве на неосвоенных территориях может быть распределение инфраструктурных затрат на большее число проектов и объединение с этой целью горных предприятий в комплексы или кластеры [3].

В данной статье сделана попытка предложить обобщенные подходы к созданию такого комплекса — угле-энерго-металлургического кластера — на базе Апсатского каменноугольного и Удоканского медного месторождений.

**Апсатское каменноугольное месторождение**, расположенное на территории Каларского района Забайкальского края, долгое время считалось бесперспективным из-за сложных рельефных и горно-геологических условий. Однако с началом строительства Байкало-Амурской магистрали оно вновь стало объектом проведения разного уровня геологоразведочных работ. Это было вызвано также необходимостью изыскания сырьевой и топливной базы для проектируемого Дальневосточного металлургического комбината в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19.08.87 №958 «О комплексном развитии производительных сил Дальневосточного экономического района, Бурятской АССР и Читинской области на период до 2000 г.» и приказом Министра угольной промышленности СССР № 187 от 15.09.87.

Прежде всего, Апсатское каменноугольное месторождение привлекательно как новая сырьевая база коксующихся углей, содержащая запасы таких ценных марок, как Ж, К, КЖ и КС. Указанные угли характеризуются устойчиво высоким спросом как внутри страны, так и при поставках на экспорт. Учитывая складывающийся на российском рынке дефицит особо ценных марок коксующихся углей (К, КЖ, Ж), Апсатское каменноугольное месторождение можно рассматривать в качестве одного из возможных вариантов развития сырьевой базы коксохимического производства.

Однако значительная часть запасов углей Апсатского месторождения (до 60-70%) относится к энергетическим или не может быть обогащена до уровня, приемлемого для использования в коксовании. Так, нижние горизонты месторождения практически полностью представлены энергетическими углями марки Т. Указанные угли могут быть использованы, в основном, в качестве топлива для электростанций и частично в качестве топлива для коммунально-бытового сектора и населения.

Проблема состоит в том, что в непосредственной близости от Апсатского месторождения в настоящее время нет крупных угольных электростанций, а имеющиеся ТЭС Иркутской, Читин-

ской областей ориентированы на местные бурые и длиннопламенные угли [4]. Также в регионе нет крупных потребителей угля в лице коммунально-бытовых, районных и промышленных котельных. Нерешенность указанной проблемы приведет к ухудшению всех технико-экономических показателей проекта и его практической нежизнеспособности. Поэтому необходимо найти такое организационно-проектное решение, которое позволило бы в полном объеме использовать потенциал не только коксующихся, но и энергетических углей Апсатского каменноугольного месторождения.

Поэтому развитие сбыта энергетических углей Апсатского каменноугольного месторождения связано с перспективами создания в Читинской области и близлежащих регионах новых крупных горнодобывающих предприятий (Удоканский ГОК, Витимский ГОК и т.д.), необходимым условием работы которых является бесперебойное и устойчивое энергообеспечение. Это обстоятельство создает предпосылки для строительства крупной угольной электростанции, ориентированной на сжигание апсатских углей.

**Удоканское медное месторождение** расположено в 30 км южнее железнодорожной станции Новая Чара Забайкальского края России. Крупнейшее в стране и третье в мире по запасам меди (около 1,3 млрд т медной руды со средним содержанием меди в руде 1,5 %).

Удоканское медное месторождение было открыто в 1949 г. В 1960 г. вышло постановление Правительства об ускоренной разведке Удоканского месторождения с заданием завершить первую очередь детальной разведки в 1964 г. Начало в 1975 г. строительства Байкало-Амурской магистрали ознаменовало новый этап изучения Удоканского месторождения. В течение пяти лет была проведена детальная разведка месторождения в контуре карьера, проведены полупромышленные испытания валовых проб, а также был реализован комплекс других сопутствующих работ.

По мере подхода БАМа к месторождению ТЭО строительства Удоканского ГОКа корректировалось три раза. В 1992 г. был проведен международный тендер на право разработки Удоканского медного месторождения. Победителем тендера была признана «Удоканская горная компания» (УГК). Однако проект не был осуществлен, и в 1998 г. лицензия у УГК была изъята.

В 2009 г. Михайловский ГОК (входит в холдинг «Металлоинвест») получил лицензию на добычу полезных ископаемых на Удоканском месторождении меди. В настоящее время месторождение подготовлено к промышленному освоению. Проектируется его эксплуатация 2 карьерами глубиной 800-900 м с применением транспортных систем разработки. Обогащение всех типов руд предполагается вести флотацией.

Основные проблемы при освоении Удоканского месторождения создает низкая инфраструктурная подготовленность Северного Забайкалья, в том числе ограниченная пропускная способность Байкало-Амурской магистрали (однопутные участки, станции, невозможность доставки сверхгабаритных грузов), энергодефицит в районе, отсутствие жилья и социальной инфраструктуры для работников создаваемых предприятий.

Накопленный опыт создания технологических комплексов (или кластеров), как правило, базируется на создании единой технологической цепочки: исходное сырье — промежуточный продукт — конечный продукт. Например, объединяется шахта по добыче коксующегося угля, рудник по добыче железной руды и металлургический завод [3].

В случае с Апсатским каменноугольным и Удоканским медным месторождением ситуация существенно усложняется, т. к. продукция Апсатского месторождения — каменный уголь (коксующийся и энергетический) напрямую не может быть использована в производственном цикле Удоканского месторождения. Требуется некое связующее звено, для того чтобы объединить эти два достаточно разнородных, хотя и близко расположенных объекта.

Таким связующим звеном может быть производство высоколиквидной продукции, прежде всего тепловой и электроэнергетики, востребованной практически любым производством.

Помимо всего прочего, производство высоколиквидной продукции является стабилизирующим фактором, значительно повышающим устойчивость создаваемого кластера перед колебаниями внешней конъюнктуры и внутренними факторами функционирования системы. Например: в случае создания горно-металлургического кластера в составе шахты по добыче коксующихся углей — рудник по добыче железной руды — металлургический завод, снижение спроса на металл (продукцию металлургического завода) приведет к мультипликативному негативному эффекту для шахты и рудника, так как циклы снижения спроса на металл совпадают по своей направленности с ценовыми циклами на сырье (коксующийся уголь и руду). Соответственно, в ситуации спада цен на металл кризисная ситуация в кластере не снижается, а лишь усиливается. И, наоборот, при наличии в кластере производства высоколиквидной продукции снижение спроса на металл может быть несколько компенсировано за счет увеличения производства электроэнергии, которая пользуется стабильно высоким спросом на внутреннем рынке.

**Основными составляющими при оценке синергетического эффекта от создания угле-энерго-металлургического кластера являются:**

- сокращение времени строительства ( $\mathcal{E}$ ), эффект от которого определяется как увеличение дисконтированного потока выручки от продаж за счет более коротких сроков начала производства и соответствующего снижения коэффициента дисконтирования;
- расширения рынков сбыта ( $\mathcal{E}_R$ ), эффект от которого наиболее сильно проявляется при использовании внутри кластера продукции с низкими потребительскими свойствами, для которой затруднительно найти сбыт на свободном рынке:

$$\mathcal{E}_R = \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T \frac{(Q_{jt}^* - Q_{jt}) \cdot \Pi_{jt}}{(1 + E)^t},$$

где  $Q_{jt}^*$  — объем сбыта  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта в случае создания кластера;  $Q_{jt}$  — объем сбыта  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта без создания кластера;  $\Pi_{jt}$  — средняя цена реализации продукции  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта;  $E$  — норма дисконта;

- снижение затрат на энергию, сырье и материалы по сравнению со среднерыночными, эффект от которого для близко расположенных предприятий прежде всего связан с сокращением транспортной составляющей в цене указанных издержек:

$$\Delta Z = \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T \frac{(Z_{jt} - Z_{jt}^*)}{(1 + E)^t},$$

где  $Z_{jt}$  — затраты на энергию, сырье и материалы  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта в случае создания кластера;  $Z_{jt}^*$  — затраты на энергию, сырье и материалы  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта без создания кластера;

- сокращение рисков ( $\Delta R$ ), сопутствующих реализации проекта, эффект от которого определяется прямым счетом или через снижение ставок страхования проекта:

$$\Delta R = \sum_{j=1}^J \sum_{t=1}^T \frac{(R_{jt} - R_{jt}^*)}{(1 + E)^t},$$

где  $R_{jt}^*$  — риски (в денежном выражении)  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта в случае создания кластера;  $R_{jt}$  — риски (в денежном выражении)  $j$ -го предприятия в  $t$ -й год реализации проекта без создания кластера;

Указанные составляющие можно объединить в один показатель:

$$S = \mathcal{E}_t + \mathcal{E}_R + \Delta Z + \Delta R \rightarrow \max.$$



Представленный показатель можно использовать не только как оценку выбранного варианта состава угле-энерго-металлургического кластера, но и как экономико-математическую модель выбора наилучшего варианта объединения, целью которой является максимизация синергетического эффекта.

Обобщая вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

— создание технологической цепочки может иметь как позитивный (в случае развития рынков сбыта конечной продукции), так и негативный (в случае спада на сырьевых рынках) эффект для функционирования кластера;

— введение в состав кластера энергогенерирующих мощностей повышает устойчивость кластера и открывает возможности для диверсификации его деятельности;

— на первом этапе создания кластера необходимо стремиться к минимизации как капитальных, так и эксплуатационных затрат, в том числе за счет создания технологических цепочек. В дальнейшем необходимо предусматривать диверсификацию производств и направлений сбыта продукции внутри кластера с целью повышения их устойчивости перед негативными изменениями внешней и внутренней среды.

Предложенные методологические подходы к созданию нового типа объединений — угле-энерго-металлургических кластеров — на наш взгляд, будут способствовать снижению сроков окупаемости

горнодобывающих предприятий и повышению их экономической эффективности, прежде всего при освоении новых месторождений полезных ископаемых на неосвоенных территориях.

#### Список литературы

1. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 января 2012 г. №14-р.

2. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК постр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. — М.: ОАО «НПО» — Изд-во «Экономика», 2000. — 421 с.

3. Романов С. М., Алексеев Г. Ф., Берлизев А. Н. Организация региональных топливно-энергетических и минерально-сырьевых кластеров. // Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. — 2012. №0В1. — С. 172-181

4. Берлизев А. Н., Романов С. М. Перспективы и проблемы освоения Апсатского каменноугольного месторождения. // В сб. «Организационные, горнотехнические, экономические и экологические проблемы развития топливно-энергетического комплекса России». — М.: МГУ, 2008.

Пресс-служба ООО «УК «Заречная» информирует

## ООО «Георесурс» (УК «Заречная») получило новое оборудование

Угольная компания «Заречная» приобрела для ООО «Георесурс» новое оборудование стоимостью 35 млн руб.

Буровые установки производства Кунгурского машиностроительного завода АР-32/40 и Калязинского механического завода УПБ-100, предназначенные для бурения технических скважин, уже запущены в работу на шахтах компании.

Установка УПБ-100 способна бурить скважины диаметром 0,8 м на глубину до 500 м. В Кузбассе это единственная буровая установка с такими техническими характеристиками. Установка АР-32/40 обеспечивает бурение скважин диаметром 0,5-0,6 м на глубину до 400 м.

В перспективе запланировано приобретение буровой установки производства SANDVIK типа DE-740 стоимостью 31,25 млн руб. Новая техника позволит бурить скважины глубиной до 1,5 км и будет задействована при бурении геологоразведочных скважин на глубоких горизонтах.

«В дальнейшем отработка угольных пластов шахт компании будет углубляться». Горные работы будут проводиться на глубине 800 м и более, — рассказывает **Николай Беседин**, директор ООО «Георесурс». — Оборудование специально подобрано с запасом, чтобы обеспечить в будущем работы на нижележащих горизонтах угольных предприятий холдинга.

Новое оборудование будет использоваться также и с целью проведения геологоразведочных работ для сторонних организаций.

*Наша справка*

**ООО Угольная компания «Заречная»** — российский угольный холдинг, управляющий угледобывающими и вспомогательными предприятиями. В его составе шесть угледобывающих (три действующие и три строящиеся шахты), обогатительная фабрика и ряд вспомогательных предприятий. Потенциальные запасы угля на участках холдинга составляют 2,2 млрд т. Мощность пластов от 1 до 5,3 м. В настоящее время угольные предприятия компании осуществляют добычу угля марок «Г», «Д», «Ж» и обогащение угля марок «Г», «Д». В ближайшей перспективе добыча и обогащение угля марок «Ж», «ГЖ», «ГЖО». УК «Заречная» экспортирует более 90% готового продукта. Среди потребителей — коксохимические, энергетические и другие производства более чем в 12 странах мира, в том числе в Испании, Великобритании, Нидерландах и др.

**ООО «Георесурс»** вошло в состав компании в декабре 2007 г. Наличие собственной геологоразведочной структуры, способной выполнять весь комплекс геологических и буровых работ, позволяет снизить себестоимость угля и оперативно решать проблемы, связанные с изучением недр. Услуги по ведению геологоразведочных работ и бурению дегазационных скважин предприятие предоставляет и сторонним организациям. В перспективе для более эффективного сопровождения горных работ предполагается создание на базе ООО «Георесурс» группы шахтной геофизики, что позволит осуществлять мониторинг геологических условий ведения горных работ на шахтах Кузбасса.



**ЗАРЕЧНАЯ**  
угольная  
компания

# «Казакхмыс» расширяет парк оборудования Sandvik

Компания Sandvik Mining, мировой лидер в производстве оборудования и инструментов для горных работ, и ТОО «Корпорация «Казакхмыс» подписали контракт на поставку обновленной погрузочно-доставочной машины Sandvik LH621 для рудника «Нур-казган».

Погрузочно-доставочные машины производства компании Sandvik используются на руднике с 2007 г. Оборудование осуществляет доставку отбитой горной массы из забоя. За это время машины доказали свою надежность и эффективность, поэтому было принято решение о приобретении еще одной единицы



техники — обновленной погрузочно-доставочной машины Sandvik LH621.

Основными преимуществами обновленной машины Sandvik LH621 являются большой объем ковша, что позволяет максимально заполнять бункер дробилки и вывозить на переработку прогнозируемый объем

отбитой горной массы. Более того, погрузочно-доставочные машины Sandvik отличает простота в обслуживании. Для проведения еще более оперативного обслуживания техники компания Sandvik открыла в регионе склад запасных частей.

ТОО «Корпорация Казакхмыс» является одной из ведущих международных компаний по добыче и переработке природных ресурсов. Горное оборудование Sandvik применяется на предприятиях, ныне входящих в состав Группы Казакхмыс, начиная с 70-х годов прошлого столетия. Оно используется для бурения, крепления кровли, погрузки и транспортировки отбитой горной массы и т.д.

*«Являясь одним из мировых лидеров в производстве оборудования для горной промышленности, компания Sandvik Mining видит свою задачу в том, чтобы оптимизировать производство заказчика и предложить ему наиболее эффективные технические решения. Мы рады, что являемся партнером такой крупной компании, как ТОО «Корпорация Казакхмыс», и надеемся на дальнейшее плодотворное развитие наших отношений», — отметил Джефффри Хутер, генеральный директор ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казакхстан ЛТД».*

## Sandvik назван лучшим партнером Группы Казакхмыс

**Компания Sandvik Mining победила в номинации «Лучший партнер» Группы Казакхмыс.**

26-27 июля 2012 г. в Астане прошел форум по поддержке казахстанских производителей товаров и поставщиков услуг «Создаем казахстанское!». Для участия в мероприятии были приглашены представители международных и казахстанских производственных предприятий, государственных и негосударственных институтов развития. В числе участников были и специалисты компании Sandvik Mining.

Мероприятие, организованное ТОО «Корпорация Казакхмыс», было направлено в первую очередь на создание площадки для диалога между предприятиями. Форум позволил компаниям обсудить вопросы взаимодействия, поставки продукции, безопасности и внедрения новых технологий.

В рамках форума состоялось награждение 10 лучших компаний — партнеров Группы Казакхмыс. Компания ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казакхстан ЛТД» была названа «Лучшим партнером» в соответствующей номинации.

Компанию Sandvik и ТОО «Корпорация Казакхмыс» связывают давние партнерские отношения. Помимо поставки оборудования на производственные объекты предприятия компания Sandvik предоставляет необходимое сервисное обслуживание, обеспечивая тем самым бесперебойную и наиболее эффективную работу машин. Специально для нужд ТОО «Корпорация Казакхмыс» в 2011 г. в г. Сатпаеве открыт цех «Ремблд» по обслуживанию узлов и агрегатов.



*«ТОО «Корпорация Казакхмыс» является одним из крупнейших заказчиков компании Sandvik Mining. Цель компании — не просто реализовать свое оборудование, но и обеспечить заказчика доступным сервисным обслуживанием. Мы рады получить звание «Лучшего партнера» Группы Казакхмыс и надеемся, что в дальнейшем наше сотрудничество будет не менее плодотворным», — комментирует Джефффри Хутер, генеральный директор ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казакхстан ЛТД».*

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. В компаниях, входящих в состав группы, занято более 50 тыс. сотрудников в 130 странах. Годовой объем продаж группы в 2011 г. составил более 94 млрд шведских крон.

**Sandvik Mining** — одно из пяти бизнес-подразделений группы Sandvik. Подразделение является одним из мировых лидеров в предоставлении инженеринговых решений и производстве оборудования для горной промышленности и добычи полезных ископаемых. Подразделение компании Sandvik Mining, работающее на территории СНГ, занимается поставкой и сервисом оборудования, а также продажей запасных частей для горнодобывающей области.

www.sandvik.com



# G-PROFI

## АДАПТАЦИЯ К ЛЮБОЙ СИТУАЦИИ

ACF ADAPTIVE COMPONENTS FORMULA

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

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

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

**ЛИЦЕНЗИРОВАНЫ ПО API CI-4/SL**

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

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

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

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

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

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

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



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

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

G-Profi — бренд компании «Газпром нефть»



# Смазочные материалы для современной карьерной, горной и внедорожной техники



ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»

Тел.: (495) 937-37-84

e-mail: [sm.info-vostok@total.com](mailto:sm.info-vostok@total.com)

**СОБОЛЕВ Дмитрий Александрович**

Руководитель технического отдела  
ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»,  
канд. техн. наук

**КОЛЕСНИЧЕНКО Дмитрий Сергеевич**

Технический специалист

В статье описаны основные правила выбора моторных масел для современных дизельных двигателей тяжелой техники. Оценивается влияние серы, содержащейся в дизельном топливе, на интервал замены моторного масла. Рассмотрены преимущества универсальных смазочных материалов.

**Ключевые слова:** моторное масло, смазочные материалы, внедорожная техника, гидравлическая жидкость.

**Контактная информация** — e-mail: [sm.info-vostok@total.com](mailto:sm.info-vostok@total.com)

При эксплуатации карьерной, горной и строительной техники особое внимание следует уделять ее техническому обслуживанию. Отличие добывающих и строительных предприятий от большинства других состоит в том, что затраты на приобретение и эксплуатацию оборудования составляют самую весомую часть и, по сути, определяют эффективность и рентабельность работы. Правильная и эффективная эксплуатация оборудования является важной и зачастую непростой задачей.

Условия эксплуатации внедорожной техники крайне суровые: работа при повышенных и шоковых нагрузках, на малых скоростях, широкий диапазон рабочих температур, а также запыленность атмосферы. Во многом эффективность работы техники, срок ее службы зависят от качества обслуживания, и в частности правильного выбора смазочных материалов. Не стоит забывать и о характерной для Российской Федерации проблеме — качестве топлива, напрямую оказывающем влияние на способность моторного масла выполнять свои функции в необходимое время.

В последние годы наблюдается увеличение парка импортной карьерной, горной, строительной техники. Например, экскаваторы таких производителей, как Hitachi (Япония), Komatsu (Япония), Caterpillar (США) и др., находят применение на многих горнодобывающих предприятиях. Кроме того, отечественные производители техники начали оснащать оборудование двигателями иностранного производства, например Cummins (США).

## ВЫБОР СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Усложнение конструкции машин за последнее десятилетие привело производителей техники к необходимости разработать собственную систему одобрений смазочных материалов либо к производству «оригинальных» смазочных материалов, которые строго рекомендуются потребителям. Для эксплуатирующей технику предприятия часто это может означать привязку как к

определенной марке техники, так и соответственно к марке смазочных масел. Если же в парке представлена техника нескольких производителей, номенклатура смазочных материалов кратно увеличивается (до 30-40 позиций и более).

Инновационным решением является использование универсального моторного масла, допущенного к применению как в двигателях различных производителей, так и в гидравлических и трансмиссионных системах. Сложность создания такого моторного масла заключается, прежде всего, в необходимости одновременно удовлетворить требованиям различных конструкторов современных дизельных двигателей, а также разницей в вязкости смазочных материалов, предназначенных для мотора и других узлов машин.

Для решения последней проблемы на базе научно-исследовательского центра TOTAL LUBRIFIANTS S. A, расположенного в г. Лион (Франция), были проведены обширные исследования, позволившие создать новый продукт — универсальное масло TOTAL TP STAR MAX FE 10W-30, отвечающий требованиям как пользователей, так и производителей тяжелой строительной техники.

В качестве базовой основы при производстве TOTAL TP STAR MAX FE 10W-30 применяются масла группы III по классификации API (Американский институт нефти), обладающие природным высоким индексом вязкости и высокой окислительной стабильностью, это означает, что при повышении температуры вязкость масла не снижается столь же стремительно, как у масел группы I. Таким образом, при невысокой вязкости масла при 400°C (SAE 10W-30, соответствует ISO VG 46 при эксплуатации), вязкость при высокой температуре (1000°C и 1500°C) оказывается достаточной для обеспечения прочного масляного клина в подшипниках скольжения, работающих в гидродинамическом режиме смазки (рис. 1). Пакет современных противоизносных присадок обеспечивает надежную защиту узлов трения, работающих в режиме граничной смазки, таких как зубчатые зацепления конечных передач, планетарных и цилиндрических передач КПП, трибосопряжений насосов гидравлических систем. Высокая стабильность к окислению базового масла и ограниченное применение загущающих присадок при производстве сделали возможным применение полученного продукта в гидротрансформаторах.

Некоторое снижение вязкости по сравнению со стандартными маслами для дизельных двигателей позволило получить снижение потерь полезной энергии на внутреннее трение в смазочном материале, особенно при частых пусках в холодное время года, режимах работы старт-стоп. По результатам эксплуатационных испытаний экономия дизельного топлива, при трехсменном режиме эксплуатации фронтальных погрузчиков, составила 2,3% от расхода при применении стандартного моторного масла 15W-40.

Индекс вязкости готового продукта, величина, отражающая зависимость изменения вязкости от температуры, составляет 172 единицы, что более характерно для синтетических масел.

## ВЛИЯНИЕ СЕРЫ НА ИНТЕРВАЛ ЗАМЕНЫ МОТОРНОГО МАСЛА

В последние годы нефтеперерабатывающая промышленность РФ переходит на производство малосернистых топлив, соответствующих нормам ЕВРО 4 (S не более 50 ppm) и ЕВРО 5 (S не более 10 ppm, фактически следы). Интересно, что, несмотря на негативное влияние на системы доочистки выхлопных газов, благодаря способности формировать сульфид на поверхности трения, сера обладает некоторыми противоизносными свойствами, что потребовало применения при производстве топлив специальных антифрикционных и противоизносных присадок. Сера, содержащаяся в дизельном топливе в повышенном количестве, способствует формированию кислотных соединений в процессе сгорания. Эти соединения интенсивно окисляют моторное масло и приводят к его деградации. Часто техника работает в отдаленных районах, где контроль качес-

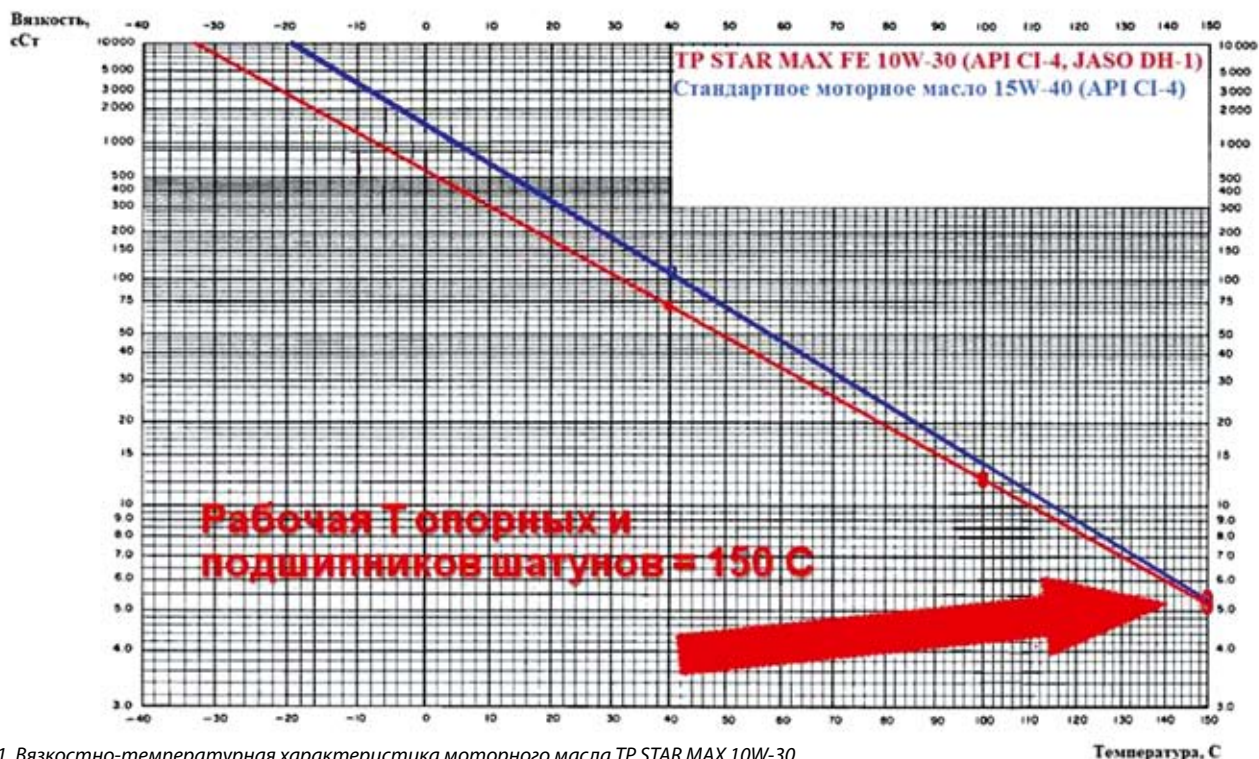


Рис. 1. Вязкостно-температурная характеристика моторного масла TP STAR MAX 10W-30

тва поступающего дизельного топлива и содержания в нем серы не всегда возможен, соответственно возрастает риск выхода из строя двигателя, даже при соблюдении межсервисных интервалов.

Для минимизации данного риска в новом универсальном масле TOTAL TP STAR MAX FE применяются эффективные кальциево-магниевые антиокислительные моюще-диспергирующие присадки (щелочное число 12,7). Кальций, как и магний, обеспечивает запас щелочности масла, по-другому — щелочное число (ЩЧ, выражается в мг гидроксида калия, необходимого для нейтрализации 1 г масла: мг КОН/г), благодаря чему происходит нейтрализация кислотных продуктов сгорания.

Запас щелочных свойств масла напрямую влияет на продолжительность интервалов его замены. Такие производители, как DEUTZ, рекомендуют сокращать интервал замены моторного масла вдвое от рекомендованного при содержании серы в топливе более 5000 ppm.

Komatsu рекомендует определять интервал замены масла по графику, отражающему зависимость наработки моторного масла в часах от процентного содержания серы в дизельном топливе и щелочного числа моторного масла (рис. 2). Зная содержание серы в дизельном топливе, поступающем на склад горючего, можно определить для различных по качеству (по горизонтальной оси приводятся спецификации API и JASO) моторных масел предпола-

гаемый межсервисный интервал. Отталкиваясь от рекомендаций Komatsu, можно сделать вывод, что TOTAL TP STAR MAX FE 10W-30 может работать более 500 моточасов в двигателях, не оснащенных системой рециркуляции выхлопных газов (EGR), и около 400 моточасов на современных моторах, оснащенных системами EGR, даже при содержании серы в дизельном топливе более 2000 ppm.

Komatsu отмечает, что осуществлять мониторинг моторных масел с целью уточнения интервала замены необходимо в обязательном порядке при работе техники на дизельном топливе с содержанием серы более 5000 ppm.

Применение универсального масла TOTAL TP STAR MAX FE 10W-30, отвечающего современным требованиям производителей техники, позволит снизить расход топлива, сократить номенклатуру применяемых смазочных материалов. Благодаря унификации, т.е. объединению свойств трансмиссионного, гидравлического и моторного масел, сократится вероятность случайной ошибки при обслуживании и облегчит работы по обслуживанию техники механикам предприятия.

Отзывы международных компаний, клиентов TOTAL, подтверждают эффективность применения универсального масла TOTAL TP STAR MAX FE 10W-30 в шахтах, на угольных разрезах, карьерах в условиях арктического климата и жаркого африканского лета.

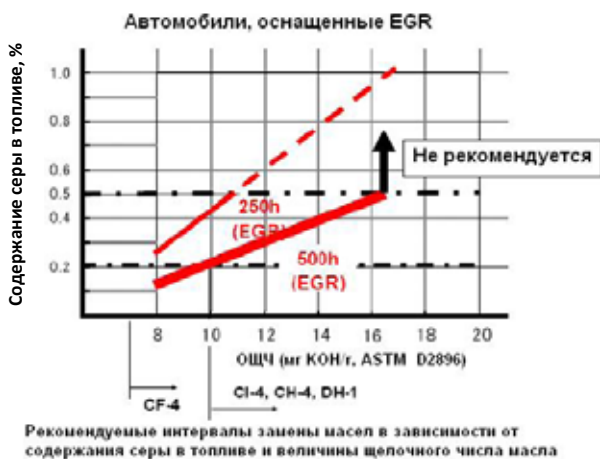


Рис. 2. Выбор интервала замены в соответствии с рекомендацией KOMATSU



# XIX Международная специализированная выставка «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»



Материалы подготовила  
Ольга Глинина

## III специализированная выставка «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»



события, факты • итоги, события, факты • итоги

С 5 по 8 июня 2012 г. в Новокузнецке в новом выставочном комплексе «Кузбасская ярмарка» проходили XIX Международная специализированная выставка «Уголь России и Майнинг», признанная выставкой №1 в мире по технологиям подземной добычи угля, и III специализированная выставка «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности».

Делая обзор по итогам работы XIX Международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг», хочется отметить, что в этом году (январь-июль) горняки Кузбасса выдали на-гора 112,2 млн т угля, что на 4,7 % больше аналогичного периода 2011 г. В том числе, коксующихся марок с начала года добыто 30 млн т (прирост 0,6 млн т). И как сказал Председатель Правительства РФ Дмитрий Анатольевич Медведев на совещании «О мерах по развитию угольной промышленности» проведенном 6 августа 2012 г. в г. Ленинск-Кузнецком: «По сути, здесь в Кузбассе произошло угольное экономическое чудо: из тех 100 млн т добычи, которые добавились за последние десятилетия, 90 % — это Кузбасс. И происходит это именно благодаря выверенной политике губернатора и администрации, которые чётко понимают потребность. Хотелось бы, чтобы так было во всех регионах».

Д. А. Медведев так же подчеркнул, что — «Ключевой вопрос — модернизация предприятий и инфраструктуры отрасли. Надо стимулировать угольные компании к обновлению, формировать условия для глубокой переработки. Это, может быть, не менее важное направление, а даже, может быть, более важное направление, чем наращивание общих объёмов».

Ну, а кто хоть раз побывал на «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке понимает, какую роль в модернизации угольной промышленности Кузбасса и всей России играет эта выставка. В этом году форум собрал почти 800 компаний со всего мира. Российские и зарубежные участники привезли в Новокузнецк 7,5 тысяч экспонатов. Больше трети из них — новинки, разработки, которые ранее не показывали на этой площадке.

В итоге почти вся крупная техника, а ее было больше, чем в прошлом году, осталась в Кузбассе, ее купили местные угольщики. Кроме того, участники форума заключили более 500 соглашений о создании совместных производств или открытии представительств и сервисных центров производителей.





**НАУЧНО-ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА**

В рамках научно-деловой программы выставок «Уголь России и Майнинг 2012» и «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» прошли научно-практические конференции, совещания, семинары, презентации фирм, новых научных программ, разработок, новинок угольного производства. Все эти мероприятия были посвящены вопросам обогащения и глубокой переработки угля, развития и кадрового обеспечения углехимии в Кузбассе, повышения технологической и экологической безопасности, добычи и использования метана, механизма содействия в реализации инновационных решений для угольной отрасли и др.

Как и в прошлом году, все мероприятия проходили в формате тематических дней: 5 июня — «День генерального директора», 6 июня — «День технического директора», 7 июня — «День главного механика».

**Международная научно-практическая конференция «Наукоёмкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов»**

Организаторами выступили: Министерство энергетики РФ, Администрация Кемеровской области, администрация г. Новокузнецка, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет» (г. Новокузнецк). Работало четыре секции: «Технология и техника горного производства», «Экономика горнодобывающих регионов», «Электротехнические, энергосберегающие и геoinформационные системы», «Безопасность добычи угля и шахтного метана, применение углепродуктов и техногенных отходов».

На конференцию было представлено 52 доклада, которые посвящены поиску организационных форм взаимодействия науки и бизнеса, обобщению результатов и осуждению опыта создания новых технологий и техники, популяризации новых знаний в области мезо и наноматериалов при создании наукоемкой угольной продукции, повышению промышленной и экологической безопасности, разработке современных систем и форм экономического управления горнодобывающими предприятиями, решению одной из актуальных проблем Кемеровской области — изучению природы возникновения, добычи и использования метана. В работе конференции приняли участие 82 человека.

Конференция постановила:

1. Интенсифицировать исследования по созданию новых организационных форм взаимодействия горной науки и бизнеса с целью стимулирования инвесторов и интеграции инвестиций при выполнении завершающего этапа научных разработок — изготовлению опытно-промышленных образцов.

2. Содействовать разработке и реализации наукоемких технологий горных работ, обеспечивающих эффективность горного производства, промышленную, экологическую и социальную безопасность в угледобывающих регионах.

3. Расширить научные и практические работы для создания и внедрения технологий глубокой переработки угля и метана в моторное топливо и наукоемкую продукцию в угольных бассейнах России.

4. Продолжить фундаментальные и прикладные исследования по изучению закономерностей и причин образования и глубинного выделения метана в сейсмически активных угледобывающих регионах с целью прогноза и разработки газовых месторождений, профилактики внезапных выделений метана по тектоническим разломами, обеспечения промышленной и экологической безопасности при разработке угольных месторождений.

5. Для снижения уровня зависимости угольной промышленности России от импорта машин и оборудования и поддержания металлургической промышленности решить проблему создания современной конкурентоспособной машиностроительной базы в основном угольном бассейне страны — Кузбассе.

6. Интегрировать в рамках Западно-Сибирского территориального округа программы научных исследований и внедрения научных разработок в производство институтами РАН, вузов, горнодобывающих и углелеперирабатывающих предприятий с целью





выполнения актуальных для угледобывающих регионов России исследований по созданию и адаптации технологий и технических средств эффективной разработки угольных месторождений, добычи и использования метана, глубокой переработки угля.

7. Продолжить работы по созданию в структуре вузов специализированных лабораторий и филиалов институтов РАН.

8. Обеспечить в вузах качественную подготовку специалистов по направлению 130400 — Горное дело в соответствии с новым Государственным образовательным стандартом 2011 г. и Постановлением правительства РФ № от 30 декабря 2009 года.

9. Расширить прикладные геолого-географические и геофизические исследования с целью установления резервуаров, газовых коллекторов для обеспечения устойчивой добычи метана и прогноза предаварийных чрезвычайных ситуаций.

10. Внедрить в практику ведения горных работ систему мониторинга состояния геологической среды для прогноза сейсмической активности, детальной тектонодинамической ситуации, пространственного временного состояния газовых ловушек и каналов миграции флюидов в горные отводы шахт.

11. Продолжить работы по обновлению и систематизации нормативных документов по промышленной безопасности угледобывающих предприятий с учётом современных достижений горной науки и технологий интенсивной разработки участков угольных месторождений.

12. Продолжить фундаментальные и прикладные исследования по созданию автоматизированных шахт с элементами роботизации.

13. Стимулировать на региональном уровне закрепление выпускников школ в региональных вузах и колледжах с целью снижения оттока потенциальных инженерных кадров из сырьевых регионов.

14. Создать региональный орган управления мелкими научно-исследовательскими организациями и изобретателями-одиночками для координации их действий и исключения дублирования отдельных видов научно-исследовательских работ.

**Так же в рамках научно-деловой программы выставок «Уголь России и Майнинг 2012» и «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» прошли:** круглый стол «Состояние и перспективы государственно-частного партнёрства в машиностроении»; научно-практическая конференция «Обогащение и глубокая переработка углей: настоящее и будущее»; круглый стол «Перспективы развития и кадровое обеспечение углехимии в Кузбассе»; круглый стол «КузГТУ — лидер высшего профессионального образования региона»; круглый стол «Кузбасский технопарк: механизм содействия в реализации инновационных решений для угольной отрасли»; международный семинар «Проект «CoMeth»: Опыт утилизации шахтного метана в Кузбассе»; круглый стол «Мотивация и методы стимулирования труда в угольной отрасли»;

Специалисты Кузбасского центра субконтракта Кузбасской ТПП (г. Кемерово) организовали Кузбасскую межрегиональную «Биржу субконтрактов и деловых контактов».

Свои семинары, презентации, круглые столы провели многие участники выставок, партнеры ЗАО «Кузбасская ярмарка». И все это вошло в незабываемые четыре дня в июне, когда на выставки в Новокузнецк приезжают ученые, специалисты и руководители угольной промышленности со всего света.



**ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»**

Золотую и серебряную медаль выставки «Уголь России и Майнинг» получил Юргинский машиностроительный завод, представивший на ежегодном форуме свои новые разработки в производстве угледобывающего оборудования. На протяжении многих лет предприятие выступает в качестве партнера этого престижного специализированного форума. За помощь в организации и проведении международной выставки-ярмарки генеральный директор Юргинского машзавода И. В. Александров был награжден медалью.

В этом году экспонатами предприятия стали очистной узкозахватный комбайн К750Ю и комплект транспортного оборудования с крестовой разгрузкой горной массы в составе конвейера КСЮ381 и перегружателя ПСР800. Технику высоко оценили организаторы и участники выставки.

**ЗАСЛУЖЕННЫЕ НАГРАДЫ**

ООО «Объединённая компания «Сибшахтострой» — генподрядная строительная организация, способная выполнять все виды проектных, строительного-монтажных и пусконаладочных





работ со сдачей объектов «под ключ». С 1961 г. коллектив предприятия участвовал в строительстве и реконструкции 35 шахт, 13 разрезов, 29 обогатительных фабрик, 19 заводов, 45 объектов социального назначения, построили сотни километров линий электропередач и десятки электрических подстанций. Система менеджмента качества ОК «Сибшахтострой» соответствует требованиям ISO 9000/2001.

Экспонаты компании «Сибшахтострой», а также представленные образцы продукции, были по заслугам отмечены комиссией конкурса на лучший экспонат выставки. Гран-При конкурса удостоена углеобогательная фабрика нового типа (ООО «ОК «Сибшахтострой»); серебряной медали — система управления и контроля котельной установкой («Пусконаладочное управление»); золотой медали — быстровозводимая котельная с использованием котлов КВ (ООО «Сибшахтостройпроект»); золотой медали — ЗРУ (ООО «Сибирский завод Энергопром»).

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Огромный интерес руководителей предприятий угольной отрасли вызвал главный экспонат стенда Поволжской шинной компании — восстановленная крупногабаритная шина Bontyre Retreading в типоразмере 33.00 R 51. Шина восстановлена на собственном заводе в Самарской области. Пробег восстановленной КГШ практически равен пробегу новой ( $\pm 10\%$ ). На сегодняшний день на производстве компании существует возможность восстанавливать КГШ и СКГШ от 25 до 57 дюймов. Также была представлена новая линейка грузовых ЦМК шин Bontyre.

Среди основных преимуществ шин Bontyre важно отметить их конструкцию — цельнометаллический каркас. Это дает потребителям множество новых возможностей, в числе которых и возможность восстановления шин. Наглядным подтверждением стали две восстановленные грузовые шины Bontyre Retreading, также представленные на стенде компании. Шины Bontyre подлежат восстановлению. Для многих посетителей было открытием, что восстанавливать шины можно даже в 20 посадочном диаметре.

Серебряную медаль и диплом за «Разработку и внедрение новейших технологических решений для горного производства» получила компания за восстановленные крупногабаритные шины Bontyre Retreading 33.00R51 BT-595 и восстановленную грузовую шину Bontyre Retreading BT-730. Грузовая шина BT-304 с универсальным рисунком протектора на каркасе ЦМК в типоразмере 12.00 R-20, разработанная специально для тяжелых условий эксплуатации, была также отмечена дипломом.



### ОАО «АНЖЕРОМАШ»

Производство горношахтного оборудования: конвейеры забойные скребковые, перегружатели, дробилки ленточные конвейеры, конвейеры скребковые разборные, буровые станки. Опытно-конструкторские работы в области создания новой техники. Сервисное и послегарантийное обслуживание.



### ДЕГАЗАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Гран-При выставки «Уголь России и Майнинг» удостоено ООО «НПП «Завод МДУ» (г. Новокузнецк) за модульные дегазационные установки типа МДУ-РВ на базе ротационных насосов итальянской фабрики ROBUSCHI S. p. A. (Италия, г. Парма), предназначенные для предварительной дегазации разрабатываемых угольных пластов и откачивания метановоздушных смесей из выработанных пространств.

ООО «НПП Завод МДУ» был основан по инициативе ведущих угольных предприятий Кузбасса в 2009 г. как завод-изготовитель модульных дегазационных установок, входящий



в состав ООО «ТД КузбассЭлектромаш-Сервис». Установки типа МДУ с автоматизированной системой управления, отвечают всем требованиям новой редакции «Инструкции по дегазации угольных шахт» (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 1 декабря 2011 г. № 679)

**СДЕЛАНО В РОССИИ**

Дипломом и золотой медалью выставки «Уголь России и Майнинг» награждена компания ООО «ИЗ-КАРТЭКС им. П.Г. Коробкова» (группа ОМЗ, г. Санкт-Петербург) за экскаватор карьерный гусеничный ЭКГ-32Р. Это самый крупный и современный высокотехнологичный экскаватор полностью российского производства — от разработки проекта, расчётов и дизайна до материалов и основных комплектующих.

32-кубовый гигант рабочей массой 1050 т приступил к работе на разрезе осенью 2011 г. Конструкторам удалось сделать технику легче на 18 т и улучшить потребительские свойства экскаватора, тем самым повышая его производительность. При этом подъемные усилия ЭКГ 32-Р на 40 т больше, чем у американских аналогов, а напорные — на 25 т. Кроме того, в конструкции экскаватора впервые в отечественном машиностроении применен привод переменного тока — он позволяет свести техобслуживание к минимуму и делает машину более динамичной. Ресурс всех базовых деталей увеличен до 50 тыс. часов — это значит, что капитальный ремонт за 20 лет эксплуатации потребует только один раз.

**ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ**

Компанию ООО «УГМК Рудгормаш-Воронеж» на стенде представляли: директор по маркетингу В. В. Хаустов, главный конструктор бурового оборудования В. А. Коршков, заместитель технического директора В. В. Шархов. На открытой выставочной площадке проводилась презентация вагона 10ВС15. За 4 дня работы выставки стенд и открытую площадку компании посетили более 200 посетителей выставки. Это представители предприятий потребителей, проектных институтов и поставщиков комплектующих, используемых при производстве оборудования Рудгормаш.

В этом году предприятию исполнилось 73 года, но у коллектива завода все впереди. Об основных задачах и перспективных направлениях развития дилерской сети УГМК «Рудгормаш» рассказал в своем интервью руководитель службы продаж компании Вячеслав Зенин газете «Коммерсант Воронеж». Он





обозначил основные векторы развития предприятия — это транспортная техника и буровые станки. Плюс сейчас реализуется масштабный инвестиционный проект, нацеленный как на потребность внутри страны, так и на потребность за рубежом. Речь идет о создании керамических вакуумфильтров (КДФ). В ноябре 2012 г. первый образец поставят на Лебединский ГОК, где пройдут испытания. Туда же приедут наши потенциальные заказчики из Мексики, Перу, Индии. Вячеслав Зенин отметил, что в этом году компанией была поставлена задача — отгрузить продукции на сумму порядка 2 млрд 200 млн руб. Судя по итогам первого полугодия 2012 г. (около 1 млрд 200 млн) они уверенно идут к намеченной цели.



### ВКУСНО И ПОЛЕЗНО

В рамках выставки «Уголь России и Майнинг 2012» специалисты компании ООО «ЛЕОВИТ нутрио» провели дегустацию специализированных продуктов для диетического (лечебного и профилактического) питания при вредных и особо вредных условиях труда серии VitaPRO. За все время работы выставки участники и посетители продегустировали более 100 литров фруктовых и ягодных киселей (5500 порций), около 1000 детоксикационных яблочно – грушевых десертов для замены молока.





# Штрекоподдирочная машина серии EL 160 LS (H-D 160)

Уже на протяжении многих десятилетий компания HAZEMAG & EPR GmbH со штатом около 600 сотрудников в Германии и за рубежом успешно работает ориентированно на потребности заказчиков по всему миру в области горной промышленности и туннелестроения.

Экономически целесообразные затраты на добычу угля могут быть обеспечены только современными и надежными машинами также как и их компетентным обслуживанием.

Штрекоподдирочные машины на гусеничном ходу от HAZEMAG MINING применяются в шахтах для выравнивания породы, вспученной в результате геологических воздействий. Они незаменимы для рыхления подошв выработок, размельчения и погрузки разрыхленной породы. Штрекоподдирочные машины оборудованы ковшом со встроенными ударными молотками, которые приводятся в действие гидравликой.

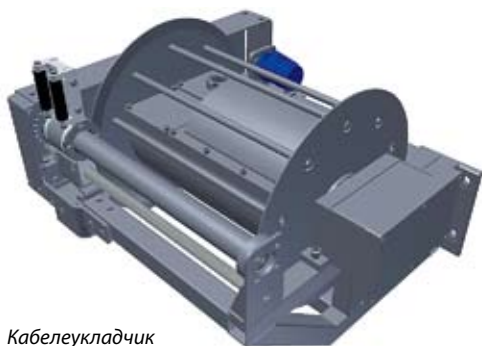
Штрекоподдирочные машины отличаются простой, компактной и удобной при техническом обслуживании конструкцией и большой надежностью в эксплуатации. Электрическое оборудование изготовлено во взрывозащищенном рудничном исполнении.

Машина может быть оснащена разнообразным дополнительным оборудованием (различными бурильными машинами, отбойным молотком, ковшом с боковой разгрузкой и т.д.). Это дополнительное оборудование быстро заменяется при помощи переходных узлов. Узлы машины, сконструированные по модульному принципу, легко транспортируются и быстро монтируются в шахтах.

HAZEMAG MINING DINTING LOADER — made in Germany. Innovation and tradition determine our actions.

The HAZEMAG MINING Loader EL 160 LS (H-D 160) impresses by its sturdy modular design. The flat and small HAZEMAG MINING Dinting Loader is fitted with a generously dimensioned and robust dinting bucket, which is optionally available with active teeth. This alternative improves the efficiency of the dinting loader as well as the optionally available cable drum. This innovation in the energy supply means a distinct increase of safety in underground mining. At the same time the downtimes in dinting operations are minimized and the efficiency is increased. Due to the controlled winding and unwinding of the cable for the energy supply without additional staff, the HAZEMAG MINING Dinting Loader is very productive. The excellent ergonomics of the operating elements perfects the HAZEMAG MINING Dinting Loader and makes it a precious and acknowledged «colleague» in underground mining.

It is our customers' requirements and wishes which always rank first in the HAZEMAG innovations — efficient developments and sturdy constructions distinguish our reliable products.



Кабелеукладчик

### Технические параметры штрекоподдирочной машины

Масса, кг	8150
Длина x ширина x высота, мм	7415 x 1145 x 1120
Типоразмер ходового устройства	B1
Ширина цепи, мм	260
Удельное давление, дН/см <sup>2</sup>	0,8
Усилие сдвига (горизонтальное), кН	Ок. 65
Скорость перемещения, м/с	0,3
Допустимый продольный уклон, градус	22,5
Допустимый поперечный уклон, градус	10,8
Угол поворота стрелы / ковша, градус	2 x 30
Вместимость ковша, л	300
Количество молотков активного ковша, шт.	5
Мощность электродвигателя, кВт	55
Рабочее напряжение, В	660/1140; 500/1000

Новой разработкой Hazemag Mining является компактный кабелеукладчик, который монтируется на задней части штрекоподдирочной машины. Этот кабелеукладчик имеет для эксплуатирующей стороны множество преимуществ:

- безопасное передвижение электрокабеля;
- исключение возможности наезда на электрокабель и его повреждение;
- бесперебойное электроснабжение;
- экономия персонала;
- более продолжительная и надёжная работа штрекоподдирочной машины.

Электрооборудование кабелеукладчика имеет взрывозащищённое исполнение.

### Технические параметры кабелеукладчика

Диаметр кабеля, мм	41-44
Длина кабеля на барабане, м	Ок. 22
Степень защиты оболочки	IP 55
Уровень взрывозащиты	Ex I M2 Ex d I CE 1456

Скорость намотки и размотки кабеля синхронизована со скоростью перемещения штрекоподдирочной машины.

**HAZEMAG**

**M I N I N G**



## Штрекоподдирочная машина EL 160 LS (H-D 160)

**высокая производительность –  
бесперебойная работа – долговечность**

ХАЦЕМАГ & ЕПР – Специалист в производстве  
оборудования для горнодобывающей промышленности.

ХАЦЕМАГ МАЙНИНГ является экспертом в разработке  
лучших технических решений для горного оборудования  
и бурильных установок для подземной добычи угля.

ХАЦЕМАГ – Компетенция с пометкой „Made in Germany“.



Salzgitter

**TURMAG**

**PERFORATOR**

ХАЦЕМАГ & ЕПР ГмбХ · Брокверг 75  
48249 Дюльмен, Германия

☎ +49 2594 77-0  
☎ +49 2594 77-296

✉ mining@hazemag.de  
✉ www.mining.hazemag.de



# Новый рекорд Sandvik в Кузбассе

**В результате испытаний, проведенных на разрезах «Распадский» и «Черниговский», был установлен новый рекорд бурения долотами Sandvik.**

Шарошечные долота Sandvik установили новый рекорд: проходка модели S30 (216 мм) составила 17 996 м на разрезе «Распадский» (ЗАО



«Распадская угольная компания»), а модели S40 (270 мм) — 17 087 м на разрезе «Черниговский» (ООО «Азот-Черниговец»).

Шарошечные долота компании Sandvik хорошо зарекомендовали себя на крупнейших горнодобывающих предприятиях мира, доказав высокую экономическую целесооб-

разность их применения. Применение долот Sandvik позволяет предприятию снизить затраты на бурение скважин, увеличить производительность бурового оборудования, а также оптимизировать буровзрывные работы.

Срок службы шарошечных долот в значительной степени предопределяется качеством стали и твердого сплава, используемых при производстве инструмента. Шарошечные долота компании Sandvik выпускаются широкой номенклатурой, охватывающей все возможные области применения. Высококачественная сталь, особое конструкторское решение подшипникового узла, тщательно продуманная и проверенная опытом практической эксплуатации компоновка зубков, патентованный обратный клапан, сменные насадки для форсунок выделяют шарошечные долота Sandvik, гарантируя высокую производительность инструмента на протяжении всего периода его эксплуатации.

«Широкая гамма номенклатуры, охватывающая весь спектр горных работ, научно обоснованная и глубоко продуманная методика подбора долот под конкретные горно-геологические условия промышленных предприятий, высокий уровень сервисного обслуживания и постоянная готовность специалистов компании прийти на помощь — все это, мы надеемся, делает продукцию Sandvik востребованной на российских горных предприятиях», — комментирует **Андрей Шемякин**, коммерческий директор по России, Sandvik Mining.

[www.sandvik.com](http://www.sandvik.com)



## Абдурасул ИШИМОВ

Руководитель сбытом в странах Восточной Европы,  
Nilos GmbH & Co. KG

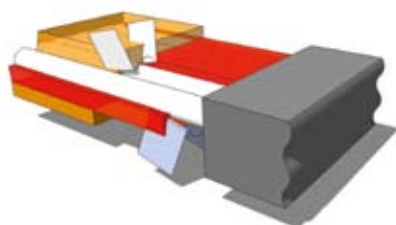
## НИЛОС Cord Stripper

При стыковке резиновых конвейерных лент значительное количество времени затрачивается на вырезание тросов из резинового полотна ленты. Время, затрачиваемое на данный процесс, как и затрачиваемые усилия ручной работы можно в значительной степени сократить, применяя специализированную режущую машинку НИЛОС Cord Stripper.

Принцип работы машинки довольно прост: на расстоянии длины стыка от конца ленты, с рабочей и нерабочей обкладок вплоть до стального корда вырезают полосу шириной прим. 200 мм. В этом месте крепят Cord Stripper, на котором находятся два смещенных по отношению друг к другу ножа, верхний и нижний. Лебедкой тянут Cord Stripper вдоль стыкуемого конца, вырезая один за другим тросики из резинового полотна ленты.



Nilos Cord Stripper



Принцип работы машинки Cord Stripper:

- 1 — конвейерная лента;
- 2 — рабочая резиновая обкладка;
- 3 — нерабочая резиновая обкладка;
- 4 — трос;
- 5 — верхний нож режущего устройства;
- 6 — нижний нож режущего устройства.

Таким образом, НИЛОС Cord Stripper позволяет: в значительной степени упростить и обезопасить от порезов ручную работу; сократить время в среднем в 2 — 3 раз (зависит от типа ленты); обеспечить высокую точность схемы укладки тросов и соответственно повысить качество стыка (за счет равномерного остаточного слоя резины на каждом тросике); сократить производственные затраты.



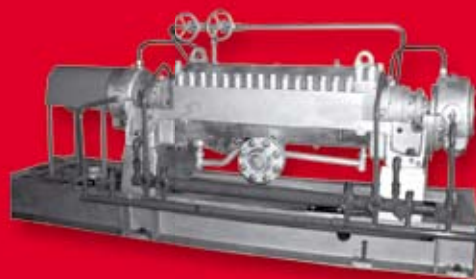
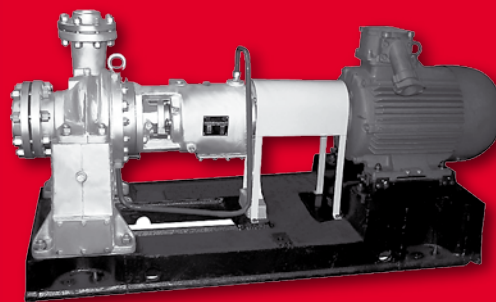
## РАЗРАБОТКА ИЗГОТОВЛЕНИЕ

### ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСЫ:

- ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ
- ДЛЯ ВЫСОКОАБРАЗИВНЫХ ГИДРОСМЕСЕЙ
- ДЛЯ ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И БУМАЖНОЙ МАССЫ
- ДЛЯ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
- ДЛЯ ЧИСТОЙ ВОДЫ

Республика Беларусь, 213805, г. Бобруйск  
ул. К. Маркса, 235  
Тел.: + (375-225) сбыт: 47-48-55, 47-49-39  
приёмная: 47-49-71, бюро маркетинга: 47-47-84  
e-mail: mail@bmbpump.by  
[www.bmbpump.by](http://www.bmbpump.by) [www.grouphms.ru](http://www.grouphms.ru)

МЫ ЦЕНИМ  
НАШИХ ПАРТНЕРОВ







## В Погрузочно-транспортном управлении ОАО «СУЭК-Кузбасс» введен в эксплуатацию новый путь

Открытием новых производственных объектов встретил свой профессиональный праздник — День железнодорожника — коллектив Погрузочно-транспортного управления ОАО «СУЭК-Кузбасс».

Знаменательным событием стал торжественный ввод на ст. «Ленинуголь» в эксплуатацию пути №6 протяженностью 375 м и вместимостью 25 вагонов. Теперь станция способна перерабатывать до 250 вагонов в сутки — на четверть больше, чем первоначальные возможности. Расширение станции связано с предстоящим пуском новой обогатительной фабрики шахты имени С. М. Кирова и значительным увеличением объемов переработки угля. Все строительно-монтажные работы выполнены специалистами ПТУ. Также вводится в эксплуатацию автоматическое устройство торможения вагонов УТС-380, исключающее закрепление вагонов тормозными башмаками.

На ст. «Тыхта» (Прокопьевский район) смонтировано управление электрической централизации, позволяющее оператору, находящемуся на ст. «Соколовская», оперативно управлять движением поездов и маневровых локомотивов. Проектирование, монтаж и пусконаладочные работы выполнены специалистами участка ЦББ предприятия. Следует отметить, что это не первый масштабный проект, реализованный в ПТУ. В прошлом году введено в эксплуатацию телеуправление парком Кирова ст. «Ленинуголь». Подана заявка в Федеральное агентство по интеллектуальной собственности на получение патента.

*Наша справка*

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО «СУЭК») — крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. За 2011 г. предприятиями компании добыто более 92 млн т угля. При этом более 30 % добытого угля идет на экспорт. Компания обеспечивает более 30 % поставок угля на внутреннем рынке и более 25 % российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии.

## Погрузочно-транспортное управление ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» получило новый маневровый тепловоз



Для предприятия это очень важное приобретение, так как средний возраст локомотивов в ПТУ — 28 лет.

Маневровый тепловоз серии ТЭМ18ДМ — более усовершенствованная модель по сравнению с тепловозами ТЭМ2, которые эксплуатируются в ПТУ. В новой машине стоит электронная система нагрузки генератора, лучшая система охлаждения масла. Управление тепловозом рассчитано на работу в одно лицо. Многое сделано для удобства машиниста: хорошая обзорность, эргономичное кресло, современные приборы безопасности, кондиционер, холодильник.

Новый тепловоз «прописали» на ст. Березовская, которая обслуживает одноименную шахту и обогатительную фабрику «Северная». На торжестве по случаю запуска в эксплуатацию локомотива право дать первый гудок и проехать первые километры на новой машине получил один из лучших машинистов — Александр Александрович Ятченко.

*Наша справка*

Погрузочно-транспортное управление ОАО «Угольная компания «Северный Кузбасс» — одно из старейших предприятий промышленного железнодорожного транспорта Кузбасса, начавшее свою деятельность в 1934 г. как железнодорожный цех при Кемеровском рудоуправлении. Осуществляет перевозки угля шахт «Берёзовская» и «Первомайская», а также оказывает железнодорожные транспортные услуги различным предприятиям. В состав ПТУ входит четыре железнодорожных станции. Длина железнодорожных путей — более 50 км. Ежегодный грузооборот предприятия составляет около 40 млн т·км угля и других грузов.

## Новый механизированный комплекс для шахты «Алардинская»

ЕВРАЗ выделил более миллиарда рублей на приобретение в рамках инвестиционного проекта для шахты «Алардинская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» нового механизированного комплекса.

Комплекс, включающий механизированную крепь Glynik-2247, лавный конвейер Rybnik-1100 и очистной комбайн KSW-1140, будет смонтирован в новой лаве №6-1-21. В августе оборудование начало поступать

на шахту. Был поставлен очистной комбайн, часть оборудования лавного конвейера и секции механизированной крепи.

*Наша справка*

ЕВРАЗ — одна из крупнейших вертикально интегрированных металлургических и горнодобывающих компаний с активами в Российской Федерации, Украине, США, Канаде, Чехии, Италии и ЮАР. По объему производства стали в 2011 г. компания

входит в 20 крупнейших металлургических компаний в мире. В 2011 г. компания продала 15,5 млн т стальной продукции. Горнодобывающий сегмент в значительной степени обеспечивает потребности компании в железной руде и коксующемся угле. Консолидированная выручка ЕВРАЗа за 2011 г. составила 16 400 млн долл. США, EBITDA — 2898 млн долл. США.

www.evraz.com

## ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» завершило испытания первого в России китайского экскаватора WK-35

Экскаватор WK-35 (производитель — китайская государственная корпорация AVIC International) приступил к работе в режиме опытно-промышленной эксплуатации в забое филиала «Бачатский угольный разрез» летом 2011 г. Для оценки технических характеристик машины и проверки ее соответствия требованиям промышленной безопасности, действующим в России, была создана специальная комиссия, в состав которой вошли представители угольной компании, компании-производителя и надзорных органов. Через год комиссия сделала заключение об успешном завершении испытаний, подтверждением чего стал акт, на основе которого получено разрешение Федеральной службы экологического, технологического и атомного надзора России на промышленное применение в Российской Федерации экскаваторов WK-35.

«По результатам испытаний коэффициент технической готовности экскаватора составил 95 %, — отмечает **Дмитрий Анатольевич Корякин**, и. о. начальника энергомеханического департамента ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». — Это очень хороший показатель для промышленной техники».

На сегодняшний день аналогов экскаватора WK-35 в России не существует. Экскаватор оснащен ковшем вместимостью 35 куб.



ОАО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ  
«КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

м, что позволяет машине эффективно работать с автосамосвалами грузоподъемностью 220 и 320 т. Кроме того, он укомплектован современным высокопроизводительным электроприводом переменного тока. Такое решение упрощает процесс эксплуатации и дает возможность снизить энергозатраты. Нормативный срок службы техники — свыше 20 лет.

До конца года ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» планирует приобрести еще четыре аналогичных экскаватора.

*Наша справка*

ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» — одна из крупнейших компаний в Кемеровской области и России, специализирующаяся на добыче угля открытым способом. В 2011 г. общий объем угледобычи на предприятиях компании составил 47 млн т, в том числе коксующихся марок — более 5 млн т. В состав компании входят шесть филиалов: «Кедровский», «Моховский», «Бачатский», «Краснобродский», «Талдинский», «Калтанский» угольные разрезы, шахта «Байкаимская», два обособленных структурных подразделения — «Автотранс» и «Салаирское горно-рудное производство». Функции единоличного исполнительного органа ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» переданы ООО «УГМК-Холдинг».



**ПЕРВАЯ  
СЕРВИСНО-  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
КОМПАНИЯ**

**Дилер  
компании ESCO (США)  
по Кемеровской области  
и Западной Сибири**



Поставка ковшей, кромок, коронок, адаптеров, защит ковшей экскаваторов (Liebherr, Caterpillar, Hitachi, Komatsu, ЭКГ 5/10 и др.), режущих кромок для бульдозеров, футеровок кузовов большегрузных автомобилей, футеровок мельниц и дробилок.

Поставка со склада в Кузбассе (г. Кемерово).

**Адрес:**

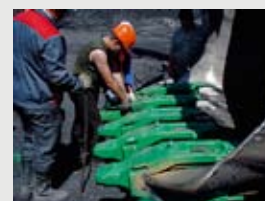
**119285, г. Москва, Воробьевское шоссе, д. 6, оф. 21**

**Тел./факс: +7 (495) 617-13-62**

**650065, г. Кемерово, Комсомольский пр-т, д. 11, оф. 5**

**Тел./факс: +7 (3842) 57-48-96**

**e-mail: ooo\_pstk@mail.ru**







АРТЕМОВСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД  
Свердловская область, г. Артемовский, ул. Садовая, 12  
тел.: (343 63) 58 112, 58 105, 58 100, факс: (343 63) 58 158

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

[www.ventprom.com](http://www.ventprom.com)

## ВЕНТИЛЯТОРЫ ШАХТНЫЕ:

Главного проветривания  
Местного проветривания  
Газоотсасывающие установки  
ленточные конвейера, конвейерные ролики



Представительство  
в г. Новокузнецке:

Тел.: +7 913-136-37-75,  
+7 923-622-99-73

e-mail: [ilnar\\_ventprom@mail.ru](mailto:ilnar_ventprom@mail.ru)



Система  
менеджмента  
качества  
соответствует  
международному  
стандарту  
ISO 9001:2000

**ЕВРАЗ** мы делаем мир сильнее

## Новая лава на шахте «Усковская» компании «Южкузбассуголь»

На шахте «Усковская» ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» (входит в ЕВРАЗ) в июле 2012 г. введена в эксплуатацию новая лава №50-17. Запасы выемочного участка составляют 1 млн 800 тыс. т коксующегося угля ценной марки ГЖ, который поставляется на металлургические комбинаты ЕВРАЗа.

Ежедневно шахтеры выдают на-гора более 5 тыс. т угля. Среднемесячная нагрузка на лаву составляет 160 тыс. т.

Выемочный участок №50-17 оснащен новым современным горношахтным оборудованием: механизированной крепью ZMJ (Китай), очистным комбайном английской фирмы Joy Mining Machinery, польским лавным конвейером Rybnik, скребковым перегружателем Grot и дробилкой Scorpio, немецкими маслостанциями «КАМАТ» и электрооборудованием фирмы Hansen Electric.

На приобретение нового механизированного комплекса ЕВРАЗ направил 1 млрд 246 млн руб.

При этом шахтная крепь и маслостанции внедрены в горных условиях шахты «Усковская» впервые по угольной компании.

Подготовка нового очистного забоя осуществлялась с соблюдением всех норм промышленной безопасности и охраны труда, были проведены необходимые проходческие, горнокапитальные, дегазационные и монтажные работы.

Пресс-служба ООО «УК «Заречная» информирует

## Угольная компания «Заречная» заложила фундамент обогащительной фабрики в ШУ «Карагайлинское»



**ЗАРЕЧНАЯ**  
угольная  
компания

2 августа 2012 г. в шахтоуправлении «Карагайлинское» (Угольная компания «Заречная») был заложен фундамент фабрики по обогащению коксующегося угля марки «Ж». В торжественном мероприятии приняли участие руководители холдинга, заместитель губернатора Кемеровской области по угольной промышленности и энергетике Андрей Малахов.

Генеральный директор Угольной компании «Заречная» **Виталий Харитонов** сообщил, что, несмотря на значительное падение цен на мировых рынках на энергетический уголь, холдинг не стал сокращать инвестиции в «Карагайлинский проект». «Мы планируем в 2013 г. завершить строительство фабрики и запустить первую лаву в строящейся шахте. Я уверен, что этот проект выгоден и для нашей компании, так как расширит марочный состав продукции и для местных жителей, так как позволит создать около 1,5 тыс. рабочих мест», — заявил В. Харитонов.

По словам **Андрея Малахова**, очень важно, чтобы качество отгружаемого кузбасского сырья было высоким. Строительство новой обогащительной фабрики — очередной шаг к решению этого вопроса в рамках программы развития отрасли. При исходных 25 % зольности на выходе зольность готового продукта новой фабрики составит 9 %. Кроме того, предприятие будет работать по замкнутой водно-шламовой схеме, что обеспечит соблюдение самых современных экологических требований.

Фабрика в ШУ «Карагайлинское» станет вторым обогащительным предприятием Угольной компании «Заречная». В перспективе они будут перерабатывать более 80 % угля, добываемого на предприятиях холдинга.

Одновременно состоялось другое значимое событие — ввод в эксплуатацию стационарного быстромонтируемого бетонного мини-завода СБМ-30 стоимостью **7,7 млн** руб. Собственное производство бетона позволит снизить затраты на строительство, минимизировать зависимость от других производителей, самостоятельно контролировать качество сырья и готовой продукции. Мини-завод автоматизирован, его производительность составляет 30 куб. м бетона в час. Рядом построена лаборатория по экспертизе исходного сырья и проверке качества произведенного материала на прочность, водонепроницаемость, температурный режим и другие технические характеристики.

В будущем для строительства на других объектах Угольной компании «Заречная» планируется установить аналогичный мини-завод на шахтоучастке «Октябрьский» (шахта «Заречная»).

# Ваши затраты все еще в зоне **ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ?**

**Роллер-прессы высокого давления KHD® в составе решения для систем измельчения Weir Minerals сокращают эксплуатационные расходы и повышают производительность.**

Повысить производительность и снизить энергопотребление можно с помощью роллер-прессов высокого давления KHD — новейшего компонента решения для цикла измельчения Weir Minerals.

Роллер-прессы высокого давления KHD отличаются высокой производительностью переработки материала при сравнительно небольших капитальных затратах, а также значительным снижением удельных энергозатрат на измельчение.

Информацию о возможностях повышения производительности можно получить на сайте [www.weirminerals.com](http://www.weirminerals.com)



## ООО «Веир Минералз РФЗ»

Адрес в России:  
127486 Москва  
Коровинское шоссе 10  
стр. 2 вход «В»

Тел.: +7 495 775 08 52  
Факс: +7 495 775 08 53  
[sales.ru@weirminerals.com](mailto:sales.ru@weirminerals.com)  
[www.weirminerals.com](http://www.weirminerals.com)

Превосходные  
технические  
решения





## Новое моторное масло Total RUBIA — просто и эффективно для смешанного грузового парка



### Наша справка

**Total S.A.** — пятая транснациональная нефтегазовая компания в мире. Штаб-квартира расположена в Париже. Total присутствует более чем в 130 странах мира на пяти континентах. Компания осуществляет полный производственный цикл — от добычи нефти и газа до получения конечных продуктов переработки (смазочных материалов, продуктов специальной химии). Продукция TOTAL (торговые знаки TOTAL, ELF и FINA), производственные мощности и маркетинговые операции концерна сертифицированы по стандарту качества ISO 9001:2000.

Одна из ведущих мировых нефтегазовых компаний Total, известная инновационными решениями в области смазочных материалов, представляет на российском рынке последнюю разработку — моторное масло RUBIA TIR 8800 10W-40, оптимальное решение для смешанных парков грузовой техники.

Новое всепогодное масло Total с вязкостью 10W-40, изготовленное по синтетической технологии, подходит для всех типов дизельных двигателей — атмосферных и с турбонаддувом; может применяться в двигателях EBP0-5, оснащенных системой селективного катализа (AD BLUE), и двигателях предыдущих поколений. Это универсальный продукт, он отвечает самым строгим требованиям крупнейших европейских и американских производителей и может использоваться в грузовых автомобилях разных лет выпуска.

Моторное масло RUBIA TIR 8800 10W-40 отличается высоким уровнем свойств по API (CI-4). Оно обладает уникальными мощными свойствами, благодаря чему значительно снижена вероятность образования шлама и отложений на поршнях, улучшены диспергирующие свойства, против дислокаций сажи, повышены противоизносные свойства. Также новое масло Total обладает отличными антикоррозионными и антиокислительными свойствами, что позволяет обеспечить продолжительные интервалы замены, где это рекомендуется автопроизводителем.

В совокупности, высокие эксплуатационные качества масла RUBIA TIR 8800 10W-40 способствуют снижению стоимости обслуживания грузовой техники, за счет повышения износостойкости, надежности мотора, увеличению срока его службы и сокращению количества простоев техники, связанных с ее ремонтом.

Моторное масло RUBIA TIR 8800 10W-40 соответствует требованиям стандарта RENAULT TRUCKS RLD-2 и международным стандартам API CI-4 и ACEA E4/E7-08. Оно получило одобрение следующих автопроизводителей: MB 228.5, MAN M 3277, VOLVO VDS-3, MACK EO-N.

### Преимущества моторного масла TOTAL RUBIA TIR

**8800 10W-40:** уникальные моющие и противоизносные свойства; эффективный контроль за образованием шлама, сажи и отложений на поршнях; устойчивость свойств во времени при эксплуатации; отличные диспергирующие, антиокислительные и антикоррозионные свойства; очень высокий уровень свойств благодаря применению базовых масел третьей группы и высокоэффективного пакета присадок; увеличенные интервалы замены.

[www.total-lub.ru](http://www.total-lub.ru); [www.lubricants.total.com](http://www.lubricants.total.com)

**СДС**  
УГОЛЬ



### Наша справка

ОАО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2011 г. предприятия компании ХК «СДС-Уголь» и Объединения «Прокопьевскуголь» добыли 22,4 млн т угля. 70 % добываемого угля поставляется на экспорт. ОАО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 29 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области, в том числе предприятия объединения «Прокопьевскуголь».

Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует

## ХК «СДС-Уголь» в первом полугодии 2012 г. увеличил добычу угля

**Предприятия ОАО ХК «СДС-Уголь» (ЗАО ХК «СДС») за январь-июнь 2012 г. добыли 11,7 млн т угля, в том числе открытым способом — 9 млн т, подземным — 2,7 млн т. План по добыче выполнен на 100 %. С производственным заданием полугодия справились все предприятия компании.**

Наибольшие показатели по угледобыче на разрезах ОАО «Черниговец» и «Восточный» (ЗАО «Салек»): горняки этих предприятий выдали на-гора 43 % общего результата. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года объем угледобычи в компании увеличился на 23 %, что объясняется продолжением реализации масштабной программы модернизации производства угледобывающих предприятий. На предприятиях с открытой добычей угля на 59 % увеличился объем вскрышных работ. За 6 мес. т. г. предприятия ХК «СДС-Уголь» вывезли 98 млн куб. м горной массы.

Увеличилась и отгрузка угля: за первое полугодие потребителям было поставлено более 10,2 млн т, что на 31 % больше, чем за январь-июнь 2011 г. При этом почти 79 % отгруженного угля пришлось на экспортные поставки, которые по сравнению с аналогичным периодом прошлого года выросли более чем на 42 % — до 8,1 млн т.

За первое полугодие на обогатительных фабриках и установках предприятий компании было переработано и обогащено более 5 млн т угля. Подготовительные коллективы шахт выполнили производственную программу и провели 16,7 тыс. м горных выработок.

Предприятия ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» выдали на-гора 934 тыс. т угля, провели 15,6 тыс. м горных выработок.

Общий объем добычи ОАО ХК «СДС-Уголь» и ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» составил 12,6 млн т угля.

# Исследование технологий выщелачивания металлов из хвостов обогащения<sup>\*</sup>

**ГОЛИК Владимир Иванович**

Доктор техн. наук, профессор кафедры «Горное дело»  
ФГБОУ ВПО «ЮРГТУ (НПИ)», г. Новочеркасск,

**КОМАЩЕНКО Виталий Иванович**

Доктор техн. наук, профессор,  
ведущий научный сотрудник РГУНиГ им. И. М. Губкина,  
г. Москва,

**СТРАДАНЧЕНКО Сергей Георгиевич**

Доктор техн. наук, профессор ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС»,  
г. Шахты,

**МАСЛЕННИКОВ Станислав Александрович**

Канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВПО «ЮРГТУ (НПИ)»,  
г. Шахты,

**ПУШКИНА Виктория Владимировна**

Канд. техн. наук, доцент Шахтинского института (филиал)  
ФГБОУ ВПО «ЮРГТУ (НПИ)»

Показана актуальность вовлечения в эксплуатацию металлосодержащих хвостов обогащения. Описано направление экологизации горного производства цветных и редких металлов путем конверсии на технологии с выщелачиванием. Предложена схема стадий и операций комбинированной технологии переработки техногенного сырья с механо-химической активацией. Показано, что процессы механо-химико-активационного извлечения металлов из хвостов обогащения адекватны и подлежат управлению.

**Ключевые слова:** хвосты обогащения, экологизация, горное производство, металлы, выщелачивание, извлечение металлов, комбинированная технология, механо-химическая активация.

**Контактная информация** — e-mail: v. i. golik@mail. ru

Ужесточение требований к технологиям добычи и переработки минеральных ресурсов способствует диверсификации горного производства, в том числе вовлечению в эксплуатацию ранее считавшихся потерянными запасов металлосодержащих хвостов обогащения для получения прибыли от реализации дополнительного объема товарной продукции и минимизации ущерба окружающей среде. Это в большей мере относится к твердым металлосодержащим полезным ископаемым, потому что спрос на них растет быстрее, а запасы уменьшаются с отработкой удобных для эксплуатации месторождений и увеличением глубины горных работ [1].

Вклад в деградацию окружающей среды руд цветных, редких, благородных и радиоактивных металлов больше, чем остальных

минералов, потому что ввиду малого содержания полезных компонентов объем хвостов их переработки практически равен и даже за счет разубоживания превышает объем извлеченного на поверхность Земли сырья.

Экологизация производства металлов путем конверсии на технологии с выщелачиванием металлов может быть осуществлена при соответствии сырья ряду требований: коэффициент крепости по М. М. Протодьяконову  $f$  не менее 8; малая влажность и содержание карбонатных включений; прожилковый характер оруденения; хорошие фильтрационные способности; наличие железосодержащих минералов; хорошая технологическая вскрываемость.

Сдерживающие использование технологий факторы: содержание глины более 10%; неравномерное оруденение; для кислотного выщелачивания — наличие карбонатов.

Порядок и последовательность операций при комбинированной переработке минералов, в том числе с использованием методов механо-химической активации хвостов, включают элементы:

— разделение запасов природных и техногенных месторождений на сорта для дифференцированного подхода к переработке;

— выемка кондиционных запасов техногенных месторождений традиционной технологии;

— выщелачивание некондиционных руд и хвостов обогащения;

Исследование возможности извлечения металлов из некондиционного сырья осуществляется поэтапно, в том числе:

— изучение технологических свойств некондиционного сырья;

— определение параметров извлечения металлов базовым способом;

— определение параметров извлечения металлов выщелачиванием.

Инженерно-геологическое изучение техногенного сырья для новых технологий имеет особенности [2].

Кроме геолого-структурного анализа сырья, оценки трещиноватости, установления закономерности изменения прочности сырья с увеличением количества и величины тектонических нарушений, определения ослабленности пород и т. п., оценивают поведение руд под влиянием техногенных силовых и энергетических воздействий.

Для новых технологий лидирующее значение приобретают технологические качества техногенного сырья: фильтрационная способность, сплошность и разрыхляемость.

Приобретают особую значимость и другие свойства: вещественный состав, дробимость, измельчаемость, и в особенности крупность.

Схема стадий и операций комбинированной технологии переработки техногенного сырья с механо-химической активацией процессов выщелачивания металлов представлена на рисунке.

Технологическая схема комбинированной переработки минерального сырья включает в себя элементы [3]:

— запасы месторождения разделяются на балансовые и забалансовые для дифференцированной разработки;

— балансовые богатые руды выдаются на поверхность и обогащаются традиционным способом с выделением товарного концентрата, который поступает в металлургический передел, и хвостов в пределах 20-30 %;

<sup>\*</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства образования и науки Российской Федерации: Государственный контракт №16.515.11.5039 «Разработка безотходных экологически безопасных способов добычи и переработки руд месторождений Северного Кавказа на основе комбинирования традиционных и инновационных технологий».



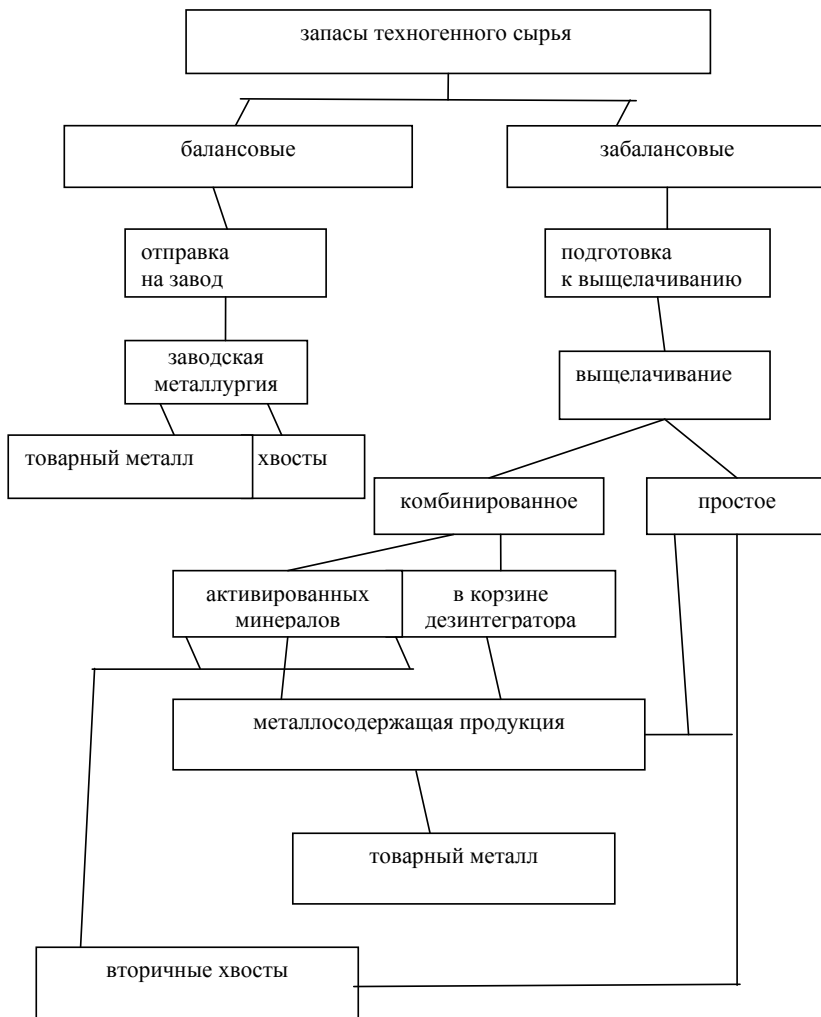
Параметры агитационного выщелачивания

Уровни и интервалы варьирования	Независимые факторы			
	Содержание в растворе серной кислоты, $X_1$ , г/л	Содержание в растворе хлорида натрия, $X_2$ , г/л	Соотношение Ж:Т, $X_3$	Время выщелачивания, $X_4$ , ч
Нулевой уровень, $X_i = 0$	6	90	7	0,625
Интервал варьирования	4	70	3	0,375
Верхний уровень, $X_i = -1$	10	160	10	1,000
Нижний уровень, $X_i = 1$	2	20	4	0,250

Таблица 2

Параметры выщелачивания активированного в дезинтеграторе сырья

Уровни и интервалы варьирования факторов	Независимые факторы и их обозначение			
	Содержание в растворе серной кислоты, $X_1$ , г/л	Содержание в растворе хлорида натрия, $X_2$ , г/л	Время выщелачивания, $X_3$ , час	Скорость вращения роторов, $X_4$ , Гц
Нулевой уровень, $X_i = 0$	6	90	0,625	125
Интервал варьирования	4	70	0,375	75
Верхний уровень, $X_i = -1$	10	160	1,000	200
Нижний уровень, $X_i = 1$	2	20	0,250	50



Технологическая схема переработки хвостов обогащения на основе комбинированного выщелачивания металлов

Производственные процессы выщелачивания металлов включают в себя операции: подготовка сырья, подача растворов реагентов, собственно выщелачивание, прием и выдача на переработку продукционных растворов, доукрепление и возврат растворов в систему, выдача вторичных хвостов на хранение.

Технология извлечения металлов выщелачиванием включает в себя варианты, различающиеся по аппаратному оформлению и времени процесса:

- простое выщелачивание в штабелях и перколяторах инфльтрационным потоком раствора реагента;
- простое агитационное выщелачивание в агитаторах потоком раствора реагента с механическим перемешиванием сырья;
- комбинированное агитационное выщелачивание с предварительной активацией сырья в дезинтеграторе;
- комбинированное механо-химико-активационное выщелачивание в дезинтеграторе.

Целью экспериментальных исследований извлечения металлов является изучение влияния независимых факторов и оптимизация режима ведения процесса по критерию полноты извлечения металлов.

Для повышения репрезентативности результатов исследований при сопоставлении вариантов технологии группу переменных факторов составляют одни и те же показатели: содержание в выщелачивающем растворе реагентов: серной кислоты и хлорида натрия, соотношение Ж:Т и время выщелачивания. Для планирования эксперимента может быть использован один и тот же трехуровневый некомпозиционный план Бокса-Бенкена.

Разработка программного обеспечения для выполнения статистической обработки экспериментальных данных осуществляется на основе множественного регрессионного и корреляционного анализа.

Пределы изменения независимых факторов при агитационном выщелачивании представлены в табл. 1.

Пределы изменения независимых факторов при выщелачивании активированного в дезинтеграторе сырья представлены в табл. 2.

— балансовые бедные и забалансовые запасы перерабатываются на месте их локализации с выщелачиванием металла растворами реагента;

— техногенные запасы — хвосты обогащения перерабатываются на территории рудника с выщелачиванием металла растворами реагента и активацией процессов.

Параметры выщелачивания сырья в дезинтеграторе

Уровни и интервалы варьирования факторов	Независимые факторы и их обозначение в экспериментах серии			
	Содержание в растворе серной кислоты, $X_1$ , г/л	Содержание в растворе хлорида натрия, $X_2$ , г/л	Соотношение Ж:Т, $X_3$ , ед.	Скорость вращения роторов, $X_4$ , Гц
Нулевой уровень, $X_i = 0$	6	90	7	125
Интервал варьирования	4	70	3	75
Верхний уровень, $X_i = 1$	10	160	10	200
Нижний уровень, $X_i = 1$	2	20	4	50

Таблица 4

Параметры многократного выщелачивания сырья в дезинтеграторе

Уровни и интервалы варьирования факторов	Независимые факторы и их обозначение в экспериментах серии			
	Содержание в растворе серной кислоты, $X_1$ , г/л	Содержание в растворе хлорида натрия, $X_2$ , г/л	Скорость вращения роторов, $X_3$ , Гц	Количество циклов выщелачивания, $X_4$ , ед.
Нулевой уровень, $X_i = 0$	6	90	125	5
Интервал варьирования	4	70	75	2
Верхний уровень, $X_i = 1$	10	160	200	7
Нижний уровень, $X_i = 1$	2	20	50	3

Пределы изменения независимых факторов при выщелачивании сырья в дезинтеграторе представлены в табл. 3.

Пределы изменения независимых факторов при многократном выщелачивании в дезинтеграторе даны в табл. 4.

Экспериментально установлено:

1. Основными факторами, определяющими параметры выщелачивания металлов, являются концентрация выщелачивающего раствора, соотношение Ж:Т и время выщелачивания.

2. При выщелачивании активированного в дезинтеграторе сырья к основным параметрам добавляются частота вращения роторов дезинтегратора и количество циклов переработки сырья в дезинтеграторе.

3. Процессы механо-химико-активационного извлечения металлов из хвостов обогащения адекватны и подлежат корректировке путем изменения параметров переработки [4].

#### Список литературы

1. Голик В. И., Ермоленко А. А., Лазовский В. Ф. Организационно-экономические проблемы использования природных ресурсов Южного Федерального округа. Краснодар: ЮИМ, 2008.

2. Принципы и базовые критерии создания экологически чистых технологий комплексного освоения бедных (убогих) забалансовых руд месторождений стратегически важного минерального сырья / А. Е. Воробьев и др. // Вестник РУДН: Серия Инженерные исследования. — 2004.

3. Голик, В. И. Охрана окружающей среды утилизацией отходов горного производства / В. И. Голик, И. Д. Алборов, Т. Ф. Цгоев. — ИПО СОИГСИ, 2010.

4. Исмаилов Т. Т., Голик В. И., Дольников Е. Б. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых. — М.: МГГУ, 2005.

## Комatsu на Тугнуйском разрезе

Автопарк Тугнуйского разреза пополнился современным маневренным гидравлическим экскаватором KOMATSU PC 2000-8 «прямая лопата». Экскаватор обладает высокой маневренностью, экологичным, экономичным и высокомоощным (713 кВт / 956 л. с.) двигателем.

Экскаватор укомплектован специальным скальным ковшом с зубьями XS для тяжелых условий эксплуатации. Его конструкция позволяет значительно снизить расходы на ремонт ковша. За счет особой формы зубья обеспечивают высокоэффективное копание, сохраняют остроту в течение длительного времени и допускают быструю и безопасную замену.

Еще одним преимуществом нового экскаватора является его износостойкие плавающие пальцы. Верхний палец стрелы и верхний палец рукояти выполнены плавающими, что снижает трение и повышает надежность и долговечность оборудования.

Конструкция экскаватора PC 2000-8 позволяет использовать его в различных горно-технических и горно-геологических условиях разработки месторождений, на породах различной крепости.

Для обеспечения оперативного наблюдения слежения за работой машины в бульдозере предусмотрено дополнительное оборудование. Контроллер системы следит за уровнем масла в двигателе, температурой охлаждающей жидкости двигателя и т. д. В случае обнаружения неполадок, информация отображается на ЖК-дисплее.

Бульдозер максимально комфортен для машиниста: большая и просторная кабина; сиденье с пневматической подвеской. Машина оснащена джойстиком рулевым управлением, которое позволяет выполнять повороты машины и переключать направление ее хода легким движением кисти руки и пальцев.



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ



# Естественные радионуклиды в углях и в золе угольных электростанций

В России удельная активность естественных радионуклидов (ЕРН) в добываемом угле (за исключением уртуйского угля) не контролируется, и угли с повышенным содержанием ЕРН поступают к потребителю, что приводит к дополнительной нагрузке на окружающую среду за счет выбросов из труб радиоактивных аэрозолей и образованию золы с повышенным содержанием ЕРН. В статье представлен опыт разработки Уртуйского угольного месторождения, показывающий возможность создания эффективной системы контроля качества угля по радиационно-гигиеническому фактору и обеспечения охраны окружающей среды и здоровья населения.

**Ключевые слова:** радионуклиды, высокорadioактивные угли, уран, торий.

**Контактная информация** —  
e-mail: krylova. vep@yandex. ru

## КРЫЛОВ

**Дмитрий Алексеевич**

Старший научный сотрудник РНЦ  
«Курчатовский институт»,  
канд. техн. наук

## СИДОРОВА

**Галина Петровна**

Забайкальский государственный  
университет (ЗабГУ),  
канд. техн. наук, доцент

## ОВСЕЙЧУК

**Василий Афанасьевич**

Забайкальский государственный  
университет (ЗабГУ),  
доктор техн. наук, профессор

имеются локальные участки углей с повышенной активностью радия.

По данным [3], в угле, добываемом в Кемеровской области из шахт «Бутовская», им. Димитрова, им. Шевякова и на разрезе «Итатский», отмечено высокое содержание урана и тория (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что содержание урана в углях Итатского разреза значительно превышает значения, характерные для углей Кузбасса: уран — среднее — 56,9, вариации (6-139) г/т. На шахте им. Шевякова среднее содержание тория достигает 15,8, а вариации (3,75-85,5) г/т.

В России наиболее детально изучена радиоактивность бурых углей в Забайкалье на месторождениях: Харанорском, Татауровском, Уртуйском, Кутинском, Окино-Ключевском. Примером отработки углей с повышенным содержанием ЕРН может

служить методика, применяемая на Уртуйском бурогольном месторождении. Промышленное освоение Уртуйского месторождения начато в 1986 г. Приаргунским производственным горно-химическим объединением (ОАО «ППГХО»). Геологоразведку месторождения проводило Сосновское ПГО, специализирующееся на поисках и разведке радиоактивного сырья, а разработку — ППГХО, основной деятельностью которого является добыча и переработка руд этих месторождений, что обусловило профессиональный подход к вопросам радиационной безопасности как при разведке и добыче угля, так и при его использовании [4].

Опыт отработки Уртуйского месторождения и сжигания углей на Краснокаменской ТЭЦ и в бытовых печах обозначил проблемы, связанные с обеспечением радиационной безопасности персонала и населения, а также пути их решения. Критериями подхода к решению проблемы стали требования норм радиационной безопасности о не превышении дозы облучения населения 1 мЗв в год и активности золошлаковых отходов, которые могут использоваться в строительных целях в населенном пункте, не более 370 Бк/кг. В расчетах учитывали условия сжигания углей и рассеяния ЕРН, закономерности поступления радиоактивных веществ по ингаляционной и пищевой цепочкам в организм животных и человека. На основе расчетов выведены формулы для определения дозы облучения человека, активности золошлаковых отходов и предельных норм выбросов радиоактивных веществ в зави-

Все угли содержат радионуклиды урановых и ториевых рядов распада.

По данным в [1]: «...удельная активность естественных радионуклидов (ЕРН) в углях различных месторождений различается в 100-1000 и более раз (например содержание <sup>238</sup>U варьируется в пределах 0,6-3600 Бк/кг при среднем содержании 18-28 Бк/кг)».

Радиогеохимические исследования углей ведутся уже более 100 лет. В многолетних исследованиях, проведенных учеными Томского университета, изучена геохимия радиоактивных элементов в углях месторождений Сибири, Дальнего Востока, Казахстана и Монголии. Показано, что содержание урана в углях месторождений и бассейнов Северной Азии изменяется от 0,6 до 32,8 г/т, а тория — от 0,8 до 32 г/т [2]. Средневзвешенное содержание урана в углях Сибирского региона с учетом колоссальных ресурсов Западно-Сибирского угольного бассейна составляет 1,5 г/т. Эта цифра соответствует среднему геометрическому содержанию урана в бурых углях мира. Средняя оценка содержания тория для углей Сибири составляет — 2,4 г/т [2].

Авторами в [2] отмечено, что участки высокорadioактивных углей известны в месторождениях Иркутского и Канско-Ачинского угольных бассейнов, а также в угольных месторождениях Забайкалья. В западной части Канско-Ачинского угольного бассейна содержание урана в угле в среднем составляет 4,9 г/т. В среднем угле Кузнецкого угольного бассейна характеризуются как слаборadioактивные. Однако практически на всех разрезах

служить методика, применяемая на Уртуйском бурогольном месторождении. Промышленное освоение Уртуйского месторождения начато в 1986 г. Приаргунским производственным горно-химическим объединением (ОАО «ППГХО»). Геологоразведку месторождения проводило Сосновское ПГО, специализирующееся на поисках и разведке радиоактивного сырья, а разработку — ППГХО, основной деятельностью которого является добыча и переработка руд этих месторождений, что обусловило профессиональный подход к вопросам радиационной безопасности как при разведке и добыче угля, так и при его использовании [4].

Опыт отработки Уртуйского месторождения и сжигания углей на Краснокаменской ТЭЦ и в бытовых печах обозначил проблемы, связанные с обеспечением радиационной безопасности персонала и населения, а также пути их решения. Критериями подхода к решению проблемы стали требования норм радиационной безопасности о не превышении дозы облучения населения 1 мЗв в год и активности золошлаковых отходов, которые могут использоваться в строительных целях в населенном пункте, не более 370 Бк/кг. В расчетах учитывали условия сжигания углей и рассеяния ЕРН, закономерности поступления радиоактивных веществ по ингаляционной и пищевой цепочкам в организм животных и человека. На основе расчетов выведены формулы для определения дозы облучения человека, активности золошлаковых отходов и предельных норм выбросов радиоактивных веществ в зави-

Таблица 1

**Концентрации урана и тория в углях, добываемых на шахтах «Бутовская», им. Димитрова, им. Шевякова и на разрезе «Итатский», г/т**

Предприятие	Уран	Торий
Шахта «Бутовская»	4,0 (0,31 – 6,8)	8,5 (7,8 – 9,5)
Шахта им. Димитрова	4,9	—
Шахта им. Шевякова	3,2 (0,31 – 24,2)	15,8 (3,75 – 85,8)
Разрез «Итатский»	56,9 (6,0 – 139)	2,4 (0,2 – 9,9)

Первое число — среднее значение, в скобках — минимальное и максимальные значения

Концентрации радионуклидов в углях, шлаках и в летучей золе ТЭС, Бк/кг

Изотоп	Уголь	Шлак	Летучая зола
Урана <sup>238</sup> U	9-31	56-185	70-370
Радия <sup>226</sup> Ra	7-25	20-166	85-281
Тория <sup>232</sup> Th	9-19	59	81-174
Калия <sup>40</sup> K	26-130	230-962	233-740

Таблица 3

Данные по содержанию урана в угле, в золошлаках и в летучей золе различных зарубежных ТЭС

ТЭС и сжигаемый на них уголь	Содержание урана, г/т		
	В угле	В золошлаках	В летучей золе
Болгарские ТЭС Варна, Руссе	20	12	10
Турция, ТЭС Cayirhan. Лигниты бассейна Бейпазари	16	16	17
США. Каменный уголь пласта Dean	24	23	25
Голландские ТЭС. Каменные угли Австралии и США	14	8	13
США. ТЭС в Индиане. Пласт Danville Coal Member	10	12	11

Примечание: кларковые содержания урана U:  
— в каменных углях —  $1,9 \pm 0,1$  г/т; в золе —  $14 \pm 1$  г/т;

симости от содержания ЕРН в углях. Результаты исследований получили положительные заключения Института биофизики, НИИ радиационной гигиены и Федерального Управления медико-биологических проблем при Минздраве РФ и стали основой для организации системы контроля качества угля по радиационно-гигиеническому фактору.

При радиометрической сортировке выделены комплексные угли, которые невозможно расшихтовать до допустимых пределов и направить на ТЭЦ для сжигания. Научно-исследовательской лабораторией ППГХО изучены возможности получения из таких углей и продуктов их сжигания урановой продукции. По результатам опытных работ установлено очень низкое извлечение урана, что делает нерентабельным использование этого сырья. Одновременно расчеты показали, что отсортированный уголь не подпадает под статус радиоактивных отходов» [4].

Угли Уртуйского месторождения по содержанию урана разделены на три сорта [4]:

— 1-й сорт (потребительские угли) с содержанием урана менее 0,001 %;

— 2-й сорт (энергетические угли) с содержанием урана составляет 0,001—0,01 %;

— 3-й сорт (комплексные угли) с содержанием урана более 0,01 %.

Уртуйские угли 1-го сорта можно использовать в бытовых целях, 2-го сорта — на ТЭС, 3-го сорта — следует хранить в специальных отвалах до принятия решения об их использовании. В период до 1995 г. в специальных отвалах с прикрытием их поверхности инертным материалом из вскрышных пород было заскладировано 750 тыс. т угля [4].

Уртуйский уголь, поставляемый потребителям, сертифицирован региональным центром санэпиднадзора. Его эффективная активность составляет в среднем 77,5 Бк/кг, что соответствует I-му классу материалов по СанПиН 2.6.1.2523-09

#### Естественные радионуклиды в отходах ТЭС

При сжигании углей на угольных ТЭС радионуклиды концентрируются в золошлаковых отходах и в летучей золе.

В табл. 2 представлены данные из многочисленных источников по диапазонам удельной радиоактивности разнообразных углей, сжигаемых на ТЭС, и по удельной радиоактивности радионуклидов в шлаках и летучей золе ТЭС [5].

Для всех радионуклидов, приведенных в табл. 2, концентрации радионуклидов в шлаке и золе оказываются почти в 10 раз выше, чем в угле.

В табл. 3 приведена информация по содержанию урана в углях, в золошлаках и в летучей золе зарубежных ТЭС по [6-8].

В заключение следует отметить, что в России ЕРН в добываемом угле (за исключением уртуйского угля) не контролируется, и угли с повышенным содержанием ЕРН поступают к потребителю, что приводит к дополнительной нагрузке на окружающую среду за счет выбросов из труб радиоактивных аэрозолей и образованию золы с повышенным содержанием ЕРН. Для снижения облучения персонала и населения, проживающего в районах расположения угольных предприятий и угольных ТЭС, необходимо хорошо организованный контроль как за содержанием ЕРН в энергетических углях, так и за выбросами в атмосферу угольных ТЭС. Решение проблем радиоактивности углей требует централизованного подхода и создания соответствующей нормативной базы. Нормы радиационной безопасности (НРБ—99/2009) ограничивают только применение шлаков в строительных целях. Уголь по радиационному признаку не нормируется. Опыт разработки Уртуйского угольного месторождения показывает возможность создания эффективной системы контроля качества угля по радиационно-гигиеническому фактору и обеспечения охраны окружающей среды и здоровья населения.

#### Список литературы

1. Давыдов М. Г., Тимонина Ю. А. Радиационная обстановка в районе расположения ГРЭС Ростовской области // Теплоэнергетика. — 2003. — №12. — С. 8-13.
2. Арбузов С. И., Волостнов А. В., Машенькин В. С. Радиогеохимическая характеристика углей Северной Азии // Энергетик. — 2010. — №3. — С. 2-8.
3. Исхаков Х. А., Счастливец Е. Л., Кондратенко Ю. А., Лесина М. Л. Радиоактивность углей и золы // Кокс и химия. — 2010. — №5. — С. 41-45.
4. Суханов Р. А., Сидорова Г. П. Проблемы использования углей с повышенной радиоактивностью // Горный журнал. — 2009. — №2. — С. 43-45.
5. Пути миграции искусственных радионуклидов в окружающей среде. Радиоэкология после Чернобыля: пер. с англ. / под ред. Ф. Уоррена и Р. Харрисона. — М.: Мир, 1999. — 512 с.
6. Meij R. Trace element behaviour in coal-fired power plants // Fuel Proc. Technol., 1994. Vol. 39. P. 199-217.
7. Mardon S., Hower J. C. Impact of coal properties on coal combustion by-product quality: Examples from a Kentucky powerplant // Int. J. Coal. Geol., 2004. Vol. 59. P. 153-169
8. Karayigit A. I., Onacak T., Gayer R. A., Goldsmith S. Mineralogy and geochemistry of feed coals and their combustion residues from the Cayirhan power plant. Ankara, Turkey // Appl. Geochem., 2001. Vol. 16. № 7-8. P. 911-919.



# Физический смысл плотности разделения

Математический анализ кривой распределения реального сепарационного процесса по одному разделительному признаку — плотности зерен — показывает, что плотность разделения отражает технологическое равновесие системы, при котором взаимозасорение продуктов разделения минимальное.

**Ключевые слова:** обогащение, продукты обогащения, сепарационный процесс, грохочение, плотность разделения фракций.

**Контактная информация** —  
e-mail: anatoliy.kirnarskyu@ed-mg.de

**КИРНАРСКИЙ Анатолий Семенович**  
Эксперт по обогащению  
полезных ископаемых  
фирмы «Инжиниринг Доберсек ГмбХ»,  
доктор техн. наук

которые накладываются друг на друга: разделением по плотности и классификацией по крупности, в результате чего кривая распределения по плотности искажается из-за влияния крупности частиц (см. рисунок, а, кривая I). Предварительное грохочение по узким классам позволяет устранить или свести к минимуму влияние крупности зерен на последующее разделение по плотности зерен, в результате чего получаем кривую распределения (см. рисунок, а, кривая II). Исключение составляют

частицы коллоидной крупности — 0,005 мм, которые находятся в состоянии хаотичного броуновского движения и их выделение современными механическими и/или физико — химическими методами не представляется возможным.

Классическая кривая распределения (см. рисунок, а, кривая II) по физическому смыслу имеет мало общего с интегральной кривой Гаусса, поэтому в данной работе предпринята попытка уяснить именно физическую сущность плотности разделения.

Размер граничной плотности разделения, определяемой положением точки С (см. рисунок, в) на кривой распределения, отражает такое состояние системы, когда взаимозасорение продуктов сепарации достигает минимального уровня, при этом имеет место технологическое равновесие по такому разделительному признаку как плотность разделяемых зерен.

Массовое количество фракций, плотность которых превышает плотность разделения  $\delta_p$ , попавших в гравитационный концентрат, определяется площадью  $S_1$ , а массовое количество фракций менее  $\delta_p$ , попавших в отходы — площадью  $S_2$ .

Задача нашего исследования сводится к определению минимального взаимозасорения, т.е. при каком значении ординаты сумма этих площадей будет минимальной при условии, что закон распределения фракций по плотности описывается кривой  $\varepsilon = f(\delta)$ . В соответствии с рисунком, в получаем выражение вида

$$S_1 + S_2 = \left[ (\delta_{\max} - \delta)\varepsilon - \int_{\delta}^{\delta_{\max}} f(\delta)d\delta \right] + \int_0^{\delta} f(\delta)d\delta \quad (1)$$

где  $\delta = \delta_p$ . Так как

$$\int_{\delta}^{\delta_{\max}} f(\delta)d\delta = \int_0^{\delta_{\max}} f(\delta)d\delta - \int_0^{\delta} f(\delta)d\delta,$$

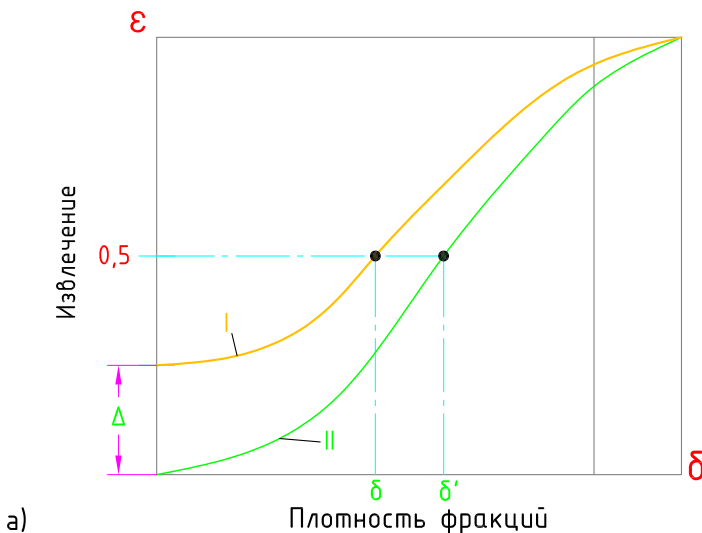
то можем записать

$$S_1 + S_2 = 2 \int_0^{\delta} f(\delta)d\delta + (\delta_{\max} - \delta)\varepsilon - \int_0^{\delta_{\max}} f(\delta)d\delta \quad (2)$$

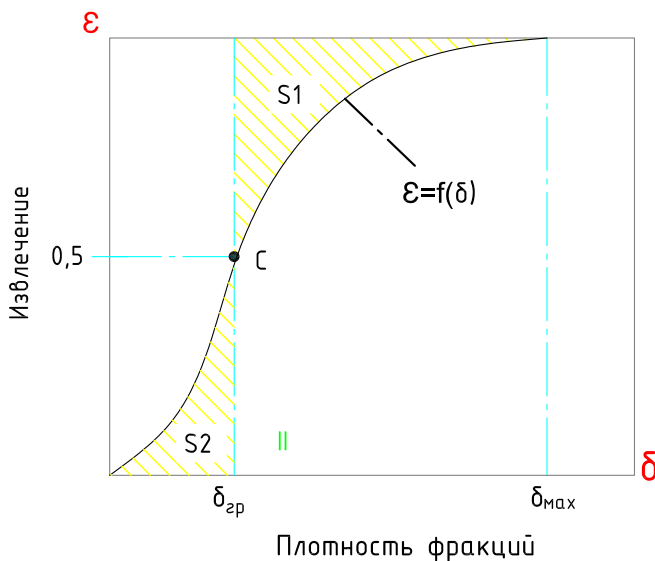
Исследуя данную функцию на экстремум  $(S_1 + S_2) = 2 \int_0^{\delta} f(\delta)d\delta - \varepsilon = 0$ , откуда  $f(\delta) = \frac{\varepsilon}{2}$

Сделав допущение, что  $f(\delta)$  является собой степенную функцию вида  $K\delta^m + b$ , где  $m > 0, K > 0$ , получаем  $(S_1 + S_2) = 2 \int_0^{\delta} f(\delta)d\delta > 0$  при любом значении  $\delta > 0$ . Это свидетельствует о том, что ордината точки кривой распределения  $f(\delta)$ , равная  $0,5\varepsilon$ , соответствует такой граничной плотности разделения, при которой сумма площадей  $(S_1 + S_2)$ , отражающих

При обогащении каменного угля реальные процессы отсадки, мокрой винтовой сепарации, концентрации на столах характеризуются двумя основными явлениями,



а)



в)

Определение граничной плотности разделения

степень взаимного засорения продуктов сепарации, является минимальной независимо от формы кривой. Плотность фракции, соответствующей извлечению 50 %, является искомой величиной граничной плотности разделения. Таким образом, плотность разделения является мерой технологического равновесия системы по разделительному признаку — плотность частиц, в чем и состоит физический смысл настоящего понятия.

Привести в равновесие технологическую систему по нескольким разделительным признакам одновременно затруднительно, так как согласно законам термодинамики всякая система стремится к равновесию,

при этом по одному параметру ее легче привести в равновесие, нежели по нескольким параметрам одновременно. Пример тому цикл теплового двигателя.

Переход из одного равновесного состояния в другое осуществляется последовательно или ступенчато при совершении ряда промежуточных операций, при этом каждое превращение системы протекает при постоянстве одной из переменных. По аналогии с термодинамическим циклом С. Карно можно получить оптимальный технологический цикл при обогащении полезных ископаемых, осуществляя разделение полезной и неполной составляющей в определенной

последовательности, результатом чего есть достижение пооперационного равновесия и максимальной сепарационной эффективности по ряду разделительных признаков.

*Выводы*

1. Плотность разделения отражает состояние системы, когда взаимозасорение продуктов обогащения приграничными фракциями минимальное, что соответствует максимальной эффективности сепарационного процесса.

2. Физический смысл плотности разделения состоит в том, что она есть мерой технологического равновесия системы.

## Инновации — залог успеха

**В августе 2012 г. в Кузбасском технопарке состоялся круглый стол «Социальная ответственность и поддержка инноваций. Федеральный и региональный опыт». Круглый стол, в ходе которого происходит обмен опытом, идеями и формирование новых подходов, методик и программ развития социальной и экономической сферы регионов, проводится в Кемеровской области с 2009 г. при поддержке фонда «СУЭК — РЕГИОНАМ».**

В мероприятии приняли участие заместитель губернатора Кемеровской области по экономике и региональному развитию Дмитрий Исламов, заместитель министра связи и массовых коммуникаций РФ Алексей Волин, заместитель министра регионального развития РФ Юрий Осинцев, советник министра энергетики РФ, пресс-секретарь Дмитрий Клоков, председатель президиума общероссийского общественного движения «Гражданское достоинство» Элла Памфилова, представители компании СУЭК, резиденты Кузбасского технопарка и другие специалисты.

Заместитель губернатора Дмитрий Исламов в своем выступлении сделал акцент на формировании углехимического кластера, основная задача которого — создание добавочной стоимости главного богатства Кузбасса — угля путем его глубокой переработки. В качестве одного из примеров глубокой переработки «черного золота» он привел проект компании СУЭК, которая совместно с немецким инвестором Omega Minerals Group построила в 2011 г. в г. Белово завод по переработке золошлаковых отходов угольных электростанций «Кузбассэнерго».

*«На сегодняшний день объем производства 10 тысяч тонн в год, — говорит Дмитрий Исламов. — Вся продукция идет на экспорт в страны Евросоюза. Например, компания «Мерседес» приобретает полученный на заводе материал и производит из него приборные панели. То есть каждый владелец автомобиля марки «Мерседес» может «столкнуться» с нашими отходами».*

Напомним, что Кузбасс стал для компании СУЭК полигоном внедрения новейших технологий. Именно здесь реализуется проект утилизации дегазационного метана на шахте им. Кирова, внедрена уникальная система «ГРАНЧ» на шахте «Котинская». Одним из наиболее успешных направлений в компании является внедрение социальных инноваций. Так, в прошлом году СУЭК открыл в г. Ленинск-Кузнецкий детский музей науки. В августе т. г. в том же городе было открыто несколько детских площадок, построенных на средства компании. Но инновационный подход компании к социальным вопросам не ограничивается традиционными форматами социальной поддержки населения.

*«Для нас главная инновация — это связь с населением в том месте, где мы работаем, — утверждает заместитель директора по связям и коммуникациям ОАО «СУЭК» Максим Игнатьев. — Развиваем обратную связь в местах своего присутствия, чтобы знать, как люди относятся к деятельности нашей компании. Мы стараемся работать и жить в конструктивном диалоге, потому что мы, наши сотрудники — это уже часть населения».*

Новый этап в социальной политике компании — привлечение лучших специалистов федерального уровня. Так, работа Эллы Памфиловой в качестве председателя попечительского Совета Фонда «СУЭК — РЕГИОНАМ» позволит на практике реализовать ее научные разработки в сфере развития человеческого капитала регионов. Под эгидой Фонда «СУЭК — РЕГИОНАМ» недавно было проведено социологическое исследование. Говоря о его результатах конкретно на территории Кемеровской области, Элла Памфилова отметила, что уровень социального оптимизма в Кузбассе гораздо выше, чем в целом ряде других регионов. *«Меня радует, что такие исследования стал проводить бизнес, — говорит Элла Памфилова. — Нам важно сейчас изменить тип партнерства бизнеса, власти и общества, повысить его качество. Не затыкать дыры в государственной социальной политике за счет компаний, а правильно направлять спонсорские средства именно туда, где они необходимы, — в точки роста».*

**Источник: Кузбасс, 29.08.2012 г.**





# Энергоэффективные решения экологических проблем углепромышленных территорий

В статье установлено, что одними из основных источников негативного влияния на окружающую природную среду углепромышленных территорий являются отходы угольного производства — шахтные воды и углепородные отвалы. Рассмотрены некоторые варианты решения экологических проблем, связанные с минимизацией негативного влияния этих источников, с получением дополнительного эффекта в области энергосбережения, повышения энергетической эффективности и рационального природопользования.

**Ключевые слова:** углепромышленные территории, отходы, углепородный отвал, шахтные воды, негативное влияние, энергетическая эффективность, переработка.

**Контактная информация** — e-mail: av.limanskiy@gmail.com

Угледобывающее предприятие на всех стадиях жизненного цикла (строительство, эксплуатация, ликвидация/консервация) оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду региона, причем наиболее пагубное влияние оказывается на стадии ликвидации предприятия (см. таблицу).

Прежде всего, это связано с изменениями гидрогеологического режима углепородного массива, влекущими за собой: угрозу подтопления территорий; изменение химического состава подзем-

## ЛИМАНСКИЙ Александр Васильевич

Директор центра по экологии горного производства ФГУП «ННЦ ГП — ИГД им. А. А. Скочинского», канд. техн. наук

ных и поверхностных вод; увеличение интенсивности деформаций нарушенного массива горных пород, приводящих к образованию на поверхности провалов и провалоопасных зон; интенсификацию выделения на земную поверхность вредных газов.

Вместе с тем, в соответствии с положениями основных программных документов и Федеральных законов [1-5] экологические проблемы углепромышленных территорий на всех стадиях жизненного цикла предприятия целесообразно решать с получением дополнительного эффекта в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности региона.

Одними из основных источников негативного влияния на окружающую природную среду углепромышленных территорий являются шахтные воды и углепородные отвалы. Далее приведены некоторые варианты энергоэффективных решений устранения негативного влияния от этих источников.

## Использование шахтных вод

Шахтные воды, по общепринятой классификации, относятся к особому типу производственных сточных вод и, в отличие от природных, характеризуются более сложным химическим составом и широкими диапазонами колебаний концентраций основных загрязняющих компонентов во времени. Шахтные воды отличаются экстремально высоким содержанием взвешенных веществ, железа, тяжелых металлов (включая свинец, ртуть, медь, кадмий, кобальт и др.), минеральных солей, солей жесткости, в ряде случаев повышенной кислотностью.

Негативное воздействие шахтных вод на окружающую среду проявляется в затоплении горных выработок действующих шахт, подтоплении жилых, производственных зданий, сооружений и территорий, заболачивании сельскохозяйственных земель, нарушении экологического состояния водных объектов, сокращении запасов и загрязнении питьевых источников водоснабжения. При этом на шахтные воды угольных предприятий приходится около 7 % суммарного объема поступающих в водные объекты страны промышленных сбросов [6]. В настоящее время общий сброс шахтных вод по угольным бассейнам и месторождениям превысил 500 млн м<sup>3</sup> в год. В соответствии с прогнозными данными угледобычи [2, 3], можно говорить о возможности увеличения

Оценка интенсивности/вероятности негативных последствий на стадиях жизненного цикла угледобывающего предприятия

Негативные последствия для окружающей природной среды от деятельности угледобывающих предприятий (по элементам окружающей среды)	Интенсивность/вероятность негативных последствий на стадиях жизненного цикла угледобывающего предприятия		
	Строительство	Эксплуатация	Ликвидация
<b>Атмосфера</b> пылегазовое загрязнение атмосферы: — твердыми веществами — газообразными веществами	Низкая Средняя	Высокая Средняя	Высокая Высокая
<b>Гидросфера</b> — сброс загрязненных шахтных вод — угроза подтопления территорий — угроза прорыва шахтных вод в выработки действующей шахты	Средняя Нет Нет	Средняя Нет Нет	Высокая Есть Есть
<b>Литосфера</b> — деградация почв шахтными водами и в районах породных отвалов — провалообразование — неуправляемое выделение газов на земную поверхность	— — —	Средняя Средняя Средняя	Высокая Высокая Высокая

объемов сбрасываемых шахтных вод до 660-730 млн м<sup>3</sup> в год к 2030 г.

Для откачки шахтных вод на угледобывающих предприятиях организовано большое количество локальных и групповых водоотливов с очистными сооружениями, функционирование которых осуществляется вне зависимости от стадии жизненного цикла угольного предприятия и производится их предварительная, преимущественно — механическая (реже — физико-химическая) очистка.

Несмотря на требования действующего природоохранного законодательства, построенные и функционирующие на предприятиях угольной отрасли очистные сооружения, как правило, не обеспечивают нормативной очистки шахтных вод. В результате большая часть шахтных вод, сбрасываемых в водные объекты, относится к категории «загрязненных».

При этом следует отметить, что сброс шахтных вод оказывает пагубное воздействие на флору и фауну водоемов не только по фактору химического загрязнения, но и физического (теплового) воздействия. Откачиваемые на дневную поверхность шахтные воды являются источником низкопотенциального тепла (среднегодовая температура находится в пределах от 7 до 18°С), проблему утилизации которого целесообразно решать в комплексе с реализацией мероприятий

по их очистке. Эффективное использование утилизированной тепловой энергии шахтных вод позволит предотвратить их дальнейшее негативное тепловое воздействие на окружающую среду и получить эффект, связанный с экономией энергоресурсов.

Кроме того, проблема предотвращения загрязнения водных объектов шахтными водами сопряжена с проблемой обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения шахтерских городов и поселков, которая имеет место во многих углепромышленных регионах страны.

Исторически сложилось так, что в районе практически каждой крупной шахты образовывались шахтерские поселки, которые впоследствии включались в города. В период реструктуризации угольной отрасли (1993-2004 гг.) одновременно были закрыты более 150 шахт и 10 разрезов в семи регионах.

Массовое закрытие угледобывающих предприятий, ликвидированных в основном способом затопления, сопровождалось восстановлением уровня подземных вод в нарушенном массиве горных пород и в ряде случаев привело к загрязнению водоносных горизонтов шахтными водами.

В то же время проблема хозяйственно-питьевого водоснабжения шахтерских городов и поселков может быть успешно решена за счет вовлечения очищенных

соответствующим образом шахтных вод в оборот хозяйственно-питьевого водоснабжения. Учитывая незначительные потребности в питьевой воде (50-100 м<sup>3</sup>/сут.) шахтерских поселков, для решения поставленной задачи целесообразно наряду с очисткой всего объема сбрасываемых шахтных вод до требований предельно допустимых сбросов (ПДС), производить дополнительную глубокую очистку их некоторого количества до питьевого качества (СанПиН 2.1.4.1074-01).

Изложенный выше подход к проблеме обезвреживания шахтных вод, на наш взгляд, является наиболее рациональным и в значительной мере реализует принцип ресурсосбережения.

Схема комплексной переработки шахтных вод, разработанная ФГУП «ННЦ ГП — ИГД им. А. А. Скочинского», представлена на рис. 1.

Технология состоит из трех основных технологических процессов:

- предварительная очистка всего объема откачиваемых шахтных вод (с учетом производительности шахтного водоотлива) до норм ПДС, предъявляемых к шахтному водоотливу;
- дополнительная глубокая очистка небольшого объема шахтных вод (с учетом количества потребителей воды) до питьевого качества или качества технической воды;

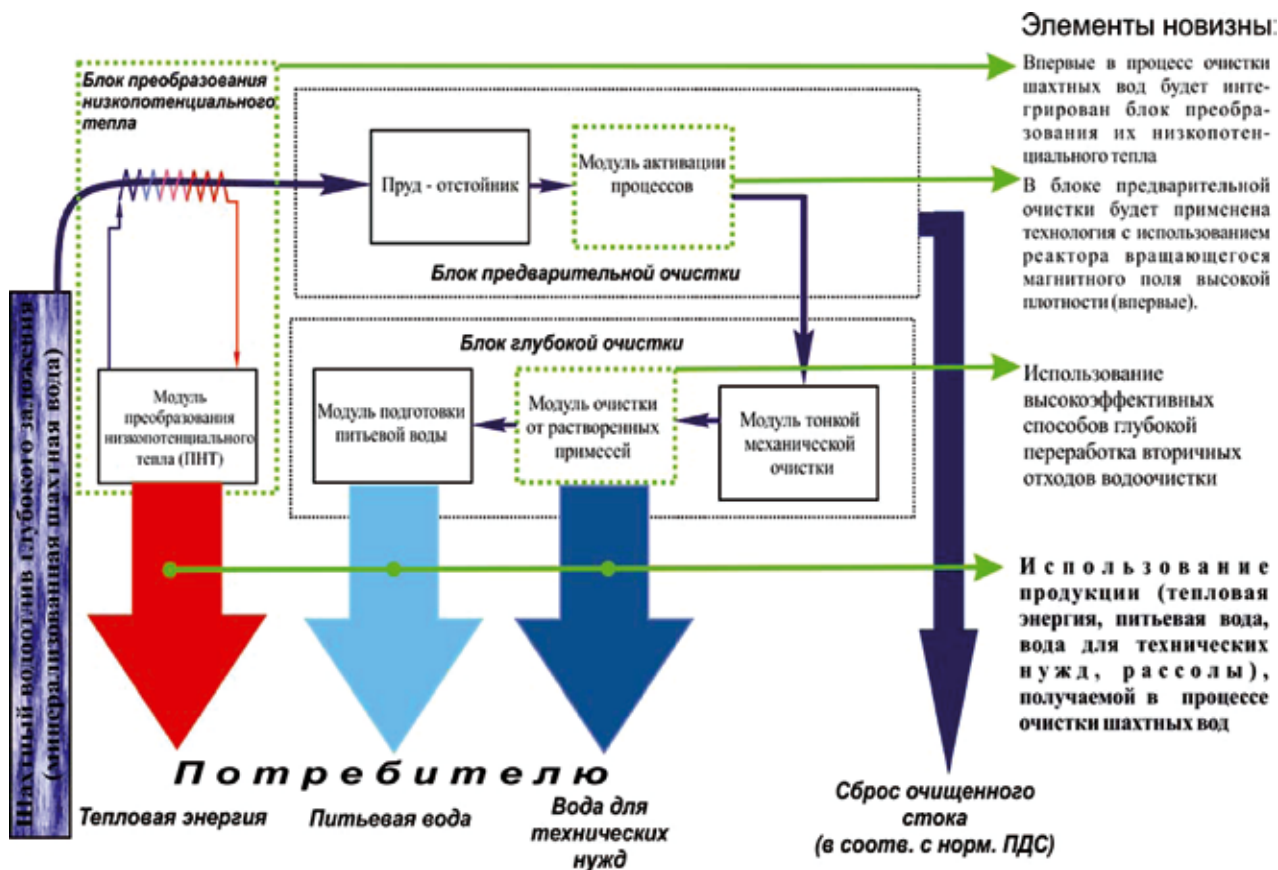


Рис. 1. Схема комплексной переработки шахтных вод, разработанная ФГУП «ННЦ ГП — ИГД им. А. А. Скочинского»



- утилизация и преобразование низкопотенциального тепла шахтных вод.

С учетом особенностей шахтных вод наиболее сложной и ответственной стадией технологии является предварительная очистка шахтных вод. На этой стадии предлагается использовать очистку шахтной воды с использованием реактора вращающегося магнитного поля высокой плотности. С целью оценки возможностей использования данной технологии ИГД им. А. А. Скочинского совместно с ОАО «Научно-техническое предприятие «Авиатест» проведен ряд исследований и установлена целесообразность её использования. Например, в 2011 г. силами Центра по экологии горного производства ИГД им. А. А. Скочинского при поддержке ООО «Уральский центр мониторинга» был проведен отбор проб шахтной воды на изливе ствола шахты им. Калинина наиболее сложного состава. При кратковременном воздействии вращающегося магнитного поля на очищаемую шахтную воду содержание ряда показателей было существенно снижено, практически до норм ПДК. Например, показатель «Железо общее» в исходной воде составлял — 1216 мг/дм<sup>3</sup>, после предварительной очистки — 1,2 мг/дм<sup>3</sup>; водородный показатель в исходной воде составлял  $\text{pH} = 1,7$ , после предварительной очистки —  $\text{pH} = 10$ . Кроме того, по оценкам экспертов, полученный в процессе предварительной очистки остаток (V класса опасности отходов) может быть успешно использован в лакокрасочной промышленности.

Таким образом, в результате реализации комплексной технологии переработки шахтных вод при гарантированном устранении негативных последствий шахтной воды на окружающую природную среду будет получена: тепловая энергия, вода для технических и питьевых нужд, ценные компоненты отходов водоочистки (в зависимости от качества исходной воды — пигменты для лакокрасочного производства, сырье для тяжелой, строительной и др. промышленности).

### Использование углепородных отвалов

Углепородные отвалы занимают значительные земельные площади и являются источниками негативного воздействия на окружающую природную среду региона — атмосферу, почву, поверхностные и подземные воды. Только в Ростовской области насчитывается более 500 углепородных отвалов, из которых 202 отвала принадлежат шахтам, ликвидированным в период реструктуризации угольной промышленности.

В результате сдува пыли с поверхности отвала загрязняются атмосферный воздух, почва и водоемы, расположенные в его окрестностях. Особую опасность представляют горящие породные отвалы — они генерируют выделение значительных объемов токсичных и радиоактивных газовых смесей, а также высокоминерализованных и насыщенных вредными компонентами водных растворов, поступающих затем в поверхностную гидросферу, что, в зависимости от интенсивности горения, ухудшает экологическую обстановку в прилегающей местности и негативно влияет на здоровье населения, проживающего не только в непосредственной близости (до 500 м) от отвала, но и на расстояниях до 3-5 км.

Следует отметить, что породными отвалами отчуждаются тысячи гектар земельных ресурсов. Наиболее остро это проблема стоит в Восточном Донбассе — в настоящее время в бывших шахтерских городах встречается большое количество отвалов, находящихся в черте города, при этом, в основном, это отвалы шахт, закрывшихся до реструктуризации угольной отрасли. Снижение их негативного влияния на окружающую среду, осуществляемое наряду с их использованием и, в конечном счете, ликвидацией, должно проводиться в первую очередь.

Вместе с тем углеотходы классифицируются как минеральные ресурсы, попутно извлеченные из недр при добыче основного полезного ископаемого, то есть как техногенное сырье, которое может быть вовлечено в хозяйственный оборот.

Техногенные месторождения угольного ряда содержат породы, представляющие собой минеральное сырье следующих потребительских групп: строительное, теплоизоляционное, петролургическое, огнеупорное, технологическое, адсорбционное, красяще-пигментарное, керамическое, энергетическое и агрохимическое, и в зависимости от их литологического состава и степени термпереработки могут быть успешно использованы для производства в промышленных масштабах. Возникает актуальная научно-техническая задача рекуперации ресурсов из углепородных отвалов с одновременным снижением отрицательного влияния на окружающую природную среду.

Существуют различные технологии и способы переработки отвалов и получения из них соответствующей продукции. Однако для эффективной переработки углепородных отвалов должен соблюдаться ряд условий, основными из которых является обеспечение промышленной и экологической безопасности.

Требования промышленной безопасности, кроме всего прочего, запрещают

ведение работ по переработке отвала при наличии на нем очагов горения, следовательно, в процессе переработки должен вестись непрерывный контроль теплового состояния отвала по всей толще. Существующие способы такого контроля обеспечить не могут, так как измерение температуры ведется на глубине не более 2,5 м. ИГД им. А. А. Скочинского разрабатывает технологию мониторинга эндогенной пожароопасности углепородного отвала, которая позволит вести непрерывный контроль теплового состояния углепородного отвала на глубинах, значительно превышающих 2,5 м.

В 2010-2011 гг. Центр по экологии горного производства ИГД им. А. А. Скочинского применял беспилотные летательные аппараты для исследования теплового состояния поверхности горящих углепородных отвалов. Применение этой технологии имеет ряд преимуществ в сравнении с существующими технологиями обследования теплового состояния отвала, но не решает присущего этим технологиям основного недостатка — исследуется только приповерхностная часть отвала. Поэтому в 2011 г. нами была разработана и апробирована технология радиолокационного обнаружения очагов горения углепородных отвалов (рис. 2).

В результате была получена глубина горения и 3D-модель очага горения. В настоящее время указанные работы, направленные на создание комплекса технологий по обнаружению, мониторингу и прогнозированию горения углепородных отвалов, продолжаются. В результате планируется разработка предложений по внесению дополнений/изменений в существующую нормативно-методическую документацию по разработке схемы обследования теплового состояния углепородного отвала, где на первой стадии проводится тепловизионное обследование поверхности углепородного отвала с помощью беспилотного летательного аппарата — выделяются площади с аномальными температурами, а на второй стадии проводится традиционная тепловая съемка в сочетании с георадиолокационными обследованиями только установленных площадей.

Помимо технологий переработки углепородных отвалов, считаем также актуальным направлением использование тепла углепородных отвалов. Могут иметь место следующие варианты:

— использование тепла горящего породного отвала;

— использование низкопотенциально-тепла негорящего рекультивированного углепородного отвала.

Известно, что в глубине горящего углепородного отвала температура достигает 1000°C и более, а процесс горения может

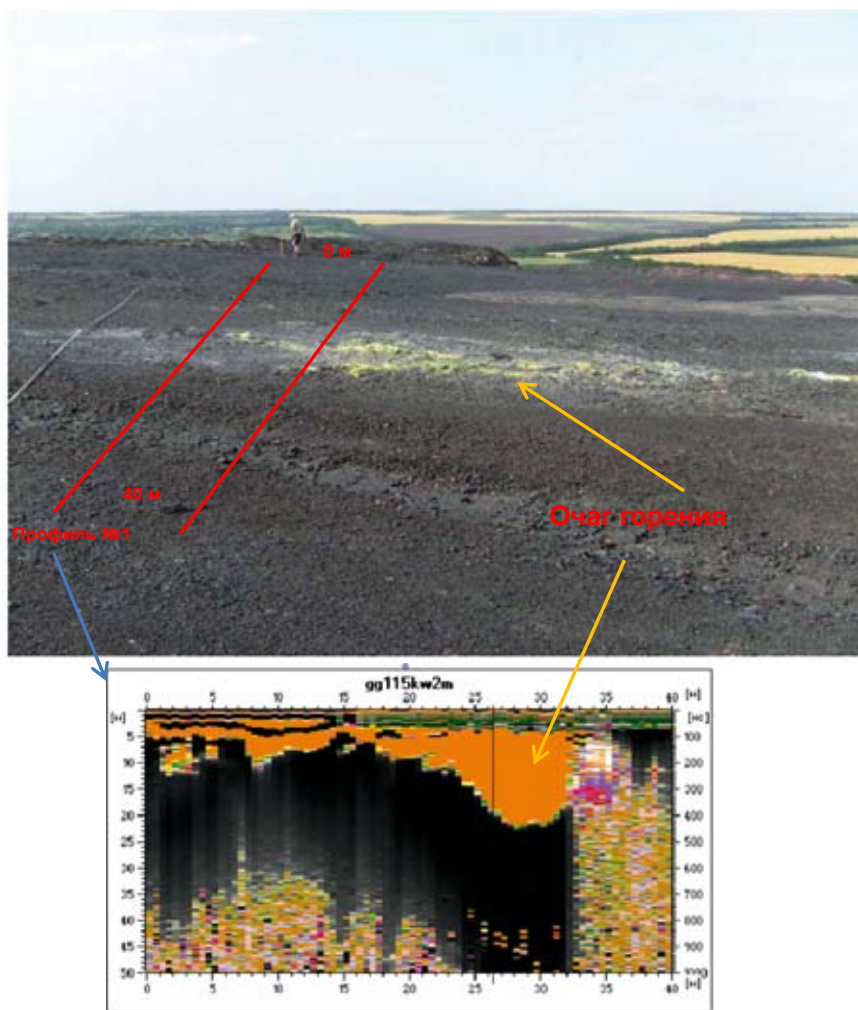


Рис. 2. Результаты георадиолокационного обследования очага горения по профилю №1

длиться десятки лет. Учитывая большое количество горящих породных отвалов и высокую стоимость тушения каждого из них, считаем, что некоторые отвалы целесообразно не тушить до конца, а минимизировав их негативное влияние на окружающую природную среду, переводить в режим контролируемого горения по принципу технологии подземной газификации угольных пластов. Это позволит использовать тепловую энергию углепородного отвала для различных целей — отопления, производства электроэнергии и др. Однако эта инновационная технология требует серьезной научной проработки.

#### Выводы

1. Наиболее пагубное влияние на окружающую природную среду оказывается

на стадии ликвидации угледобывающего предприятия.

2. В соответствии с положениями основных программных документов, экологические проблемы углепромышленных территорий целесообразно решать с получением дополнительного эффекта в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности региона.

3. Одними из основных источников негативного влияния на окружающую природную среду углепромышленных территорий являются отходы угольного производства шахтные воды и углепородные отвалы.

4. При очистке шахтных вод целесообразно внедрение технологии их комплексной переработки с получением тепловой энергии, воды для технических и питьевых нужд, а также ценных компонентов отходов водоочистки.

5. При переработке углепородных отвалов должен проводиться мониторинг его теплового состояния на глубинах, превышающих 2,5 м.

Схема обследования теплового состояния углепородного отвала предполагает на первой стадии — проведение тепловизионного обследования поверхности углепородного отвала с помощью беспилотного летательного аппарата с выделением площадей с аномально высокими температурами; на второй стадии — проведение традиционной тепловой съемки в сочетании с георадиолокационными обследованиями только площадей с аномальными температурами.

6. Использование тепла углепородных отвалов — актуальное направление повышения энергетической эффективности углепромышленных территорий, требующее доскональной научно-исследовательской проработки.

#### Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. №1662-р.

2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р.

3. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 января 2012 года №14-р.

4. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

5. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года.

6. Каплунов Ю. В., Лиманский А. В., Гусев Н. Н. Анализ состояния проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов в условиях реструктуризации угольной отрасли // Мониторинг. Наука и технологии. — №1(6). — 2011. — С. 27-33.





## БУЙНЫЙ Иван Корнеевич

(к 80-летию со дня рождения)

**12 сентября 2012 г. исполняется 80 лет со дня рождения Почетного работника угольной промышленности, кандидата техн. наук — Ивана Корнеевича Буйного.**

Иван Корнеевич родился в с. Ильинка Топкинского района Кемеровской области. Свою трудовую биографию начал в 1957 г. после окончания Кемеровского горного института механиком участка, а затем главным энергетиком Киселевского угольного разреза комбината «Кузбассуголь».

В 1964 г. как высококвалифицированного специалиста Ивана Корнеевича приказом комбината «Кузбассразрезуголь» назначили главным механиком энергомеханической службы разреза «Томусинский 7-8». Как опытного организатора электромеханического хозяйства и за своевременный ввод разреза в эксплуатацию его наградили орденом «Знак почета». И сегодня почти в течение 50 лет угольный разрез ОАО «Междуреченский» является флагманом Кузбасса.

В 1975 г. его пригласили на работу главным специалистом в Техническое управление Минуглепрома СССР. Этот период совпал с созданием энергетической базы, обеспечивающей более широкое внедрение и использование углей открытой добычи, главным образом в восточной части страны. Для чего требовалось создание горнотранспортного оборудования большой единичной мощности. Иван Корнеевич был постоянно связан с учеными, технологами и конструкторами — разработчиками карьерной техники. Он активно участвует в зарубежных делегациях по выбору и приобретению высокопроизводительного горнотранспортного оборудования для Кузбасса (разрезы «Бачатский», «Междуреченский», «Сибиргинский») и Южной Якутии (разрез «Нерюнгринский»).

В 1985 г. по инициативе первого заместителя министра угольной промышленности М.И. Щадова И.К. Буйного назначают заместителем начальника ВО «Зарubeжуголь». Основное направление объединения — оказание технического содействия слаборазвитым странам в организации угледобычи. В Монголии, Вьетнаме и Мозамбик были спроектированы и построены угольные разрезы общей годовой мощностью порядка 5 млн т с поставкой отечественного горнотранспортного оборудования. Для освоения указанной техники в данные страны ежегодно командировались лучшие специалисты в количестве 1100-1200 человек.

Многолетняя и добросовестная работа Ивана Корнеевича Буйного в угольной промышленности отмечена правительственными и ведомственными наградами. Среди них орден «Знак почета», почетный знак «Шахтерской славы» и «Трудовой славы» всех трех степеней, «Почетный работник угольной промышленности». В настоящее время Иван Корнеевич на заслуженном отдыхе.

**Коллеги по совместной работе и друзья с угольных разрезов Кузбасса и других предприятий отрасли, редакционная коллегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Ивана Корнеевича Буйного с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни и благополучия!**



## АЛИЕВ Самат Бикитаевич

(к 50-летию со дня рождения)

**29 сентября 2012 г. исполняется 50 лет Почетному работнику угольной промышленности, действительному члену Российской академии естественных наук, Международной академии информатизации, Академии горных наук, доктору технических наук, почетному профессору Карагандинского государственного технического университета (КарГТУ) – Самату Бикитаевичу Алиеву.**

С.Б. Алиев начал свой трудовой путь после окончания Карагандинского политехнического института (КарПТИ) инженером в научно-исследовательской лаборатории. Затем поступил в очную аспирантуру и по окончании работал младшим научным сотрудником в научно-исследовательской части КарПТИ. Защитив докторскую диссертацию в ИПКОН

РАН, Самат Бикитаевич работал в Карагандинском политехническом институте (КарГТУ), прошел путь до профессора.

Самат Бикитаевич Алиев работал заместителем директора коммерческого банка, членом Правления ОАО «КазВторчермет», избирался членом Совета директоров ОАО «КаскорТрансСервис». В 2004 г. стал генеральным директором инвестиционно-строительного холдинга «РосСтройИнвест». С 2012 г. Самат Бикитаевич работает в Департаменте развития предпринимательской деятельности Евразийской экономической комиссии. Занимается вопросами охраны и защиты прав интеллектуальной собственности, а также миграционной политикой в странах-участницах Евразийского экономического пространства.

С.Б. Алиев занимается преподавательской и научно-педагогической деятельностью. Является членом Международного попечительского совета КарГТУ, членом ГАК по направлению «Горное дело» в Российской академии наук, членом редколлегии научных изданий в Калининградском ГТУ, журнале «Вестник РУДН», руководителем программ по подготовке магистрантов и докторантов.

Решением Президиума Академии горных наук Самату Бикитаевичу Алиеву присуждена премия имени академика А.М. Терпигорева в области технологии и механизации разработки угольных месторождений, а также премия имени академика А.А. Скочинского в области безопасности горных работ. За инновационные разработки С.Б. Алиев награжден дипломом выставки ВВЦ «20 лет СНГ. К новым горизонтам партнерства».

Самат Бикитаевич является советником ЦК профсоюза работников угольной промышленности Республики Казахстан, избран заместителем председателя научно-технического совета Ассоциации машиностроителей Центрального Казахстана.

За заслуги в развитии угольной промышленности С.Б.Алиеву присвоено звание «Почетный работник угольной промышленности». Он награжден знаком «Трудовая слава» I, II и III степени. За вклад в развитие научной базы разработки минерального сырья Н.А. Назарбаев награждает Самата Бикитаевича именными часами Президента Республики Казахстан в честь 50-летия Казахской Магнитки.

За время научной деятельности С.Б. Алиевым подготовлено и издано более 80 научных трудов, 14 монографий, несколько учебных пособий и патентов. Сфера научной и практической деятельности – реструктуризация угольной промышленности, безопасность угледобычи, управление геомеханическими и газодинамическими процессами, диверсификация и социальная политика при реструктуризации шахтного фонда, управление транснациональными минерально-сырьевыми корпорациями, развитие высшего образования, подготовка специалистов горного профиля, разработка концепции межгосударственной стратегии развития интеллектуальной собственности.

Самат Бикитаевич проводит работу по разработке законопроектов в области интеллектуальной собственности, трудовой миграции стран Евразийского экономического пространства. В рамках послевузовской подготовки научных кадров под его руководством подготовлены к защите одна докторская диссертация и две кандидатские работы.

**Коллеги, друзья, ученики, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Самата Бикитаевича Алиева с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, благополучия и дальнейших успехов в труде и плодотворной деятельности на благо развития Евразийского экономического пространства!**



**21** ТЕХНОЛОГИИ  
В Е К ГОРНОЕ ДЕЛО  
МЕТАЛЛУРГИЯ

**15-16 НОЯБРЯ 2012**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

III международная  
научно-практическая  
конференция

**«ТЕХГОРМЕТ-21 ВЕК»**



**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ ДОБЫЧИ  
И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ»**

Подробная информация о конференции  
и условия участия на сайте:  
[www.tehgormet.ru](http://www.tehgormet.ru)

Тел.: +7 (812) 931-72-62  
Факс: +7 (812) 643-66-70  
E-mail: [info@tehgormet.ru](mailto:info@tehgormet.ru)



# Математическое моделирование и прогнозирование гипсометрии и мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта шахты «Садкинская»

**КАЛИНЧЕНКО Владимир Михайлович**

*Заведующий кафедрой «Маркшейдерское дело и геодезия» ЮРГТУ (Новочеркасский политехнический институт), доктор техн. наук, профессор*

**ЕФИМОВ Дмитрий Александрович**

*И. о. главного маркшейдера шахты «Садкинская» (ООО «Южная угольная компания»)*

На примере шахты «Садкинская» рассматриваются методы математического моделирования гипсометрии и мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта  $m_{\text{г}}^1$ , с целью их прогнозирования в зонах слабой изученности и локальных осложнений структуры на перспективных к отработке участках.

**Ключевые слова:** угольный пласт, гипсометрия пласта, нарушенность, моделирование.

**Контактная информация** —

*e-mail: kvm.dom@mail.ru; e-mail: efimov@sadkinskoe.ru*

Восточный Донбасс является важным источником высококачественных антрацитов. В настоящее время большая часть горнодобывающих предприятий на его площади законсервирована. Поэтому важной является задача повышения эффективности добычных работ немногочисленных действующих угольных шахт, от которых во многом зависит развитие энергетической отрасли юга России. При этом в первую очередь особое внимание следует обращать на перспективные участки разведанных шахтных полей, так как их отработка даст наиболее быстрый экономический эффект. Геологоразведочными работами прошлых лет решалась в основном задача наращивания запасов угля в регионе, что определило относительно слабую изученность локальных особенностей геологического строения, состава угленосной толщи, ее тектонической нарушенности. Получение дополнительных, более детальных геологоразведочных данных требует существенных материальных и финансовых вложений. Поэтому своевременной представляется задача более полного использования накопленной геологоразведочной и горной информации с использованием современных прогностических методов для целей выявления локальных закономерностей геологического строения угленосной толщи и самого угольного пласта.

Шахта «Садкинская» Восточного Донбасса расположена на участке Садкинский Восточный №1 и является составной структурой Сулино-Садкинского угленосного района Восточного Донбасса. Ввиду относительно слабой разведанности шахтного поля уже в процессе его отработки был выявлен ряд факторов, осложняющих добычу угля. В частности выявилась неточность структурных построений замковой зоны складки. Горными работами были также выявлены многочисленные разрывные нарушения с амплитудами 1-2,5 м и единичные разрывы с амплитудой до 5-6,5 м. В зонах развития и затухания разрывов отмечена повышенная трещиноватость угольного пласта и вмещающих пород.

Ширина зон трещиноватости в среднем достигает 50 м (по 25 м висячем и лежащем крыльях нарушения). Все эти факторы осложняют добычные работы и поэтому актуальным представляется прогнозирование мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта и уточнение контура наиболее глубокого погружения оси синклинали на площадях его перспективной отработки, с целью прогнозирования зоны локализации водопритока в угольном пласте и горных выработках.

Теоретической основой прогнозирования показателей угольного пласта являются представления об их парагенетической взаимосвязи с параметрами углевмещающей толщи. В качестве единицы таковой целесообразно использовать углевмещающий ритм, то есть интервал пород от песчаника в кровле пласта до песчаника в его почве, представляющий собой наименьший полный цикл осадконакопления.

Ранее разработанная методика прогнозирования предполагала использование комплекса характеристик углевмещающего ритма, описывающего его литологический состав и строение [1,3]. Однако проведенные исследования показали, что возможно повысить точность и надежность прогнозных построений привлекая к моделированию углевмещающей толщи качественные ее характеристики, в частности цвет и слоистость слагающих ее пород.

Поэтому в настоящей методике прогнозирования нарушенности угольного пласта предложен комплекс характеристик угленосной толщи, включающий качественные показатели.

Формализация качественных показателей углевмещающей толщи выполнялась следующим образом. Цвет слоев пород и их слоистость оценивались в баллах. Цвет слоев (по мере возрастания в породе углистого вещества): 1 — светлый, 2 — светло-серый, 3 — серый, 4 — темно-серый, 5 — черный. Слоистость (по мере нарастания динамики осадконакопления): 1 — неслоистый (монокристаллический), 2 — горизонтально слоистый, 3 — волнисто слоистый, 4 — косослоистый.

Математическое моделирование нарушенности пласта выполнялось классификационными методами, позволяющими судить о наличии или отсутствии разрывного нарушения в зоне влияния пластопересечения и методом группового учета аргументов (МГУА), позволяющим получить количественные характеристики разрывов (прогнозную амплитуду, протяженность).

## Классификационные методы моделирования мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта

Моделирование нарушенности угольного пласта способами классификации (построение линейной дискриминантной функции — ЛДФ и вероятностным методом Байеса) выполнялось методом «обучения» [2]. В качестве обучающих массивов данных привлекались 15 скважин, в зоне влияния которых были вскрыты разрывы с амплитудой от 1 до 3 м и 15 ненарушенных пластопересечений.

Уравнение ЛДФ имеет вид:

$$D = -0,06 \cdot X_2 - 0,76 \cdot X_3 + 2,16 \cdot X_4 - 3,41 \cdot X_5 + 2,94 \cdot X_6 + 0,40 \cdot X_7 + 3,10 \cdot X_8 - 3,31 \cdot X_9 - 3,30 \cdot X_{10} - 4,39 \cdot X_{11} - 0,33 \cdot X_{12} - 75,94 \cdot X_{13} - 8,00 \cdot X_{14} - 0,71 \cdot X_{15}.$$

Характеристика классификационных моделей нарушенности угольного пласта

Амплитуда, м	Пороговое значение ЛДФ (D0)	Расстояние Махаланобиса	F-критерий	Однозначная классификация, %
Менее 3 м	— 34,56	5,99	1,72	60
Более 3 м	— 15,53	2,63	0,31	40
1-10 м	— 18,42	3,07	1,23	66

Таблица 2

Характеристика факторных моделей нарушенности угольного пласта

Амплитуда, м	Общий вид функции	Математическое ожидание, м	Стандарт, м	Отклонение на всех точках, м	Точность, %
1-10 м	$H=f(X_4, X_5, X_{12}, X_{15})$	1,97	0,974	0,645	56,1
Менее 3 м	$H=f(X_2, X_3, X_7, X_{13})$	1,453	0,528	0,266	74,6
Более 3 м	$H=f(X_4, X_8, X_9, X_{12})$	3,243	0,207	0,035	97,1

Пороговое значение ЛДФ:  $D_0 = -34,56$ .

Анализ полученных прогнозных данных показал, что в районе лав №№ 101, 103 разрывы пласта наиболее вероятны в зоне влияния скважины 16834 и условного плаstopересечения 12012. Такой вывод согласуется и подтверждает данные горнопроходческих работ.

#### Моделирование нарушенности угольного пласта методом группового учета аргументов (МГУА)

В результате моделирования нарушенности угольного пласта методом МГУА были получены уравнения разрывов с амплитудой до 3 м, более 3 м и их наиболее общая модель с амплитудой до 10 м. их характеристики приведены в табл. 1.

Раздельное моделирование разрывов обусловлено их различным генезисом, что было выявлено в предыдущих исследованиях [3]. В частности общая модель нарушенности показывала существенно меньшую точность выявляемых закономерностей по сравнению с уравнениями разрывов в их отдельных факторных зонах (табл. 2).

Сравнительная характеристика обшей модели нарушенности угольного пласта (амплитуда 1-10 м) с факторными моделями разрывов с амплитудой до 3 и более 3 м показывает целесообразность разделения мелкоамплитудных разрывов на локальные подгруппы.

Точность модели разрывов с большей амплитудой выше, чем у модели их мелкой генерации, однако, в качестве основной прогнозной рекомендуется принять именно модель разрывов с амплитудой менее 3 м. Это обусловлено тем, что разрывы с амплитудой более 3 м относительно редки в пределах шахтного поля — модель построена всего по семи фактически подтвержденным плаstopересечениям против пятнадцати более мелких нарушений, то есть является статистически менее достоверной. Кроме того по аналогии с отработанной частью шахтного поля возможно предположить их незначительное наличие на еще неотработанной площади шахты. Поэтому уравнение нарушенности пласта разрывами с амплитудой более 3 м целесообразнее использовать в качестве дополнительного к основной модели.

Уравнение нарушенности пласта с амплитудой менее 3 м:

$$H = -5,12054314 \cdot Y_5 - 7,51618960 \cdot Y_6 + 7,25520987 \cdot Y_5 \cdot Y_6 - 1,86595019 \cdot Y_5^2 + 8,44;$$

где:  $Y_5 = 0,08869047 \cdot X_3 - 0,12169523 \cdot X_7 - 0,00816471 \cdot X_3^2 + 0,00487615 \cdot X_7^2 + 1,86612456;$

$$Y_6 = 0,05116024 \cdot X_2 - 4,73383589 \cdot X_{13} + 1,55397796;$$

где:  $X_2$  — мощность песчаника в кровле угольного пласта,  $X_3$  — мощность алевролита,  $X_7$  — мощность кровли,  $X_{13}$  — модуль крупности кровли пласта.

Локализация мелкоамплитудных разрывов угольного пласта в районе лав №№ 101, 103 показана на рис. 1. Вычисленные амплитуды нарушений составляют порядка 1,5 м.

#### Выводы

Комплексное моделирование углевмещающей толщи пород и мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта позволило получить прогнозную картину нарушенности пласта  $m_8^1$  (шахта «Садкинская», Восточный Донбасс) на участках его ближайшей отработки — лавах №№ 101, 103. В лаве №103 прогнозируется некоторое снижение нарушенности пласта по сравнению с лавой №101. Амплитуда разрывов вероятно не превысит 1,5-2 м. Полученные математические модели возможно использовать на участках шахты с отдаленной перспективой их отработки. Однако для таких более удаленных в пространстве и времени зон целесообразнее построить новые, скорректированные с учетом горнопроходческих и добычных работ модели в автоматизированном режиме на основе своевременно пополняемой базы данных.

#### Гипсометрия угольного пласта

В период геологической разведки угольного пласта  $m_8^1$  был построен план изогипс, который, как выяснилось в процессе добычных работ, имеет ряд неточностей, что потребовало его корректировки. В настоящее время при построении планов изолиний различных показателей месторождений широко используются различные графические и математические пакеты. Большая часть таких пакетов позволяет строить планы изолиний одним методом — методом триангуляции. В математике разработаны и другие методы интерполяции. Одним из программных продуктов, их реализующих является пакет «Surfer». Его возможности позволяют строить планы изолиний показателей способом интерполяции различными математическими методами. Достаточно полно теоретически обоснованным и получившим широкое практическое применение является метод «Kriging». Этим методом был построен план изогипс угольного пласта  $m_8^1$  по геологоразведочным данным. Однако относительно редкая сеть геологоразведочных скважин не позволила выявить локальные осложнения в исходной модели изогипс пласта. В частности в районе лав №№ 101, 103 было выявлено локальное понижение современных отметок Z почвы угольного пласта, что существенно изменило водный баланс в этой зоне. Данные нивелировок по горным выработкам позволили построить скорректированный план изогипс



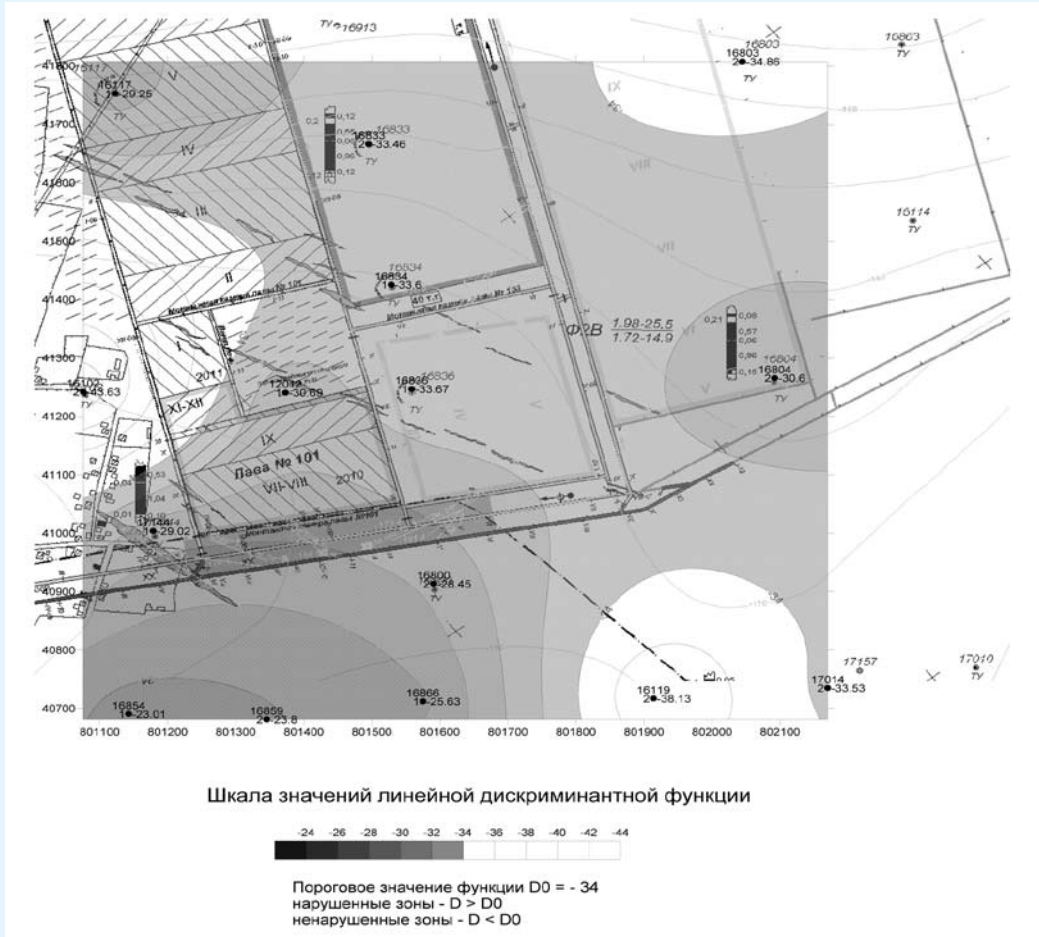


Рис. 1. Прогнозная карта нарушенности угольного пласта  $m_8^1$  (по значениям линейной дискриминантной функции)

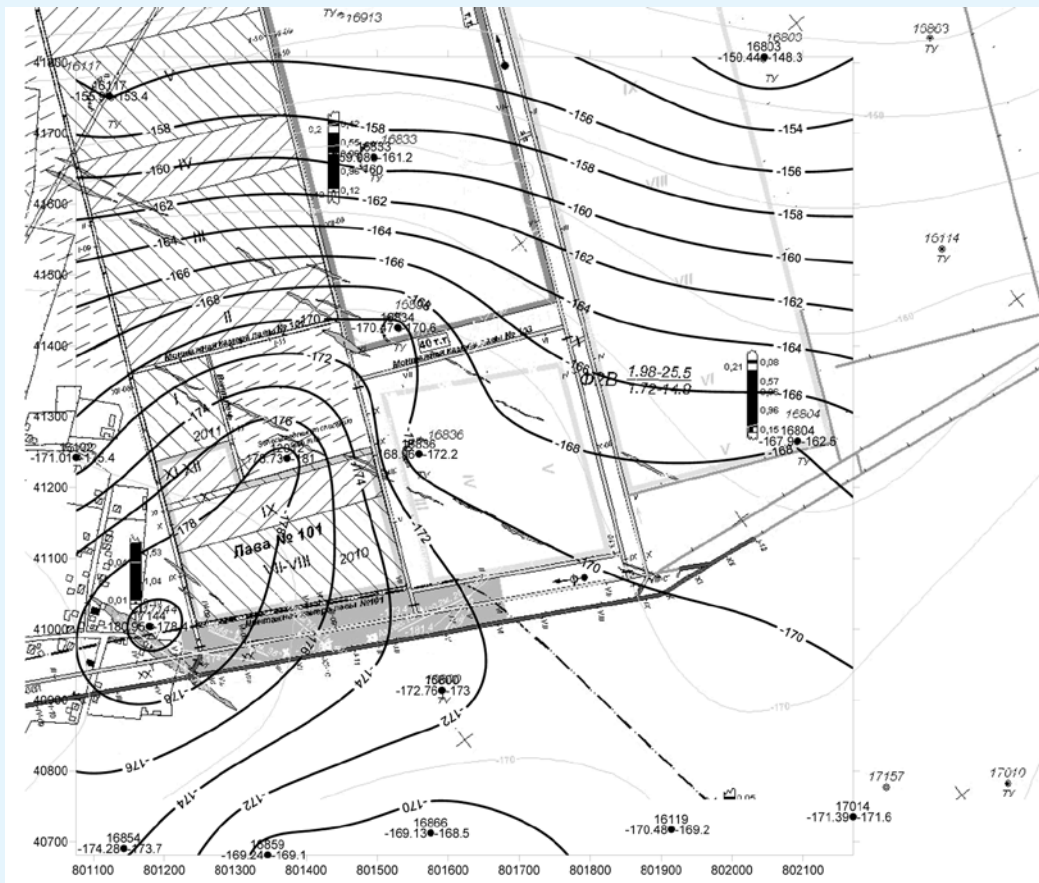


Рис. 2. Графический вид (Kriging форма) математической модели фрагмента плана изогипс пласта  $m_8^1$

Характеристика модели гипсометрии угольного пласта  $m_8^1$ 

Общий вид функции	Математическое ожидание, м	Стандарт, м	Отклонение на всех точках, м	Точность, %
$Z=f(X_{12}, X_{14}, X_{15}, X_{16})$	—168,540	8,876	2,43	92,5

пласта на этом участке. Методом группового учета аргументов (МГУА) было выполнено исследование взаимосвязи отметок  $Z$  почвы угольного пласта с составом и строением углевмещающей толщи (уточненные ее характеристики в зоне лав №№ 101, 103 были получены с помощью геологических разрезов) с целью прогнозирования параметра  $Z$  в межскважинное пространство на прилегающей площади [1]. Характеристика модели приведена в табл. 3.

На основе математической модели полученной методом МГУА была построена карта изогипс на прилегающей к лавам №№ 101, 103 площади (рис. 2).

Ее анализ позволяет прогнозировать в целом благоприятные условия залегания угольного пласта. Однако следует учитывать, что в модели использовались только геологоразведочные данные и ее точность не может превышать их точности и надежности.

#### Список литературы

1. Калинин В. М. Прогнозирование условий разработки угольных пластов. Проблемы и перспективы комплексного освоения минеральных ресурсов Восточного Донбасса. — Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦРАН, 2005. — С. 290-301.
2. Дэвис Дж. С. Статистический анализ данных в геологии: Пер. с англ. Кн. — М.: Недра, 1990. — 427 с.
3. Прогнозирование мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта  $m_8^1$  шахты «Садкинская». Отчет за 2007 г. ЮРГТУ (НПИ). Новочеркасск: 2007.
4. Детальная разведка участка Садкинского Восточного №1. Подсчет запасов угля по состоянию на 01.01.1990 г. Отчет за 1986-1990 гг. Южгеология. Северо-Донецкая геологоразведочная экспедиция. — Ростов-на-Дону, 1990.

## Угольщики СУЭК работают с комфортом

На производственных площадках филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Назаровский» продолжают мероприятия по улучшению социально-бытовых условий сотрудников.

В рамках инвестиционной программы ОАО «СУЭК-Красноярск» служба пути Железнодорожного цеха получила бытовой вагончик для отдыха. Теперь у путейцев появились комфортные условия для отдыха и приема пищи. Новое помещение достаточно вместительное и разделено на две комнаты. Оставив грязную спецодежду и умывшись в первой комнате, во второй за большими столами и длинными лавками можно будет пообедать и отдохнуть во время перерыва. Руководство позаботилось и об оснащении его бытовой техникой.

Но это не последнее бытовое помещение, которое ожидается здесь. На подходе еще один такой же вагончик, предназначенный для крановой службы, работающей в оперативном режиме. Он отличается мобильностью — его свободно можно передвигать по железнодорожным путям во время ремонта или переукладки железнодорожной ветки. А значит, питаться и отдыхать комфортно во время обеденного перерыва можно будет всегда, независимо от удаленности и от того, на какой производственной площадке будут находиться рабочие.

Также благодаря инвестиционной программе пополнился новыми единицами и Дренажный участок разреза.

Минувшей весной у сотрудников Дренажного участка сначала появилась своя мини-столовая. Просторное бытовое помещение размером три метра в ширину и девять в длину может разместить одновременно четырнадцать человек. После установки бытового вагончика для приема пищи и обустройства площадки, на которой он теперь находится, Компания позаботилась и о его оснащении. В вагончике установлена бытовая техника: электрическая плита, микроволновая печь и кулер с водой. Новая мебель, а это два больших стола и шкаф для посуды, придает столовой уютный и завершенный вид.

В этом году в хозяйстве участка появились два новых бытовых помещения для машинистов насосной и два — для размещения насосного оборудования. Новинки были оценены работниками участка по достоинству. Те, что предназначены для машинистов, оснащены и электричеством, и печью и обустроены более комфортно, чем прежние. А вагончики для размещения насосного оборудования более просторные и удобные для обслуживания и проведения ревизий насосного оборудования, а также они обеспечат большую защищенность техники от погодных условий.







## АСТАХОВ Александр Семенович

(13.07.1926 — 21.07.2012)

**21 июля 2012 г. на 87-м году жизни после тяжёлой болезни скончался классик отечественной горной экономики, профессор Александр Семенович Астахов. В отечественной горной науке нет ни одного из ученых-экономистов, на которого не повлияли бы научная деятельность и личность профессора.**

Свой трудовой путь А. С. Астахов начал с работы на шахте, затем в научных институтах ВУГИ, ИГД им. А. А. Скочинского, 13 лет заведовал одной из ведущих кафедр Академии народного хозяйства при Совмине СССР, был профессором Московской геолого-разведочной академии. Большую часть жизни он проработал и продолжает работать в институте ЦНИЭИУголь. В течение ряда лет, в разгар реструктуризации, он был членом правительственной Межведомственной комиссии по социально-экономическому развитию угледобывающих регионов, где его мнение играло существенную роль в

смягчении принимаемых жестких политических решений.

Александр Семенович заложил основы отечественной науки «Горная экономика». Он первым внедрил линейное программирование в оптимизационные расчеты параметров горных предприятий. Особое значение для горнодобывающих отраслей и для народного хозяйства в целом имеет создание современных основ стоимостной оценки природных, и прежде всего минеральных, ресурсов. А. С. Астахов является одним из идеологов и главных разработчиков многолетних исследований по этой проблеме, проводившихся под эгидой ЦЭМИ и ИПКОН АН СССР. Результаты проведенных работ являются основой ныне действующего экономического механизма платного природопользования и формирования кадастров полезных ископаемых.

Научное наследие Александра Семеновича, которое, безусловно, будет продолжено его учениками и коллегами, заключено в широком обобщении методологии новой науки — геоэкономики, увязывающей решение социально-экономических и нравственно-экологических проблем освоения богатства недр.

Творческая работа профессора А. С. Астахова отражена в его более чем 300 статьях и монографиях. Ряд книг переведен на английский, немецкий, итальянский, испанский, китайский, венгерский, польский и чешский языки.

Среди учеников Александра Семеновича Астахова — многие десятки видных руководителей отечественной промышленности, бывшие слушатели Академии народного хозяйства. Им подготовлены около 50 кандидатов и докторов наук, сотни студентов горных вузов учатся по его учебникам горной экономики и экологии.

**Друзья, коллеги по работе, ученики, горная и научно-техническая общественность, члены диссертационного совета и коллектив ОАО «ЦНИЭИУголь», редколлегия и редакция журнала «Уголь» выражают глубокую скорбь в связи с кончиной А. С. Астахова. Светлая память о выдающемся ученом и замечательном Человеке навсегда останется в сердцах тех, кто с ним работал, дружил и учился у него.**



## ЧАЛЫЙ Николай Васильевич

(20.08.1929 — 24.07.2012)

**После тяжелой и продолжительной болезни на 83-м году жизни скончался известный специалист в области обогащения угля, Почетный работник угольной промышленности, Заслуженный работник Министерства топлива и энергетики, Почетный работник ТЭК, кавалер знака «Шахтерская слава» — Николай Васильевич Чалый.**

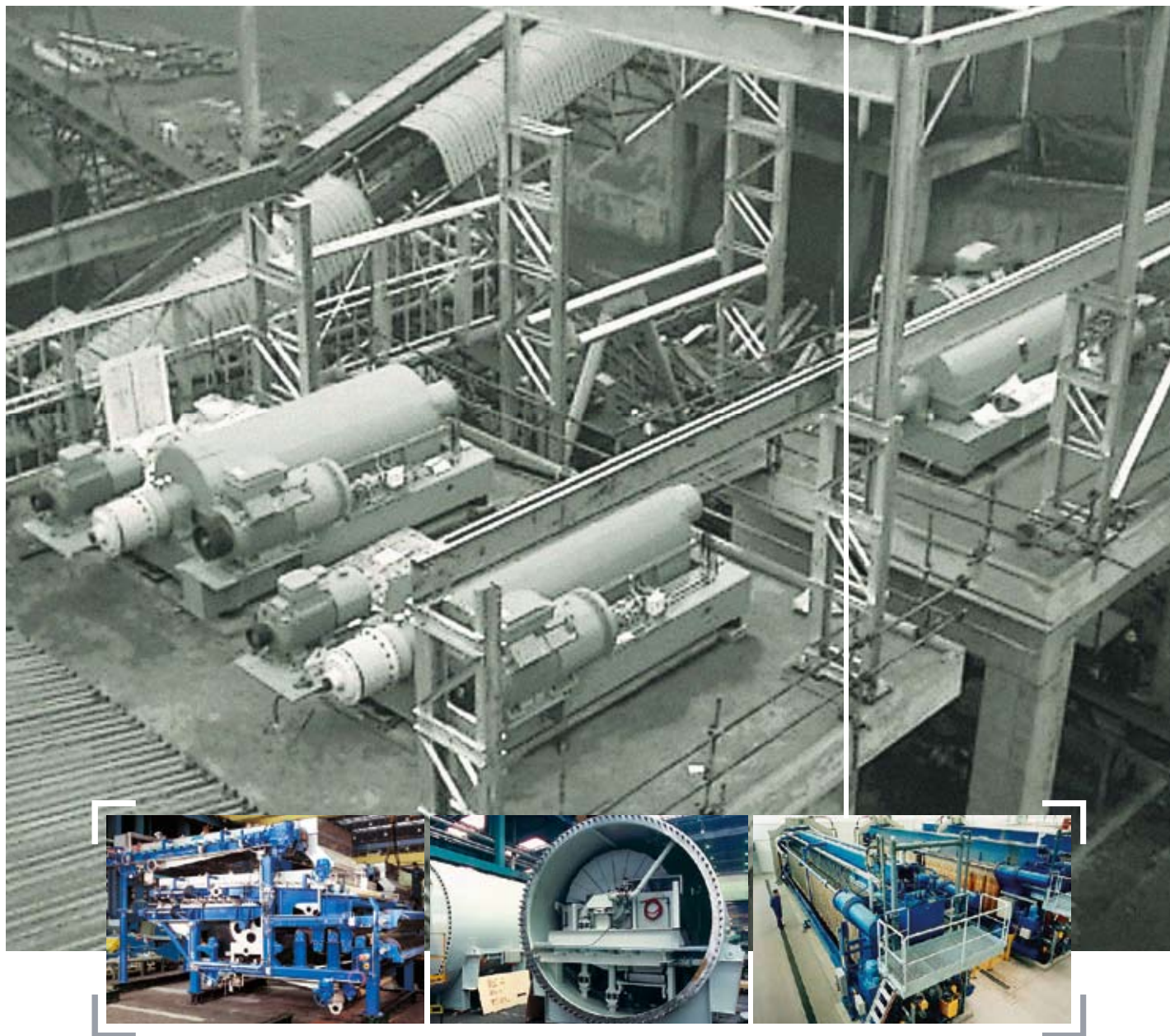
После окончания в 1952 г. Днепропетровского горного института по специальности «обогащение полезных ископаемых» он на протяжении всей своей сознательной жизни трудился в одной из ведущих отраслей российской экономики — угольной промышленности. Трудовую деятельность Николай Васильевич начинал в Донбассе, где плодотворно трудился, пройдя путь от начальника смены до главного инженера Ирминской ЦОФ. С 1968 г. он работает главным инженером треста «Карагандауглеобогащение», а затем начальником производственного управления по обогащению и качеству угля комбината «Карагандауголь».

В 1974 г. Николай Васильевич командирован в Иран на должность директора углеобогатительной фабрики. В Иране он осуществлял не только производственную деятельность, но и обучал обслуживающий персонал эффективному применению прогрессивных технологий и высокопроизводительного оборудования. Огромную и ответственную работу он выполнил в 1980—1982 гг. в Японии в качестве эксперта по приемке зарубежного углеобогатительного оборудования, предназначенного для Нерюнгринской ОФ (Республика Саха, Якутия).

В 1982 г. Николая Васильевича переводят в Подмоскowie директором Жилевской опытно-промышленной обогатительной фабрики — экспериментальной базы головного института угольной отрасли по проблемам обогащения углей ИОТТ. Здесь особенно ярко и многогранно раскрылся его талант как высокопрофессионального творческого специалиста и неординарного руководителя. Он осуществил ее коренную реконструкцию. Основные цеха и экспериментальные стенды были оснащены современным оборудованием и приборами. Жилищно-бытовые условия сотрудников и в целом благоустроенность поселка Жилево существенно улучшились. Николай Васильевич превратил фабрику в надёжный полигон, где совместно со специалистами института «ИОТТ» испытывались и получили путёвку в промышленность новые технологии, создавались для серийного производства новые типы обогатительного оборудования — грохоты, сепараторы, отсадочные машины, центрифуги. Именно в эти годы многочисленный коллектив фабрики был единым монолитом, дружной трудолюбивой производственной семьей, с большим научным и техническим потенциалом.

**Светлая память о добром и отзывчивом человеке, высокопрофессиональном специалисте, надёжном и бескорыстном друге навсегда сохранится в памяти тех, кто его знал, и работал вместе с Николаем Васильевичем Чалым.**

# Мир фильтрации



## Лидер на рынке оборудования для разделения на твердое/жидкое

АНДРИТЦ производит широкий спектр оборудования:

- Центрифуги
- Ленточные пресс-фильтры CPF
- Вакуумные фильтры VSF
- Фильтры под давлением HBF
- Фильтрпрессы,

которое в основном используется на различных стадиях обогащения угля для обезвоживания разнообразных суспензий, включая концентрат и отходы флотации. Наши центрифуги и другие системы фильтрации гарантируют низкую остаточную влажность угля и максимальное извлечение ценного продукта.

При комбинации центрифуг, фильтров под давлением и фильтрпрессов возможно значительное снижение влажности кека и повышение качества фильтрата.

Заказчики АНДРИТЦ во всем мире оценили преимущества нашего опыта, накопленного десятилетиями, нашего ответственного отношения и наших инновационных решений.

Московское представительство  
Фирмы АНДРИТЦ АГ  
Профсоюзная, 73  
117342 Москва  
Тел.: +7 (499) 750 91 83  
Факс: +7 (499) 750 91 86  
E-mail: separation.ru@andritz.com

Andritz AG  
Департамент Окружающая среда и технология  
Технологии сепарации  
Stattegger Strasse 18, A-8045 Graz, Austria  
Tel +43 316 6902-2318, Fax +43 316 6902-463  
E-Mail: separation@andritz.com  
Internet: [http:// www.andritz.com/ep](http://www.andritz.com/ep)



- ☉ Поставка широкого спектра оборудования, техники и комплексных систем для горно-обогатительной промышленности
- ☉ Услуги по инженерному проектированию технологических процессов и объектов, разработка планов строительства
- ☉ Услуги по разработке и внедрению АСУ отдельных технологических процессов, а также разработка комплексных систем управления предприятиями
- ☉ Сервисное сопровождение, шеф-монтаж и обучение специалистов на местах

**МЫ ОБЕСПЕЧИВАЕМ ЗАКАЗЧИКАМ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЛЕКСНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.**

CAVEX®

CLEAR EDGE™  
Filtration

Danfoss

ЭГИДА®

Don Valley  
Engineering

ESCO®

ISOGATE®

QUST

SIGMA

VULCO®

WARMAN®