

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРGETИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

10-2016



THIELE

ВСЁ ИЗ ОДНИХ РУК
ЦЕПИ ЗАМКИ СКРЕБКИ



РЕКЛАМА

ТИЛЕ - крупнейший в мире производитель цепей, скребков и замков

ТИЛЕ - это постоянное движение вперед

ТИЛЕ - это поиск и освоение новых технологий

ТИЛЕ - это выпуск уникальной продукции

ТИЛЕ - это Ваш надежный партнер



www.thiele.de

THIELE GmbH & Co. KG Werkstr. 3 58640 Iserlohn Germany
Телефон: +49 2371-947 381 Факс: +49 2371-947 295 mining@thiele.de www.thiele.de



GETPART

www.getpart.ru

GETPART- в сердце Вашей техники!

запасные части для двигателей спецтехники

- 7 успешных лет на рынке;
- Более 250 клиентов в России и СНГ;
- Глобальная сеть поставщиков;
- Наличие на складах в РФ, Китае и США;
- Расширенные гарантии на запчасти.

г.Москва: +7 495 727 70 65 | г.Кемерово: +7 3842 452 469

Компания **GETPART** официальный представитель запасных частей **WETZ** на территории России и стран СНГ.



www.wetz.ru



www.eds42.ru

ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС торгово-сервисное предприятие

Компания "ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС" надежный партнер по ремонту и обслуживанию карьерной, дорожно-строительной и другой специализированной техники в г. Новокузнецк

- 12000 наименований запасных частей на складе;
- Ремонт узлов и агрегатов автосамосвалов БелАЗ;
- Обслуживание и ремонт двигателей Cummins®;
- Восстановление б/у запчастей (блок цилиндров, турбина, коленвал, распредвал, топливный насос, форсунки).



(3843) 734-808 | 734-088

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

Генеральный директор
ООО «Редакция журнала «Уголь»,
горный инженер, чл.-корр. РАЭ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

ГАЛКИН В.А., доктор техн. наук, профессор

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ В.А.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

КОРЧАК А.В., доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

ПЕТРОВ И.В., доктор экон. наук, профессор

ПОПОВ В.Н., доктор экон. наук, профессор

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

РОЖКОВ А.А., доктор экон. наук, профессор

РЫБАК Л.В., доктор экон. наук, профессор

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

СУСЛОВ В.И., чл.-корр. РАН, доктор экон.

наук, профессор

ЩАДОВ В.М., доктор техн. наук, профессор

ЩУКИН В.К., доктор экон. наук

ЯКОВЛЕВ Д.В., доктор техн. наук, профессор

Иностранные члены редколлегии

Проф. Гюнтер АПЕЛЬ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Юзеф ДУБИНЬСКИ,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ и Монголия

Проф. Любен ТОТЕВ,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ОКТАБРЬ

10-2016 /1087/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ ТЕХНИКИ

Глинина О.И.

XXIII Международная специализированная выставка

«Уголь России и Майнинг», VII Международная специализированная выставка

«Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», II Международная

специализированная выставка «Недра России»: итоги, события, факты _____ 4

РЕГИОНЫ

АО «СУЭК»

Сразу две бригады АО «СУЭК-Кузбасс»

обновили российский рекорд добычи угля _____ 12

АО ХК «Якутуголь»

Компания «Якутуголь» отметила 50-летний юбилей _____ 14

ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

Бурцев С.В., Колычев А.С.

Развитие собственной ремонтной базы как способ эффективного ведения

хозяйственной деятельности _____ 18

Колесниченко Д.С.

Увеличение интервалов замены масел на горной технике _____ 23

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И., Тарасов Д.В.

Повышение безопасности ведения горных работ в процессе взаимодействия

секций механизированных крепей с боковыми породами в лаве _____ 26

Ремезов А.В., Ульянов В.В.

Определение зависимости сил сопротивления движению

монорельсовых дизелевозов от массы транспортируемых секций

и углов наклона трассы _____ 31

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

ООО «ЮНИТЭК»

В партнерстве к лидерству _____ 34

ЭКОНОМИКА

Рашевский В.В.

Для СУЭК Дальний Восток – территория стратегического роста _____ 36

Ефремов Э.И., Константинов Н.Н.

Возрождение энергетической и экономической значимости

угольной промышленности на Дальнем Востоке _____ 38

Бакурова Е.В.

Переработка углей в синтетическое жидкое топливо, как стратегическое

направление развития предприятий угольной отрасли Приморского края _____ 46

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

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

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

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобрнауки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru**www.ugol.info**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 04.10.2016.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11,0 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:

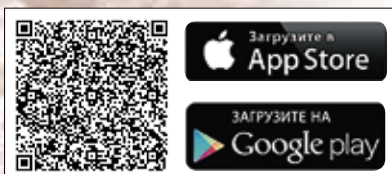
ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 27702

Журнал в **App Store** и **Google Play****ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Машнюк А.М., Зубарев С.Ф., Лохова Е.А., Захаров С.И., Шивырялкина О.С.

**Роль отдела труда и заработной платы в организации безопасного
и эффективного производства** _____ 52**БЕЗОПАСНОСТЬ**

Лобода В.В., Соловьев А.В.

Особенности применения азотно-компрессорных станций на шахтах _____ 58**ХРОНИКА****Хроника. События. Факты. Новости** _____ 63**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

ООО «Веир Минералз РФЗ»

**Компания Weir Minerals открыла локальное сборочное производство
насосных агрегатов Warman** _____ 68

Новак В.И.

Проблема кека обогатительных фабрик. Кто виноват и что делать? _____ 70**Еремин Николай Сергеевич (к 60-летию со рождения)** _____ 73**РЕСУРСЫ**

Абдрахимова Е.С., Кайракбаев А.К., Абдрахимов В.З.

**Использование золошлакового материала в производстве
теплоизоляционных материалов на основе межсланцевой глины** _____ 74**ГЕОЛОГИЯ**

Гриб Н.Н., Сясько А.А., Качаев А.В., Кузнецов П.Ю., Терещенко М.В.

**Изучения физико-механических свойств массива горных пород
по данным волнового акустического каротажа** _____ 79**ЗА РУБЕЖОМ**

Зеньков И.В., Нефедов Б.Н., Баркова В.И., Юронен Ю.П., Вокин В.Н.

**Оценка технологических показателей морской угольной логистики Австралии
с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли** _____ 85**ЮБИЛЕИ****Ельчанинов Евгений Александрович (к 85-летию со дня рождения)** _____ 88**Список реклам:**

THIELE GmbH & Co. KG	1-я обл.	HAZEMAG & EPR GmbH	16
GETPART	2-я обл.	ЧЕТРА – Промышленные машины	45
PAUS	3-я обл.	Назаровское ГМНУ	51
семинар КРОНОС	4-я обл.	НПП Завод МДУ	57
AUMUND Foerdertechnik GmbH	11	выставка Недра Якутии	62
J.D. Theile GmbH & Co. KG	13	выставка MiningWorld Russia	64
FLEXCO Europe GmbH	15	www.cargo-report.info	66

Подписные индексы:

– Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати
71000, 71736, 73422

– Объединенный каталог «Пресса России»
87717, 87776, Э87717
– Каталог «Почта России» – **11538**

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL**UGOL' JOURNAL EDITORIAL BOARD****Chief Editor**

YANOVSKY A.B., Dr. (Economic), Ph.D. (Engineering), Deputy Minister of Energy of the Russian Federation, Moscow, 107996, Russian Federation

Deputy Chief Editor

TARAZANOV I.G., Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

Members of the editorial council:

ARTEMYEV V.B., Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation

VERZHANSKY A.P., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation

GALKIN V.A., Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

ZAYDENVARG V.E., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

KOVALEV V.A., Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650000, Russian Federation

KOVALCHUK A.B., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation

KORCHAK A.V., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119049, Russian Federation

LITVINENKO V.S., Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

MALYSHEV Yu.N., Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation

MOKHNACHUK I.I., Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation

MOCHALNIKOV S.V., Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation

PETROV I.V., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

POPOV V.N., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

POTAPOV V.P., Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation

PUCHKOV L.A., Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation

ROZHKOV A.A., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation

RYBAK L.V., Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

SKRYL A.I., Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation

SUSLOV V.I., Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

SHCHADOV V.M., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation

SHCHUKIN V.K., Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan

YAKOVLEV D.V., Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

Foreign members of the editorial council:

Prof. **Guenther APEL**, Dr.-Ing., Essen, 45307, Germany

Prof. **Carsten DREBENSTEDT**, Dr. (Engineering), Freiberg, 09596, Germany

Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering), Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland

Sergey NIKISHICHEV, FIMMM, Ph.D. (Economic), Moscow, 125047, Russian Federation

Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

Ugol' Journal Edition LLC

Leninsky Prospekt, 6, building 3, office G-136
Moscow, 119049, Russian Federation
Tel/fax: +7 (499) 230-2550
E-mail: ugol1925@mail.ru
www.ugolinfo.ru

MONTHLY JOURNAL, THAT DEALS WITH SCIENTIFIC, TECHNICAL, INDUSTRIAL AND ECONOMIC TOPICS

Established in October 1925

FOUNDERS

MINISTRY OF ENERGY
THE RUSSIAN FEDERATION,
UGOL' JOURNAL EDITION LLC

**OCTOBER
10' 2016**

**UGOL' / RUSSIAN
COAL
JOURNAL****CONTENT****TECHNICAL NEWS**

Glinina O.I.

XXIII International specialized exhibition "Ugol' Russia and Mining". VII International specialized exhibition "Security, Industrial and Personal Safety". II-nd International specialized exhibition "Mineral Resources of Russia": summary, events and facts _____ 4

REGIONS

"SUEK", JSC

Two "SUEK-Kuzbass", JSC teams at once broke the Russian coal mining record _____ 12

"Yakutugol" HC, JSC

"Yakutugol" celebrated its 50th anniversary _____ 14

SURFACE MINING

Burtsev S.V., Kolychev A.S.

Import substitution programs are implemented in "SBU-Coal" holding company, JSC _____ 18

Kolesnichenko D.S.

Extending oil change intervals on mining equipment _____ 23

UNDERGROUND MINING

Buyalich G.D., Tarasov V.M., Tarasova N.I., Tarasov D.V.

Improving mining operations safety in the process of powered support sections interaction with the wall rocks in the longwall area _____ 26

Remezov A.V., Ulianov V.V.

Determination of telfer diesel locomotive motion resistance force as a function of transported sections weight and route slope angles _____ 31

COAL MINING EQUIPMENT

"UNITEC", LLC

Partnership for leadership _____ 34

ECONOMIC OF MINING

Rashevskiy Vladimir

Far East is the strategic growth territory for SUEK _____ 36

Efremov E.I., Konstantinov N.N.

Far East coal industry energy and economic significance revival _____ 38

Bakurova E.V.

Conversion of coal into synthetic liquid fuels as a strategic direction of development of enterprises of coal industry of Primorsky Krai _____ 46

PRODUCTION SETAP

Mashnyuk A.N., Zubarev S.F., Lokhova E.A., Zakharov S.I., Shivyrialkina O.S.

Labor and Remuneration Department function in safe and efficient production organization _____ 52

SAFETY

Loboda V.V., Soloviev A.V.

Application features of nitrogen compressor stations in the mines _____ 58

CHRONICLE

The chronicle. Events. The facts. News _____ 63

COAL PREPARATION

Weir Minerals company opened local assembly production of the pumping aggregates Warman _____ 68

Novak V.I.

Cake issue in coal preparation plants. Who is to blame and what to do? _____ 70

RESOURCES

Abdrakhimova E.S., Kairakbaev A.K., Abdrakhimov V.Z.

Bottom-ash material application in interschistic clay – based thermal insulation materials production _____ 74

GEOLOGY

Grib N.N., Siasko A.A., Kachaev A.V., Kuznetsov P.Yu., Tereschenko M.V.

Physical and mechanic features of the rock mass under the wave acoustic logging data _____ 79

ABROAD

Zenkov I.V., Nefedov B.N., Barkova V.I., Yuronen Yu.P., Vokin V.N.

Assessment of coal marine logistics in Australia using the Earth remote sensing techniques _____ 85

ANNIVERSARIES

Elchaninov Evgeny Aleksandrovich (to a 85-anniversary from birthday) _____ 88

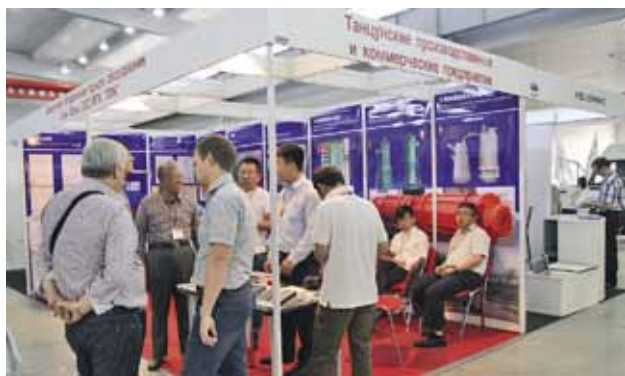
XXIII Международная специализированная выставка «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» VII Международная специализированная выставка «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» II Международная специализированная выставка «НЕДРА РОССИИ»

Материалы подготовила
Ольга Глинина

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

С 7 по 10 июня 2016 г. в г. Новокузнецке в выставочном комплексе «Кузбасская ярмарка» проходили XXIII Международная специализированная выставка «Уголь России и Майнинг», признанная выставкой № 1 в мире по технологиям подземной добычи угля, VII Международная специализированная выставка «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» и II Международная специализированная выставка «Недра России».

Организаторы мероприятий – выставочные компании «Кузбасская ярмарка» и «Мессе Дюссельдорф ГмБХ» (Германия).



Угольная промышленность – давно и надолго главная отрасль экономики Кузбасса. За 23 года существования крупный угольный форум «Уголь России и Майнинг» прочно закрепил за собой статус масштабного и ожидаемого события. Под работу Кузбасской ярмарки подстраиваются сотни промышленных предприятий и научных организаций, поставщиков энергетических и коксующихся углей.

Ежегодно угольщики Кузбасса потребляют машин и техники на десятки миллиардов рублей. Часть оборудования поставляют отечественные производители, но основная часть уже давно приходит из-за рубежа. Как и другие производители, угольные компании стремятся оснастить свои производства самой современной, надежной и производительной техникой. Так или иначе, сегодня на кузбасском рынке горношахтного оборудования присутствует множество поставщиков из-за рубежа, часть из них пришла в Кузнецкий угольный бассейн весьма основательно, создав на месте собственные сервисные центры, склады запчастей, офисы, обслуживающую инфраструктуру.

В этом году в Новокузнецк приехали представители 526 российских и зарубежных компаний из 25 стран, в том числе из Германии, Австрии, Великобритании, Польши, Китая. Впервые экспонентами стали компании из Израиля и Южной Кореи. Всего было представлено 4523 экспоната. Экспозиция разместилась на площади 40 800 кв. м.

НЕМЕЦКОЕ ГОРНОШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ В КУЗБАССЕ

Как всегда в Новокузнецк приехала большая делегация производителей горношахтного оборудования из Германии. Машины, установки и системы, разработанные немецкими компаниями, можно найти в шахтах по всему миру. Продукция горнодобывающей промышленности Германии охватывает широкий спектр – это первоклассные технологии в области привода, струйной техники, гидравлики, горной техники для подземных и открытых работ и производства специального оборудования, а также для производства транспортного оборудования для машин и материалов. То же самое можно сказать о компаниях, которые специализированы на автоматизации, подземных коммуникациях и энергетике.

Высоконапорные насосы Haulinco доказывают свою надежность в самых различных областях применения по всему миру вот уже свыше 50 лет. Этот опыт позволяет конструкторскому отделу компании непрерывно совершенствовать компактные трех- или пятиплунжерные насосы с рычажным приводом и интегрированной зубчатой передачей для достижения максимальной экономической эффективности гидравлической системы.

Наиболее важные критерии качества, такие как высокий КПД и минимальный износ, обеспечиваются с помощью самых современных технологий изготовления и методов испытаний. Так, например, высокий срок службы насосов достигается благодаря использованию сверхпрочных на износ материалов и инновационных технических решений, которые используются в масштабе всего мира со знаком качества «Сделано в Германии».

Компания BARTEC предлагает свои решения на всех этапах бизнеса по добыче полезных ископаемых. В основе лежит опыт специалистов в горном деле. Они разрабатывают и производят взрывозащищенное электрооборудование, а также комплексные электротехнические системы для подземной добычи. Также BARTEC является во всем мире компетентным и эффективным партнером в области горнодобывающей промышленности и машиностроения. Оборудование для горнодобывающей промышленности оснащается инновационной электротехникой.

ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» совместно с партнерами KITO Europe GmbH и NEUHÄUSER GmbH приняло участие в выставке «Уголь России и Майнинг 2016». Помимо уже известных разработок (тягач СМЕН-22, системы автоматизации MINCOS и предотвращения столкновений ICAS) компании представили и новые технологии, такие как монитор BWSM и взрывозащищенная камера BWKO. Главной же новинкой стенда стал виртуальный тренажер по обслуживанию ДГЛ



BW-VR, который полностью имитирует все действия, необходимые при обслуживании и ремонте локомотива, но исключает непосредственный контакт с реальным агрегатом, что соответствует основной миссии компании Becker – обеспечить максимальную безопасность и производительность работ, а также сохранить важнейшие активы своих заказчиков – людей и оборудование.

Генеральный директор ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» **Н.Б. Гроссе** отметил, что ООО «Беккер Майнинг Системс РУС» ежегодно участвует в выставке «Уголь России и Майнинг». Мы считаем ее одним из самых значимых событий отрасли, ведь это прекрасная возможность пообщаться с руководителями и ведущими специалистами угольных компаний, а также получить информацию о текущей ситуации на рынке. В рамках данного мероприятия наша компания традиционно представляет новинки производства, а также уже знакомые и любимые заказчиком решения. Уверены, что в этом году, как и ранее, будут созданы все возможности для того, чтобы тщательно ознакомиться с нашими предложениями, и данное мероприятие станет очередным этапом в укреплении долгосрочного сотрудничества с нашими партнерами.





Компания Tiefenbach Control Systems GmbH в очередной раз, традиционно приняла участие в выставке «Уголь России и Майнинг». Основными направлениями деятельности компании остаются разработка, производство и сбыт электрогидравлических и гидравлических систем управления для современного крепления длинных забоев: гидравлические и электрогидравлические блоки управления, включая все вспомогательные клапаны; гидравлические блоки управления и устройства управления крепью; фильтры и фильтровальные станции с обратной промывкой; системы диагностики и дозирования гидравлических жидкостей; насосные станции высокого давления; комплексы энергообеспечения забоя; измерительные преобразователи перемещения; штанги и арматура.

Компания Tiefenbach Control Systems GmbH с прошлого года выступает совместно со своими немецкими партнерами: фирмой WOELKE Industrieelektronik GmbH, специализирующейся на выпуске газоизмерительной техники для угольной промышленности и фирмой Dipl.-Ing. K. Weinhold GmbH & Co KG, выпускающей трубопроводы и присоединительную арматуру.

Компания Liebherr ежегодно участвует в выставочной ярмарке «Уголь России и Майнинг». Компания является одним из крупнейших производителей строительной и горной техники. Liebherr предлагает гусеничные гидравлические экскаваторы (до 800 т), погрузчики, бульдозеры. Компания также осуществляет сервисную и ремонтную поддержку, продажу запасных частей и комплектующих.

Одним из направлений производства компании стал выпуск гидравлических экскаваторов, предназначенных для землеройных работ, для туннельного строительства и промышленной перевалки материалов. На вы-

ставке в Новокузнецке были представлены улучшенные модели данной техники.

Представитель компании Liebherr **Максим Пономарев** отметил «Мы участвуем в этой выставке уже 23-й год и каждый год, как правило, стараемся выставляться с разным горным оборудованием. Уже есть новые контракты и новые заказчики, но никуда не ушли и «старые» заказчики, которые также постоянно участвуют в этой выставке».

ТЕХНИКА SANDVIK MINING ПОМОЖЕТ ЗАКАЗЧИКУ ДОБИТЬСЯ НОВЫХ ВЫСОТ В ОБЛАСТИ БУРЕНИЯ

На торжественной церемонии в ходе прошедшей выставки «Уголь России и Майнинг 2016» компания Sandvik Mining передала представителю предприятия «Азот Майнинг Сервис» ключи от нового станка для вращательного бурения взрывных скважин Sandvik D50KS.



«Азот Майнинг Сервис» не первый год сотрудничает с Sandvik – на протяжении многих лет компания поставляет предприятию буровой инструмент. Выбор в пользу Sandvik D50KS заказчик объяснил востребованностью модели на мировом рынке и ее соответствием последним требованиям в области охраны окружающей среды и безопасности труда. Технические характеристики станка позволяют обеспечить среднюю скорость бурения от 1 м/мин и более в зависимости от геологических и производственных условий. В среднем, D50KS бурит от 400 до 800 м за 12-часовую смену.

Менеджер по маркетингу **Екатерина Моисеева** (регион СНГ, ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ») подчеркнула: «Выставка «Уголь России и Майнинг» – это одно из ключевых отраслевых событий федерального масштаба, привлекающее своим размахом и высоким уровнем организации профессионалов из различных регионов страны. Компания Sandvik Mining регулярно участвует в выставке, демонстрируя последние достижения в разработке горно-шахтного оборудования. Мы уверены в том, что наша техника поможет заказчику добиться новых высот в области бурения, а также обеспечит должную безопасность работы операторов».

Специалисты Sandvik Mining готовы обеспечить высокий уровень сервисной поддержки на протяжении всего срока службы оборудования. Представители компании также поделятся опытом обслуживания и ремонта с техническим персоналом заказчика.

Первый заместитель директора Сибирского филиала предприятия «Азот Майнинг Сервис» **Григорий Маляев** прокомментировал: «Новый станок будет введен в эксплуатацию в ближайшее время. Уверен, что его возможности помогут нам уверенно смотреть в будущее, развиваться в полной мере и улучшить качество работы операторов».

САМОХОДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВАГОНЫ ОТ КОМПАНИИ JOY GLOBAL

Американская компания Joy Global на базе своего сервисного центра, расположенного в Прокопьевском районе Кемеровской области, наладила производство самоходных электрических вагонов JOY 10SC32-36B, предназначенных для эксплуатации в шахтах. Грузоподъемность вагона – 14 т, вместимость кузова – более 12 куб. м.

Первый и пока единственный экземпляр данной продукции был представлен на выставке «Уголь России и Майнинг». На презентации представители компании рассказали, что корпус вагона полностью изготовлен российскими специалистами из российского металла, но двигатель и другие компоненты – импортного производства. Кроме самоход-

ных электрических вагонов на базе кузбасского сервисного центра Joy Global планирует также производить другое оборудование например, ковши для экскаваторов.

НОВИНКИ НОРВЕЖСКОЙ ТЕХНИКИ В КУЗБАССЕ

По мнению участников норвежской делегации, выставка «Уголь России и Майнинг» традиционно хорошо и четко организована, все возникающие вопросы решаются организаторами быстро и эффективно. К выставке имеется стойкий интерес со стороны специалистов и руководителей не только Кузбасского региона, но и значительного числа горных компаний из других регионов России и стран СНГ.

«Важно отметить, что на фоне определенного снижения интереса к посещению и участию в горных выставках, проводимых в других регионах России, настоящая выставка по-прежнему имеет, по нашему мнению, самые лучшие показатели по посещению заинтересованными специалистами горных компаний и служит отличной площадкой для установления новых и поддержания старых контактов между профессионалами горного дела» – заявил директор по промышленности Торгового Совета Посольства Норвегии в России **Виктор Авершин**.



ГОРНОШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ИЗ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Ассоциация британских производителей горношахтного оборудования (АБМЕК) была образована почти 100 лет назад. Роль ассоциации – помогать компаниям-участникам продвигать продажи, развиваться и исследовать рынок. В целом члены ассоциации представляют оборудование для открытой и подземной добычи минералов, включая уголь, гипс и калий, на общую сумму более 1 млн дол. США. Оборудование и услуги членов ассоциации востребованы во всем мире, они соответствуют требованиям безопасности окружающей среды и самым разнообразным климатическим условиям.

Опыт британских инженеров отражается в высоком качестве продукции и соблюдении самых требовательных стандартов безопасности. Производители и поставщики из Великобритании предоставляют полный цикл услуг от планирования и проектирования оборудования до взрывных работ, добычи, обогащения, погрузочно-разгрузочных работ, транспортировки, обеспечения средств связи, электрооборудования и управления для безопасной и эффективной добычи природных ресурсов.



НОВЫЙ «ЖИВОЙ» БЕЛАЗ-75180

Официальный дилер ОАО «БЕЛАЗ» на территории Кемеровской области – ООО «КузбассБелАвто» в этом году представлял на выставке «Уголь России и Майнинг» натуральный образец карьерного самосвала БелАЗ-75180 грузоподъемностью 180 т. Программа пребывания на выставке делегации ОАО «БЕЛАЗ» во главе с генеральным директором Петром Пархомчиком была

чрезвычайно насыщенной – научно-технические конференции, деловые встречи с партнерами и представителями угледобывающих предприятий, по итогам которых были намечены новые перспективы сотрудничества.

Новый БелАЗ-75180 не просто новый класс грузоподъемности – при разработке этой машины была поставлена задача достигнуть высокой надежности и ресурса не менее 900 тыс. км пробега. С этой целью в конструкции самосвала применены новаторские технические решения по целому ряду узлов, силовых элементов и систем, а также предусмотрено широкое использование самых современных комплектующих. БелАЗ-75180 оснащен современным дизельным двигателем Cummins QSK-50С мощностью 1491 кВт (2000 л.с.) с электронной системой управления и диагностики, а также электромеханической трансмиссией переменного тока, которая позволяет снизить эксплуатационные расходы, повысить производительность, улучшить тягово-динамические качества и эксплуатационные характеристики самосвалов в целом.

По итогам конкурса «Лучший экспонат» карьерный самосвал БелАЗ-75180 грузоподъемностью 180 т получил наивысшие оценки жюри и был удостоен самой высокой награды выставки – Гран-при.

УКРАИНСКИЕ КОМПАНИИ В КУЗБАССЕ

Компания Corum ежегодно представляет свои продукты на выставке «Уголь России и Майнинг». Как отмечают эксперты компании, в целом выставка в этом году была успешной.



Следуя тенденциям рынка, компания *Согит* в этом году сделала акцент на сервисных решениях и проектах «под ключ». Наибольший интерес вызвали возможности в ремонтах и модернизации экскаваторов и электровозов. В частности, для ключевого клиента СУЭК специалисты компании в прошлом году успешно осуществили модернизацию пяти экскаваторов, которые работают на Назаровском, Тугнуйском и Черногорском угольных разрезах. Оснащение электровозов современным электрооборудованием позволяет задействовать технику на любом участке шахты. Первыми оценить преимущества обновленной на базе ремонтно-сервисного центра в Новокузнецке техники смогли горняки шахт «Распадская» (ЕВРАЗ) и «Березовская» (УК «Северный Кузбасс»).

«В этом году мы провели на порядок больше переговоров с заказчиками, наметив планы поставок на 2017-2018 гг. С начала 2016 г. в России мы уже заключили договоры на поставку скребковых конвейеров, перегружателей, принимаем участие в крупных тендерах на поставку секций механизированной крепи, проходческой техники, – отметил директор компании Согит Rus Дмитрий Ворожцов. – Что касается рынка Казахстана, наблюдается рост спроса на оборудование, экспертизу по капитальному строительству и проходке стволов угольных шахт».

ООО Научно-производственное предприятие «МИТЭК» (г. Николаев, Украина) специализируется в области магнитно-импульсной техники и является разработчиком и единственным производителем магнитно-импульсных установок ИМ МИТЭК® ТУ УЗ.01-19289902-170-98, предназначенных для:

- сводного обрушения, устранения и предотвращения зависаний сыпучих материалов в бункерах;
- очистки стенок металлических бункеров, силосов, различных перегрузочных устройств и других поверхностей от зависших, налипших, примерзших сыпучих материалов (руды, шихты, концентрата, известняка, угля, кокса и др.);
- встряхивания рукавов и электродов с целью регенерации фильтров.

Для применения установок ИМ на опасных производственных объектах имеются разрешения Ростехнадзора Российской Федерации, Госпромнадзора Республики Беларусь, Госгорпромнадзора Украины.



ПОЛЬСКИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛИ В КУЗБАССЕ

Республику Польша и Кузбасс связывают стабильные, десятилетиями сложившиеся экономические отношения. Продукция польских компаний довольно известна, многие угольные предприятия Кузбасса оснащены оборудованием производства машиностроительных заводов Польши. В Кузбассе действуют четыре предприятия с участием польского капитала, причем три из них – в сфере производства, реализации и технического обслуживания горношахтного оборудования. Кузбасс заинтересован в современных технологиях, позволяющих минимизировать риски предприятий угольной отрасли, в сотрудничестве с польскими предприятиями и организациями НИОКР в сферах утилизации отходов промышленности, экологического и антикризисного менеджмента, где польские компании имеют хороший опыт и наработки.



Компания «Korex group» – крупнейшая в Польше группа по производству горношахтного оборудования – планирует к началу зимы завершить строительство сервисно-ремонтного центра. Вице-президент польской компании **Петр Бронсел** сообщил: *«Резко изменились, особенно в России, финансовые условия (с момента принятия решения о строительстве центра в 2013 г.), все сильно усложнилось. Планируем завершить (строительство) к зиме».* Он пояснил, что речь идет об уменьшении финансовых ресурсов у покупателей, что связано с кризисом на угольных рынках из-за падения цен на продукцию. По его данным, сейчас в проект вложено свыше 5 млн евро. Первоначально планы по строительству центра, который должен заменить существующий филиал в Кемеровской области, были озвучены в 2013 г. В центре будут проводиться работы по капитальному ремонту и восстановлению горношахтного оборудования, которое сегодня эксплуатируется на угольных предприятиях России.

Группа FAMUR представила широкий ассортимент горношахтного оборудования. На стендах были представлены новейшие технологии в области горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, а также методы проектирования. Выставка стала прекрасной возможностью для встречи и общения с потенциальными клиентами и заказчиками решений, предлагаемых компанией Famur.

ЧЕХИЯ

Компания «Ferrit» ежегодно участвует в выставке-ярмарке «Уголь России и Майнинг». В этом году компания в очередной раз представила свои новые разработки. Поскольку ведущее место на мировом рынке компания завоевала благодаря подвесным системам и напочвенному монорельсовому транспорту, на выставку в Новокузнецк привезли именно эти экспонаты.

Генеральный директор компании «Ferrit» **Павел Мохельник** отметил: *«Мы решили привезти в Кузбасс именно эти экспонаты. Стараемся привезти что-то новое, чтобы показать, что мы не стоим на месте, а работаем и разрабатываем новое оборудование. Хочу подчеркнуть, что все наши новые разработки сделаны практически с нуля нашими специалистами-конструкторами».*





Губернатор Красноярского края Виктор Толоконский и руководители СУЭК и СГК обсудили перспективы развития энергетической отрасли в крае

Губернатор Красноярского края Виктор Толоконский провел рабочую встречу с председателем совета директоров АО «Сибирская угольная энергетическая компания» и «Сибирская генерирующая компания» Андреем Мельниченко, генеральным директором СГК Михаилом Кузнецовым и генеральным директором СУЭК, членом совета директоров СГК Владимиром Рашевским.

На встрече обсуждались вопросы, связанные с перспективами развития энергетической отрасли в Красноярском крае и социальной среды на территориях, где работают предприятия СУЭК и СГК.

Владимир Рашевский отметил: «Красноярский край для СУЭК и СГК является одним из ключевых и стратегически важных регионов. Это территория, имеющая колоссальный потенциал для развития энергетического комплекса, где внедряются самые передовые технологии в плане экологии, организации производства, высокие социальные стандарты».

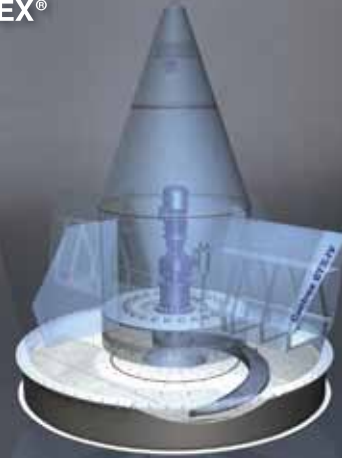
По словам Владимира Рашевского, активному развитию компаний способствуют в первую очередь благоприятный инвестиционный климат в крае и тесное конструктивное взаимодействие с губернатором и его командой.

«В Красноярске и крае каждый год есть позитивный прирост населения, строятся жилье и новые социальные объекты, идет подготовка к Универсиаде, что также влечет за собой появление новых спортивных сооружений. Энергообеспечение этих объектов – в значительной степени ответственность СГК, поэтому в 2012 г. СГК ввела первый энергоблок на Красноярской ТЭЦ-3, остро необходимый для растущего Красноярска. СУЭК, соответственно, производит больше угля. Поэтому мы активно инвестируем в развитие наших предприятий. Только за последние несколько лет в угледобывающие предприятия вложено около 5 млрд руб., в энергетические – почти 30 млрд руб. Большое внимание мы уделяем и реализации социальных проектов и готовы в дальнейшем инвестировать в социальную инфраструктуру, в людей, работающих на предприятиях СГК и СУЭК и проживающих в крае», – подчеркнул **Владимир Рашевский**.

WE CONVEY QUALITY

Разгрузка силоса

CENTREX®



РЕКЛАМА

Лопастной разгрузитель



Проверенная технология AUMUND

- Контролируемая разгрузка
- Одновременная подача и разгрузка
- Полная автоматизация
- Регулируемая производительность разгрузки до 3000 м³/час



AUMUND Foerdertechnik GmbH
Saalhoffer Str. 17 • 47495 Rheinberg • Germany
power@aumund.de • www.aumund.com



Сразу две бригады АО «СУЭК-Кузбасс» обновили российский рекорд добычи угля

По итогам августа 2016 г. сразу два очистных коллектива АО «СУЭК-Кузбасс» – бригада Владимира Мельника шахты «Котинская» и бригада Владимира Березовского шахты «Талдинская-Западная-1» обновили российский рекорд месячной угледобычи. Предыдущий отраслевой рекорд бригада Владимира Березовского установила в марте 2013 г. – 1 007 тыс. т.

Очистная бригада, возглавляемая Героем Труда России Владимиром Мельником шахты «Котинская» АО «СУЭК-Кузбасс» (директор Александр Кавардаков, начальник участка Алексей Сафончик), добыла в августе 2016 г. 1 050 452 т угля, установив новый всероссийский рекорд по добыче угля из одного очистного забоя.

Место рекорда – лава №.50-02. Это первый очистной забой на новом пласту. Забой укомплектован самым современным оборудованием. Очистной комбайн нового поколения Eickhoff SL-900 – первый и единственный представитель такого класса техники в России, способный добывать до 4 тыс. т угля в час. Он оборудован четырьмя видеокамерами, датчиками метана, вибрации и положения комбайна, системой передачи данных для визуализации технологического процесса, а также системой автоматизации, позволяющей запоминать маршрут и самостоятельно обрабатывать лаву с заданными скоростью движения и направлением. Очистной забой оснащен лавным конвейером, перегружателем, дробилками, высоконапорными насосными станциями, системой управления шахтными машинами РМС. Для оборудования магистральной конвейерной линии в ООО «Сиб-Дамель» – на сервисном предприятии АО «СУЭК-Кузбасс» – изготовлены два ленточных конвейера шириной полотна 1 600 мм и производительностью 4 000 тонн/час.

За последние пять лет объем инвестиций СУЭК в предприятие составил более 8,5 млрд руб.

Еще одним коллективом, преодолевшим предыдущий всероссийский рекорд, стала бригада Героя Кузбасса Владимира Березовского шахты «Талдинская-Западная-1» АО «СУЭК-Кузбасс» (директор Михаил Лупий, начальник участка Сергей Мусохранов). Ее августовский результат составил 1 020 109 т угля.

Новое достижение установлено в лаве № 66-05 с вынимаемой мощностью пласта 4,5 м. Забой оборудован 175 секциями крепи DBT-2400/5000, комбайном 7LS6 (JOY), лавным конвейером SH PF 6/1 142 (Германия). Компания инвестирует в развитие шахты «Талдинская-Западная – 1» ежегодно в среднем 1,4 млрд руб.

Поздравление в адрес коллективов-рекордсменов направил губернатор Кемеровской области **Аман Тулеев**. Он подчеркнул, что работники этих угледобывающих предприятий не раз демонстрировали высокий профессионализм, ответственность и преданность избранной профессии. *«Достигнутый успех – это результат слаженной работы коллектива, высокой самоотдачи горняков, умелого использования технологий»*, – говорится в поздравительной телеграмме.

Поздравляя горняков с рекордными достижениями, генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский** отметил: *«Вы сделали замечательный подарок всей нашей компании к 15-летию СУЭК! Предприятия «СУЭК-Кузбасс» оснащены самой современной и эффективной техникой, здесь применяются самые передовые технологии. Но, безусловно, важнейшим условием вашего лидерства являются профессионализм, постоянное стремление развиваться, трудовая доблесть! Вы снова продемонстрировали, что мастерство, командный дух, целеустремленность и воля к Победе помогают вам добиваться наивысших результатов, оставаться профессиональным ориентиром для всей угольной отрасли!»*

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.



РЕКЛАМА



Цепь для горно-шахтного оборудования

Самая мощная цепь в мире

Цепи для горно-шахтного оборудования производства компании JDT являются лучшими в мире с точки зрения качества и технологий, а в этой области техники они представляют собой поколение будущего. Для горной промышленности компания JDT выпускает самую мощную цепь в мире. На данный момент она выпускается максимальным диаметром 60 мм. Благодаря своей запатентованной конструкции и материалу, а также специальному производственному оборудованию компании цепь F-Class-chain® обладает выдающимися характеристиками с точки зрения износостойкости, плавности хода, срока службы, прочности и коррозионной стойкости.



J. D. Theile GmbH & Co. KG • Letmather Straße 26 – 45 • D-58239 Schwerte/Германия
Телефон: +49(0)23 04/757-0 • Факс: +49(0)23 04/757-177 • Эл. почта: export@jdt.de • www.jdt.de

MORE THAN CHAIN

Компания «Якутуголь» отметила 50-летний юбилей

50-летний юбилей компании «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») и профессиональный праздник День шахтера отметили 27 августа 2016 г. в столице угледобычи Якутии г. Нерюнгри.



Якутуголь

Создание треста «Якутуголь» в марте 1966 г. положило начало освоению недр Южно-Якутского региона и дало новый импульс развитию угледобывающей промышленности республики, благодаря чему на карте страны появился город Нерюнгри. Поэтому профессиональный праздник угольщиков в Нерюнгринском районе отмечается с особым размахом.

В этом году на торжество были приглашены почетные гости – глава Республики Саха (Якутии) Егор Борисов, заместитель министра энергетики Российской Федерации Анатолий Яновский, председатель Государственного Собрания Ил Тумэн Александр Жирков, представители министерств и ведомств республики, архиепископ Якутский и Ленский Роман, первые руководители компании «Мечел». Из разных уголков страны отметить столь значимое событие приехали ветераны предприятия, внесшие личный вклад в становление и развитие «Якутугля».

По давней традиции праздничные мероприятия начались с митинга у стелы погибшим при освоении Южно-Якутского угольного комплекса. По его завершению участники митинга прошли через мемориальную арку и возложили цветы на могиле Алексея Столыпина, первого начальника участка открытых горных работ малого разреза. Каждый, проходя сквозь арку, ударял в колокол в знак памяти об ушедших поколениях горняков и шахтеров.

Торжественное собрание, посвященное празднованию 50-летия компании «Якутуголь», состоялось на стадионе «Горняк». В мероприятии приняли участие представители всех сфер деятельности Нерюнгринского района, почетные



гости, ветераны угольной отрасли, передовики производства, руководители подразделений, представители трудовых коллективов компании. За добросовестный труд и неоценимый вклад в социально-экономическое развитие

Республики Саха (Якутия) и всего топливно-энергетического комплекса Дальнего Востока России коллектив АО ХК «Якутуголь» удостоился Благодарности главы Республики. Заслуженные работники «Якутугля» были отмечены высокими наградами и почетными званиями.

Обращаясь ко всем присутствующим, управляющий директор АО ХК «Якутуголь» **Игорь Хафизов** отметил: «Сегодня мы вспоминаем и говорим искренние слова признательности тем, кто стоял у истоков создания предприятия, отдаем дань памяти и уважения легендарной эпохе строительства Дальневосточных рубежей, людям, благодаря которым «Якутуголь» золотыми буквами вписан в историю угольной отрасли. За годы работы «Якутуголь» проявил себя как надежное, стабильно работающее предприятие. Оглядываясь назад, мы понимаем – нам есть, чем гордиться: успешно выполняя свою миссию, невзирая ни на какие трудности, компания не только гарантированно, в запланированном объеме поставляет уголь потребителям, но и в полной мере способствует экономическому и социальному развитию региона. Все наши успехи и достижения были бы невозможны без слаженной работы надежного, профессионального коллектива предприятия». В своей речи Игорь Хафизов также поблагодарил руководство Республики Саха (Якутия) за оказываемую поддержку.

Торжество угольщиков продолжалось на площади им. Ленина, где для всех горожан была подготовлена праздничная программа. Здесь нерюнгринцев ждал еще один сюрприз – в свой день рождения коллектив холдинговой компании «Якутуголь» преподнес жителям города подарок – скульптуру «Рудознатец», изготовленную Каслинским заводом архитектурно-художественного литья. Автор скульптуры Иоханн Фридрих Ройш. Рудознатец станет дополнением композиции барельефа святой великомученицы Варвары, подаренной компанией к празднованию 40-летия города Нерюнгри в ноябре прошлого года.

Завершился праздник концертом с участием творческих коллективов города, звезд российской эстрады и ярким салютом.

Наша справка.

АО ХК «Якутуголь» – одно из крупнейших угледобывающих предприятий Дальнего Востока и безусловный лидер отрасли в Республике Саха (Якутия). В состав компании входят: разрезы «Нерюнгринский» и «Кангаласский», шахта «Джебарики-Хая», а также обогатительная фабрика «Нерюнгринская». Предприятие является одним из немногих производителей твердых коксующихся углей в России. В основном это высококачественный уголь ценной марки «К9». Компания ведет разработку Эльгинского месторождения – одного из крупнейших в мире месторождений высококачественного коксующегося угля. Общий объем минеральных запасов АО ХК «Якутуголь», по стандартам JORC, на 1 января 2015 г. составляет более 200 млн т. Предприятие входит в горнодобывающий дивизион Группы «Мечел», консолидированный в ОАО «Мечел-Майнинг».

Минприроды и СУЭК подписали ряд соглашений по реализации природоохранных мероприятий на предприятиях компании

В рамках Восточного экономического форума Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования и АО «СУЭК» подписали 2 сентября 2016 г. ряд соглашений. Свои подписи под документами поставили министр природных ресурсов и экологии России Сергей Донской, руководитель Федеральной службы по надзору в сфере природопользования Артём Сидоров и генеральный директор АО «СУЭК» Владимир Рашевский.

В соответствии с подписанными документами предусмотрено, в частности, проведение комплексных природоохранных мероприятий в АО «Ургалуголь» (Хабаровский край). Там будут построены объединенные очистные сооружения разреза «Правобережный», проведена реконструкция станции обезжелезивания, проведено благоустройство территории, включая аспирацию, пылеподавление, озеленение.

В АО «Дальтрансуголь» (Хабаровский край) будет проведен комплекс работ, включающий модернизацию



очистных сооружений, снижение запыленности воздуха (запуск систем пылеподавления на стакер/реклаймерах, линию пневматической транспортировки угольной пыли, орошение штабелей и др.).

В АО «Приморскуголь» будет проведена реконструкция очистных сооружений для очистки сточных карьерных вод. Также предусмотрен ряд проектов по снижению запыленности воздуха в ООО «Стивидорная компания «Малый порт». Все соглашения подписаны в рамках мероприятий по проведению в 2017 г. в Российской Федерации Года экологии.

Генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский** отметил по итогам подписания: «Компания считает своим долгом делать все возможное, чтобы сохранить благоприятную окружающую среду для будущих поколений. Поэтому мы реализуем комплекс природоохранных мероприятий, направленный на снижение воздействия на окружающую среду. В 2017 г. мы направим на эти цели более 3 млрд руб., в том числе на мероприятия в рамках Года экологии».



На шахте «Есаульская» запущена новая лава

22 августа 2016 г. на шахте «Есаульская» введена в промышленную эксплуатацию лава № 26-25 бис. Запасы выемочного участка составляют 460 тыс. т коксующегося угля ценной марки Ж.

В рамках подготовки лавы № 26-25 бис пройдено 2,5 м горных выработок, проведен комплекс монтажных и горнокапитальных работ. Отработка ведется на глубине 450 м. Безопасность угледобычи обеспечивается применением дегазации в купол обрушения угольного пласта. Для предотвращения горных ударов и снижения пылеобразования в границах выемочного блока используются дополнительные разгрузочные скважины и системы пылеподавления.

Добывать уголь из новой лавы будет один из лучших очистных коллективов угольной компании – бригада Олега Басманова. Ежемесячно шахтеры будут выдавать на-гора порядка 120 тыс. т угля.

Наша справка.

Шахта «Есаульская» находится под управлением ООО «Распадская угольная компания», которая также осуществляет функции управляющей организации в отношении иных угольных активов ПАО «Распадская» и ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» (входят в состав ЕВРАЗ).

УСТРАНЕНИЕ НАРУШЕНИЙ В РАБОТЕ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ

РЕКЛАМА

Для нас, компании Flexco, производительность системы клиента столь же важна, как и для него самого.

Поэтому мы предлагаем исчерпывающие решения проблем, возникающих при использовании конвейерной ленты, начиная от систем очистки конвейерной ленты, устройств центрирования ленты, очистителей нижней ветви ленты и соединений и заканчивая демпферными станциями, роликами и инструментами для обслуживания. Мы помогаем максимально увеличить время безотказной работы, поднять производительность и повысить безопасность работы сотрудников.

Flexco Europe GmbH
Leidringer Strasse 40-42
D-72348 Rosenfeld

Тел. +49/7428-94060
Факс +49/7428-9406260
europe@flexco.com

Partners in Productivity

www.flexco.com

HAZEMAG MINING установил мировой рекорд в бурении по углю - бурение дегазационных скважин со станком HLH 260 на длину 300 метров и более

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“.

Дробление



Проходка и поддержание горных выработок



Salzgitter

Бурение

TURMAG

Буровые инструменты

PERFORATOR

Системы управления во взрывозащите



HAZEMAG MINING – комплексные решения при бурении дегазационных скважин в угольной промышленности

С увеличением глубины подземных горных выработок одной из важных проблем в угольной промышленности становится предотвращение внезапных выбросов газа и способы управления газом. Управление рисками по фактору газа при проведении подготовительных выработок и в призабойном пространстве при добычи угля должно осуществляться при помощи тщательной оценки рисков и применением различных способов бурения. При этом подразумевается бурение разгрузочных и разведочных скважин, горизонтальное бурение для предварительной дегазации пласта и вертикальное бурение для откачки газа, поступающего из почвы и кровли.

Снижение газоносности разрабатываемого пласта необходимо наряду с уменьшением риска внезапного выброса газа также для уменьшения поступления потоков газа в очистной забой. Это может иметь решающее значение при отработке высокопроизводительных очистных забоев для максимального увеличения производительности добычи.

Для внедрения этих решений HAZEMAG MINING предлагает серию буровых установок в комплекте со специальными буровыми инструментами нового поколения для высокопроизводительного бурения по углю. Основными узлами этих установок являются буровая лафет, электро-гидравлическая станция с приводом и электрооборудованием и пульт управления с элементами управления и контроля, а также механизмы для легкой и быстрой транспортировки по выработке и для установки станков в рабочем положении на любой высоте от почвы до кровли выработки и для бурения в любом направлении.

Транспортировка между местами бурения скважин и установка станков в позиции бурения возможны при помощи монтажных рам на салазках со встроенными

гидравлическими лебедками, гусеничных тележек со встроенными механизмами для подъема и надежного распора лафеты, тяжелых манипуляторов с гидростойками, либо на базе multifunctionальных машин.

Технические данные	
Вращающий момент, (макс.)	2.600 Нм
Число оборотов, (макс.)	1.000 мин ⁻¹
Усилие подачи (макс.)	120 кН
Усилие тяги (макс.)	160 кН
Полезная длина штанги	1,5 м
Диаметр скважины	98 - 130 мм
Глубина бурения	до 300 м

Использование специально подобранных для разнотипных установок и поставленных задач по бурению буровых штанг и коронок обеспечивает высокую производительность бурения. Широкий спектр вспомогательных средств, таких как например, стойки для распора буровых установок в разнотипных выработках, увеличивает область их применения.

Станок HLH 260, новейшая разработка и будущий флагман флота TURMAG, был разработан для решения многократно поставленного технического задания заказчиков, заключающееся в пробуривании пласта из одной выработки (откаточный или вентиляционный штрек) на полную длину лавы с длиной скважин до 300 метров и более с использованием витых шнековых буровых штанг.

К настоящему моменту эта задача была многократно реализована на подземных угольных шахтах к полному удовлетворению заказчиков!

Развитие собственной ремонтной базы как способ эффективного ведения хозяйственной деятельности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-18-20>

БУРЦЕВ
Сергей Викторович
Канд. экон. наук,
первый заместитель
генерального директора,
технический директор
АО ХК «СДС-Уголь»,
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: s.burtsev@sds-ugol.ru



КОЛЫЧЕВ
Александр Сергеевич
Заместитель
генерального директора
ООО ТД «СДС-Трейд»
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: a.kolychev@sds-ugol.ru

В рамках программы по импортозамещению в АО ХК «СДС-Уголь» реализован ряд программ по снижению эксплуатационных затрат на ремонт горнотранспортного оборудования. На ООО «Разрез Киселевский» был запущен в работу ремонтно-эксплуатационный участок, на котором производится ремонт узлов и агрегатов отечественных и импортных экскаваторов. Снижение себестоимости проведения ремонтов осуществляется, в частности, за счет замещения дорогостоящего металлопроката собственными материалами. За 4 мес. с момента запуска цеха экономия составила более 5 млн руб. Кроме того, налажено сотрудничество с холдингом «СДС-Маш», начавшим выпуск запасных частей для экскаваторов (в том числе и для импортных машин). Ежегодная экономия от данного сотрудничества составляет более 100 млн руб.

Ключевые слова: АО ХК «СДС-Уголь», импортозамещение, ремонт ковшей экскаваторов, снижение затрат.

В конце 2015 года в Кузбассе по инициативе региональных властей был дан старт программе импортозамещения в угольной отрасли. АО ХК «СДС-Уголь» активно включилось в программу, приняв участие в сводном заказе для кузбасских машиностроителей. Также налажено сотрудничество с холдингом «СДС-Маш», начавшим выпуск запасных частей для экскаваторов (в том числе и для импортных машин). Ежегодная экономия от такого сотрудничества составляет более 100 млн руб., что в условиях сложной экономической ситуации позволяет направить сэкономленные средства на развитие производства. Еще одним ключевым направлением работы стало создание ремонтно-механического участка на разрезе «Киселевский», специализирующегося на капитальном ремонте горнотранспортного оборудования. Сегодня, после полугода работы, участок не только окупил вложенные в него средства, но и вышел на областной уровень, заключив контракт на ремонт узлов и деталей горнотранспортного оборудования с компанией Liebherr Rusland – филиалом одного из крупнейших мировых производителей горнотранспортного оборудования (рис. 1).

Затраты на ремонт и техобслуживание оборудования на угледобывающих предприятиях – важная статья, оказывающая непосредственное влияние на себестоимость выпускаемой продукции. Естественно, что высокие расходы на обслуживание и ремонт отрицательно влияют на экономику предприятия. Повысить эффективность работы ремонтных и эксплуатационных служб в условиях финансового кризиса можно, однако достигается это прежде всего совершенствованием принципов и методов технического обслуживания и ремонта оборудования [1]. Проблемы с дефицитом инвестиций заставляют предприятия расширять номенклатуру работ по восстановлению и модернизации оборудования, а также совершенствовать виды ремонта и обслуживания существующей техники.

В последние годы на угледобывающих предприятиях сложилась так называемая смешанная система. Суть ее в том, что значительная часть ремонтных функций передана на аутсорсинг. Это относится как к проведению работ по ремонту оборудования, так и к производству деталей, узлов и агрегатов. В некоторых случаях доля аутсорсинга доходит до 100%. Эта модель имеет ряд преимуществ, однако в нынешних экономических

Рис. 1. Ремонт ковша экскаватора Liebherr R984, принадлежащего компании Liebherr Rusland



условиях [2,3] помимо высокой стоимости регулярно возникают вопросы по качеству и срокам проводимых ремонтов. После проведения анализа собственных сил и возможностей в АО ХК «СДС-Уголь» было принято решение постепенно уйти от услуг подрядчиков, перенаправив освободившиеся средства на развитие собственной ремонтной базы, ведь у нового участка, помимо прозрачности финансовых потоков, гарантированно есть объемы рынка сбыта своих услуг. Работы по созданию участка были начаты в феврале 2016 г. Прежде всего было составлено экономическое обоснование проекта, получена необходимая проектная документация, набран и обучен персонал [4,5]. В рамках инвестиционной программы участок был укомплектован современным высокотехнологичным оборудованием, преимущественно российского производства.

Были приобретены: сварочные полуавтоматы, токарно-винторезный и токарно-карусельные станки, пирометры и ультразвуковые дефектоскопы и другое современное высокотехнологичное оборудование. Также была приобретена газоплазморезательная машина с ЧПУ. Плазменная резка металла – это один из наиболее эффективных современных способов обработки материала. Технология позволяет в разы повысить производительность труда и упростить процесс заготовки деталей с максимально возможным качеством. Специалисты участка способны вырезать из любой номенклатуры металлов практически любую деталь толщиной до 30 мм, а при использовании газа – до 150 мм.

С помощью данного оборудования удалось сократить время на изготовление деталей в 2-3 раза, допуск точности изготовления деталей составил +/-1 мм, количество и стоимость доводочных операций уменьшились в 4-6 раз, тем самым снизив стоимость ремонта (рис. 2).

Одновременно с вышеуказанным оборудованием был приобретен автоматический, мобильный расточно-наплавочный комплекс, предназначенный для восстановления изношенных деталей. На ремонтируемые детали, подверженные сильному износу, наносится слой износостойкого металла, после чего проводится механическая обработка.

В работе используются аттестованные сварочные материалы и металлы, имеющие паспорта качества (износостойкая сталь Hardox, Weldox, Strenx, конструкционная низколегированная сталь 10ХСНД и т.д.).

На ремонте оборудования в РМУ занято всего 7 человек. Все они высококвалифицированные специалисты. Из них сформированы бригады ТО, ремонтов узлов и агрегатов горной техники. Эти бригады проводят ремонты экскаваторов, БелАЗов, бульдозеров, колесной и вспомогательной техники, технологического оборудования.

За шесть месяцев работы в новом РМУ освоены: ремонт балок рукоятей, ремонт ковшей экскаваторов Hitachi, Liebherr, ЭКГ. Ремонт деталей для ковша экскаватора P&H-2800. Освоена сварка чугуновых деталей на рамах карьерных самосвалов, проводятся ремонты редукторов привода насоса.

Выводы.

Данные мероприятия позволили частично отказаться от услуг сторонних организаций, улучшить качество ТО и ремонтов на предприятии с сокращением времени на их проведение. Время межремонтного простоя оборудования уменьшилось в 2 раза.

Список литературы

1. Ефимов В.И. Управление качеством. Учебное пособие / Под ред. Е.Ю. Граве. М., 2014

2. Бурцев С.В., Ефимов В.И., Ильин А.С., Попов С.М. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах «СДС-Уголь» в условиях кризиса // Уголь. 2015. № 11. С. 37-43. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112015.pdf> (дата обращения: 20.09.16). doi: 10.18796/0041-5790-2015-11-37-43.

3. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Формирование экономико-правовых инструментов государственно-частного партнерства для инновационного развития предприятий Кузбасса в условиях кризиса. Тула, 2015.

4. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Методические основы организации подготовки кадров с учетом перспектив инновационного развития угольной отрасли. В сбор-

нике: Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве / Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Прокопьевск, 2015. С. 122-124.

5. Ефимов В.И., Рыбак Л.В. Управление персоналом. Учебное пособие. М., 2009.



Рис. 2. Работа на газоплазморезательной машине с ЧПУ

UDC 658.58:622.33.012«СДС-Уголь»:621.7 © S.V. Burtsev, A.S. Kolychev, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 18-20

Title

IMPORT SUBSTITUTION PROGRAMS ARE IMPLEMENTED IN “SBU-COAL” HOLDING COMPANY, JSC

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-18-20>

Authors

Burtsev S.V.¹, Kolychev A.S.²

¹“SBU-Coal” holding company, JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

²“SBU-Trade” trade house, LLC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

Authors' Information

Burtsev S.V., PhD (Economic), First Deputy General Director, Technical Director, e-mail: s.burtsev@sds-ugol.ru

Kolychev A.S., Deputy General Director, e-mail: a.kolychev@sds-ugol.ru

Abstract

As part of the import substitution program “SBU-Coal” holding company, JSC implemented a series of initiatives, aimed at reduction of mining and transportation equipment repair operational costs. Repair and operational workshop for domestic and imported excavators assemblies and units repair was launched in operation in “Kiselevskiy open-pit mine”, LLC. Repair costs reduction is achieved due to expensive rolled products substitution by locally produced materials. Costs savings achieved 5 mln rubles over 4 months period since the workshop was put in service. Besides, the cooperation was established with “SBU-Mash” holding, which started producing spare parts for excavators (including the imported vehicles). The annual savings, achieved due to such cooperation, are over 100 mln rubles.

Keywords

“SBU-Coal” holding company, Import substitution, Excavators buckets repair, Costs reduction.

References

1. Ефимов В.И. *Управление качеством*. Учебное пособие. Под редакцией Граве Е.Ю. [Quality management. Textbook. Under the editorship of Grave E.Yu.]. Moscow, 2014.

2. Burtsev S.V., Efimov V.I., Ilyin A.S. & Popov S.M. Metodicheskie osnovy primeneniya marzhinal'nogo podkhoda dlya korrektsii parametrov proizvodstva na razrezakh «SDS-Ugol'» v usloviyakh krizisa [Methodical Foundations of Applying a Marginal Approach to Correcting Production Parameters at the SBU-Coal Open Pits during Crisis]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no. 11, pp. 37-43. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112015.pdf> (accessed 20.09.16). doi: 10.18796/0041-5790-2015-11-37-43.

3. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Formirovanie ekonomiko-pravovykh instrumentov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva dlya innovatsionnogo razvitiya predpriyatij Kuzbassa v usloviyakh krizisa* [Generation of economical – legal tools of public – private partnerships for Kuzbass enterprises innovation development in the economic crisis]. Tula, 2015.

4. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii podgotovki kadrov s uchetom perspektiv innovatsionnogo razvitiya ugol'noj otrasli* [Methodical principles of company personnel training with account for the coal industry innovative development]. In the collection of articles: *Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennyye innovatsii v nauke i proizvodstve* [Education quality improvement, modern innovations in production]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of international scientific and practical conference essays]. Prokop'evsk, 2015, pp. 122-124.

5. Efimov V.I. & Rybak L.V. *Upravlenie personalom: Uchebnoe posobie* [Personnel management. Educational aid.], Moscow, 2009.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

Разрез «Черниговец» завершил перенос участка автодороги Кемерово – Анжеро-Судженск



После строительства открыт современный участок автодороги Кемерово – Анжеро-Судженск протяженностью 5,8 км. Новая дорога построена в кратчайшие сроки – за 1,5 года. Инвестиции в перенос дороги составили более 2 млрд руб.

«Реализация данного проекта позволит разрезу «Черниговец» объединить два лицензионных участка и приступить к вскрытию запасов угля, которые расположены непосредственно под автомобильной дорогой и за ней, – а это 140 млн т, – сообщил генеральный директор АО «Черниговец» **Игорь Реутов**. – Это позволит предприятию стабильно работать еще как минимум 60 лет и ежегодно наращивать добычу угля открытым способом. Если сегодня мы добываем 6,3 млн т угля в год, то благодаря этому уже к 2020 г. мы увеличим добычу до 8 млн т». Заказчиком строительства стал АО «Черниговец». Генеральным проектировщиком выступило ООО «Сибдорпроект», генеральными подрядчиками стали ОАО «Кемеровоспецстрой» и ОАО «Сибмост».

Перенос участка автомобильной трассы Кемерово – Анжеро-Судженск – это уникальный проект не только для

угольной отрасли Кузбасса. При строительстве автодороги дополнительно возведены искусственные сооружения: железобетонный путепровод над железной дорогой длиной 100 м, водопропускные трубы общей протяженностью 530 м. В местах пересечения автодороги с ЛЭП 35-110 кВ для безопасного проезда транспорта переоборудовано 8 пролетов и установлено 16 новых опор. Завершающим этапом строительства стали работы по обустройству автодороги: установлено более 6 км металлических ограждений, 4,6 тыс. м водоприемных лотков, продольных и поперечных водоотводов – более 36 шт. Для укрепления откосов произведен посев многолетних трав на площади около 200 кв. м.

С вводом новой автодороги ликвидируются два участка концентрации ДТП, это ж/д переезд (теперь автодорога проходит над железной дорогой благодаря построенному путепроводу длиной 98 м и габаритом 11,5 м.) и пересечение на разрез «Черниговский» под углом 90 градусов. По этому участку водителям будет ездить не только безопасно, но и комфортно, так как проезжая часть стала шире на метр (из III категории перешла во II).

Разрез «Изыхский» выполнил годовой план



16 сентября 2016 г. коллектив разреза «Изыхский» АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) выполнил годовой план по добыче угля в объеме 750 тыс. т. Выполнение плана предприятия и добыча первых тонн сверхпланового угля пришлось на смену Максима Дибина – машиниста экскаватора LIEBHERR R-984 № 08.

С трудовой победой руководство и коллектив разреза поздравил заместитель генерального директора – директор по производственным операциям АО «СУЭК» **Владимир Артемьев**. Он отметил, что досрочное выполнение годового плана стало возможным «благодаря высокому профессионализму и ответственному отношению к своим должностным обязанностям всех специалистов предприятия».

«На разрезе «Изыхский» рационально используются средства, направленные на развитие производства, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Килин**. – Так, на результаты работы в 2016 г. позитивно повлияли ввод в эксплуатацию двух новых автосамосвалов в конце прошлого года, а также капитальный ремонт экскаватора ЭКГ-10 № 71 и приобретение экскаватора Hitachi 470 с вместимостью ковша 2,65 куб. м».

В настоящее время горные работы на разрезе «Изыхский» ведутся только на участке № 4. Данное карьерное поле с объемом запасов порядка 50 млн т угля было приобретено СУЭК на аукционе в 2004 г. Горные работы на участке № 4 начались ровно 10 лет назад, за прошедший период здесь добыто 6 млн т угля. В 2015 г. инвестиции в развитие разреза «Изыхский» составили свыше 140 млн руб., что позволило предприятию выдать на-гора 1 млн т угля. Ожидается, что в 2016 г. разрез «Изыхский» отработает на уровне прошлого года. Существующие запасы угля и достигнутый уровень производства способны обеспечить предприятию стабильную работу на много лет.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

Апсатский угольный разрез улучшает качество отгружаемой продукции

На разрезе Апсатский разработан проект развития до 2025 г. В течение 9 ближайших лет предприятие планируется вывести на производственную мощность 3 млн т угля в год. Достигать таких объемов добычи и переработки угля специалисты разреза намерены в несколько этапов. Сейчас здесь завершается разработка проектной документации по строительству первой очереди обогатительной фабрики «Апсатская» мощностью 1,5 млн т угля в год. Располагаться она будет, по плану, в предгорье Кодарского хребта на выходе из ущелья р. Быйки.

«Работа по улучшению качества продукта продиктована временем. Цены на рядовой уголь снижаются. В связи с этим руководство АО «СУЭК» ставит задачу в ближайшей перспективе отгружать только обогащенный уголь. Поэтому строительство фабрик сегодня – одно из стратегических направлений в работе по развитию угледобывающих предприятий», – рассказал главный инженер разреза **Дмитрий Дулин**. Кроме того, на предприятии продолжается строительство капитальных объектов, рассчитанных на длительную эксплуатацию, таких как пруды-отстойники для очистки карьерных вод, технологические дороги. Также подрядной проектной организацией ООО «Сибгеопроект» из г. Кемерово разрабатывается документация по возведению нового вахтового поселка. Он будет рассчитан на 500 сотрудников. Строительство начнется в 2018 г. Напомним, в нынешнем вахтовом поселке проживает около 300 человек. Апсатский разрез – самое молодое предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Забайкальском крае. Его строительство началось в 2011 г. Оно находится в Каларском районе и разрабатывает второе по величине в России месторождение коксующихся углей – Апсатское. Его запасы насчитывают 2,2 млрд т углей всех известных марок, востребованных химической и металлургической промышленностью не только России, но и Китая, Южной Кореи, Японии. Сегодня освоение месторождения носит статус инвестиционного проекта регионального значения.

СУЭК и корпорация Shenhua Group обсудили вопросы сотрудничества

5 сентября 2016 г. в Москве прошла рабочая встреча руководства Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК) и Shenhua Group Corporation Limited. Китайскую делегацию возглавлял вице-президент корпорации Shenhua Group Ван Цзинли.

Стороны обменялись мнениями по вопросам перспектив развития мировой угольной отрасли и динамики цен на уголь. Также обсуждались вопросы взаимовыгодного сотрудничества в области добычи, переработки и поставок.

В ходе встречи генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский** отметил: *«Мы высоко ценим корпорацию Shenhua как лидера угольной отрасли Китая и всего мира. У наших компаний уже есть опыт позитивного взаимодействия, и я уверен, мы сможем найти новые точки соприкосновения»*. Вице-президент корпорации Shenhua Group **Ван Цзинли** выразил уверенность в необходимости сотрудничества крупнейших угледобывающих компаний Китая и России и подчеркнул, что, по оценке китайской стороны, *«в ближайшие 30-50 лет роль угля в генерации энергии не претерпит существенных изменений»*.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

Shenhua Group Corporation Limited – ведущая государственная добывающая компания КНР, основанная в 1995 г. Бизнес компании включает добычу и сбыт угля, железнодорожные и портовые мощности, генерацию и продажу электроэнергии. Председатель и исполнительный директор корпорации – Чжан Юйчао.

Увеличение интервалов замены масел на горной технике

КОЛЕСНИЧЕНКО Дмитрий Сергеевич

Технический специалист

ООО «ТОТАЛ ВОСТОК», 119049, Москва, Россия

Горнодобывающие компании эксплуатируют крупнейшие парки тяжелой техники: десятки и сотни единиц самосвалов, экскаваторов, бульдозеров и т.д. Затраты на обслуживание техники составляют значительную долю расходов, поэтому компании ведут непрерывный поиск решений, позволяющих снизить эти затраты. Одним из возможных путей является сокращение затрат на смазочные материалы. При этом в краткосрочной перспективе привлекательным выглядит переход на дешевые продукты — экономия будет видна сразу. Однако использование более дешевых смазочных материалов может не лучшим образом сказаться на надежности техники. Компания «ТОТАЛ ВОСТОК», дочернее предприятие концерна Total, предлагает иной подход: обоснованное увеличение интервалов замены масел, сокращение объемов их потребления и достижение положительного экономического эффекта без ущерба для техники. В качестве инструмента, позволяющего объективно сравнивать масла и определять интервал их замены в условиях реальной работы, Total предлагает инструмент — анализ смазочных материалов.

В статье рассматриваются факторы, влияющие на срок службы масел, преимущества увеличения интервалов замены, а также приводятся рекомендации относительно проведения испытаний и программы анализов масел в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: компания «ТОТАЛ ВОСТОК»; смазочные материалы; масло; горнодобывающая техника; интервал замены масла; факторы, влияющие на срок службы масла; анализ смазочных материалов.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СРОК СЛУЖБЫ МАСЛА

Срок службы смазочного материала во многом определяется уровнем его эксплуатационных свойств. Любая компания заинтересована в использовании самых качественных смазочных материалов. Однако большое влияние на срок их службы оказывают также и другие факторы. Например, при работе в запыленных условиях, что характерно для техники, задействованной в горных работах, попадание пыли через систему забора воздуха может являться ключевым фактором, определяющим необходимость частой замены моторного масла. В некоторых случаях представляется возможным снизить негативное влияние окружающей среды, в некоторых — это невозможно, так как машина предназначена для работы именно в таких условиях.

Основные факторы, влияющие на срок службы масла, следующие:

• **Загрязнения.** Огромное влияние на срок службы машин и механизмов оказывают загрязнения. Можно выделить следующие источники попадания загрязнений в масло:

1. Загрязнения, которые могут попасть в масло при техническом обслуживании (человеческий фактор);

2. Загрязнения, вырабатываемые самим механизмом (например, продукты износа);

3. Загрязнения, попадающие в масло в процессе работы машины (пыль, воздух, вода, микробы и др.).

Как упоминалось выше, попадание пыли — один из основных факторов, влияющих на срок службы моторного масла в горной промышленности.

• **Расход топлива.** Некоторые моторы технически устроены таким образом, что потребляют большое количество топлива. В результате в масло попадает сажа и продукты сгорания топлива — сернистые соединения, кислот, воды. Эти продукты существенно сокращают срок службы масла.

• **Прорыв газов в картер.** Изношенность мотора, некорректная работа системы впрыска, длительная работа на холостом ходу могут увеличить степень прорыва газов в картер. В этом случае в моторное масло попадают сажа, топливо и другие вещества, способные снизить срок службы даже самого качественного смазочного материала.

• **Протечки охлаждающей жидкости.** Гликоль и вода при попадании в масло резко ухудшают его моющие свойства, что может привести к ускоренной коррозии, образованию отложений, блокировке масляного фильтра и т.д.

• **Разбавление топливом и качество топлива.** Топливо вымывает присадки из масла, привносит серу и ароматические компоненты в моторное масло, в результате чего может упасть его вязкость.

• **Условия эксплуатации.** Работа на предельной нагрузке, в режиме старт-стоп, несвоевременное техническое обслуживание, отрицательные температуры окружающей среды, работа на холостом ходу — все это влияет на срок службы масла.

• **Уровень масла.** Чем ниже уровень масла, тем выше концентрация загрязнений и продуктов износа в нем, а также тем выше термическая нагрузка на масло. В результате происходит его ускоренное окисление.

• **Вода.** Попадание воды в масло приводит к ухудшению его моющих свойств, окислению и т.д.

• **Количество доливок.** Частота и объем доливок существенно влияют на интервал замены масла. Поэтому при проведении испытаний следует их тщательно контролировать.



Увеличение интервалов замены смазочных материалов должно сопровождаться тщательным анализом всех вышеперечисленных и, возможно, некоторых других факторов.

УВЕЛИЧЕНИЕ ИНТЕРВАЛОВ ЗАМЕНЫ: В ЧЕМ ВЫГОДА?

Совершенно очевидно, что увеличение интервала замены масла в два раза позволяет снизить объем его потребления в два раза, что само по себе является неплохим результатом. Однако необходимо сразу отметить, что стоимость замены масла включает в себя не только стоимость самого масла и масляного фильтра, но и ряд других, зачастую скрытых и более существенных, затрат, например:

- простой техники, и как следствие, потерю продукции;
- трудовые затраты, связанные со сливом работавшего масла, заливкой и фильтрацией нового;
- затраты на хранение, транспортировку, утилизацию масла и т. д.

Каждая замена масла, особенно в полевых условиях, представляет ряд потенциальных рисков, например:

- заливку неправильного продукта;
- попадание загрязнений (пыли, воды) в масло;
- потерю деталей и др.

Анализируя потенциальные выгоды от увеличения интервала замены, следует принимать во внимание все эти составляющие.

УВЕЛИЧЕНИЕ ИНТЕРВАЛОВ ЗАМЕНЫ: КАК?

Увеличение интервала замены масел не должно сказываться на надежности техники — иначе это теряет всякий смысл. Для того чтобы обоснованно продлить интервалы замены смазочных материалов и не навредить машинам и механизмам, компания «ТОТАЛ ВОСТОК» рекомендует использовать современный метод диагностики состояния узлов и агрегатов — анализ проб смазочных материалов в процессе эксплуатации. Данный метод диагностики не требует остановки техники, разборки агрегатов, высоких временных и трудовых затрат. Одновременно это очень информативный и точный способ, в том числе предоставляющий полную информацию о работоспособности масел.

Компания «ТОТАЛ ВОСТОК» оказывает услуги по анализу смазочных материалов как в собственной лаборатории ANAC в Бельгии, так и в российских лабораториях — в Москве и других городах России.

Для того чтобы грамотно составить программу анализов смазочных материалов с целью увеличения интервала замены, следует:

- проанализировать структуру и состав парка техники;
- определить потенциальный экономический эффект от увеличения интервалов замены;
- оценить факторы, влияющие на срок службы масла;
- оценить риски, связанные с увеличением интервалов замены;
- в некоторых случаях желательно провести анализ топлива на содержание серы;
- выбрать технику для испытаний.

ВЫБОР ТЕХНИКИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Как показывает практика, наиболее эффективным с точки зрения точности и оперативности способом сравнения различных смазочных материалов является их анализ в процессе эксплуатации. Эффективность программы анализов в огромной степени зависит от выбора машин, на которых будут проводиться испытания. Конечно, идеальным вариантом является анализ масел на всех единицах техники, что позволит получить наиболее полную картину, однако в реальности это возможно крайне редко. Как минимум потому, что материальные и трудовые затраты на такую программу существенны. Поэтому в большинстве случаев анализ масел с целью определения их интервала замены выполняется не на всех машинах парка, а на отдельных, наиболее показательных, единицах техники.

Для того чтобы испытания являлись наиболее показательными, к выбору машин, с которых будут отбираться пробы, следует подойти очень ответственно. Одним из эффективных методов выбора техники является использование принципа Парето. Применительно к технике принцип Парето гласит, что 20% машин провоцируют 80% проблем, связанных с обслуживанием. Используя это правило, выбор техники для испытаний существенно упрощается — следует выбирать те единицы техники, которые требуют наибольших затрат на обслуживание, и анализировать, например, тенденцию накопления в масле металлов износа.

Используя вышеописанный метод, следует, тем не менее, принимать во внимание ряд других критериев: объем картера, условия работы техники, возможность регулярного отбора проб и др. Разработка программы анализов требует подготовки, но, чем более тщательно проработана программа, тем большего эффекта можно ожидать.

Опыт компании «ТОТАЛ ВОСТОК»

Один из клиентов Total, горнодобывающая компания, эксплуатирует парк бульдозерной техники, оснащенный моторами CATERPILLAR. В парке представлены как модели предыдущих поколений, так и модели, оснащенные самыми современными моторами, оборудованными последними технологиями газораспределения, подачи топлива, доочистки выхлопных газов и т. д.

Бульдозеры, оборудованные моторами CATERPILLAR с технологией ACERT, составляют меньшую часть парка, однако представляют большую сложность с точки зрения обслуживания и более требовательны к качеству и эксплуатационным свойствам смазочных материалов.



Поэтому для проведения испытаний были выбраны именно такие моторы. Результаты, полученные в ходе испытаний моторных масел на данных моторах, справедливы и для всех остальных единиц парка.

Другой пример — компания с парком бульдозерной техники, оборудованной моторами фирмы CUMMINS. Часть моторов оснащена системой подачи топлива Common Rail. Специалистами компании клиента и специалистами «ТОТАЛ ВОСТОК» было принято решение организовать сравнительные испытания моторных масел как на двигателях, оборудованных Common Rail, так и на моторах предыдущего поколения, не оборудованных этой системой. Это позволило определить реальный интервал замены на различных агрегатах.

РЕШЕНИЯ TOTAL ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Смазочные материалы TOTAL разрабатываются с учетом требований горнодобывающей отрасли и допускают возможность увеличения интервалов их замены. Например, в моторные масла TOTAL RUBIA WORKS 1000 15W-40, TOTAL TP MAX 10W-40 и TP STAR NMAX FE 10W-30 добавляются синтетические компоненты, а также применяются самые современные пакеты присадок. Эксплуатационные испытания, проведенные совместно с рядом горнодобывающих компаний России, подтверждают возможность использования моторных масел TOTAL при продленных интервалах замены.

Гидравлические масла TOTAL EQUIVIS AF (бесцинковое всесезонное гидравлическое масло) и TOTAL EQUIVIS HE (всесезонное гидравлическое масло с очень высоким индексом вязкости) также допускают увеличение интервала замены сверх рекомендованного производителем. В настоящий момент данные продукты проходят эксплуатационные испытания в России.

В ассортименте TOTAL также представлена арктическая гидравлическая жидкость TOTAL EQUIVIS XLT, обладающая превосходными низкотемпературными свойствами.

Трансмиссионно-гидравлические масла линейки DYNATRANS уже успешно зарекомендовали себя на российском рынке, обеспечивая надежную работу техники KOMATSU и CATERPILLAR при интервале замены 2000 м/ч.

Антифриз TOTAL GLACELF AUTO SUPRA производится с использованием самой современной — органической — технологией присадок. В зависимости от условий эксплуатации техники интервал замены антифриза может составлять до 5 лет, 8000 м/ч или 650 000 км. Продукт отвечает требованиям стандарта ASTM D 6210 и, таким образом, может применяться на технике CATERPILLAR.

Компания «ТОТАЛ ВОСТОК» также имеет в ассортименте специальные пластиковые смазки для работы в широком диапазоне температур окружающей среды, в том числе для централизованных систем смазки — MULTIS, MULTIS COMPLEX, COPAL, CERAN.

Таким образом, TOTAL предоставляет своим клиентам все необходимое для осуществления программы увеличения интервалов замены масел на технике. Это и качественные смазочные материалы последнего поколения, и выполненные анализы масел как в специализированной лаборатории



ANAC, так и в российских лабораториях. Техническая поддержка, помощь в разработке программы анализов — эти услуги также являются неотъемлемой частью сервиса, оказываемого техническими специалистами компании.



ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»

Тел.: +7 (495) 937-37-84
www.total-lub.ru

На правах рекламы

UDC 621.892:622.271:621.86 © D. S. Kolesnichenko, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 23-25

Title

EXTENDING OIL CHANGE INTERVALS ON MINING EQUIPMENT

Author

Kolesnichenko D. S.¹

¹ "TOTAL VOSTOK", LLC, Moscow, 119040, Russian Federation

Authors' Information

Kolesnichenko D. S., Technical specialist, tel.: +7 (495) 937-37-84

Abstract

Mining companies use biggest fleets of heavy machinery: tens and hundreds of trucks, excavators, bulldozers, etc. Equipment maintenance accounts for a significant share of costs, so companies are constantly seeking solutions to reduce these costs. One possible way is to reduce the cost of lubricants. In the short term, it looks attractive to switch towards cheap products — savings will be visible immediately. However, the use of cheaper lubricants may affect equipment reliability. TOTAL VOSTOK, Total Lubricants S. A. affiliate, offers different approach: reasonable oil drain intervals increase, lubricants consumption reduction and positive economic effect obtaining, without affecting machines reliable operation. As a tool to objectively compare oils and determine drain interval in real working conditions, TOTAL VOSTOK offers a tool — lubricants analysis. The article examines factors affecting oil life, benefits of extended drain intervals and provides recommendations for oils testing and analysis programs in service.

Keywords

Company TOTAL VOSTOK, Lubricants, Oil, Mining equipment, Oil change interval, Factors affecting oil life, Analysis of lubricants.

Повышение безопасности ведения горных работ в процессе взаимодействия секций механизированных крепей с боковыми породами в лаве

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-26-30>

БУЯЛИЧ Геннадий Данилович

Доктор техн. наук,
профессор КузГТУ,
ведущий научный сотрудник ИУСО РАН,
650000, г. Кемерово, Россия



ТАРАСОВ Владимир Михайлович

Аспирант КузГТУ,
генеральный директор
ООО «РивальСИТ», член НП ТП ТПИ,
650000, г. Кемерово, Россия



ТАРАСОВА Нина Ивановна

Аспирантка КузГТУ,
генеральный директор ООО «ИКЦ
«Промышленная безопасность»,
650000, Кемерово, Россия,
e-mail: indsafety@yandex.ru,
rivalsit@yandex.ru,
тел.: +7 (3842) 587-651,
+7 (923) 610-43-67, +7 (923) 488-88-89



ТАРАСОВ Дмитрий Владимирович

студент КузГТУ,
институт экономики и управления
650000, Кемерово, Россия

Рассмотрен инновационный подход к монтажу и эксплуатации секции механизированной крепи, который фундаментально меняет ее работу, позволяет перераспределить горное давление с угольного пласта в завальную часть лавы, взаимодействуя с опорным горным давлением, уменьшает неконтролируемые обрушения угля в массиве и выбросы пылегазовой смеси в призабойной части лавы, повышает безопасность ведения горных работ.

Ключевые слова: инновационный монтаж и эксплуатация секции механизированной крепи, горная выработка, опорное горное давление, эффективность, безопасность.

Внедрение современных технико-технологических решений интенсивной добычи угля вызывает ряд негативных явлений техногенной природы в **естественно равновесном состоянии горного массива** и требует специальных методов управления процессами горных работ и методов их проектирования. В таких условиях на первый план выходят не просто пассивные меры, обеспечивающие безопасные условия труда, но возникает необходимость активного управления системами безопасности и внедрения новых технологий.

В данном контексте рассмотрим воздействие опорного давления на секции механизированной крепи (СМК) в лаве. До начала работы лавы все механизмы и сами секции механизированной крепи монтируют в монтажной камере. Столб угля и боковые породы, подобно губке, пропитаны газом метаном. В процессе, когда лава начинает работать, непосредственно из одного борта монтажной камеры формируется забой. Можно сказать, что сама лава с забойными механизмами есть не что иное, как выработка с постоянно движущимся бортом, где состояние борта в процессе движения лавы перешло в состояние «забоя», а крепление этого борта и его функции взяли на себя секции механизированной крепи [1]. Образуется призабойное пространство для работы забойных механизмов и вентиляции лавы. Состояние противоположного борта остается прежним – неподвижным в монтажной камере или в завальной части лавы.

Попробуем рассмотреть, как влияет опорное давление, описанное проф. М. М. Протодьяконовым [2].

После проведения горной выработки над ней образуется некоторый свод, за контуром которого порода остается ненарушенной. Внутри этого свода происходит постепенное разрушение пород. **Таким образом, разрушаться и обрушаться в выработку будут только породы, заключенные внутри свода, и, следовательно, на крепь, установленную в выработке, давление будет оказывать не вся толщина вышележащих пород, а та их часть, которая ограничена контуром свода.**

Такое предположение позволяет применить для расчетов законы сыпучих тел с учетом существующих в горных породах **сил сцепления**.

Мысленно выделенный участок *МО* (рис. 1) свода естественного равновесия при условии равномерного нагружения вышележащими породами будет находиться в равновесии при условии, что сумма моментов действующих на него сил относительно любой точки, например *М* с координатами *x* и *y*, равна нулю. На участке свода *МО* действуют:

- сила P – равнодействующая равномерно распределенной вертикальной нагрузке, равна по величине px и приложена в середине отрезка x ;
- реакция T правой части свода (горизонтальный распор свода), направленная по касательной к кривой свода и приложенная к точке O ;
- реакция W нижней части левой половины свода, направленная также по касательной к кривой свода и приложенная в точке M .

При условии равновесия сумма моментов этих сил относительно точки M равна:

$$px = x/2 - Ty = 0. \quad (1)$$

Решая уравнение (1) относительно y , получаем:

$$y = Px^2 / (2T). \quad (2)$$

Выражение (2) является уравнением параболы. Следовательно, свод естественного равновесия имеет параболическую форму. В точке A уравнение (2) направляющей кривой свода принимает вид:

$$b = pa^2 / (2T).$$

Профессор М. М. Протоdjяконов установил, что при несвязной (рыхлой) породе наибольшая устойчивость свода будет при его высоте: $b = af$, где: a – полупролет свода, m ; f – коэффициент внутреннего трения.

По теории свода естественного равновесия давление на крепь горной выработки определяют массой породы в объеме, обозначенном линией свода AOB .

При площади параболического свода $S = \frac{3}{4}ab$ и плотности породы γ нагрузка на 1 м выработки составит:

$$P = \frac{4}{3}ab\gamma = \frac{4}{3} \frac{a^2}{f} \gamma, \quad (3)$$

где γ – удельный вес породы кровли, H/m^3 .

В породах связных, полускальных и скальных f соответствует коэффициенту крепости пород.

Рассчитанная по формуле (3) величина горного давления соответствует действительной лишь при залегании в кровле выработки пород несвязных.

При сроке службы выработки более года давление на 1 м длины выработки выразится по формуле [3]:

$$P_B = \frac{8}{3} \frac{a^2 \gamma_k}{f}. \quad (4)$$

На нынешнем этапе эксплуатации секций механизированной крепи они несут функции крепления противоположного борта, что в принципе противоречит законам горного дела.

Сравним на *рис. 1* и *2* крепление выработки трапецией из спецпрофиля СВГ.

На этих рисунках наглядно видно, как располагаются стойки крепления на расстоянии L от вертикали относительно замка стойки и верхняка. На *рис. 1* видим крепление бортов выработки с «правильным» расстоянием L , а на *рис. 2* правый борт закреплен «правильно», а левый борт – «неправильно», где расстояние L направлено внутрь выработки, что недопустимо по технологии возведения крепи горных выработок.

Так как лава с забойными механизмами есть не что иное, как выработка с постоянно движущимся бортом, где состояние борта в процессе движения лавы перешло в состояние «забоя», а крепление этого борта и его функции взяли на себя секции механизированной крепи, необходимо эти **две системы объединить в одну. Это обеспечивает инновационная схема монтажа и эксплуатации СМК** [1].

При продвижении лавы из монтажной камеры на расстоянии от 30 м и более начинается деформация массива и самого пласта. После обрушения основной и непосредственной кровли в завальной части лавы идут обильное суфлярное выделение метана, проявление отжима из забоя и выбросы пылегазовой смеси. При этом максимальное

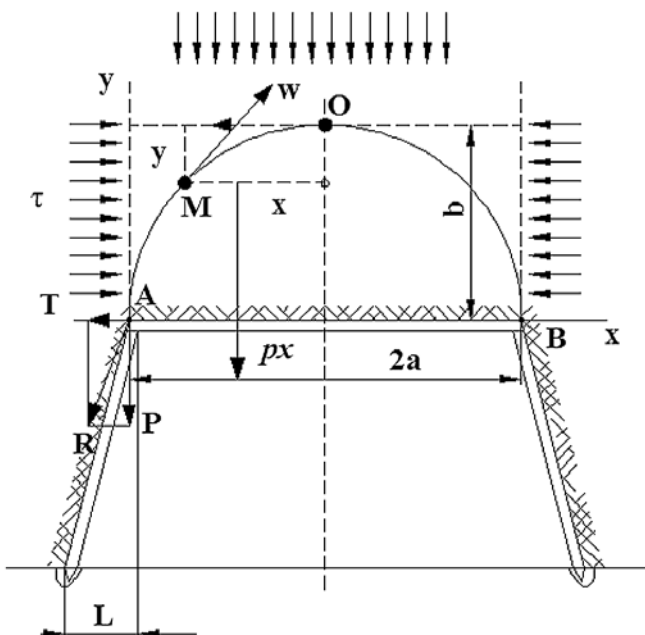


Рис. 1. Схема для расчета величины горного давления в горной выработке по гипотезе проф. М. М. Протоdjяконова
Fig. 1. The rock pressure in the mine working calculation scheme by prof. M.M. Protodiakonov hypothesis

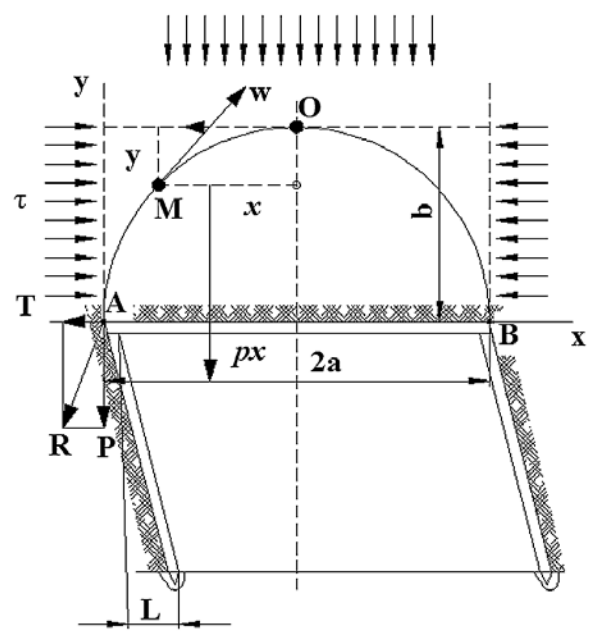


Рис. 2. Крепление горной выработки не по технологии возведения крепи горных выработок
Fig. 2. Mining area walling without use of the mine working supports technology

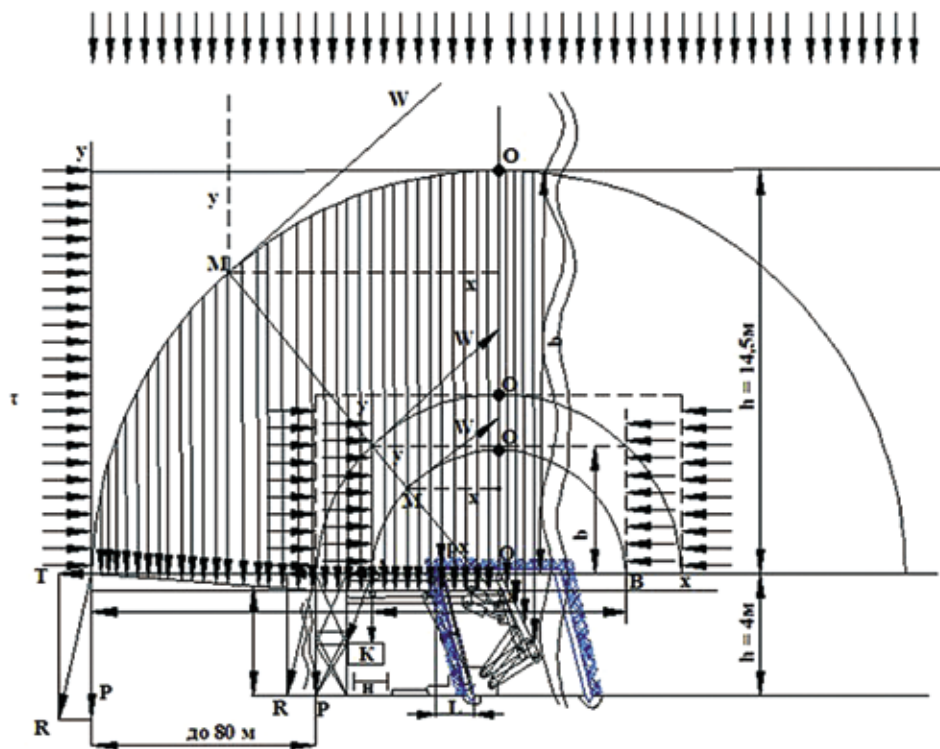


Рис. 3. Опорное горное давление при образовании сферы или купола естественного равновесия и взаимодействие СМК с опорным горным давлением по действующей схеме монтажа и эксплуатации СМК

Fig. 3. Bearing rock pressure during the natural self-supporting sphere or dome formation and powered support section (PSS) interaction with the bearing rock pressure according to the currently adopted scheme of PSS installation and operation.

значение растягивающих напряжений сконцентрировано в области сопряжения забоя лавы с кровлей по всей ее длине или по всему фронту лавы, а всю нагрузку опорного горного давления принимает на себя забой, а не секции механизированной крепи. На линии забоя и в массиве пласта на расстоянии от 40 до 80 м и более по простиранию уголь становится мягким. Это хорошо для резания угля комбайном, но большой минус по всем аспектам промышленной безопасности при эксплуатации секции механизированной крепи, что в корне недопустимо.

Покажем на рис. 3 расположение СМК, где наглядно видно, что гидростойки и весь многозвенный механизм СМК взяли функцию крепления противоположного борта (правого) в монтажной камере, а функцию крепления борта (левого), из которого образовался забой лавы, игнорируют.

При распространении опережающего горного давления на расстоянии 80 м впереди забоя равнодействующая от равномерно распределенной вертикальной нагрузки на 1 м длины лавы выразится как:

$$P_B = \frac{60 a^2 \gamma_k}{3 f},$$

где: a – это расстояние от шарнира поддерживающего элемента с ограждающим элементом СМК до посадочного места ги-

дростойки поддерживающего элемента, м; $a = 1,35$ м; 80 м – опережающее горное давление по всему забой лавы и по штрекам, тогда $60 = 80/1,35$.

Таким образом, нагрузка на СМК и на сам забой увеличивается в 15 раз.

Рассмотрим процессы, происходящие в кровле очистных забоев с неустойчивой или среднеустойчивой кровлей. В завальной части лавы образуется купол, или так называемый свод естественного равновесия, при котором горные породы лучше всего сопротивляются сжатию. При этом обеспечивается устойчивость кровли, однако, с точки зрения взаимодействия с ней крепи, это условие недопустимо.

На рис. 4 и 5 наглядно видно, как опорное давление воздействует на СМК и на забой: поддерживающие и ограждающие элементы занимают положение на одной линии (см. рис. 4) и тем самым не обеспечивают поддерживающие функции СМК. СМК зажата (см. рис. 5).

В противоположность этому в предлагаемом способе монтажа и эксплуатации крепи СМК работают по-другому. При формировании забоя из одного борта монтажной камеры функцию крепления борта, допустим трапеции, берет на себя СМК. Вместо прямка под



Рис. 4. Разворот поддерживающих элементов в традиционной секции механизированной крепи поддерживающе-ограждающего типа при смещении равнодействующей от опорного давления в сторону завала

Fig. 4. Rotation of supporting elements in the traditional powered support section of supporting-guarding type during the resultant force shift from the bearing pressure to the coal fall side



Рис. 5. Зажатие секции механизированной крепи
Fig. 5. Clamping of powered support section

расклиниваться и не позволят отходу СМК в монтажную камеру, как это происходит при действующей системе эксплуатации СМК (см. рис. 3).

Фактически необходимо пересмотреть схему взаимодействия сил горного давления и СМК, при которой бы образовывалась четкая равнодействующая и разграничивающая вертикальная линия на площади параболического свода на естественно равновесия, которая определяется массой породы в объеме и которая находится в завальной части свода.

Из рис. 6. следует, что равнодействующая от равномерно распределенной вертикальной нагрузки на 1 м длины лавы выразится как:

$$P_B = \frac{3}{3} \frac{a^2 \gamma_k}{f}, \text{ или } P_B = \frac{a^2 \gamma_k}{f}.$$

Таким образом, вертикальная нагрузка, которая воздействует на поддерживающий элемент СМК от забоя до шарнира с ограждающим элементом, делится по линии равнодействующей СД на две части: призабойную – I и завальную – II, где наглядно видно, что опорное горное давление в завальной части на длине *a* положительно влияет на призабойную часть, тем самым позволяет изменить эпюру взаимодействия

стойку из СВП и соединения стойки с верхняком используют шарнирные посадочные места на основании СМК и поддерживающем элементе (рис. 6).

В этом случае не будет никаких проблем при первых, вторых и третьих циклах выемки угля, гидростойки будут

элементом, делится по линии равнодействующей СД на две части: призабойную – I и завальную – II, где наглядно видно, что опорное горное давление в завальной части на длине *a* положительно влияет на призабойную часть, тем самым позволяет изменить эпюру взаимодействия

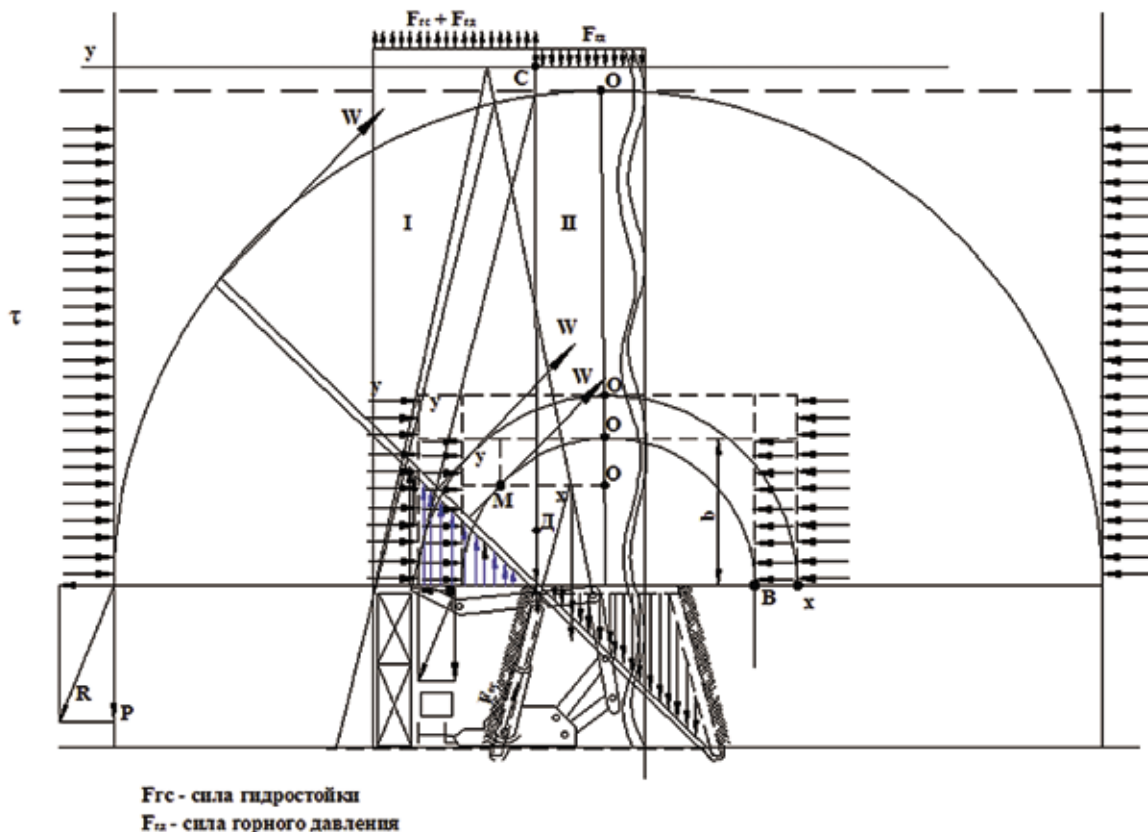


Рис. 6. Опорное горное давление при образовании сферы или купола естественного равновесия и взаимодействие СМК с опорным горным давлением при монтаже и эксплуатации (работе) СМК по инновационной технологии

Fig. 6. Bearing rock pressure during the natural self-supporting sphere or dome formation and powered support section (PSS) interaction with the bearing rock pressure according to innovative technology

сил горного давления и СМК. **При этом опорное горное давление будет работать в паре с СМК, в то время как большинство используемых на сегодняшний день механизированных крепей воздействует на опорное горное давление и всегда проигрывает** (см. рис. 3).

Предлагаемая схема монтажа и эксплуатации СМК позволяет в несколько раз уменьшить влияние опорного горного давления на СМК и на сам забой лавы, **увеличить безопасность ведения работ и производительность труда по выемке полезного ископаемого, а также исключает аварийные ситуации со взрывами, обеспечивая в шахтах расчетный аэрогазовый режим** [4, 5].

Таким образом, секции механизированной крепи при их монтаже необходимо не только раскрывать, но и в процессе раскрытия взводить весь ее многозвенный механизм независимо от конструкции СМК (однорядные или двухрядные).

Список литературы

1. Пат. 2387841 Российская Федерация, МПК Е 21 D 23/00 (2006.01). Способ монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи (варианты) / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В., патентообладатель Тарасов В.М. ООО «РивальСИТ». № 200812934/03. Заявл. 18.07.2008. Оpubл. 27.04.2010. Бюл. № 12. 18 с.
2. Мельников Н.И. Проведение и крепление горных выработок: учебник для техникумов. М.: Недра, 1988. 336 с.
3. Заплавский Г.А., Лесных В.А. Технология подготовительных и очистных работ: учебник для техникумов. М.: Недра, 1989. 423 с.
4. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.1. С. 115–126.
5. Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Инновационный подход к секции механизированной крепи // Биржа интеллектуальной собственности (БИС). 2012. № 6. С. 41–54.

UDC 622.285.5:621.757 © G.D. Buyalich, V.M. Tarasov, N.I. Tarasova, D.V. Tarasov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 26-30

UNDERGROUND MINING

Title

IMPROVING MINING OPERATIONS SAFETY IN THE PROCESS OF POWERED SUPPORT SECTIONS INTERACTION WITH THE WALL ROCKS IN THE LONGWALL AREA

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-26-30>

Authors

Buyalich G.D.^{1,2}, Tarasov V.M.^{2,3}, Tarasova N.I.^{2,4}, Tarasov D.V.²

¹ RAS SB Institute of Coal, Kemerovo, 650065, Russian Federation

² T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

³ "RivalSIT" LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

⁴ "IKTs Promyshlennaya bezopasnost" LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Buyalich G.D., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Senior Research Officer

Tarasov V.M., Postgraduate of KuzSTU, General Director

Tarasova N.I., Postgraduate of KuzSTU, General Director,

e-mail: indsafety@yandex.ru, rivalsit@yandex.ru,

tel.: +7 (3842) 587-651, +7 (923) 610-43-67, +7 (923) 488-88-89

Tarasov D.V. Student

Abstract

The innovative approach to the powered support sections installation and operation that transforms fundamentally its action, allows the rock pressure redistribution from the coal bed to the goaf side of the longwall interacting with the bearing pressure, reduces the uncontrolled coal collapse in the block and pulverized coal-gas mixture emissions in the longwall face space and enhances the mining works safety.

Figures:

Fig. 1. The rock pressure in the mine working calculation scheme by prof. M.M. Protodiakonov hypothesis

Fig. 2. Mining area walling without use of the mine working supports technology

Fig. 3. Bearing rock pressure during the natural self-supporting sphere or dome formation and powered support section (PSS) interaction with the bearing rock pressure according to the currently adopted scheme of PSS installation and operation.

Fig. 4. Rotation of supportive elements in the traditional powered support section of supporting-guarding type during the resultant force shift from the bearing pressure to the coal fall side

Fig. 5. Clamping of powered support section

Fig. 6. Bearing rock pressure during the natural self-supporting sphere or dome formation and powered support section (PSS) interaction with the bearing rock pressure according to innovative technology

Keywords

Innovative installation and operation of powered support section, Mining working, Bearing rock pressure, Efficiency, Safety

References

1. Tarasov V.M., Tarasova A.V., Tarasov D.V., RF Patent no. 2387841, IPC E 21 D 23/00 (2006.01). *Sposob montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki (varianty)* [Method of powered support section assembly and operation (alternative methods)]. Patent holder Tarasov V.M., "RivalSIT" LLC. no. 200812934/03. Appl. 18.07.2008, Publ. 27.04.2010, Bull. no. 12, 18 pp.
2. Melnikov N.I. *Provedenie i kreplenie gornyykh vyrabotok* [Driving and supporting in mine workings]. Moscow, Nedra Publ., 1988, 336 p.
3. Zaplavskiy G.A. & Lesnykh V.A. *Tekhnologiya podgotovitelnykh i ochistnykh rabot* [Technology of preparatory and clearing operations]. Moscow, Nedra Publ., 1989, 423 pp.
4. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Innovatsionnyi podkhod k voprosam montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki [Innovative approach to the problems of powered support sections installation and operation]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – News of Scientific Center for occupational safety in the coal industry*, 2013, no. 1.1, pp. 115–126.
5. Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Innovatsionnyi podkhod k sektsii mekhanizirovannoy krepki [Innovative approach to the powered support section]. *Birzha intellektual'noy sobstvennosti (BIS) – Market of Intellectual property (BIS)*, 2012, no. 6, pp. 41–54.

Определение зависимости сил сопротивления движению монорельсовых дизелевозов от массы транспортируемых секций и углов наклона трассы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-31-33>

РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович

Доктор техн наук, профессор кафедры ГМиК
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: slv5656@mail.ru

УЛЬЯНОВ Владимир Васильевич

Горный инженер, директор
АО «Шахтоуправление «Талдинское-Кыргайское»,
соискатель кафедры ГМиК КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
653208, с. Большая Талда, Кемеровская обл., Россия,
тел.: +7 (38466) 5-41-11

Показана необходимость развития методологии эксплуатационных расчетов современных видов вспомогательного транспорта – шахтных подвесных монорельсовых дизелевозов. Доказываются актуальность и значимость определения зависимости сил сопротивления движению при различных классах массы транспортируемых секций, углах наклона трассы. Даны предложения по возможности увеличения диапазона эффективного регулирования уровнем скорости доставки тяжелых грузов монорельсовыми дизелевозами.

Ключевые слова: сила тяги, силы сопротивления движению, сила тяжести, классы секций, приводная единица, коэффициенты сопротивления движению, пороговая скорость движения, диапазон регулирования скоростью.

Согласно теории транспорта, движению транспортных машин или их тяговых органов препятствуют силы сопротивления, являющиеся неуправляемыми внешними силами. Подсчитано, что около 33% мировых энергетических ресурсов бесполезно затрачивается на работу, связанную с трением. Вполне закономерно, что эти затраты необходимо сделать минимальными, то есть уменьшить силы трения. Их преодоление осуществляется тяговым усилием (или силой тяги у колесных транспортных машин), создаваемым приводными механизмами машин.

Тяговое усилие является внешней управляемой силой, реализуемой при взаимодействии исполнительных органов приводов транспортных установок с ходовыми опорами машин или их тяговыми органами, перемещающими груз.

Перемещение тяжелых грузов – секций мехкомплексов различных классов может осуществляться шахтными дизелевозами как по горизонтальным, так и по наклонным участкам трассы [1, с. 59].

Для подвесных шахтных монорельсовых дизелевозов характерно перемещение груза по монорельсу при помощи приводных колес грузонесущим органом, опирающимся на несущие ролики. В настоящее время наиболее актуальным и нераскрытым при эксплуатационных расчетах монорельсовых дизелевозов является вопрос определения силы сопротивления движению в установившемся режиме при учете распределенных масс (сила тяжести – G) и количества приводных единиц (мощности привода).

Значения коэффициентов трения в теории транспортных машин получили название коэффициентов сопротивления движению (w). С учетом тяговых расчетов [2] определим сопротивление движению W по формуле (1) с установившейся скоростью для дизелевоза DZL110F применительно к углам наклона трассы (β) = 5°–30° (расчеты сведены в табл. 1, 2):

$$W = G(w \cos \beta \pm \sin \beta), \quad (1)$$

где G – вес дизелевоза, т.

Анализ табл. 1 и табл. 2 показывает, что увеличение угла наклона трассы в шесть раз (с 5° до 30°) нелинейно повышает силы сопротивления движению секций более чем в два раза, то есть налицо нелинейная зависимость сил сопротивления от увеличения угла наклона трассы.

На основе расчетов получены линейные зависимости сил сопротивления движению (W) от угла наклона (α) трассы при различной массе транспортируемых секций, которые характерны резким увеличением силы сопротивления движению при подъеме трассы. В табл. 3 приведены закономерности взаимодействия в системе «монорельс – приводные колеса» по факторам «тяговое усилие» и «скорость».

Анализируя табл. 3, можно сделать вывод, что увеличение мощности привода у дизелевоза с 60 до 120 кН повышает эффективный диапазон регулирования скоростью с 50 до 75%. Однако ограничение ПБ по скорости до 7,2 км/ч в некоторых случаях может быть консервативным, и поэтому возможно увеличение скорости движения дизелевоза согласно [3] пункта 3.12, который формально допускает увеличение скорости до 25% от максимальной скорости движения, то есть с 7,2 км/ч до 9 км/ч, что практически допускает движение дизелевоза со скоростью до 2,5 м/с и дает возможность увеличения диапазона эффективного регулирования сроков доставки уровнем скорости.

Кроме того, предварительно можно утверждать, что увеличение угла наклона трассы значительно повышает силы сопротивления движению секций как минимум

Расчет сил сопротивления движению при различных классах массы транспортируемых секций при угле наклона трассы 5°

Масса транспортируемой секции, (G)т	Удельное сопротивление движению, даН/т, $\omega_{\downarrow уд}$	Величина наибольшего уклона, (i)	Добавочное сопротивление движению в кривой пути, $\omega_{\downarrow кр}$	Суммарный коэффициент сопротивления движению, (ω)	Косинус угла наклона трассы, $\cos\beta$	Синус угла наклона трассы, $\sin\beta$	Сопротивление движению, даН (W)
12	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	4,6296
15	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	5,787
20	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	7,716
25	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	9,645
30	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	11,574
35	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	13,503
40	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	15,432
45	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	17,361
50	0,2	0,005	0,005	0,3	0,996	0,087	19,29

Таблица 2

Расчет сил сопротивления движению при различных классах массы транспортируемых секций при угле наклона трассы 30°

Масса транспортируемой секции, (G)т	Удельное сопротивление движению, даН/т, $\omega_{\downarrow уд}$	Величина наибольшего уклона, (i)	Добавочное сопротивление движению в кривой пути, $\omega_{\downarrow кр}$	Суммарный коэффициент сопротивления движению, (ω)	Косинус угла наклона трассы, $\cos\beta$	Синус угла наклона трассы, $\sin\beta$	Сопротивление движению, даН (W)
12	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	9,1896
15	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	11,487
20	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	15,316
25	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	19,145
30	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	22,974
35	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	26,803
40	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	30,632
45	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	34,461
50	0,2	0,005	0,005	0,3	0,886	0,5	38,29

Таблица 3

Закономерности взаимодействия в системе «монорельс –приводные колеса» по факторам «тяговое усилие» и «скорость»

Условия взаимодействия в системе «монорельс – приводные колеса»	Линейная зависимость силы сопротивления движению от веса секций	Пороговая скорость выхода на установившийся режим, км/ч	Максимальная скорость, разрешенная по ПБ, км/ч	Эффективный диапазон регулирования скоростью, %	Коэффициент корреляции между тяговым усилием и пороговой скоростью
Три привода (максимальное тяговое усилие 60 кН)	$y = -3,886x + 66,528$	3,6	7,2	50	-0,976
Четыре привода (максимальное тяговое усилие 80 кН)	$y = -7,9733x + 89,06$	2,7	7,2	62,5	
Пять приводов (максимальное тяговое усилие 100 кН)	$y = -11,631x + 107,44$	2,1	7,2	70,8	
Шесть приводов (максимальное тяговое усилие 120 кН)	$y = -13,908x + 123,63$	1,8	7,2	75	

в два раза при нелинейной зависимости увеличения сил сопротивления движению при направлении движения вверх. Следует учесть, что корреляционные связи между мощностью привода и пороговой скоростью перехода в установившийся режим движения отрицательные (-0,976), что подтверждается зависимостями силы сопротивления движению (y) от веса секций (x):

$$y = -3,886x + 66,528; \quad (2)$$

$$y = -7,9733x + 89,06; \quad (3)$$

$$y = -11,631x + 107,44; \quad (4)$$

$$y = -13,908x + 123,63. \quad (5)$$

Следовательно, обобщая все расчеты, можно сделать следующий вывод: увеличение мощности приводов монорельсового дизелевоза в два раза повышает эффективный диапазон регулирования скоростью с 50 до 75% и снижает пороговую скорость перехода в установившийся режим движения в два раза, однако при увеличении угла наклона эксплуатируемых трасс с 5° до 25° нелинейно увеличиваются силы сопротивления при движении вверх до четырех раз.

Резюмируя вышеприведенное, можно рекомендовать увеличение диапазона эффективного регулирования до-

ставки тяжелых грузов монорельсовыми дизелевозами уровнем скорости на прямолинейных участках с 7,2 до 9 км/ч при учете повышения мощности приводных единиц и снижения пороговых скоростей перехода в установившийся режим движения.

Список литературы

1. Ульянов В.В., Ремезов А.В., Новоселов С.В. Разработка технологических схем ремонта очистных механиз-

рованных комплексов для обеспечения ритмичности их работы и повышения эффективности использования в границах шахто-пласта. Кемерово: Полиграф, 2011. 230 с.

2. Васильев К.А., Николаев А.К., Сазонов К.Г. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников. Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2012. 544 с.

3. Нормы безопасности на транспортные машины с дизельным приводом для угольных шахт. РД 05-311-99. Введены в действие Госгортехнадзором России от 19.06.2000 № 35.

UNDERGROUND MINING

UDC 622.625.6 © A.V. Remezov, V.V. Ulianov, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 31-33

Title

DETERMINATION OF TELPHER DIESEL LOCOMOTIVE MOTION RESISTANCE FORCE AS A FUNCTION OF TRANSPORTED SECTIONS WEIGHT AND ROUTE SLOPE ANGLES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-31-33>

Authors

Remezov A.V.¹, Ulianov V.V.^{1,2}

¹ T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

² "Taldinskoye-Kyrgayskoye Mine Management", JSC, Bolshaya Talda, Kemerovo region, 653208, Russian Federation

Authors' Information

Remezov A.V., Doctor of Engineering Sciences, "Mining Machines and Plants" Department Professor, e-mail: slv5656@mail.ru

Ulianov V.V., Mining Engineer, Director, "Mining Machines and Plants" Department Doctoral Candidate at KusSTU, tel.: +7 (38466) 5-41-11

Abstract

The article demonstrates the need in developing the performance calculation methodology for the present-day auxiliary transportation means – mine telfer diesel locomotives. Relevance and significance of motion resistance force determination for various classes of transported sections weights and route slope angles are substantiated. Proposals are presented for potential efficient speed control range expansion for heavy cargo transportation by telfer diesel locomotives.

Keywords

Traction force, Motion resistance forces, Gravity, Section classes, Driven unit, Motion resistance coefficients, Threshold speed, Speed control range.

References

1. Ulianov V.V., Remezov A.V. & Novoselov S.V. *Razrabotka tekhnologicheskikh skhem peremontazha ochistnykh mekhanizirovannykh kompleksov dlya obespecheniya ritmichnosti ih raboty i povysheniya ehffektivnosti ispol'zovaniya v granicah shahto-plasta* [Mechanized longwall set of equipment relocation process diagrams development to ensure their performance regularity and improvement of deployment within mine limits]. Kemerovo, Poligraf Publ., 2011, 230 pp.

2. Vasilev K.A., Nikolaev A.K. & Sazonov K.G. *Transportnye mashiny i oborudovanie shaht i rudnikov*. Uchebnoye posobie [Mines and pits transport machinery and equipment. Educational aid.]. St-Petersburg, Lan' Publ., 2012, 544 pp.

3. RD 05-311-99. *Normy bezopasnosti na transportnye mashiny s dizel'nyim privodom dlya ugol'nykh shaht* [Safety standards for coal mines diesel conveying machinery]. Brought into force by Gosgorstekhnadzor of the Russian Federation on 19.06.2000, no.35.

Черновские ЦЭММ освоили выпуск ковшей и кузовов к горной технике в рамках проекта по импортозамещению

ООО «Черновские центральные электромеханические мастерские» (Черновские ЦЭММ), входящее в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), поддержа-

ло курс на импортозамещение. На предприятии освоено выпуск ковшей и кузовов к горной технике.

Первым продуктом Черновских ЦЭММ, выпущенным в рамках проекта по импортозамещению, стал ковш для японского экскаватора Komatsu PC-1250, который был отгружен на Апсатский разрез. На сегодняшний день эта продукция мастерских уже используется на разрезах в Хабаровском крае, республиках Бурятия и Хакасия. В ближайшее время ковши поступят также в Кемеровскую область.

Для использования в Забайкалье Черновские ЦЭММ выпустили кузов к автосамосвалу БелАЗ грузоподъемностью 130 т. Сегодня ведется подготовка к исполнению заказа на



два кузова для Восточно-Бейского разреза (Республика Хакасия).

Освоить новый вид работ Черновским ЦЭММ позволили большой опыт по ремонту платформ на Тугнуйском угольном

разрезах, совместной работы с Черногорским РМЗ, а также современное оснащение. Благодаря инвестиционным вложениям СУЭК мастерские постоянно пополняются новейшим оборудованием. За последнее время введены в эксплуатацию балансировочный станок, мобильные расточно-наплавочные комплексы, сварочные полуавтоматы, аппаратура для пусконаладочных работ и стол плазменной резки металла с программным управлением. Недавно на предприятие поступил дорогостоящий листогибочный гидравлический пресс усилием 1100 т для производства коробчатых изделий, который сейчас готовится к монтажу и вводу в эксплуатацию.

В партнерстве к лидерству

Обозначены итоги и перспективы совместного сотрудничества ООО «Распадская угольная компания» и ООО «ЮНИТЭК» – официального дилера ООО «ЛЛК-Интернешнл» на территории Кемеровской области по реализации продукции под торговыми марками «ЛУКОЙЛ» и «ТЕВОИЛ». Рассказывается о продуктах, разработанных в ходе сотрудничества. Представлена сервисная программа для предприятий горнодобывающей промышленности.

Ключевые слова: смазочные материалы, моторные масла, консистентные смазки, достижения, перспективы развития, импортозамещение.

С июня 2015 г. ООО «Распадская угольная компания» ввела практику заключения долгосрочных контрактов на поставку смазочных материалов. Два года подряд победителем тендера и одним из основных поставщиков становится компания «ЮНИТЭК» – единственный официальный дилер ООО «ЛЛК-Интернешнл» на территории Кемеровской области по реализации продукции под торговыми марками «ЛУКОЙЛ» и «ТЕВОИЛ».

ООО «ЮНИТЭК» является стратегическим партнером в поставках смазочных материалов «ЛУКОЙЛ» для ООО «Распадская угольная компания» с декабря 2013 г. Итогом данного партнерства является успешная реализация программы импортозамещения – более 60% применяемых смазочных материалов производства «ЛУКОЙЛ».

В числе таких продуктов – синтетическое моторное масло ЛУКОЙЛ Авангард Професионал 10W-40, которое используется в автосамосвалах Scania и имеет официальное одобрение производителя –LDF-3. Применение данного моторного масла позволило сократить эксплуатационные затраты, сохранив прежние межсервисные интервалы замены масла и наработки до капитальных ремонтов двигателей.

В ходе совместной работы специалистов компаний по оптимизации номенклатуры смазочных материалов был получен ряд новых одобрений производителей оборудования на продукцию «ЛУКОЙЛ», таких как:

SMT Scharf GmbH – ведущий производитель рельсовых транспортных систем, Германия;

KOPEX Group – производитель машин и оборудования для горнодобывающей промышленности, Польша;

Becker Mining Systems – ведущий мировой поставщик уникальных системных решений для горной промышленности, Германия;

SANDVIK Group – производитель оборудования для горной промышленности, Швеция.

При реализации партнерской программы по запросу ООО «Распадская угольная компания» технические специалисты ООО «ЛЛК-Интернешнл» разработали огнестойкие

гидравлические жидкости класса HFA для механизированных крепей, испытание которых запланировано на сентябрь 2016 г. на предприятиях ООО «Распадская угольная компания». По предварительным расчетам, применение гидравлической жидкости ЛУКОЙЛ позволит получить экономический эффект порядка 20%.

Основываясь на опыте эксплуатации промышленного оборудования специалистами ООО «Распадская угольная компания», ООО «ЛЛК-Интернешнл» разработало и освоило производство линейки импортозамещающих консистентных смазок различного назначения, которая регулярно пополняется новыми продуктами. Одним из таких продуктов является линейка смазок ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG HD для открытых зубчатых передач.

Смазки серии ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG HD – высококачественные специальные смазки для скребково-канатных экскаваторов и ковшей, созданные на основе специального высоковязкого минерального масла и комплексного алюминиевого мыла с высоким содержанием твердых смазочных веществ.

Смазки серии ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG HD способны прокачиваться в централизованных системах смазки и работать в широком диапазоне температур от -45°C (ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG 000-1500 HD) до +140°C (ЛУКОЙЛ КАРБОФЛЕКС OG 00-2000 HD и OG 0-4000 HD), выдерживают экстремальные нагрузки. Композиция смазок обеспечивает надежное смазывание, хорошую термическую стабильность, хорошую стабильность структуры при хранении и эксплуатации. Доступны классы NLGI: 000 – для зимней эксплуатации, 00 – в переходный период, 0 – для летней эксплуатации.

Благодаря тесному сотрудничеству специалистов компаний ООО «ЮНИТЭК» и ООО «Распадская угольная компания» была реализована особая сервисная программа для предприятий горнодобывающей промышленности.

В рамках сервисного обслуживания на предприятиях ООО «Распадская угольная компания» запущен уникальный для России проект замены отработанных масел и тех-

Компания «ЛЛК-Интернешнл» была создана в 2005 г. как 100%-ное дочернее предприятие ОАО «ЛУКОЙЛ». ООО «ЛЛК-Интернешнл» управляет производством масел на семи заводах в следующих городах и странах: Пермь, Волгоград, Тюмень, Финляндия, Австрия, Румыния, Турция, Казахстан, Белоруссия. Сегодня на российских заводах ООО «ЛЛК-Интернешнл» производится более 40% общего объема производства масел по России. Масла «ЛУКОЙЛ» удерживают прочные позиции лидера на отечественном рынке смазочных материалов – их доля в индустриальном секторе составляет 45%, а в сегменте масел для легкового автотранспорта – более 30%.

нических жидкостей во всех видах карьерной техники.

Программа сервисного обслуживания представляет собой комплекс мероприятий, которые обеспечивают возможность проведения техобслуживания карьерной техники непосредственно в угольных разрезах. При этом обеспечиваются независимый мониторинг технического состояния парка обслуживаемой техники и доведение до необходимого уровня масел и технических жидкостей в узлах и агрегатах на линии. Состояние узлов карьерной техники контролируется путем проведения регулярных лабораторных анализов отработанных масел, отбор проб осуществляется при каждом техническом обслуживании.

Таким образом, увеличивается производительность парка техники за счет сокращения холостых пробегов и времени простоя при техобслуживании. Кроме того, уменьшаются расходы на смазочные материалы, технические жидкости и топливо. Отдельным преимуществом является исключение необходимости формирования складских запасов фильтров, смазочных материалов и технических жидкостей.

Результатом сотрудничества для ООО «Распадская угольная компания» явилось снижение издержек и, как следствие, снижение себестоимости добычи угля. Снята часть эксплуатационных вопросов. Локальное производство продукции «ЛУКОЙЛ» на территории Российской Федерации и подписание долгосрочного контракта позволили

ООО «Распадская угольная компания» объединяет группу предприятий единого территориально-производственного комплекса в Кемеровской области Российской Федерации: семь шахт, один разрез, три обогатительные фабрики, а также предприятия транспортной и производственной инфраструктуры. Входит в состав вертикально интегрированной металлургической и горнодобывающей компании ЕВРАЗ.

обеспечить своевременную, бесперебойную поставку смазочных материалов и стабильность цен для предприятий ООО «Распадская угольная компания».

ООО «Распадская угольная компания» и ООО «ЮНИТЭК» получили бесценный опыт импортозамещения, опыт разработки и применения новых смазочных материалов и возможность оценки эксплуатационных свойств продуктов в «полевых» условиях.

ЛУТ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
ЮНИТЭК

ООО «ЮНИТЭК»

650066, г. Кемерово, проспект Притомский, д.7/1, оф. 307

Тел.: +7 (3842) 77-28-01, 77-28-02, 77-28-03, 77-28-04

e-mail: masla@uni-mail.ru

www.ЮНИТЭК.рф





ВЛАДИМИР РАШЕВСКИЙ: «Для СУЭК Дальний Восток – территория стратегического роста»

**Интервью Генерального директора АО «СУЭК»
Владимира Рашевского агентству «Интерфакс»,
5 сентября 2016 г.**

– Владимир Валерьевич, какую роль в развитии российского Дальнего Востока играет угольная промышленность?

– Программа развития угольной отрасли РФ на период до 2030 г. предусматривает постепенный перенос центров угледобычи именно на Дальний Восток и в Восточную Сибирь. Кроме того, уголь составляет треть грузооборота РЖД, а для БАМа и Транссиба он вообще является основным грузом. Поэтому, думаю, не будет преувеличением назвать угледобывающую индустрию одной из системообразующих отраслей ДФО.

– АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) известна как один из крупнейших инвесторов в дальневосточные проекты. Какие возможности открывает для вас площадка ВЭФ?

– Восточный экономический форум – одно из наиболее серьезных мероприятий в нашей стране по уровню участников и важности вопросов, которые на нем обсуждаются и решаются.

СУЭК работает на Дальнем Востоке полтора десятилетия – и для нас очевидно, что в последние годы процессы развития здесь идут более интен-

сивно. Я считаю, что была проделана большая и результативная работа по привлечению инвестиций и созданию благоприятного климата для бизнеса.

Важно и то, что ВЭФ собирает также представителей стран Азиатско-Тихоокеанского региона, партнерство с которыми сейчас стратегически важно для СУЭК и всех отечественных угольных компаний.

– Как российские угольщики планируют усилить свои позиции на рынках АТР?

– Дальневосточные проекты имеют для нас особое значение, поскольку наиболее активный спрос и перспективы роста для нашего бизнеса мы видим как раз на рынках стран Азиатско-Тихоокеанского региона. СУЭК будет укреплять свои позиции в АТР: уже сейчас почти 60% наших экспортных поставок идет в страны Восточной и Юго-Восточной Азии, в первую очередь в Японию, Китай и Южную Корею.

Быстрый рост азиатских экономик – Китая, Японии, Южной Кореи, Тайваня, Индонезии и других стран – был обеспечен надежной и дешевой угольной энергетикой. Перспективы развития сбыта нашей продукции связаны именно с АТР, уголь будет многие годы востребован экономикой стран региона.

Поэтому наша компания реализует на Дальнем Востоке масштабные инвестиционные проекты, которые позволят существенно увеличить добычу, переработку и поставки угля азиатским потребителям. Только в прошлом году в добычные проекты СУЭК в Хабаровском и Приморском краях было вложено 3,3 млрд руб. Для СУЭК Дальний Восток – территория стратегического роста.

– Какие инвестпроекты обеспечат вам этот стратегический рост? Что в рамках данных проектов планируется сделать в ближайшие годы?



Современные 130-тонные
автосамосвалы БелАЗ-75131
на Буреинском разрезе АО «Ургалуголь»



Угольные склады ОФ «Чегдомын» АО «Ургалуголь» в Хабаровском крае



Горные работы в РУ «Новошахтинское» в Приморском крае

– Развитие угледобывающего предприятия «Ургалугль» является для нас одним из приоритетных проектов. В 2010 г. там добывалось 2,5 млн т, мы планируем его довести в ближайшие годы до 10 млн т. Построили обогатительную фабрику мощностью 6 млн т, в перспективе доведем ее до 10 млн т. Общий объем инвестиций превышает 20 млрд руб.

Год назад мы с министерством по развитию Дальнего Востока РФ подписали инвестиционное соглашение, предусматривающее предоставление государственной субсидии в размере 1,549 млрд руб. Эти средства будут выделены после того, как мы закончим строительство объектов инфраструктуры по инвестпроектам на участке Правобережный и по увеличению добычи и обогащения на «Ургалугле». На всех объектах строительные работы уже ведутся, сдать их в эксплуатацию планируем в 2017 г.

Другой крупнейший инвестпроект Хабаровского края связан с портом Ванино. В 2008 г. мы запустили Ванинский балкерный терминал, который четыре года назад вышел на проектную мощность перевалки 12 млн т, а по завершению программы развития к 2017 г. мощность будет доведена до 24 млн т. Этот терминал обеспечивает основную перевалку ванинско-совгаванского узла. Суммарные объемы перевалки в Ванино с момента запуска достигнут к октябрю 2016 г. уже 100 млн т угля. Основной объем инвестиций, по состоянию на текущий момент, составляет уже более 650 млн дол. США.

– Получат ли инфраструктурную поддержку ваши планы развития? Есть ли взаимопонимание с РЖД по вопросам совершенствования транспортной инфраструктуры на Дальнем Востоке, где она не так сильно развита, как в центральной России?

– У нас сложились очень эффективные рабочие отношения с РЖД, мы активно взаимодействуем и накопили большой опыт позитивного и конструктивного сотрудничества. Активно работаем над расшивкой узких мест, над повышением эффективности перевозок. В частности, сейчас в рамках программы модернизации инфраструктуры БАМа и Транссиба идут масштабные работы по увеличению примерно на 70 млн т пропускной способности в направлении основных тихоокеанских портов. Это позволит обеспечить рост российского экспорта, в том числе и угля, на перспективные рынки АТР.

– В рамках ВЭФ был подписан ряд природоохранных соглашений с Минприроды. Что будет сделано для улучшения экологической обстановки в регионах Дальнего Востока?

– Для нас снижение воздействия на окружающую среду – неотъемлемая часть стратегии компании. На Год экологии, объявленного в Российской Федерации в 2017 г., у нас запланирован целый комплекс мероприятий. В рамках ВЭФ СУЭК, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования подписали соглашения по природоохранным предприятиям в «Ургалугле», «Даль-

трансугле», «Приморскугле», а также в Малом порту. Если вкратце, то мы нацелены на то, чтобы довести практически до совершенства системы очистки всех видов выбросов и сбросов. Всего в 2017 г. на природоохранные мероприятия мы направим более 3 млрд руб., из них 600 млн руб. – на Дальнем Востоке.

– А как налажено взаимодействие с другими органами власти?

– Как я уже сказал, СУЭК работает на Дальнем Востоке уже довольно давно, и мы можем на основании своего опыта сказать, что та работа по региону, которую ведут Президент России и Правительство Российской Федерации, исключительно продуктивна. Проекты, которые идут сейчас, реализуются в рамках нового инвестиционного режима, созданного в рамках программы по развитию Дальнего Востока. Произошел качественный скачок в совершенствовании нормативного регулирования, в инвестиционном стимулировании. Это позволяет нам двигаться более активно, вводить в строй новые производственные предприятия, создавать рабочие места, формировать налоговую базу регионов, развивать Дальний Восток.

Источник:

<http://www.interfax-russia.ru/FarEast/exclusives.asp?id=760359>

Погрузка угля на судно типа Panamax в балкерном терминале АО «Дальтрансуголь» в Свободном порту Ванино



Возрождение энергетической и экономической значимости угольной промышленности на Дальнем Востоке*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-38-44>

ЕФРЕМОВ Эдуард Иванович

Доктор экон. наук,
главный научный сотрудник
отдела экономики недропользования
НИИ Институт региональной
экономики Севера
ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный
федеральный университет
им. М.К. Аммосова»,
677000, г. Якутск,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: efei1943@mail.ru



КОНСТАНТИНОВ

Николай Николаевич

Старший научный сотрудник
отдела экономики недропользования
НИИ Институт региональной
экономики Севера
ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный
федеральный
университет им. М.К. Аммосова»,
677000, г. Якутск,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: dr.economist@yandex.ru

Ключевые слова: угольная промышленность, мировой и межрегиональный рынки угля, добыча, издержки производства, эффективность, техника, технология, промышленные запасы, факторы и предпосылки.

В настоящее время в топливно-энергетическом комплексе продолжает сохраняться дисбаланс, возникший в результате повышения доли высококачественных энерго-ресурсов – нефти и природного газа. Данная негативная тенденция проявилась в результате создания во многих регионах Западной и Восточной Сибири крупных нефтегазовых комплексов, развивающихся производственных и социальных инфраструктур, мощных технических и технологических баз, разветвленной системы снабжения не только внутренних, но и зарубежных потребителей нефти и природного газа. В последние годы влияние этой энергетической политики постепенно распространилось и на регионы Дальнего Востока в виде национальных проектов освоения углеводородных ресурсов Якутии и Сахалина.

Несбалансированность отраслей топливной промышленности и энергогенерирующих источников в связи с преимущественной ориентацией экономики страны на использование углеводородных ресурсов становится одной из основных причин деформации топливного баланса и неоправданного снижения удельного веса угля в производстве и потреблении первичных топливно-энергетических ресурсов.

ЭФЕМЕРНОСТЬ СТАБИЛЬНОСТИ ЭКОНОМИКИ В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

В последние десять лет в стране наблюдается беспрецедентное снижение энергетической значимости угольной промышленности, имевшей в свое время определяющую роль в формировании топливно-энергетического баланса. Основной причиной проявления такой негативной тенденции является несбалансированность в развитии отраслей энергетики в связи с преимущественной ориентацией экономики страны на использование углеводородных ресурсов и неоправданным снижением удельного веса угля в производстве и потреблении первичных топливно-энергетических ресурсов. Если в 2003 г. в структуре тепловых электростанций доля угля составляла 30%, то в 2005 г. она снизилась до 25,8% [1], а в 2010 г. – до 24-25% [2].

Следующим негативным фактором, на наш взгляд, является нарушение потребительского паритета угля и углеводородных ресурсов как энерго- и теплогенерирующих

В статье анализируются современное состояние и размещение добычи угольных ресурсов не только в Республике Саха (Якутия), но и в Российской Федерации в целом. Значительное место уделяется маркетингу межотраслевого и международного рынков энергетического и технологического угля, цен на них и типов потребителей, конкурентов, производящих аналогичные и замещаемые энергетические ресурсы. На основании результатов анализа, а также существующих противоречий действующего механизма управления определяются негативные и позитивные факторы перспективного развития региональной угольной промышленности. Кроме того, оцениваются варианты и масштабы освоения угольных месторождений Южной Якутии для расширения экспорта и удовлетворения местных потребителей и регионов Дальнего Востока.

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части государственного задания на выполнение НИР «Научное обоснование сценариев базовых отраслей Северо-Востока России» (проект № 10201460078).

Таблица 1

Динамика добычи и поставки угля в России [5], млн т

Наименование показателя	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Объем добычи угля, всего, млн т	302,6	323,4	336,7	354,6	352,1
– энергетического	241,6	253,1	268,7	280,0	269,9
– коксующегося	61	70,3	68	74,6	82,2
Среднемесячная производительность труда рабочего, т	167,7	193,8	196,8	212,9	229,4
Поставка российских углей, всего	281,1	296,3	304,9	314,5	322
Поставки на внутренний рынок, млн т	184,0	199,8	198,3	187,6	178,9
Поставки угля для целей энергетики, млн т	91,6	95,9	95,2	96,5	88,2
Экспорт угля, млн т	97,1	96,5	106,6	126,9	143,1
Доля экспорта в объеме поставок, %	34,5	32,6	35,0	40,3	44,4

источников, которое и стало причиной деформации цен на взаимозаменяемые виды энергоресурсов. В результате этого до 2004 г. цены на газ оставались значительно ниже цен на энергетические угли. В 2000 г. соотношение цен на приобретение 1 т у.т. газа к энергетическому углю было 0,67, в 2002 г. – 0,82 и в 2004 г. – 0,92. Соответственно, в 2000 г. уголь был дороже природного газа почти в 1,6 раза, в 2002 г. – в 1,2 и в 2004 г. – на 10% [1]. Точка пересечения (равенства) цен в т.у.т. газ – уголь была достигнута в 2005 г. Несмотря на это, вытеснение угля природным газом с рынка энергоресурсов продолжалось. В тот период Минэкономразвития России прогнозировало, что уголь может конкурировать с природным газом на внутреннем рынке при соотношении цен уголь – газ на уровне 1 к 1,3-1,6. Сегодня соотношение цен уголь/газ достигло 1 к 1,7. Однако даже данное соотношение не дало возможности углю на равных конкурировать с природным газом, цены на которой регулируются государством в отличие от цен на уголь, формируемых рынком. Соответственно, продолжается процесс перехода с угольной энергогенерации на газовую [3]. То есть продолжается вытеснение угля природным газом с внутреннего рынка энергоресурсов. Следует также отметить, что в последние годы остается стабильным и сокращение угля на экспортных направлениях. В 2015 г. отгрузка российского угля на экспорт по сравнению с 2014 г. в общем объеме снизилась до уровня 151,4 млн т, или на 0,4%. При этом поставки в ближнее зарубежье сократились до 11,7 млн т (-2,8 млн т, -19,3% к 2014 г.) [3]. Значительное сокращение объема экспорта наблюдается в Республику Польша. Например, за 10 месяцев 2015 г. продажа угля сократилась до 4,64 млн т. Снижение поставки угля из России поляки компенсировали за счет закупки угля из США.

По мнению российских аналитиков, реализация угля на экспорт в основном ограничивается удаленностью разрабатываемых угольных месторождений от экспортных терминалов. Среднее расстояние углеперевозок составляет не менее четырех тыс. км. При этом транспортная составляющая цены находится в пределах 40-45%, тогда

как, например, в США она варьирует на уровне 25-30% [4]. Тем не менее Россия поставляет уголь более чем в 30 стран мира, в том числе таким крупнейшим потребителям, как Кипр, Япония, Южная Корея, европейские страны: Финляндия, Испания, Италия, Великобритания, Швейцария, Румыния, Германия и другие, куда поступает более трети экспортируемого угля.

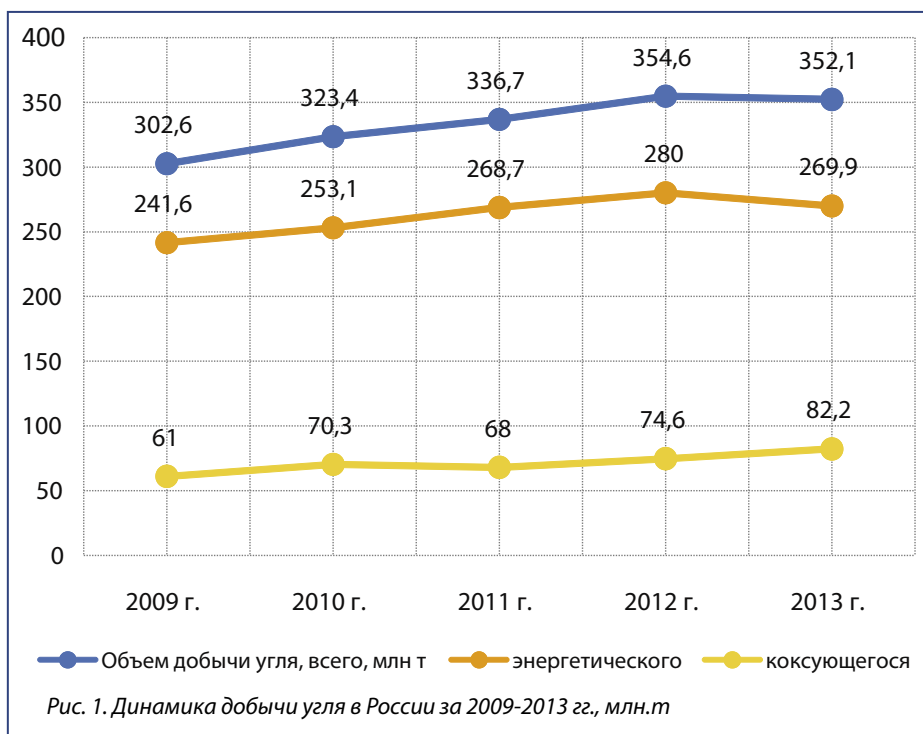
Как видно из данных табл. 1, реализация угля на внешнем рынке характеризуется значительными темпами.

Например, за 2009-2013 гг. объем экспорта угля увеличился в 1,47 раза, в то время как на внутреннем рынке, наоборот, наблюдается снижение поставки на 2,8%, или со 184 до 178,9 млн т. При этом потребление угля для целей энергетики сократилось на 3,7%, или с 91,6 до 88,2 млн т.

Несмотря на вышеприведенный комплекс негативных факторов, отрицательно влияющих на оптимизирующую роль топливно-энергетического баланса, общий объем добычи энергетических и технологических углей в Российской Федерации имеет определенную тенденцию роста.

Так, за период 2009-2013 гг. объем добычи угля в стране увеличился на 16,4%, или с 302,6 до 352,1 млн т. (рис. 1, см. табл. 1).

Поддержание в какой-то мере паритетности угля в топливно-энергетическом комплексе энергетических



ресурсов страны прежде всего обусловлено тем, что на территории Российской Федерации сосредоточены практически неисчерпаемые запасы высококачественных энергетических и коксующихся углей, комплексное использование которых способно поддержать инновационное развитие национальной экономики на долгосрочную перспективу. Кроме того, большие запасы угля определяют народнохозяйственную и экономическую необходимость увеличения доли угля в структуре топливного баланса страны. Подтверждением тому являются разноплановые меры, принимаемые для развития угольной промышленности, в частности (рис. 2).

К наиболее крупному проекту можно отнести формирование и развитие Эльгинского угольного комплекса с производственной мощностью до 30 млн т рядового угля в год, комплекса Инаглинский – 12 млн т в Республике Саха (Якутия). Следует подчеркнуть, что в проекте новой Энергетической стратегии... одной из первостепенных задач является внедрение прогрессивных технологий угольной переработки и генерации. Это будет способствовать расширению использования угля не только как топлива, но и как комплексного сырья для получения ценных продуктов, начиная от жидкого топлива, горючего газа и заканчивая строительными материалами и лекарственными препаратами.

ЮЖНАЯ ЯКУТИЯ КАК СТРАТЕГИЧЕСКАЯ БАЗА РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Угольная промышленность Якутии как одна из основных составных частей топливно-энергетического комплекса республики претерпевает такие же адекватные сложности, как и страна в целом. Это существующие проблемы с рынком сбыта угольной продукции на международном и внутреннем рынках энергетических ресурсов, массовым переходом бывших потребителей энергетических углей к природному газу, повышением эксплуатационных затрат действующих предприятий в результате отработки запасов угля, повышением тарифных ставок на перевозку угля, снижением платежеспособного спроса потребителей и т. д.

Между тем, республика располагает огромными запасами угольных ресурсов. В настоящее время в регионе выявлены 36,4% геологических и 20,2% прогнозных запасов общероссийских углей. Балансовые запасы оцениваются в 14,5 млрд т, из них в промышленные категории включено более 9,6 млрд т.

Основными составляющими угольных ресурсов Республики Саха (Якутия) являются [1]:

– Ленский бассейн – крупнейший в стране. По прогнозным аналитическим оценкам его геологические запасы составляют порядка 1,4 трлн т. При этом балансовые запасы углей

составляют 6,83 млрд т. Из них объем коксующихся углей определен в пределах 40,2 млрд т;

– Южно-якутский бассейн – один из уникальных по запасам, марочному составу и качеству углей, где прогнозные запасы оценены на уровне 59,85 млн т, в том числе коксующиеся угли – 32 млрд т. Подготовленные к освоению балансовые запасы равняются 7,35 млрд т;

– Зырянский бассейн – один из богатейших, разведанный в Арктической зоне Республики Саха (Якутия). Кондиционные запасы коксующихся и спекающихся марок углей бассейна составляют 8,75 млрд т (из них коксующиеся 2,7 млрд т), балансовые – 0,2 млрд т [6];

– наиболее изученные и частично детально разведанные Анабарские и Оленекские угленосные районы размещены в западном районе Арктической зоны РС (Я). Разведанные запасы по промышленным категориям оцениваются в 520,8 млн т.

Осваиваемые вышеприведенные богатейшие запасы угля предприятий угольной промышленности республики формально разделены на две группы: Южную и Северную.

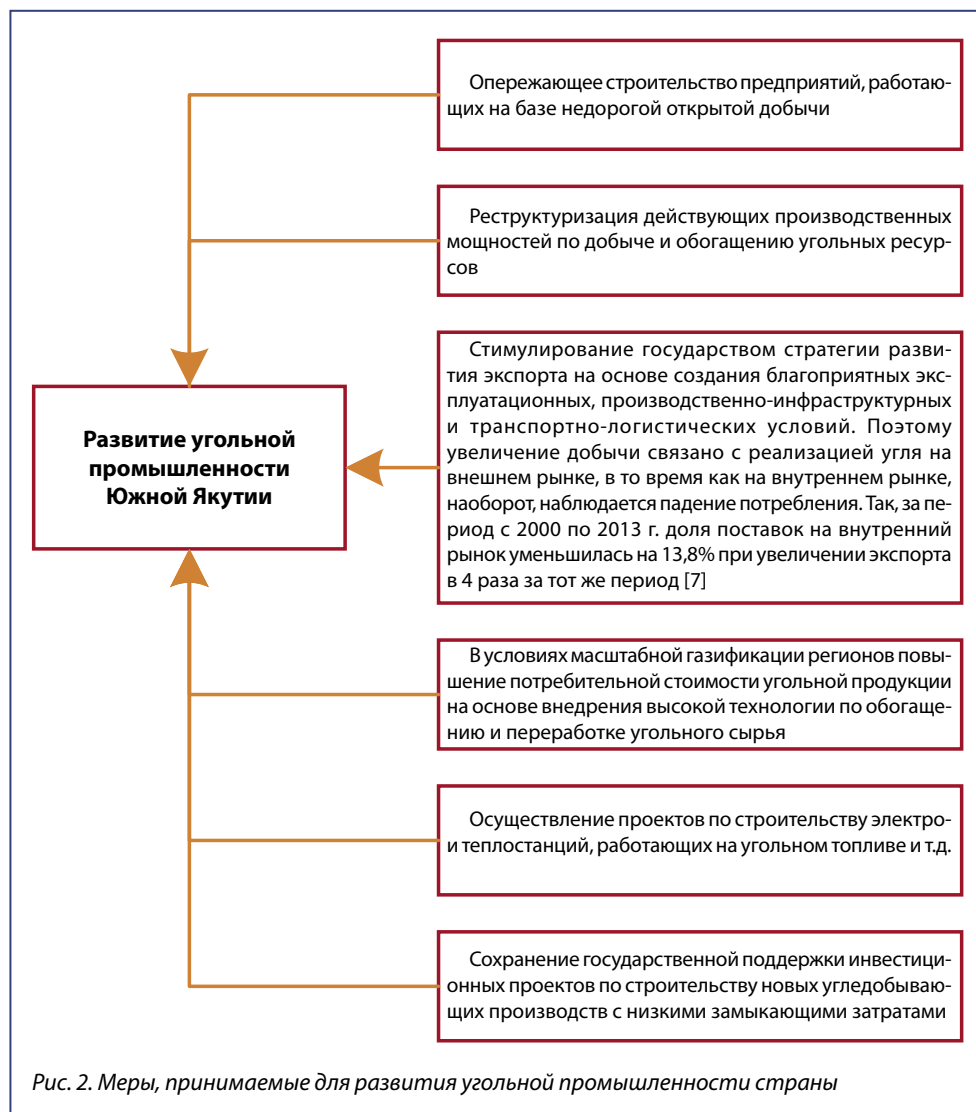
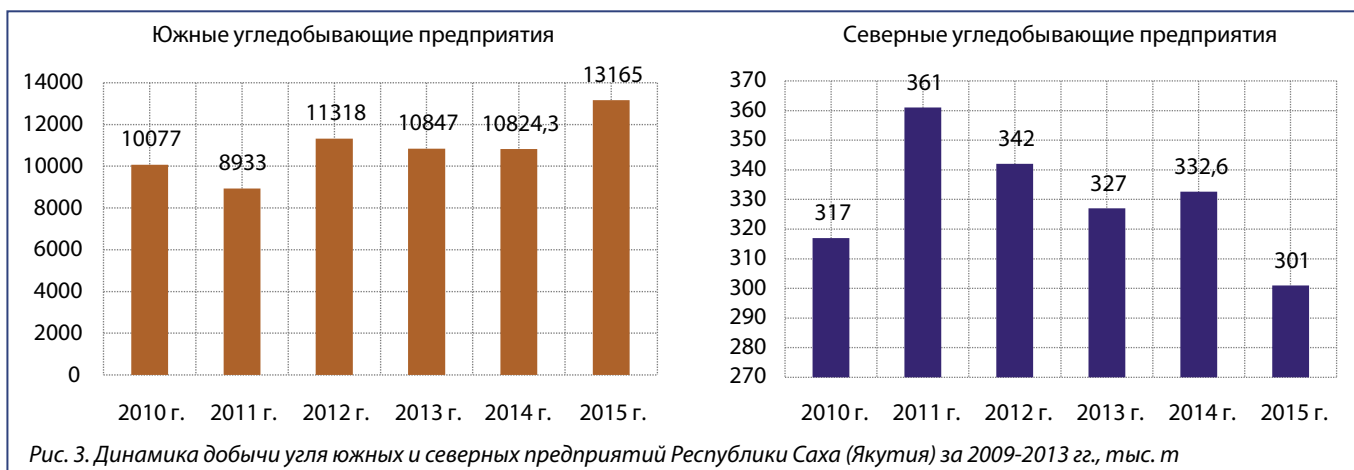


Рис. 2. Меры, принимаемые для развития угольной промышленности страны

Динамика добычи угля в Республике Саха (Якутия) [7]

Предприятия	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Северные угледобывающие предприятия						
ЗАО «Зырянский угольный разрез», тыс. т	172	243	200	171	160	124
ОАО «Кировский угольный разрез», тыс. т	40	18	18	19	20	23
ООО «Сунтарцеолит», тыс. т	15	15	16	21	21	25
ОАО «Телен», тыс. т	90	85	108	116	131,6	129
Итого:	317	361	342	327	332,6	301
Южные угледобывающие предприятия						
АО ХК «Якутуголь», разрез «Нерюнгринский», тыс. т	8279	6898	8548	8420	8208	7647
Эльгинский угольный комплекс, тыс. т	-	170	282	155	1178	3951
ОАО УК «Нерюнгриуголь», тыс. т	452	788	1686	1548	544	14
ОАО «Шахта Дежневская», тыс. т	-	-	-	-	320,1	542
ЗАО «Якутские угли – Новые технологии», тыс. т	-	-	-	-	-	-
ЗАО ИГ «Колмар», тыс. т	-	-	-	-	-	667
ООО «ЮжЯкутУголь», тыс. т	-	-	-	39	6	-
ООО СП «Эрэл», тыс. т	533	241	-	-	12	-
ООО «Эрчим-Тхан», тыс. т	141	171	62	77	58	48
ЗАО «Малые разрезы Нерюнгри», тыс. т	487	481	542	408	498,2	296
ООО «Долгунча», тыс. т	185	184	198	200	-	-
Филиалы АО ХК «Якутуголь»						
Шахта Джебарики-Хая, тыс. т	541	367	381	559	320,1	542
Разрез «Кангаласский», тыс. т	143	126	134	141	131,1	145
Итого:	10761	9426	11833	11547	11677,4	14908
Всего:	11078	9787	12175	11874	12010	15209



К Южной группе относятся производственные подразделения АО ХК «Якутуголь»: разрезы «Нерюнгринский», «Кангаласский», обогатительная фабрика «Нерюнгринская» и шахта Джебарики-Хая, Эльгинский угольный комплекс, а также акционерные общества по добыче угля средней мощности: ОАО УК «Нерюнгриуголь», ОАО «Шахта Дежневская», ЗАО «Якутские угли – Новые технологии», ЗАО ИГ «Колмар», ООО «ЮжЯкутУголь», ООО СП «Эрэл», ООО «Эрчим Тхан», ЗАО «Малые разрезы Нерюнгри» и ООО «Долгунча».

Северная группа состоит из четырех небольших по производственной мощности разрезов: ЗАО «Зырянский», ОАО «Кировский», ООО «Сунтарцеолит», ОАО «Телен», реализующих свои угли на местном рынке для снабжения теплогенерирующих установок.

Если Северные предприятия добычу энергетического угля в совокупности довели в среднем до 328 тыс. т в год, то южные предприятия в общей сложности добывают в пределах 10-15 млн т в год (табл. 2, рис. 3).

Большая часть южно-якутских углей вывозится в соседние Хабаровский, Приморский края и Амурскую область.

Оставшаяся часть после обогащения экспортируется в Японию, Южную Корею. Промпродукт обогащения и небольшой объем энергетического угля используются для внутреннего потребления. В целом по республике 70-75% добываемого угля вывозится за пределы республики и только 25-30% остается для внутреннего потребления. В частности, за период 2012-2014 гг. объем внутреннего потребления угля варьировал в пределах 4063-3053 тыс. т, причем с тенденцией убывания, вывоза в соседние регионы Дальнего Востока – 2656-2567 тыс. т и экспорта – 5443-6683 тыс. т (табл. 3).

Вследствие установления такой динамики распределения угольных ресурсов республики перспектива развития угольной отрасли здесь в большей степени будет зависеть от состояния межрегионального и мирового рынков сбыта угольных ресурсов.

В настоящее время Северные угледобывающие предприятия по сравнению с газодобывающими производствами сдают свои позиции на региональном рынке энергоресурсов, теряют своих энергопотребителей. В последние

Таблица 3

Структура рынков сбыта добываемого в Республике Саха (Якутия) угля, тыс. т

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Ресурсы			
Добыча (производство), всего	12175	11874	12010
Распределение			
Внутреннее потребление	4063	3226	3053
В том числе:			
– производственные нужды	4061	3225	3052
– отпущено населению	2	1	1
Отпущено за пределы РС (Я)	8099	8621	9250
– в регионы России	2656	2500	2567
– на экспорт	5443	6120	6683

годы с Севера ушел крупный промышленный потребитель в связи с началом широкомасштабной газификации центральной группы улусов [8], началом строительства ЛЭП Мирный – Сунтар – Нюрба с перспективой перевода Сунтарского и Нюрбинского улусов на электропотребление. Это стало основной причиной ослабления производственной устойчивости северных угледобывающих предприятий. За рассматриваемый период общая добыча Северной группы сократилась на 5,3%, или с 317 до 301 тыс. т (см. табл. 2). Между тем их проектно-потенциальная мощность (903-1204 тыс. т) в 3-4 раза больше фактического производственного показателя (301 тыс. т) в 2015 г. В этих условиях к основным мероприятиям, поддерживающим развитие предприятий Северного блока можно отнести:

- реализацию республиканской целевой программы: «Перевод котельных РС (Я) на угольное топливо»;
- строительство мини-ТЭЦ по программе «Оптимизация локальной энергетики»;
- создание производств полукокса, пиролиза углей при мини-ТЭЦ в п. Джебарики-Хая и т.д.

По предварительным расчетам, реализация только вышеуказанных мероприятий смогла бы обеспечить 260-400 тыс. т дополнительного объема добычи угля.

Как видно из объемов производства, в республике определяющими общие производственные и экономические положения в целом по угольной промышленности являются предприятия Южной Якутии, поскольку здесь создан крупный в стране угольный комплекс на базе разработки Нерюнгринского угольного месторождения, а также постепенно набирает свою производственную мощность Эльгинский угольный комплекс, осваивающий одноименное месторождение с прогнозными запасами 3,75 млрд т коксующихся и энергетических углей.

Если Нерюнгринский угольный разрез перешел на стадию отработки запасов с постепенным снижением объема добычи, то по новым стратегическим проектам

намечается строительство ряда угледобывающих предприятий с опережающей отработкой выходов угольных пластов с целью снижения единовременных затрат. К ним можно отнести: шахты «Холодниканская» АО ХК «Якутуголь» с проектной мощностью 1,5 млн т в год, «Денисовская» ОАО УК «Нерюнгриуголь» – 5,2 млн т в год, «Инаглинская» ЗАО «Якутские угли – Новые технологии» – 2,8 млн т в год, «Чульмаканская» ООО СП «Эрчим-Тхан» – 1 млн т в год и разрез «Право-Кабактинский» ЗАО «Малые разрезы Нерюнгри» – 1 млн т в год. Общая проектная мощность предприятий составляет 11,5 млн т рядового угля в год (табл. 4) [9].

Считается, что проекты могут быть реализованы с участием государственного и частного партнерства.

В целях сравнительного анализа следует отметить, что такие же проекты разрабатывались и в 1980-е годы, в период директивно-плановой экономики, но не успели реализоваться в связи с общесоюзной перестройкой и переходом на рыночные отношения. Хотя результаты обосновывающей оценки общесоюзного межотраслевого баланса подтверждали народнохозяйственную востребованность углей планируемой добычи и их экономическую эффективность. Между тем нынешний прогноз развития угольной отрасли в Южной Якутии имеет свои объективные и субъективные сложности. Прежде всего это связано с рынком сбыта коксующихся и энергетических углей в условиях не только влияния мировых кризисных ситуаций, но и снижения потребности в технологическом угольном топливе специализированных производств черной металлургии, электро- и теплоэнергетики и т.д. Исходя из всего этого, можно выделить следующие негативно влияющие на реализацию проектов факторы (табл. 5).

Все эти вышеприведенные факты требуют более углубленного и предметного исследования внутренней и внешней конъюнктуры рынка угля, чтобы представить реально реализуемые, экономически эффективные, ответственно, конкурентоспособные проекты.

Естественно, нынешняя неопределенная ситуация на внутреннем и международном рынках коксующихся и энергетических углей, а также нестабильность мировой экономической ситуации значительно повышают степень риска долгосрочного прогнозирования масштабов освоения богатейших ресурсов угля республики, в том числе Эльгинского, Чульмаканского, Денисовского, Холодниканского, Инаглинского, Кабактинского месторождений. Тем не менее нельзя не считаться с такими благоприятными факторами, как:

- выгодное эконо-мико-географическое расположение Южно-Якутского угольного бассейна относительно сибирских и дальневосточных потребителей энергетических и

Таблица 4

Прогноз объемов добычи угля в Южной Якутии по инвестиционным проектам*, тыс. т

Предприятия	Марки угля	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Шахта Холодниканская»	К, СС	-	500	1500	1500	1500
Шахта «Денисовская»	К, КЖ, ОС, СС	-	2500	2700	2700	5200
Шахта «Инаглинская»	Ж, КЖ, СС		950	1000	2000	2800
Шахта «Чульмаканская»	СС, КЖ	100	100	100	1000	1000
Разрез «Кабактинский»	К, СС		200	540	640	1000
Итого:		100	4250	5840	7840	11500

* Проект «Энергетической стратегии Республики Саха (Якутия) до 2030 г.», Якутск.

Негативные факторы, влияющие на реализацию программ развития угольной промышленности в Южной Якутии

На внутреннем рынке	На международном рынке
<ul style="list-style-type: none"> • Снижение конкурентоспособности угля по сравнению с природным газом (выработка 1 кВт-ч электроэнергии на природном газе в два раза дешевле, чем на угольном топливе) [10]; • большой удельный вес транспортных расходов, повышающих рыночные цены угля (40-45%) [4]; • повышение себестоимости добычи угля в результате завышения затрат на внепроизводственные расходы. Например, в период 2012-2014 гг. расходы на прочие затраты в угольной промышленности республики в среднем составляли 19-23,5%, на оплату труда – 16-17%, то есть издержки производства по этим затратам выросли практически до 35-40% [11]; • создание конкурентоспособных на Дальневосточном рынке производств по освоению Ерковецкого месторождения «Интер РАО» (29 млн т), Гербикино-Огоджинского угленосного района «РТ-Глобальные ресурсы» в Амурской области [3]; • повышение цены на оптовом рынке энергетического угля; • снижение спроса на коксующий уголь в результате внедрения технологии прямого восстановления железа из руды без применения кокса, а также использования тонкоизмельченного угля в доменной печи путем процесса инжекции и т.д. 	<ul style="list-style-type: none"> • Усиление конкуренции на рынках АТР со стороны Австралии, Канады и Америки; • нестабильность мировой экономической ситуации; ужесточение требований к качеству поставляемой угольной продукции; • повышение замыкающих затрат на уголь в связи с увеличением платежей за транспортные услуги, дифференциацией тарифов перевозки по марочному составу угля; • снижение мирового уровня цен на энергетический и коксующийся угли. За 2015 г. рыночные цены на энергетический уголь снизились на 33,7-39,8%, или с 83 до 50-55 дол. США, на коксующийся – на 24,8-32,3%, или со 133 до 90-100 дол. США [1]; • падение спроса на технологическое топливо в результате сокращения потребления стальной продукции и ее масштабов производства на основных мировых металлургических рынках.

коксующихся углей и стран Тихоокеанского бассейна;

– наличие подготовленных к освоению уникальных по запасам и качеству угольных ресурсов;

– созданные производственная, материально-техническая, инфраструктурная базы;

– достаточно устойчивая позиция угольной отрасли на международном рынке АТР;

– повышенный интерес крупных металлургических компаний страны к добыче высококачественных для производства кокса углей и их участие в инвестировании в новые угольные проекты и т.д.

Для усиления этих благоприятных факторов требуется следующее (рис. 4).

В конечном итоге, эффективное формирование производственных сегментов угольной промышленности в Южной Якутии и успешная реализация стратегии их развития позволят не только повысить производственно-экономический потенциал республики, но и использовать энергетические ресурсы для развития интеграционных процессов в экономике и ТЭКе Дальнего Востока и стран АТР.

В принципе, программа развития угольной отрасли в РС (Я) и реализация ее приоритетных направлений в ближайшей и отдаленной перспективе должны стать неотъемлемой частью хозяйственной стратегии не только республики, но и, прежде всего, управляющей компании «Мечел-Майнинг».

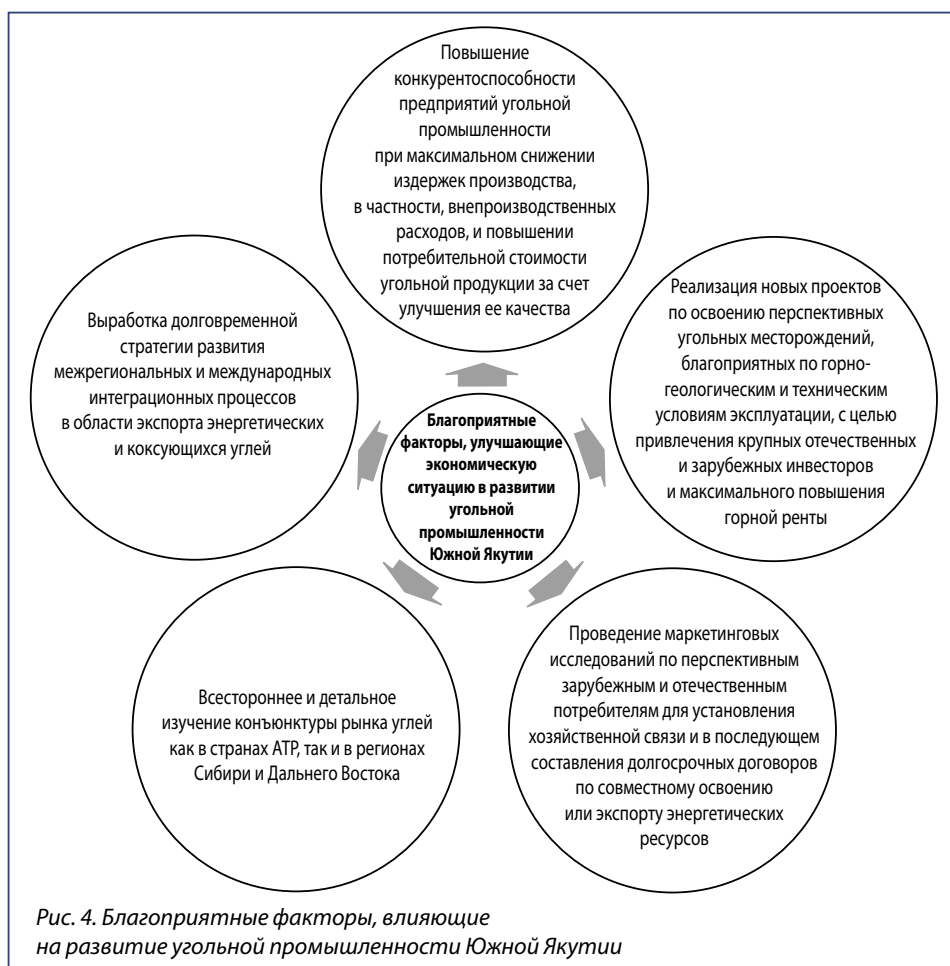


Рис. 4. Благоприятные факторы, влияющие на развитие угольной промышленности Южной Якутии

Список литературы

1. Ефремов Э.И. Освоение угольных и углеводородных ресурсов Якутии: состояние и перспективы. Новосибирск: Наука, 2008. 295.
2. Угольная промышленность, основные показатели / сайт Минэнерго РФ. [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/435> (дата обращения 09.09.2016).

3. Краснянский Г. Уголь России: 20 лет спустя // Российская газета. 28.09.2015. № 6788. URL: <http://rg.ru/2015/09/28/promyshlennost.html> (дата обращения 09.09.2016).

4. Угольная промышленность России. [Электронный ресурс]. URL: <http://newsruss.ru/doc/index.php> (дата обращения 09.09.2016)

5. Лозовская Я.Н., Богдан И.М. Конкретизация ключевых направлений стимулирования спроса ТЭС на угольное топливо // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 7. С. 255-258.

6. Схема комплексного развития производительных сил, энергетики и транспорта РС (Я) до 2020 г. (Основное положение). М., Якутск. 2006. 125 с.

7. Динамика добычи угля / сайт Министерства промышленности Республики Саха (Якутия). [Электронный ресурс]. URL: <http://minprom.sakha.gov.ru/dinamika-dobychi-uglja> (дата обращения 09.09.2016).

8. Ефремов Э.И. Развитие топливно-энергетического комплекса Якутии: инновационные факторы и аспекты. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2012. 440 с.

9. Проект Энергетической стратегии Республики Саха (Якутия) до 2030 г. Якутск, 2009.; Концепция развития угольной промышленности Республики Саха (Якутия) на период до 2030 г. / Министерство промышленности РС (Я). Якутск, 2014. 70 с.

10. Лозовская Я.Н., Богдан И.М. Конкретизация ключевых направлений стимулирования спроса ТЭС на угольное топливо // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 7. С. 255-258.

11. Статистический ежегодник Республики Саха (Якутия): статистический сборник / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. службы гос. статистики по Респ. Саха (Якутия); [редкол.: И.К. Гаева, И.И. Батожергалова]. Якутск, 2012-2014. 704 с.

UDC 338.45:622.33:621.31(571.56) © E.I. Efremov, N.N. Konstantinov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 38-44

ECONOMIC OF MINING

Title
FAR EAST COAL INDUSTRY ENERGY AND ECONOMIC SIGNIFICANCE REVIVAL

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-38-44>

Authors

Efremov E.I.¹, Konstantinov N.N.¹

¹ Federal Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "M.K. Ammosov North-Eastern Federal University" Institute of Regional Economics of the North, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), 677000, Russian Federation

Authors' Information

Efremov E.I., Doctor of Economic Sciences, Resources Management Department Senior Research Scientist, e-mail: efe1943@mail.ru

Konstantinov N.N., Resources Management Department Senior Research Scientist, e-mail: dr.economist@yandex.ru

Abstract

The paper analyzes the present-day condition and coal resources mining distribution not only in the Republic of Sakha (Yakutia), but in the Russian Federation, in general. Significant attention is given to the power generating and technical coal cross-industry and international trade marketing, pricing and consumer types, competitors, producing similar and substituted power resources. Regional coal industry development prospects negative and positive aspects are identified, based on the analytical results and existing management mechanism contradictions. Besides, the Southern Yakutia coal deposits development options and extents are evaluated for export volume expansion and satisfaction of local consumer as well as consumers from the Far East regions.

Keywords

Coal industry, Global and trans-regional coal markets, Mining, Production costs, Efficiency, Machinery, Technology, Workable reserves, Factors and pre-requisites.

References

1. Efremov E.I. *Osvoenie ugol'nyh i uglevodorodnyh resursov YAkutii: sostoyanie i perspektivy* [Yakutia coal and hydrocarbon resources development: current condition and prospects]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2008, 295 pp.
2. *Ugol'naya promyshlennost', osnovnye pokazateli. Web-site Minenergo RF* [Coal industry, main indicators. Web-site of the Ministry of Energy of the Russian Federation]. Available at: <http://minenergo.gov.ru/node/435> (accessed 09.09.16).
3. Krasnianskii G. *Ugol' Rossii: 20 let spustya* [Coal of Russia: 20 years down the road]. *Rossiyskaya gazeta – Russian Newspaper*, 28.09.2015, no. 6788. Available at: <http://rg.ru/2015/09/28/promyshlennost.html> (accessed 09.09.2016).
4. *Ugol'naya promyshlennost' Rossii* [Coal industry of Russia]. Available at: <http://newsruss.ru/doc/index.php> (accessed 09.09.2016).
5. Lozovskaya Ya.N. & Bogdan I.M. *Konkretizatsiya klyuchevykh napravlenij stimulirovaniya sprosa TEHS na ugol'noe toplivo* [Substantiation of the key

trends of power stations demand for coal fuel stimulation]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2015, no. 7, pp. 255-258.

6. *Skhema kompleksnogo razvitiya proizvoditel'nykh sil, ehnergetiki i transporta RS (YA) do 2020 g. (Osnovnoe polozenie)* [Chart of the Republic of Sakha (Yakutia) productive forces, energy and transport comprehensive development during the period to 2020 (Basic provision). Moscow, Yakutsk Publ., 2006, 125 pp.

7. *Dinamika dobychi uglja. Web-sayt Ministerstva promyshlennosti Respubliki Saha (Yakutiya)* [Coal mining dynamics. Web-site of the Ministry of Industry of the Republic of Sakha (Yakutia)]. Available at: <http://minprom.sakha.gov.ru/dinamika-dobychi-uglja> (accessed 09.09.16).

8. Efremov E.I. *Razvitie toplivno-energeticheskogo kompleksa Yakutii: innovatsionnye faktory i aspekty* [Yakutia fuel-energy complex development: innovative factors and aspects]. Yakutsk, SVFU Publ., 2012, 440 pp.

9. *Proekt «Energeticheskoy strategii Respubliki Saha (Yakutiya) do 2030 goda»*. Yakutsk, 2009.; *Kontseptsiya razvitiya ugol'noy promyshlennosti Respubliki Saha (Yakutiya) na period do 2030 goda* [Project "The Republic of Sakha (Yakutia) energy strategy for the period to 2030". The Republic of Sakha (Yakutia) concept of development of the coal industry for the period to 2030]. Yakutsk, Ministry of Industry of the Republic of Sakha (Yakutia) Publ., 2014, 70 pp.

10. Lozovskaya Ya.N. & Bogdan I.M. *Konkretizatsiya klyuchevykh napravlenij stimulirovaniya sprosa TEHS na ugol'noe toplivo* [Substantiation of the key trends of power stations demand for coal fuel stimulation]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2015, no. 7, pp. 255-258.

11. *Statisticheskij ezhegodnik Respubliki Saha (Yakutiya). Statisticheskij sbornik. Feder. sluzhba gos. statistiki, Territor. organ Feder. sluzhby gos. statistiki po Resp. Saha (Yakutiya)* [Annual abstract of the Republic of Sakha (Yakutia) statistics. Statistical summary. Federal Statistics Service in the Republic of Sakha (Yakutia) [Editorial board. Gaeva I.K., Batozhergalova I.I.]. Yakutsk, 2012-2014, 704 pp.

Acknowledgments

The paper is written within the framework of the government assignment for the scientific research "Scientific substantiation of the scenarios for the base industries of the South – East of Russia" with the financial support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (project no.10201460078).

ЧЕТРА

ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ

ИСПОЛЬЗУЙТЕ только
ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПЧАСТИ
для надежной работы **ТЕХНИКИ ЧЕТРА!**



ОАО «ЧЕТРА–Промышленные машины» – эксклюзивный поставщик оригинальных запасных частей к технике ЧЕТРА:

- к бульдозерам производства ОАО «Промтрактор»
- к вездеходам ТМ производства ОАО «Курганмашзавод»
- к мини-погрузчикам ЧЕТРА МКСМ (ОАО «Курганмашзавод», ОАО «Сарэкс»)

Преимущества использования оригинальных запчастей ЧЕТРА:

- совместимость и надежность узлов и смежных деталей
- полное соответствие присоединительных и рабочих размеров запчастей
- тщательный контроль соблюдения технологии производства и качества готовых изделий

ОАО «ЧЕТРА–Промышленные машины»
428028, г. Чебоксары, пр-т Тракторостроителей, 101
тел./факс: (8352) 30-46-14, 63-36-06
Перечень официальных дилеров на сайте
www.chetra-im.com/contacts/

Сделано в России
Работает во всем мире

Переработка углей в синтетическое жидкое топливо как стратегическое направление развития предприятий угольной отрасли Приморского края

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-46-50>**БАКУРОВА****Елена Владимировна**

Соискатель

Школы экономики и менеджмента

Дальневосточного

федерального университета,

690090, г. Владивосток, Россия,

e-mail: bakurovs@yandex.ru,

тел.: +7 (914) 791-70-71

До недавних пор экспорт являлся основным драйвером развития угледобычи в России и Приморском крае. В настоящее время, в условиях мирового кризиса и антироссийских санкций происходит падение спроса и цен на уголь на мировом рынке. Около половины угольных предприятий сейчас убыточны и на грани закрытия. Такая ситуация вызывает социальную напряженность. Требуется скорейший поиск новых рынков сбыта, применение альтернативных подходов к использованию угольного сырья. Одним из таких подходов является внедрение технологий комплексной переработки углей в синтетическое жидкое топливо (технология CTL). Во всем мире признано, что ожижение бурых углей для получения жидких моторных топлив – перспективный путь, обеспеченный сырьевой базой на длительный срок. Наиболее оптимальным с точки зрения экономической эффективности признано строительство заводов мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год в районах, далеко удаленных от нефтеперерабатывающих заводов и имеющих угледобывающие предприятия, включая нерентабельные шахты и разрезы. К таким районам относится Приморский край. Размещение крупномасштабного углеперерабатывающего производства наиболее перспективно на базе Павловского бурогоугольного месторождения с разведенными запасами 400 млн т более чем на 130 лет. Реализация проекта на территории Приморья обеспечит угледобывающее предприятие устойчивым сбытом продукции в количестве 2350 тыс. т в год, позволит получать существенную прибыль, создать новые рабочие места, полностью обеспечит край топочным мазутом для нужд отопления по ценам значительно ниже сложившихся в настоящее время. В работе доказаны целесообразность и экономическая эффективность вложения средств в создание производства жидкого топлива методом гидрогенизации бурых углей на заводе мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год.

Ключевые слова: уголь, падение спроса и цен на уголь, сбыт угля, развитие предприятий угольной отрасли, углепереработка, синтетическое жидкое топливо (СЖТ), переработка углей в синтетическое жидкое топливо, Приморский край, проект завода мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год, гидрогенизация бурых углей.

В последние 10–15 лет перспективы развития угольной отрасли России определялись преимущественно спросом на уголь на мировом рынке. Экспорт являлся основным драйвером развития угледобычи, в том числе и для угледобывающих компаний Приморского края. Мировой кризис и антироссийские санкции обострили внутренние и внешние проблемы отечественной угольной промышленности, сформировали целый комплекс рисков, которые ограничивают развитие угледобывающих регионов. Происходит замедление экономического роста во многих странах. Продолжается падение спроса и цен на уголь на мировом рынке. Около половины угольных предприятий сейчас убыточны, и это характерно не только для нашей страны, но и для Австралии, США, Китая [1]. При этом продолжается рост производства угля в Индии, Индонезии, Колумбии и в других странах. В отрасли царит жесточайшая конкуренция, которая сопровождается глобальным перепроизводством угля. Кроме того, имеется массовая тенденция закрытия энергоблоков, работающих на угле. Все это усугубляет риски для угольного бизнеса.

Аналогичные проблемы характерны и для угледобывающих предприятий Приморского края. АО «Приморскуголь» является одним из ведущих угледобывающих объединений Дальнего Востока. В состав АО «Приморскуголь» входят Разрезуправление (РУ) «Новошахтинское», ЗАО «Шахтоуправление «Восточное», Производственная единица (ПЕ) «Артемовское ремонтно-монтажное управление».

РУ «Новошахтинское» осуществляет разработку открытым способом Павловского и Нежинского бурогоугольных месторождений. Горные работы производятся на участках «Северо-Восточный», «Северная депрессия», «Павловский № 2» Павловского месторождения и на участке «Нежинский» Нежинского месторождения. Уголь бурый (марки Б1, Б2), низкокалорийный – 2800–3000 ккал/кг. Максимальная производственная мощность – 6000 тыс. т в год. Если в 2014–2015 гг. отгрузка угля была на уровне 3000 тыс. т в год, то в 2016 г. компания столкнулась с проблемой сбыта данного угля. Основной потребитель – Приморская

ГРЭС (ЛУТЭК) не выбирает договорные объемы в связи со снижением выработки электроэнергии (снижение экспорта электроэнергии в КНР из-за спада производства и отсутствия роста собственного потребления в РФ, из-за отсутствия промышленности как таковой). Ожидаемая перспектива: либо закрытие РУ «Новошахтинское» (около 1000 рабочих мест), либо перевод на сезонный режим работы: осень-зима работает, весна-лето – простаивает.

АО «ШУ Восточное» осуществляет разработку запасов Липовецкого каменноугольного месторождения открытым и подземным способами. Разрабатываются угли каменные марки Д. Производственная мощность – 500-700 тыс. т в год. Экспортные поставки – это визитная карточка ЗАО «ШУ Восточное»: продукция предприятия нашла своего потребителя в Японии, Китае и до недавних пор пользовалась большим спросом. Однако в начале 2016 г. было объявлено о закрытии Шахтоуправления «Восточное». Из-за проблем со сбытом сырья на градообразующем производстве в поселке Липовицы планируется сокращение 500 горняков [2]. Причиной названо отсутствие рынка сбыта. Основным получателем продукции является Китай. В 2014 г. в эту страну поставлялось около 600 тыс. т каменного угля, в 2015 г. – чуть больше 100 тыс. т. Сбыт продукции сократился, а себестоимость выработки увеличилась с 42 тыс. руб. за метр до 86 тыс. руб. Это стало основанием для принятия решения о ликвидации шахты.

Безусловно, такая ситуация в отрасли вызывает социальную напряженность. Требуется скорейший поиск новых рынков сбыта, применение альтернативных подходов к использованию угольного сырья.

Одним из таких подходов является внедрение технологической комплексной переработки углей в жидкие моторные топлива (технология CTL). В соответствии с Энергетической стратегией России на период до 2030 г. [3] для преодоления угроз, связанных с неустойчивостью мировых энергетических рынков и волатильностью мировых цен на энергоресурсы, должны быть обеспечены рациональное снижение доли топливно-энергетических ресурсов в структуре российского экспорта, переход от продажи первичных сырьевых и энергетических ресурсов за рубеж к продаже продукции их глубокой переработки. Сырьевые отрасли могут и должны быть ориентированы на неуклонное углубление переработки сырья и, соответственно, на увеличение добавленной стоимости в продукции. Реализация такого принципа повысит устойчивость сырьевых компаний при падении цен на сырье на мировых рынках, а также снизит энергоемкость единицы валового внутреннего продукта (ВВП).

Во всем мире признано, что ожижение углей – перспективный путь, обеспеченный сырьевой базой на длительный срок, для получения жидких моторных топлив и разнообразных продуктов для химической промышленности [4]. Наилучшим природным сырьем для синтеза широкого ассортимента моторных топлив являются бурые угли. Бурые угли считаются низкосортным энергетическим топливом, но являются ценнейшим сырьем для углехимии. Это подтверждает пример предвоенной Германии, где на базе собственных бурых углей выросли мощнейшие промышленные концерны.

В 1970-1990-е гг. в России интенсивно осуществлялись исследования, опытные и проектно-конструкторские разработки по созданию производства жидких топлив

и химических продуктов из бурых и каменных углей, в основном открытой добычи крупнейших в мире месторождений – Канско-Ачинского, Кузнецкого и других угольных бассейнов. В этих работах принимали участие многие научно-исследовательские, проектно-конструкторские организации и промышленные предприятия России. В результате были разработаны научные основы отечественной технологии производства жидкого топлива на основе гидрогенизации угля под невысоким давлением водорода. Российская технология является очень гибкой в отношении к используемому сырью. Так, при незначительных изменениях схемы в переработку могут вовлекаться угли различного состава, нефтяные остатки, отдельные нефтяные и каменноугольные продукты и их смеси. Это позволяет решить сырьевую проблему при наличии малоэффективного сырья (например, высокозольных углей) [5]. Технология прошла опробования на опытном заводе СТ-5 (Тульская обл., шахта «Бельковская» Подмосковского бассейна производительностью 7-10 т угля в сутки). В результате ее эксплуатации установлено, что на производство 1 т жидких (обезличенных) продуктов расход бурых углей составляет примерно 5 т и каменных – 3 т, включая выработку пара и электроэнергии. Первоочередной задачей является разработка проектно-сметной документации на строительство заводов мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год в районах, далеко удаленных от нефтеперерабатывающих заводов и имеющих угледобывающие предприятия, включая нерентабельные шахты и разрезы. К таким районам относится Приморский край.

Размещение крупномасштабного углеперерабатывающего производства наиболее перспективно на базе РУ «Новошахтинское». Только данный разрез обладает необходимой и потенциальной мощностью добычи бурого угля для размещения такого производства. Разведанные запасы бурого угля РУ «Новошахтинское» составляют 400 млн т. Добывается около 3 млн т. Таким образом, запасов этого угля хватит на 133 года. Максимальная производственная мощность РУ «Новошахтинское» – 6 млн т в год, поэтому имеется значительный резерв для снабжения углем создаваемого завода по переработке угля в СЖТ. Это подтверждает возможность реализации проекта строительства завода мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год на территории Приморского края.

Пригодность углей для гидрогенизации сильно зависит от основных геолого-генетических факторов [6, 7]. В частности, предъявляются жесткие требования по зольности (не более 10–15%). Уголь Павловского месторождения (РУ «Новошахтинское»), согласно сертификату соответствия, имеет зольность 18,5%, что может потребовать разработки конкретного метода при его гидрогенизации. По данным А.С. Малолетнева, уголь Павловского месторождения имеет отличные показатели по водороду (5,9%), инертиниту (3%), сере (0,34%). С учетом «технологической погрешности» уголь Павловского месторождения вполне соответствует требуемому показателю по зольности. Результаты гидрогенизации российских бурых углей с зольностью от 7 до 44,9% по методу ИГИ показали достаточно высокую степень превращения органической массы угля – от 70,1 до 92,4% и уровень выхода жидких продуктов – от 59,6 до 87,5% [8, с. 50]. Кроме того, российская технология, как уже отмечалось, является очень гибкой в отношении к исполь-

**Расчет эксплуатационных затрат на производство методом гидрогенизации бурых углей
500 тыс. т жидкого топлива в год (условия 2016 г., Приморский край)**

Показатели	Норма	Количество	Цена, руб.	Сумма, руб.
Сырье – уголь, т	4,7	2350000	1500	3525000000
– то же на 1 т, руб.	–	–	–	7050
Расходы по переработке:				
– электроэнергия со стороны (50% расхода), кВт	1530	382500000	4,49	1717425000
– пар, Гкал (полностью обеспечивается за счет ТЭЦ, входящей в состав предприятия)	1,78	890000	–	–
– заработная плата, руб.	844	844	515964	435473616
– отчисления во внебюджетные фонды, %	30	–	–	130642085
– капитальный и текущий ремонт, резервный фонд, %	4	–	–	660400000
– амортизация, %	4,5	–	–	742950000
Итого				3686890701
Неучтенные расходы, %	10	–	–	368689070
Всего	–	–	–	7580579771
То же на 1 т, руб.	–	–	–	15161,2

Источник: составлено автором по данным [10].

зуюмому сырью. При незначительных изменениях ее схемы в переработку могут вовлекаться угли различного состава, что позволяет решить сырьевую проблему при наличии высокозольных углей [5].

Если говорить об инвестиционных расходах на сопоставимые по масштабу проекты, то для создания производства мощностью 500 тыс. т моторного топлива в год потребуются инвестиции в объеме, эквивалентном 254 млн дол. США [9]. По нынешнему курсу такие затраты составят до 16,51 млрд руб., включая доленое участие в строительстве электростанции.

В эксплуатационные затраты на переработку углей входят: стоимость сырья, катализаторов и энергоносителей,

заработная плата, амортизационные отчисления и расходы на ремонт. Нормы расхода и условия их применения определяют эксплуатационные затраты на производство 1 т обезличенной продукции (табл. 1).

Таким образом, суммарные текущие расходы завода мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год оцениваются в 7,6 млрд руб. в год. Наибольшая часть расходов связана с затратами на сырье (уголь) – 46,5%. При таком объеме затрат удельный показатель себестоимости оценивается в 15161 руб. на 1 т обезличенной продукции. Затраты на сырье (уголь), а также электроэнергию в данном случае являются переменными расходами, то есть зависящими от объема выпуска продукции. Все остальные за-

траты относятся к постоянным затратам, которые не зависят от объема производства. Приведенные общие затраты распределены между отдельными видами продукции, полученной при переработке углей. Для этого был составлен товарный баланс применительно к переработке бурых углей Павловского месторождения (табл. 2).

В сводном товарном балансе из 2350 тыс. т угля получены следующие виды основной продукции: автомобильный бензин – 135 тыс. т (5,74%), дизельное топливо – 365 тыс. т (15,53%). Значительная часть выхода (согласно максимальной зольности углей Павловского месторождения) приходится также на шлак гидрогенизации – 517 тыс. т (22%); топливный газ на собственные нужды – 463 тыс. т (19,7%), а также на газовые жидкие и твердые отходы – 859,4 тыс. т, что составляет 36,57% от суммарного выхода. В этих отходах доминирует жидкая фракция, так как газообразные улетучиваются, а твердые выпадают в осадок (шлак). Полученный выход жидких отходов может быть принят в качестве объема производства дополнительной продукции – мазута, который является крайне востребованным для нужд ЖКХ Приморского края. Так, в 2014 г. потребление мазута в целях теплоснабжения в Приморском крае составило 561,8 тыс. т у.т. [12]. В 2010-2015 гг. средняя закупочная стоимость мазута составляла не менее 15000 руб./т.

Таблица 2

Товарный баланс модуля производительностью 500 тыс. т жидких продуктов в год

Показатели	Количество, т	Структура, %
Взято		
Бурый уголь	2350000	100
Получено		
Автомобильный бензин	135000	5,74
Дизельное топливо	365000	15,53
Сера элементарная	700	0,03
Аммиак	4000	0,17
Шлак гидрогенизации (согласно максимальной зольности углей)	517000	22
На собственные нужды модуля:	–	0
– топливный газ	463000	19,70
– аммиак	900	0,04
Газовые, жидкие и твердые отходы	859400	36,57
Потери	5000	0,21
Итого	2350000	100

Источник: составлено автором по данным [11].

Таблица 3

Виды товарной продукции, планируемые к производству

Продукция	Объем выпуска в год, т	Доля продукции, %
Автомобильный бензин	135000	13,5
Дизельное топливо	365000	36,5
Дополнительная продукция (мазут)	500000	50
Итого	1000000	100

Расчетные данные о количестве продукции, переменных и постоянных затратах, полной себестоимости, ценах на продукцию и планируемой прибыли

Показатель	Бензин	Дизельное топливо	Дополнительная продукция (мазут)	Итого
Количество, т	135000	365000	500000	1000000
Переменные издержки, руб.	1415454750	3826970250	–	5242425000
Общие постоянные издержки, руб.	–	–	–	2338154771
Распределение постоянных издержек между видами продукции пропорционально объему производства в натуральном выражении, руб.	315650894	853426491	1169077385	2338154771
Общая себестоимость при распределении постоянных издержек, руб.	1731105644	4680396741	1169077385	7580579771
Себестоимость 1 т продукции в соответствии с планируемым выпуском продукции, руб.	12823	12823	2338	–
Отпускная цена продукции без НДС, руб.	25000	25000	4000	–
Прибыль на 1 т продукции	12177	12177	1662	–
Суммарная годовая прибыль, руб.	1643894356	4444603259	830922615	6919420229

Применительно к рассматриваемым в работе вариантам определен объем производства продукции в условно-весовых единицах (табл. 3).

Таким образом, если учитывать получаемые жидкие отходы в качестве товарной продукции (мазута) в требуемом количестве (500 тыс. т в год), то суммарный выход основной товарной продукции составит до 1000 тыс. т жидких продуктов в год, половина из которых (50%) приходится на мазут.

Далее приведены данные о себестоимости каждого вида продукции и отпускных ценах. При этом себестоимость мазута не учитывает стоимости сырья – угля и электроэнергии, которые учтены в себестоимости основной продукции – бензина и дизельного топлива, а складывается из соответствующей доли постоянных затрат, отнесенной на данный вид продукции в соответствии с ее удельным весом в объеме выпуска (табл. 4).

С учетом заданных условий расчетная себестоимость продукции составляет: на бензин и дизельное топливо – 12823 руб. за 1 т, на мазут – 2338 руб. за 1 т. Отпускные цены на бензин и дизельное топливо устанавливаются на уровне 25000 руб. за 1 т без НДС, согласно рыночным данным. Отпускная цена на мазут устанавливается на уровне 4000 руб. за 1 т без НДС. Полученные отпускные цены являются вполне конкурентоспособными и значительно ниже цен, сложившихся на рынке.

Поселок Новошахтинский Приморского края благодаря расположению в нем крупного угледобывающего разреза обеспечен всей транспортной инфраструктурой для доставки топлива в любом направлении, прежде всего железнодорожными путями и автомобильными дорогами. Производимая на заводе продукция (бензин, дизельное топливо, мазут) будет доставляться в Михайловский район и г. Уссурийск (расстояние до 50 км) автомобильным транспортом, по остальным районам Приморского края – железнодорожными цистернами до станции назначения. Тариф на перевозку топлива по Приморскому краю от станции Новошахтинская составляет в среднем от 569 до 843 руб./т в зависимости от удаленности станции назначения.

Автором рассчитаны интегральные показатели инвестиционной эффективности проекта сроком на 10 лет:

– чистый приведенный доход (*NPV*) – 6606 млн руб.;

– индекс рентабельности инвестиций (*PI*) – 1,4;

– внутренняя норма доходности (*IRR*) – 36,7%;

– срок окупаемости (дисконтированный – *PP*) – 5 лет.

Расчеты показывают, что вложение средств в создание производства жидкого топлива методом гидрогенизации бурых углей на заводе мощностью 500 тыс. т жидких продуктов в год удовлетворяет всем критериям эффективности инвестиционных проектов: $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR = 36,7\%$ в год, $PP = 5$ лет. Анализ суммарных доходов и расходов проекта доказывает целесообразность его осуществления на территории Приморского края. Реализация проекта обеспечит угледобывающее предприятие устойчивым сбытом продукции в количестве 2350 тыс. т в год, позволит создать новые рабочие места, что стабилизирует социальную обстановку в шахтерских поселках.

Список литературы

1. Фатеева В. До половины угольных предприятий сейчас работают в убыток. [Электронный ресурс]. URL: // <http://www.ksonline.ru/184282/do-poloviny-ugolnyh-predpriyatij-sejchas-rabotayut-v-ubytok/> (дата обращения: 09.09.2016).
2. Васильева Л. Шахтеры приморских Липовиц не дождалась господдержки. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ng.ru/regions/2016-02-03/6_primorie.html (дата обращения: 09.09.2016).
3. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. Утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=94054> (дата обращения: 09.09.2016).
4. К вопросу о строительстве в Центральном регионе России завода по переработке угля и тяжелых нефтяных остатков в моторное топливо с энергообеспечением от Смоленской АЭС / В.М. Поплавский, Г.И. Сидоров, А.М. Локшин и др. [Электронный ресурс]. URL: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=444 (дата обращения: 09.09.2016).
5. Высокие технологии XXI века. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hitechno.ru/?page=event1> (дата обращения: 09.09.2016).
6. Алексеев К.Ю., Горлов Е.Г., Шумовский А.В. Состояние и перспективы создания в России производства СЖТ из

твердых горючих ископаемых (уголь, горючие сланцы, торф) // Современная наука: исследования, идеи, результаты, технологии. 2013. Вып. 5. С. 15-24.

7. Уланов Н.Н. Оценка низкометаморфизованных углей Сибири как сырья для производства жидких топлив при проведении геологоразведочных работ. М.: ВИЭМС, 1988. 67 с.

8. Малолетнев А.С., Шпирт М.Я. Современное состояние технологий получения жидкого топлива из углей // Российский химический журнал. 2008. Т. LII. № 6. С. 44-52.

9. О проекте производства 500 тыс. т моторного топлива в год из угля / А.А. Кричко, А.А. Озеренко, В.В. Заманов, А.С. Малолетнев. [Электронный ресурс]. URL: http://www.uglerodtophim.ru/ref_lugansk.pdf (дата обращения: 09.09.16).

10. Потапенко Е.Ю. Экономическое обоснование направлений производства жидкого топлива и химических продуктов из углей: автореферат дис... канд. экон. наук. М., 2006. 164 с.

11. Шумейко М.В. Гидрогенизация угля // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 9. С. 32-39.

12. Оценка перспектив и целесообразности перехода субъектов Российской Федерации, использующих нефтепродукты с целью теплоснабжения, на местные и возобновляемые виды топлива: аналитический доклад Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации. 2015, сентябрь. [Электронный ресурс]. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/6592.pdf> (дата обращения 09.09.2016).

UDC 338.51:662.66:662.75(571.63) © E.V. Bakurova, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp.46-50

Title
CONVERSION OF COAL INTO SYNTHETIC LIQUID FUELS AS A STRATEGIC DIRECTION OF DEVELOPMENT OF ENTERPRISES OF COAL INDUSTRY OF PRIMORSKY KRAI

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-46-50>

Author

Bakurova E.V.¹

¹ Far Eastern Federal University, Vladivostok, 690090, Russian Federation

Authors' Information

Bakurova E.V., Applicant of School of economy and management, e-mail: bakurovs@yandex.ru, tel.: +7 (914) 791-70-71

Abstract

Until recently, export was the main driver for the development of coal mining in Russia and Primorsky Krai. Currently, in the conditions of global crisis and anti-Russian sanctions there is a drop in demand and prices for coal on the international market. About half of the coal enterprises unprofitable now. This situation causes social tension. Urgently required search for new markets, the use of alternative approaches for using of coal. One of such approaches is introduction of technologies of complex processing of coal into synthetic liquid fuels (CTL). Worldwide recognized that the liquefaction of brown coal for the production of liquid motor fuels is a promising way provided a resource base for the long term. From the point of view of economic efficiency the most optimal is recognized construction of plants with capacity of 500 thousand tons of liquid products per year in areas far remote from refineries and with the coal mining enterprises, including unprofitable mines and cuts. Primorsky Krai belongs to such areas. There are all opportunities for realization of the project of a given power in Primorye, on the basis of Pavlovsky brown coal deposit with divorced reserves of 400 million tons or more than 130 years. Implementation of the project on the territory of Primorye will provide coal mining enterprise sustainable sales in the amount of 2 350 thousand tons per year, will allow to obtain a substantial profits, create new jobs, and fully provide the region by heating oil for heating needs with prices significantly below the current. In this work proved the feasibility and economic efficiency of investment in production of liquid fuel by means of the hydrogenation of brown coal at the plant with capacity of 500 thousand tons of liquid products per year.

Keywords

Coal, Drop in demand and prices for coal, Sale of coal, Development of enterprises in the coal industry, Coal processing, synthetic liquid fuel, CTL, Processing of coal into synthetic liquid fuel, Primorsky Krai, Project of the plant with capacity of 500 thousand tons of liquid products, Hydrogenation of brown coal.

References

1. Fateeva V. *Do poloviny ugol'nyh predpriyatij sejchas rabotajut v ubyток* [Up to half of the coal enterprises operating at a loss now]. Available at: <http://www.ksonline.ru/184282/do-poloviny-ugolnyh-predpriyatij-sejchas-rabotajut-v-ubytok/> (accessed 09.09.2016).
2. Vasil'eva L. *Shahtery primorskih Lipovic ne dozhдалиs' gosподderzhki* [The miners of Lipovtsy, Primorsky Krai did not wait for government support]. Available at: http://www.ng.ru/regions/2016-02-03/6_primorie.html (accessed 09.09.2016).
3. *Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 goda*. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 13 noyabrya 2009. No.1715-r. [The energy strategy of Russia for the period till 2030. Order of the Government of the Russian Federation,

2009, November, 13, No 1715-r.]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=94054> (accessed 09.09.2016).

4. Poplavskij V.M., Sidorov G.I., Lokshin A.M., et al. *K voprosu o stroitel'stve v Central'nom regione Rossii zavoda po pererabotke uglja i tjazhelyh neftnykh ostatkov v motornoe toplivo s jenergoobespecheniem ot Smolenskoj AJeS* [To the question of construction in the Central region of Russia of factory on processing of coal and heavy oil residue in the engine fuel supply from the Smolensk nuclear power plant]. Available at: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=444 (accessed 09.09.2016).

5. *Vysokie tehnologii XXI veka* [High technologies of XXI century]. Available at: <http://www.hitechno.ru/?page=event1> (accessed 09.09.2016).

6. Alekseev K.Ju., Gorlov E.G. & Shumovskij A.V. *Sostojanie i perspektivy sozdaniya v Rossii proizvodstva SZhT iz tverdyh gorjuchih iskopaemyh (ugol', gorjuchie slancy, torf)* [Status and Prospects of creation in Russia the production of synthetic liquid fuels from solid fossil fuels (coal, oil shale, peat)]. *Sovremennaja nauka: issledovaniya, idei, rezul'taty, tehnologii – Modern science: research, ideas, results, technology*, 2013, issue 5, pp. 15-24.

7. Ulanov N.N. *Ocenka nizkometamorfizovannyh uglej Sibiri kak syr'ja dlja proizvodstva zhidkikh topliv pri provedenii geologorazvedochnykh rabot* [Assessment low metamorphosed coals of Siberia as raw material for the production of liquid fuels during the reduction of exploration]. Moscow, VIJeMS Publ., 1988, 67 pp.

8. Maloletnev A.S. & Shpirt M.Ja. *Sovremennoe sostojanie tehnologii poluchenija zhidkogo topliva iz uglej* [Current status of technologies for producing liquid fuels from coal]. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal – Russian chemical journal*, 2008, vol. LII, no 6, pp. 44-52.

9. Krichko A.A., Ozerenko A.A., Zamanov V.V. & Maloletnev A.S. *O proekte proizvodstva 500 tys. t. motornogo topliva v god iz uglja* [About the project of production of 500 thousand tons of motor fuel per year from coal]. Available at: http://www.uglerodtophim.ru/ref_lugansk.pdf (accessed 09.09.2016).

10. Potapenko E.Ju. *Jekonomicheskoe obosnovanie napravlenij proizvodstva zhidkogo topliva i himicheskikh produktov iz uglej*. Dis. kand. jekon. nauk [Economic justification of the directions of production of liquid fuels and chemicals from coals. PhD (Economic) diss.]. Moscow, 2006, 164 pp.

11. Shumejko M.V. *Gidrogenizacija uglja* [Hydrogenation of coal]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2008., no. 9. pp. 32-39.

12. *Ocenka perspektiv i celesoobraznosti perehoda subjektov Rossijskoj Federacii, ispol'zujushih nefteprodukty s cel'ju teplosnabzhenija, na mestnye i vozobnovljaemye vidy topliva*. Analiticheskij doklad analiticheskogo centra pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii, 2015, Sentjabr' [Assessment of the prospects and feasibility of the transition regions of the Russian Federation, using oil products for the purpose of heating, to local and renewable fuels. Analytical report the Analytical center under the Government of the Russian Federation, 2015, September]. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/6592.pdf> (accessed 09.09.2016).



ООО «НАЗАРОВСКОЕ ГОРНО-МОНТАЖНОЕ НАЛАДОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

приглашает к сотрудничеству

ООО «Назаровское ГМНУ» – одно из самых «зрелых» предприятий в Сибири – ведет свою историю с 1966 г. С 2014 г. предприятие интегрировалось с ООО «Назаровский РМЗ», что позволило открыть весь спектр услуг **по капитальному и комплексному ремонту горношахтного и другого сложного оборудования, механизмов.** Входит в состав крупнейшей в России угледобывающей компании АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК).

В настоящее время ООО «Назаровское ГМНУ» оказывает услуги горным предприятиям, расположенным в Кемеровской области, Красноярском, Забайкальском, Хабаровском и Приморском краях, в республиках Бурятия и Хакасия.

НАШИ УСЛУГИ:

- Ремонт, монтаж, демонтаж горнотранспортного оборудования любой сложности, разного типа;
- Изготовление узлов, деталей, запасных частей для горнотранспортного оборудования;
- Изготовление вантов для экскаваторов;
- Перебазирование экскаваторов всех типов;
- Капитальный и узловой ремонт дробильно-сортировального оборудования;
- Услуги по наплавке и восстановлению отверстий;
- Ремонт электрооборудования горнотранспортных машин до 2500 кВт;
- Наладка, техническое обслуживание, ремонт и модернизация сложного электротехнического оборудования и электрической части карьерных экскаваторов (ЭКГ, ЭШ, ЭРП, ЭРШРД, SRsK-4000, ERcK-800), буровых станков, грузоподъемных механизмов;
- Электромонтаж, наладка, техобслуживание устройств пожарной сигнализации промышленных объектов, жилых зданий;
- Экспертиза промышленной безопасности (горных машин, грузоподъемных механизмов, высоковольтного и подстанционного оборудования, объектов котлонадзора);
- Неразрушающий контроль (ультразвуковой, капиллярный, магнитной памяти, толщинометрия и пр.);
- Вибродиагностика и балансировка агрегатов и электродвигателей;
- Проектирование пожарной и пожаро-охранной сигнализации, внутренних и наружных сетей электроснабжения до и выше 110 кВ;
- Изготовление металлоконструкций нестандартного оборудования;
- Изготовление мобильных зданий;
- Испытание средств защиты.

ООО «Назаровское ГМНУ» – официальный дилер ООО «Объединенная Энергия», ООО «Рудоавтоматика», ЗАО «Обнинская энерготехнологическая компания».

На предприятии работают зарегистрированные в органах Ростехнадзора лаборатории:

- лаборатория по испытанию средств защиты до и свыше 1000 В;
- лаборатория на право выполнения работ в электроустановках до 220 кВ включительно;
- лаборатория неразрушающих методов контроля.

Персонал ООО «Назаровское ГМНУ» обучен и готов осуществлять работы на удаленных от предприятия объектах в удобные для заказчика время и сроки.



ООО «Назаровское горно-монтажное
наладочное управление»
(ООО «Назаровское ГМНУ»)

662200, Красноярский край, г. Назарово,
мкр. Березовая Роща, д.1, здание 34

Исполнительный директор:
Бережецкий Николай Михайлович
Тел. приемной: +7 (39155) 5-62-29;
главный инженер: +7 (39155) 5-68-87;
зам. по производству: +7 (39155) 5-68-30
E-MAIL: SemenovaLV@suek.ru;
ngmnup@suek.ru
www.gmnu-nazarovo.ru

МЫ БУДЕМ РАДЫ СОТРУДНИЧЕСТВУ С ВАМИ!

Роль отдела труда и заработной платы в организации безопасного и эффективного производства

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-52-56>

МАШНЮК
Александр Николаевич
Заместитель
генерального директора
по персоналу и администрации
АО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,
e-mail: MashnyukAN@suek.ru



ЗУБАРЕВ
Сергей Федорович
Начальник управления по персоналу,
труду и социальным вопросам
ООО «СУЭК-Хакасия»,
655150, г. Черногорск, Россия,
e-mail: ZubarevSF@suek.ru



ЛОХОВА
Елена Александровна
Начальник службы
по работе с персоналом
АО «Разрез Тугнуйский»,
671354, п. Саган-Нур,
Республика Бурятия, Россия,
e-mail: LohovaEA@suek.ru



ЗАХАРОВ
Святослав Игоревич
Канд. экон. наук,
заведующий лабораторией
«Организация и оплата труда»
ООО «НИИОГР»,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: svzakharov@bk.ru



ШИВЫРЯЛКИНА
Ольга Сергеевна
Канд. экон. наук,
научный сотрудник ООО «НИИОГР»,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: olga_niioгр@bk.ru

В статье обобщены результаты работы начальников и специалистов отделов труда и заработной платы предприятий угледобывающего комплекса «СУЭК», полученные на семинаре-практикуме в НИИОГР, проходившем в период 18-22 июля 2016 г. Необходимость семинара обусловлена возрастанием потребности в значительно более эффективном использовании средств фонда оплаты труда (ФОТ). Обоснована целесообразность освоения руководителями и специалистами отделов труда и заработной платы (ОТиЗ) ключевой роли в организации безопасного и эффективного производства. Раскрыты и обоснованы требования к содержанию функционала ОТиЗ, реализация которых обеспечит подготовку руководителей всех уровней к эффективному использованию средств ФОТ, а также информационно-методическое сопровождение и мониторинг процесса перехода работников к более качественному (безопасному и эффективному) труду.

Ключевые слова: труд, заработная плата, фонд оплаты труда, организация труда, качество труда, угледобывающее предприятие, безопасность производства, эффективность производства.

За последние 25 лет в угольной отрасли произошли колоссальные изменения: угольная промышленность перестала получать государственные дотации и стала самофинансируемой, рентабельной отраслью. Переход к рыночным отношениям потребовал от предприятий освоения новых функций: поиск потребителей и организация сбыта продукции в условиях высокой конкуренции; поиск и выбор поставщиков оборудования, материально-технических и энергетических ресурсов и т.д.; поиск инвестиций и их эффективное использование. При этом деятельность руководителей и специалистов ОТиЗ почти не претерпела изменений.

В период с 18 по 22 июля 2016 г. в Центре самоподготовки руководящего персонала при НИИОГР был подготовлен и проведен семинар-практикум с 18 руководителями и специалистами отделов организации и оплаты труда (ОТиЗ) предприятий угледобывающего комплекса, в том числе с 10 работниками из АО «СУЭК-Кузбасс». В семинаре также принял участие начальник производственного участка АО «Разрез Назаровский». Семинар проводился с целью уяснения роли ОТиЗ в организации безопасного и эффективного производства в рыночных условиях. При этом прорабатывались следующие задачи:

- как перестать платить за небезопасный и неэффективный труд;
- мотивация персонала как фактор организации безопасного и эффективного труда на предприятии (в подразделении);
- анализ тесноты связей «работа – результат» и «результат – оплата» у руководителей, специалистов и исполнителей, разработка предложений по ее повышению;
- нормы и стандарты труда как основа организации безопасного и эффективного производства;
- учет и контроль качества и количества результатов труда на уровне бригады, подразделения, предприятия;
- фонд оплаты труда как инструмент организации безопасного и эффективного труда.

Тематика проводимого семинара-практикума обусловлена тем, что система оплаты труда, ориентированная преимущественно на объемные показатели производства продукции, является серьезным тормозящим фактором в организации безопасного и эффективного производства. Следствием этого является то, что фактически на обеспечение безопасности и эффективности производства работают менее 50% средств фонда оплаты труда (ФОТ) [1, 2, 3].

Большинство работников называют одним из главных факторов их мотивации к труду возможность получения заработной платы (дохода). Поэтому каждый полученный и недополученный рубль заработной платы многими работниками считается с высокой точностью. **Являясь, по сути, самым востребованным и ценным ресурсом, рубль, идущий на оплату труда, используется весьма неэффективно** [2, 4, 5].

Эффективность использования средств ФОТ является следствием организации труда. По экспертным оценкам, персонал угледобывающих предприятий значительную часть своего времени работает с отклонениями от стандартов, регламентов, технологических схем и паспортов [1, 3, 6]. Дискуссия между участниками семинара о содержании труда различных категорий персонала показала необходимость рассмотрения качества и количества труда руководителей, специалистов и рабочих-операторов. На семинаре качество труда рассматривалось как степень соответствия трудового процесса, выполняемого задания (функции) и его результатов требованиям, обеспечивающим повышение безопасности и эффективности производства, и, как следствие, конкурентоспособности и жизнеспособности предприятия; количество труда – как нормированные затраты времени на выполнение функционала или задания.

Относительно невысокое качество труда персонала обусловлено действующей системой планирования, организации, контроля и оплаты труда. Система оплаты труда руководителей и персонала подразделений нацелена преимущественно на объемные показатели, а не на качество и количество выполняемой работы. В ходе дискуссии участники пришли к тому, что руководитель должен отвечать за качество и количество своего труда и труда каждого своего работника. При этом ФОТ может стать результативным инструментом повышения безопасности и эффективности производства для его непосредственного организатора – руководителя подразделения.

Для освоения этого инструмента предложен поэтапный переход от оплаты труда по критерию выполнения объемных показателей к оплате по критерию количества и качества работы, выполненной каждым работником.

При решении этой масштабной задачи ОТиЗ может сыграть ключевую роль, если готов будет оказать помощь начальникам участков в налаживании связи «работа – результат – оплата», обеспечивая необходимой для этого методической информацией о качестве труда и рабочих процессах, об эффективности использования ФОТ. Это **закономерно** приведет к тому, что основной функцией ОТиЗ станет предоставление информационно-методических продуктов (услуг), использование которых позволит повысить качество труда и его эффективность. Для этого отделе необходимо сформировать соответствующую систему управленческого учета.

Реализация указанной функции предполагает решение следующих задач:

- разработка критериев и показателей оценки результата труда каждого работника предприятия;
- организация учета результатов труда каждого работника;
- мониторинг динамики повышения качества труда и эффективности использования средств фонда оплаты труда на каждом уровне управления [7];
- обеспечение производства прогрессивными стандартами производственного процесса и адаптивными нормами труда [8].

Участники семинара-практикума пришли к пониманию необходимости изменения содержания своей деятельности и структуры своего рабочего времени для освоения новой функции (табл. 1).

Группа отметила, что аналогичную работу по определению содержания и требуемых результатов труда нужно провести с каждым ключевым руководителем предприятия.

По итогам обсуждения для оценки качества труда и эффективности использования средств ФОТ на каждом уровне управления предложены следующие показатели:

- динамика структуры рабочего времени и ФОТ по критериям «качество и количество труда», «эффективность использования ФОТ»;
- динамика производительности труда;
- динамика удельных затрат ФОТ на единицу результата (продукции).

Мониторинг этих показателей деятельности позволит руководителю подразделения подготавливать и принимать обоснованные решения при планировании, организации и контроле производственных процессов. Для улучшения этих процессов потребуются разработка и освоение прогрессивных стандартов производственных процессов и адаптивных норм труда. В связи с этим участники семинара неоднократно обсуждали вопросы обеспечения производства актуальными нормами труда и стандартами. Была оценена фактическая и требуемая обеспеченность норм труда условиями производства в ремонтном процессе. Поэтапное повышение уровня обеспеченности нормы, по предварительной оценке группы, позволит снизить трудоемкость ремонтной операции более чем в 1,7 раза (табл. 2).

Таблица 1

Связь содержания и результатов труда начальника ОТиЗ*

Уровень	Характеристика уровня	Содержание труда				Результат труда		
		Интервал планирования результатов	Организация труда	Контроль труда	Распределение рабочего времени		Выгода для себя	Выгода для предприятия
					По освоению технологии	На развитие технологии		
3	Высокий уровень информированности, квалификации и культуры общения	Сутки	Порядок решения задач соответствует целям и приоритетам развития предприятия Информационный продукт ** востребован руководителями (потребителями) Взаимодействие на основе применения локальных нормативных актов (ЛНА) *** в полном объеме	Опережающий – выстраивание и коррекция своей деятельности на этапе планирования на основе цели предприятия и приоритетов развития	50%	50%	Доминирует нематериальная выгода	Улучшение качества труда, баланса интересов работника и работодателя
					>60%	<40%		
2	Средний уровень информированности, квалификации и культуры общения	Неделя	Задачи решаются с учетом их важности и срочности в текущем периоде Информационный продукт не всегда востребован Взаимодействие на основе использования ЛНА	Ситуативный – реакция деятельности и действий по мере возникновения важных и срочных задач	>95%	<5%	Доминирует материальная выгода	Ухудшение достигнутого качества труда и баланса интересов работника и работодателя
					Задачи решаются в порядке их поступления Информационный продукт не востребован Взаимодействие без применения ЛНА	реакция действий после свершившегося факта отклонений		
1	Низкий уровень информированности, квалификации и культуры общения	Месяц	Задачи решаются в порядке их поступления Информационный продукт не востребован Взаимодействие без применения ЛНА	Запаздывающий – реакция действий после свершившегося факта отклонений	>95%	<5%	Доминирует материальная выгода	Ухудшение достигнутого качества труда и баланса интересов работника и работодателя

* Разработано О.В. Витовской (АО «СУЭК-Кузбасс», ОАО «УПИР»), Н.В. Ерошенко (ООО «СУЭК-Хакасия»), Л.Е. Чигряевой (АО «СУЭК-Кузбасс», ПЕ «Спецналадка»).

** **Информационный продукт (услуга) ОТиЗ:** норма, стандарт, отчет по результатам хронометража, проведенный анализ качества труда (состояния трудового процесса, реализации интересов субъектов), расчет эффективности мероприятий по улучшению организации и стимулирования труда, автоматизация учета, перспектива занятости и т.д.

*** **Локальные нормативные акты:** нормы и расценки, нормы времени и выработки, стандарты компании, положения, коллективный договор и т.д.

**** **Материальные факторы мотивации:** заработная плата, социальный пакет; **нематериальные:** взаимоотношения и взаимодействие, уважение и признание в коллективе, возможность самореализации

Оценка обеспеченности выполнения нормы условиями труда*

Условия труда	Объекты наведения порядка (нормализации процесса)	Содержание деятельности	Ответственное должностное лицо	Обеспеченность нормы, %			
				Факт	Этап 1	Этап 2	
Технологические	Технологическая карта	Параметры заказа	Подготовка чертежей с информацией о параметрах изготавливаемого заказа (размеры, материал и т.д.)	Начальник конструкторско-технологического отдела	0	80	100
		Технология изготовления (последовательность операций)	Выдача наряда на выполнение заказа	Мастер участка	0	80	100
		Норма времени на выполнение операций	Проведение хронометражных наблюдений, установление норм времени	Начальник ОТиЗ и начальники участков	100	100	100
	Карта риска	Контроль использования безопасных приемов труда, качества, сроков выполнения заказа	1. Проведение инструктажа по безопасному ведению работ. 2. Обеспечение и своевременное пополнение необходимыми материалами, инструментами и т.д.	Мастер участка	0	0	100
Организационные	Входной контроль качества	Запасные части от поставщика	Приобретение сертифицированного товара	Начальники служб МТС, юридической службы	0	0	100
	Выходной контроль качества	Оценка качества продукции	Проверка соответствия выполненного заказа установленным параметрам, выявление дефектов, брака. При наличии дефектов, брака – переделка	Мастер ОТК	90	90	100
	Регламент взаимодействия	Взаимодействие подразделений	Котельно-кузнечный участок (ККУ) – механическая обработка заготовок, участок по ремонту горношахтного оборудования (УРГО) – сварка, сборка, покраска	Начальники ККУ, УРГО	90	90	100
	Оплата труда	Качественное выполнение заказа при безусловном соблюдении правил безопасности	Оплата труда – по результатам выходного контроля качества (брак не оплачивается)	Начальник ОТиЗ	90	90	100
Ресурсные	Персонал	Требуемая квалификация работника	Обеспечение проф. подготовки	Начальники ККУ, УРГО, отдела кадров	50	50	100
	Специальная оснастка	Необходимое оборудование, инструмент, приспособления	Обеспечение оборудованием, инструментом, приспособлениями в исправном состоянии	Мастер участка	100	100	100
	Спецодежда	Средства индивидуальной защиты	Обеспечение и контроль за использованием СИЗ	Мастер участка	100	100	100
ИТОГО				56	71	100	
Норма времени, чел.-ч				475	378	268	

* Разработано С.Г. Анисимовой (ООО «Сиб-Дамель»), И.В. Кадола (ОАО «ЧРМЗ»), О.Л. Скобелевой (ООО Объединенные ПТУ Кузбасса»).

Резюме. Ужесточение конкуренции среди углепроизводителей и требований государства к обеспечению промышленной безопасности производства ведет к необходимости повышения безопасности и эффективности производства на основе повышения качества труда персонала на всех уровнях управления. Ключевую роль в этом процессе может сыграть ОТиЗ, если его руководители и специалисты возьмут на себя ответственность за подготовку руководителей всех уровней управления к эффективному использованию средств ФОТ на основе четко проработанной связи: труд – результат – оплата,

а также за информационно-методическое обеспечение и мониторинг процесса перехода работников к более качественному труду.

Список литературы

1. Артемьев В.Б., Галкин В.А., Макаров А.М. Резервы повышения безопасности и эффективности производства ОАО «СУЭК» в условиях кризиса // Уголь. 2015. № 2. С. 31-33. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (дата обращения: 09.09.16).

2. Галкин В.А. Созидательный и разрушительный потенциал организации производства // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 10. Специальный выпуск № 45. С. 49-54.

3. Самарин С.В., Захаров С.И. Фонд оплаты труда как инструмент развития производственного поразделения угледобывающего предприятия // Уголь. 2016. № 6. С. 58-60. doi: 10.18796/0041-5790-2016-6-58-60.

4. Цена и ценность инженерной службы угледобывающего предприятия в условиях инновационного развития / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев и др. / Вып. 2. М.: Горная книга, 2009. 27 с.

5. Об использовании фонда оплаты труда предприятия / В.Э. Брост, В.В. Машталлер, А.Т. Руденко и др. // Уголь. 2014.

№ 11. С. 47-48. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112014.pdf> (дата обращения: 09.09.2016)

6. Добровольский А.И. Механизм обеспечения эффективного производственного контроля в угледобывающем объединении // Уголь. 2011. № 4. С. 61-63. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042011.pdf> (дата обращения: 09.09.2016).

7. Показатели экономического развития производственного подразделения угольного разреза / В.Н. Кулецкий, Т.И. Федоркевич, И.Д. Трофимова и др. // Уголь. 2016. № 3. С. 46-49. doi: 10.18796/0041-5790-2016-3-46-49.

8. Макаров А.М. Подходы к повышению качества связи «работа-результат-оплата» // Уголь. 2015. № 4. С. 51-53. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042015.pdf> (дата обращения: 06.09.2016).

PRODUCTION SETUP

UDC [658.387+658.32]:658.155:622.33:622.8 © A.N. Mashnyuk, S.F. Zubarev, E.A. Likhova, S.I. Zakharov, O.S. Shivyrialkina, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 52-56

Title

LABOR AND REMUNERATION DEPARTMENT FUNCTION IN SAFE AND EFFICIENT PRODUCTION ORGANIZATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-52-56>

Authors

Mashnyuk A.N.¹, Zubarev S.F.², Likhova E.A.³, Zakharov S.I.⁴, Shivyrialkina O.S.⁴

¹“SUEK – Kuzbass”, JSC, Leninsk-Kuznetsky, 652507, Russian Federation

²“SUEK-Khakassia”, LLC, Chernogorsk, 655150, Russian Federation

³“Tugnuisky open-pit mine”, JSC, Sagan-Nur, Republic of Buryatia, 671354, Russian Federation

⁴Institute of efficiency and safety of mining production (“NII OGR”, LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Mashnyuk A.N., General Director Deputy for Human Resources and Administration, e-mail: MashnyukAN@suek.ru

Zubarev S.F., Labor and Remuneration Department Manager, e-mail: ZubarevSF@suek.ru

Likhova E.A., HR Department Manager, e-mail: LikhovaEA@suek.ru

Zakharov S.I., PhD (Economic), Head of “Labor organization and Remuneration” Laboratory, e-mail: svzakharov@bk.ru

Shivyrialkina O.S., PhD (Economic), Research Assistant, e-mail: olga_niiogr@bk.ru

Abstract

The paper summarizes the results of “SUEK” coal mining complex Labor and Remuneration Department managers and specialists performance during the hand-on seminar, held in NII OGR during the period from July 18 to July 22, 2016. Such seminar was inspired by the increasing demand for salary fund efficient utilization. The appropriateness of the key function in safe and efficient production organization assimilation by Labor and Remuneration Department managers and specialists was substantiated. The requirements to the Labor and Remuneration Department functional scope, enabling training managers of all levels in salary fund efficient utilization, are disclosed and justified; information and methodological support and monitoring of the personnel changeover to a better quality (safer and more efficient) labor are provided.

Keywords

Labor, Salary, Salary fund, labor organization, Labor quality, Mining enterprise, Labor safety, Production efficiency.

References

1. Artemiev V.B., Galkin V.A. & Makarov A.M. Rezervy povysheniya bezopasnosti i effektivnosti proizvodstva OAO “SUEK” v usloviyah krizisa [The reserves of “SUEK”, OJSC production safety and efficiency improvement during crisis].

Ugol' – Russian Coal Journal, 2015, no. 2, pp. 31-33. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (accessed: 09.09.16).

2. Galkin V.A. Sozidatel'nyy i razrushitel'nyy potentsial organizatsii proizvodstva [Production organization constructive and destructive potentials]. *Gornyy Informatsionno-Analicheskyy Byulleten' – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2015, no. 10, Special issue no. 45, pp. 49-54.

3. Samarina S.V. & Zakharov S.I. Fond oplaty truda kak instrument razvitiya proizvodstvennogo porazdeleniya ugledobyvayushchego predpriyatiya [Salary fund as a mining enterprise production division development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 6, pp. 58-60. doi: 10.18796/0041-5790-2016-6-58-60.

4. Kilin A.B., Azev V.A., Kostarev A.S., et al. *Tseni i tsennost' inzhenernoy sluzhby ugledobyvayushchego predpriyatiya v usloviyah innovatsionnogo razvitiya* [Coal mining enterprise engineering service cost and value in the context of innovative development]. Issue 2. Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2009, 27 pp.

5. Brost V.E., Mashtaller V.V., Rudenko A.T., et al. Ob ispol'zovanii fonda oplaty truda predpriyatiya [On enterprise salary fund utilization]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 11, pp. 47-48. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112014.pdf> (accessed: 09.09.16).

6. Dobrovolskiy A.I. Mekhanizm obespecheniya ehffektivnogo proizvodstvennogo kontrolya v ugledobyvayushchem ob»edinenii [Mechanism of efficient production monitoring in coal mining association]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2011, no. 4, pp. 61-63. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042011.pdf> (accessed: 09.09.16).

7. Kuletskiy V.N., Fedorkevich T.I., Trofimova I.D., et al. Pokazateli ehkonomicheskogo razvitiya proizvodstvennogo podrazdeleniya ugod'nogo razreza [Metrics of open-pit mine coal production division economic development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 3, pp. 46-49. doi: 10.18796/0041-5790-2016-3-46-49.

8. Makarov A.M. Podhody k povysheniyu kachestva svyazi “rabota-rezul'tat-oplata” [Approaches to ‘work – result – payment’ relationship quality improvement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no. 4, pp. 51-53. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042015.pdf> (accessed: 06.09.16).

Коллектив шахты «Котинская» первым в АО «СУЭК-Кузбасс» выполнил годовой план по добыче угля

15 сентября 2016 г. коллектив шахты «Котинская» АО «СУЭК-Кузбасс» (директор Александр Кавардаков) добыл с начала года 3,5 млн т угля, тем самым досрочно выполнив годовой план добычи.

Шахта укомплектована современным оборудованием. Очистной комбайн нового поколения Eickhoff SL-900 – первый и единственный представитель такого класса техники в России, способный добывать до 4 тыс. т угля в час. Он оборудован четырьмя видеокамерами, датчиками метана, вибрации и положения комбайна, системой передачи данных для визуализации технологического процесса, а также системой автоматики, позволяющей запоминать маршрут и самостоятельно обрабатывать лаву с заданной скоростью движения и направлением. Очистной забой оснащен лавным конвейером, перегружателем, дробилками, высоконапорными насосными станциями, системой управления шахтными машинами РМС. Для оборудования магистральной конвейерной линии в ООО «Сиб-Дамель» – сервисном предприятии АО «СУЭК-Кузбасс» – изготовлены два ленточных конвейера шириной полотна 1600 мм и производительностью 4000 т/ч.

За последние пять лет объем инвестиций СУЭК в предприятие составил более 8,5 млрд руб.

Шахта «Котинская» введена в эксплуатацию в марте 2004 г. За свою историю предприятием выдано на-гора более 40 млн т угля. Здесь установлено более десятка кузбасских и российских рекордов по добыче и подготовке очистного фронта. По итогам августа бригада Владимира Мельника обновила российский рекорд угледобычи, выдав на-гора 1 050 452 т угля.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.



На шахте ЕВРАЗа введена в эксплуатацию новая лава

В сентябре 2016 г. на шахте «Алардинская» введена в эксплуатацию промышленная лава № 3-39. Запасы нового выемочного участка составляют 2 млн 900 тыс. т коксующегося угля ценной марки КС.

Отработка запасов ведется на глубине 325 м. Для обеспечения безопасности горняков применяются комбинированная схема проветривания забоя с изолированным отводом метановоздушной смеси с помощью газоотсасывающей установки, а также два вида дегазации: предварительная пластовая и в купол обрушения.

Лава оснащена высокопроизводительным очистным оборудованием, что позволяет ежемесячно вынимать до 230 тыс. т угля. В лаве работает передовая бригада Альберта Ямалиева участка № 1 (начальник участка Валерий Кузнецов, механик Виктор Володин).

Шахта «Алардинская» – единственная в Распадской угольной компании добывает уголь марки КС, который поставляется на металлургические и коксохимические предприятия России, а также на рынок Украины, в Европу и страны Юго-Восточной Азии.



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
**«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ
 ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»**

НИПП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

СН СН СН СН СН СН

РОССИЯ
 Г. НОВОКУЗНЕЦК
 ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

WWW.ZAVODMDU.RU
 INFO@ZAVODMDU.RU
 ТЕЛ.: +7 (3843) 991-991

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

Особенности применения азотно-компрессорных станций на шахтах

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-58-62>

ЛОБОДА Владимир Васильевич

Канд. техн. наук, старший научный сотрудник
НИИГМ им. М.М. Федорова,
заведующий отделом Турбомашин,
академик МАНЭБ,
83001, г. Донецк, ДНР, Украина,
e-mail: teru.nii@mail.ru

СОЛОВЬЕВ Александр Валериевич

Инженер, сотрудник
Лаборатории теплоэнергетических
и пневматических установок
НИИГМ им. М.М. Федорова,
83001, г. Донецк, ДНР, Украина,
e-mail: teru.nii@mail.ru

Обоснованы необходимость и целесообразность создания мобильных азотно-компрессорных станций для выработки газообразного азота непосредственно на шахтах и использования его для инертизации пожаро- взрывоопасной среды в горных выработках с целью повышения общей безопасности ведения горных работ.

Показаны особенности создания и применения в шахтах подземных модульных азотно-компрессорных станций. Рассмотрен один из вариантов применения газообразного азота непосредственно в процессе угледобычи.

Ключевые слова: шахта, газообразный азот, инертизация, азотно-компрессорная станция, горная выработка, безопасность.

ПРОБЛЕМА И ЕЕ СВЯЗЬ С НАУЧНЫМИ И ПРАКТИЧЕСКИМИ ЗАДАЧАМИ

С ростом глубины угольных шахт возрастает метано-выделение при ведении горных работ в выработках, что приводит к возникновению пожароопасных ситуаций и снижает возможность интенсификации процесса угледобычи. Из-за появления опасных концентраций метана в забоях не может быть реализована в полной мере техническая производительность добычных и проходческих комплексов.

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

В последние годы появился целый ряд работ посвященных анализу причин роста метанообильности и возникновения пожароопасных ситуаций на глубоких угольных шахтах [1, 2, 3].

В этих научных работах показано, что газ метан содержится в угольном пласте не только в свободном, но и в связанном, «растворенном» состоянии. Выделение «растворенного» в угле метана происходит только при разрушении угольного массива добычными машинами. Это обстоятельство объясняет недостаточную эффективность традиционных методов дегазации шахт для повышения общей безопасности ведения горных работ.

В работе [4] показано возможное направление повышения безопасности ведения горных работ и реализации полной технической производительности горных машин, в частности за счет инертизации взрывоопасной среды при отработке метанообильных угольных пластов.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

С учетом вышеизложенного поставлена задача показать актуальность, преимущества и недостатки способов выработки газообразного азота непосредственно на шахтах с помощью мобильных азотных станций и их применения, как для тушения подземных пожаров, так и в технологическом процессе угледобычи для инертизации взрывоопасной метановоздушной среды.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

На угольных шахтах в связи со специфическими горнотехническими условиями в процессе ведения горных работ, и в первую очередь из-за наличия взрывоопасного газа метана в шахтной атмосфере, в ряде случаев происходят взрывы, и возникают подземные пожары как экзогенного, так и эндогенного характера, наносящие шахтам большой ущерб.

Такое положение негативно сказывается на дальнейшем развитии всей угольной отрасли, и поэтому весьма актуальным стал вопрос разработки новых технических решений по борьбе со все возрастающей метанообильностью угольных шахт.

Для угольных шахт, как показали проведенные исследования, достаточно эффективным направлением повышения безопасности является инертизация пожаро- и взрывоопасной среды в горных выработках с помощью инертных газов.

Одним из наиболее доступных инертных газов для массового производства является азот, который входит в состав атмосферного воздуха.

На основании анализа возможных направлений эффективного применения газообразного азота в качестве инертизирующей среды в горных выработках глубоких шахт НИИГМ им. М.М. Федорова в 2001 г. был сделан вы-

вод о необходимости производства его непосредственно на шахтах с помощью мобильных источников. В связи с этим НИИГМ им. М.М. Федорова совместно с концерном «Укросметалл» выполнили значительный объем работ по созданию и внедрению первых в Украине передвижных модульных азотно-компрессорных станций АМВП-15/0,7 СУ1 производительностью 15 м³/мин. Эти станции были переданы в распоряжение взводов ГВГСС, которые доставляли их на шахты в случае подземных пожаров.

Поставка газообразного азота в шахту от станции АМВП-15/0,7 СУ1 осуществлялась по специальному гибкому трубопроводу, а в ряде случаев для этой цели приспособлялся существующий в шахте пневмопровод.

Применение станции АМВП-15/7 при тушении и локализации подземных пожаров на шахтах «Краснолиманская» ГП Красноармейскуголь, им. Ф.Э. Дзержинского ГП «Ровенькиантрацит» и других дало положительные результаты. Однако был обнаружен и ряд недостатков, связанных со значительными затратами времени на развертывание станции и с потерями при подаче азота с поверхности шахты к подземным очагам возгорания, а также отсутствием достаточно эффективной технологии его применения.

Все работы, связанные с предупреждением, локализацией и тушением подземных пожаров, должны выполняться согласно специально разработанному оперативному плану.

Несмотря на положительные в целом результаты применения передвижных азотных станций, располагаемых на поверхности шахт для тушения пожаров взводами ГВГСС, были выявлены серьезные недостатки при реализации данного мероприятия.

Это прежде всего потеря значительного количества времени для доставки из места дислокации на шахту и развертывание азотных станций (от одного до трех часов), а также прокладка специального трубопровода в шахту к месту возникновения подземного пожара или переоборудование существующих технологических трубопроводов для подачи азота. Кроме того, возникают неизбежные потери азота при транспортировании его по длинным трубопроводам в шахту.

В связи с этим НИИГМ им. М.М. Федорова приступил к разработке подземных модульных азотно-компрессорных станций [5], которые максимально приближены к местам потребления азота. При этом было предложено использовать газообразный азот непосредственно в технологическом процессе угледобычи и для предупреждения подземных пожаров [4]. В предложенном способе газообразный азот подается для инерттизации непосредственно в очистной или проходческий забой от подземной азотно-компрессорной станции, располагаемой вблизи от места его потребления.

Процесс инерттизации заключается в подаче в призабойное пространство такого количества азота $m_a(t)$ в единицу времени, который гаранти-

рованно будет обеспечивать безопасную концентрацию метана в забое $C_{кр}$, т.е. меньше 1%.

Скорость выноса метано-азотновоздушной смеси из забоя может быть приравнена к скорости воздушного потока, подаваемого на проветривание выработки по фактору интенсивности метановыделения $m_m(t)$ из пласта.

Непосредственно в призабойном пространстве (рис. 1) ввиду наличия препятствия движению воздушной струи в выработке, образованной исполнительным органом 2 горной машины 3 и тупиковой части забоя 4, вследствие торможения этой струи возникает наиболее опасная зона, в которую необходимо подать азот для инерттизации.

При стационарном процессе скорость поступления газа в забой совпадает со скоростью вынесения газа из забоя. Однако поступает в забой чистый метан $m_m(t)$ из разрушенного угля, а выносится метано-азотновоздушная смесь. Запишем уравнение, описывающее изменение средней концентрации метана в забое. При этом с целью повышения мер безопасности принимаем, что количество воздуха, подаваемого на проветривание выработки, рассчитано на гарантированное снижение концентрации метана в ней до безопасной величины 1%.

Обозначим через $m(t) = m_m(t) + m_a(t)$, количество метана и азота, а через $q(t)$, воздуха, поступающих в выработку в единицу времени. Сумма этих величин $m(t) + q(t)$ представляет собой общее количество газа, которое поступает в выработку. Согласно приведенному в [2] анализу, это же количество газа выходит из выработки за единицу времени. Будем считать, что состав воздуха $m_a(t) = m_m(t) + q(t)$, поступающего в выработку одинаков и является постоянной величиной.

В случае, когда азот не подается в забой, $m_a(t) = 0$, тогда $m(t) = m_m(t)$.

Обозначим через $c(t)$ текущую концентрацию метана. Скорость смены этой величины $\frac{dc}{dt}$ определяется разницей скорости поступления метана в горную выработку $m_m(t)$ и скорости выхода метана из выработки $(m_m(t) + q(t))c(t)$, т.е.

$$\frac{dc}{dt} = m_m(t) - (m_m(t) + q)c(t).$$

Если принять за начальные условия, то, что метана в воздухе, который поступает в малый промежуток времени в забой, также нет, то текущая концентрация метана

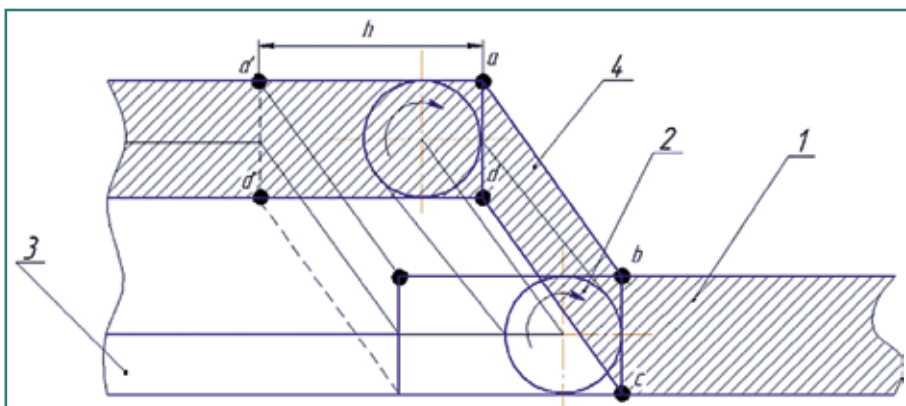


Рис. 1. Схема тупиковой части забоя с исполнительным органом горной машины: 1 – угольный пласт, 2 – исполнительный орган горной машины, 3 – горная машина (комбайн), 4 – грудь забоя (тупиковая часть забоя сечением abcd).

$C_m(t) = C(0) = 0$, и за малый отрезок времени можно считать, что $m_m(t) = m(0) = 0$. Тогда максимальная концентрация метана, которая может достигаться в забое будет:

$$C_{max} = \frac{m_0}{m_0 + q} \quad (1)$$

Если величина C_{max} ниже критической концентрации метана $C_{кр}$, являющейся максимально допустимой, то опасная концентрация его никогда не достигается, и работа забойных механизмов будет проходить в безопасном режиме.

Расчет значений опасной концентрации метана ($C_{кр}$) в забое очистной выработки, если интенсивность источника метановыделения соответствует I_0 , будет определяться по формуле:

$$C_{кр} = \frac{I_0}{I_0 + q} \quad (2)$$

Рассмотрим процесс инертизации, когда газообразный азот подается непосредственно через исполнительный орган добычной машины. В этом случае учитываем поступление метана только на длине $l_3 = 2h$ (рис. 2) забойной линии из разрушенного массива угля, который еще не разрушен на конвейер. В этом случае интенсивность метановыделения непосредственно в очистном забое будет [2]:

$$I_{03} = \frac{2b_1}{\sqrt{A_1}} \frac{60V_s}{l_3} \quad (3)$$

где b_1 – параметр, характеризующий поступление метана из угольного пласта при его разрушении исполнительным органом 2 горной машины 3; V_s – скорость звука в метановой среде, м/с; A_1 – параметр, характеризующий относительную скорость движения метана в очистном забое ($A_1 = 86,4 \cdot 10^3 V_s / V_n$), где V_n – скорость продвижения забоя, м/сут; l_3 – длина забоя, м.

Значение опасной концентрации метана в забое при подаче азота в количестве $q_{акр}$ будет:

$$C_{кр} = \frac{I_{03}}{I_{03} + q_{акр}} \quad (4)$$

Минимальное количество азота, которое необходимо подавать через исполнительный орган горной машины для инертизации взрывоопасной среды в забое:

$$q_{акр} = \frac{I_{03}(1 - c_{кр})}{c_{кр}} = \frac{2b_1}{\sqrt{A_1}} \frac{60V_s(1 - C_{кр})}{l_3 C_{кр}} \quad (5)$$

Количество азота, подаваемого в забой, зависит от горнотехнических и технологических условий отработки угольных пластов.

Расчеты показывают, что для разных условий отработки угольных пластов и среднем коэффициенте диффузии угля $D_f = (0,5-1,5) \text{ м}^2/\text{с}$ в очистной забой пласта средней мощности 1,2-1,5 м для инертизации необходимо подавать от 3,5 до 20 м³/мин газообразного азота. С увеличением эффективной пористости угля γ_e от 0,1 до 0,3 м³/мин также возрастает и количество азота, которое необходимо подавать в забой для инертизации (см. рис. 2).

Для выработки газообразного азота в количестве от 3,5 до 5 м³/мин могут использоваться в составе азотной станции шахтные мобильные винтовые компрессорные установки производительностью 15 м³/мин. А при большой потребности в газообразном азоте должны применяться подземные модульные азотно-компрессорные станции ПАКС с несколькими винтовыми компрессорами [5]. При отсутствии потребности в газообразном азоте в соответ-

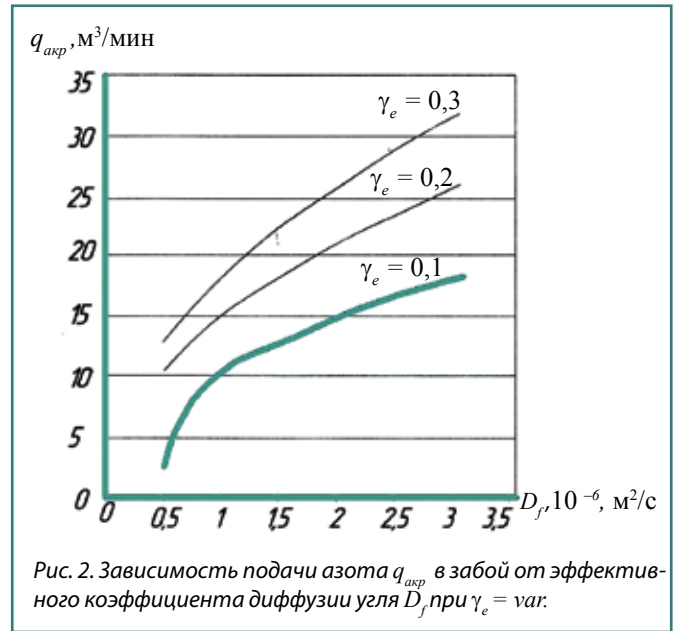


Рис. 2. Зависимость подачи азота $q_{акр}$ в забой от эффективного коэффициента диффузии угля D_f при $\gamma_e = var$.

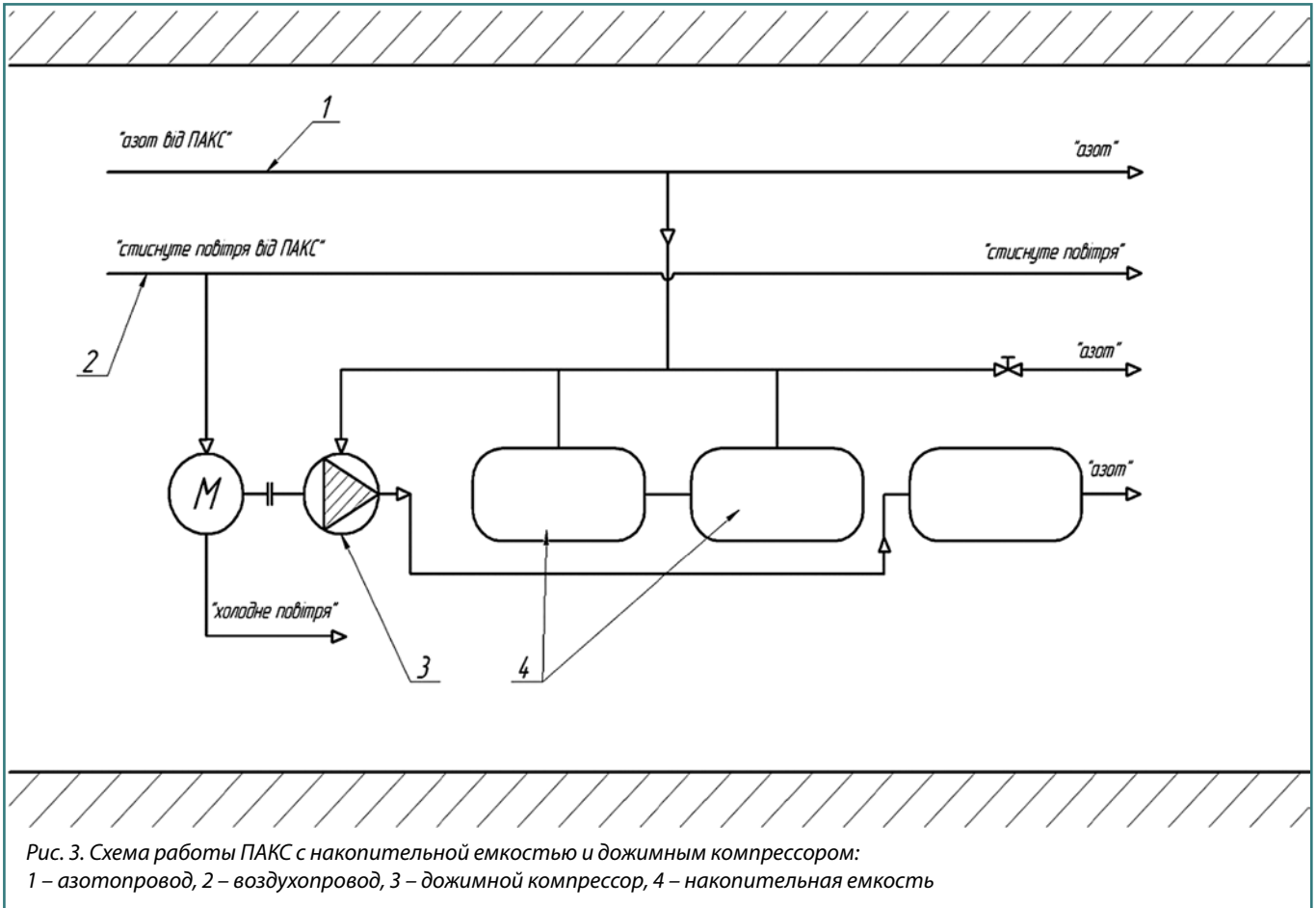
ствии с предусмотренной технологией ПАКС может работать только на выработку сжатого воздуха и подавать его к пневмопотребителям, что увеличивает эффективность данных станций.

Исследования, проведенные ИФГП НАН Украины показали, что в случае подачи для проветривания очистной выработки длиной 330 м воздуха в количестве 35 м³/с при мощности пласта 2,2 м и скорости продвижения забоя 5,5 м/сут. уже через три минуты будет достигнута недопустимая концентрация метана > 1% при $D_f = (1,8-3) \text{ м}^2/\text{с}$. В этом случае необходимо увеличить подачу воздуха в выработку на проветривание, что очень проблематично ввиду работы системы вентиляции шахты, как правило, на грани ее возможностей. Данная проблема может быть решена путем подачи в забой газообразного азота от ПАКС, которая расположена поблизости в горной выработке согласно предложенному новому способу [6].

Согласно новому способу работы к потребителям от ПАКС прокладывают азотопровод и воздухопровод соответственно для транспортировки азота и сжатого воздуха при работе в обычном режиме или транспортируют азот по обоим трубопроводам в случае аварии, когда необходимо подать увеличенное количество азота (рис. 3).

В непосредственной близости от потребителя азотопровод 1, идущий от ПАКС, подключают к буферным (накопительным) емкостям 4, которые могут быть выполнены в виде металлических баков, соединенных между собой, или в виде специально оборудованной, заглушенной горной выработки достаточно большого объема, в которой накапливают азот для дальнейшего использования. Например, при возникновении пожара в горной выработке может потребоваться значительное количество газообразного азота для выброса его в очаг возгорания. В ряде случаев требуется повысить давление газообразного азота у потребителя, тогда используют дожимной компрессор 3.

При такой схеме размещения ПАКС будет обеспечено наиболее эффективное применение газообразного азота как в технологическом звене угледобычи, так и в случае возникновения пожароопасных ситуаций в отдаленных



горных выработках, поскольку значительно уменьшается время на развертывание противопожарных мероприятий с использованием инертного газа азота.

ВЫВОДЫ

Применение поверхностных мобильных азотных станций для выработки газообразного азота и подачи его к местам использования для инертизации взрывоопасной среды в горных выработках шахт во многих случаях малоэффективно.

Для повышения безопасности ведения горных работ и интенсификации добычи угля в большинстве случаев необходимо предусмотреть применение ПАКС непосредственно в шахтах для инертизации азотом выработанного пространства или непосредственно рабочей зоны исполнительных органов горных машин.

Необходима разработка специальных технологий эффективного использования газообразного азота для инертизации взрывоопасной среды при ведении различных работ в шахтах.

Список литературы

1. Алексеев А.Д., Коврига Н.Н., Пастернак З.Г., Стариков Г.П., Ульянова Е.В. Связанный метан в природных углях. // Сб. Физико-технические проблемы горного производства ИФГП НАНУ. 2003. № 6. С.8
2. Алексеев А.Д., Гринев В.Г., Стариков Г.П. Опыт исследования разных форм наличия метана и его объема в угленосной толще // Материалы междунар. науч.-практ.

конф. «Добыча и использование газа-метана: привлечение инвестиций». Донецк, 18.09.2009.

3. Алексеев А.Д., Стариков Г.П., Филипов А.Э. Численное моделирование выхода метана из угля с учетом волны разгрузки и раскрытия пористости при изменении напряжений. Проблемы горного давления // Сб. науч. трудов ДонНТУ. Донецк. 2003. № 3. 30 с.

4. Патент № 34114 Україна. МПК E21F5/00, A62C3/02 Спосіб підвищення безпеки та ефективності процесу руйнування гірничого масиву комбайном і бурильною установкою / Б.А. Грядущий, А.М. Коваль, В.В. Лобода, Г.В. Кірік, П.Є. Жарков, О.М. Лаврінко, С.Г. Лісовий; Науково-дослідницький інститут гірничої механіки імені М.М. Федорова. Заявка № 200803521. Заявл. 19.03.2008. Опубл. 25.07.2008. Бюл. № 14.

5. Патент №74287 Украина. МПК E21F5/00, A62C3/02 Шахтна азотно-компресорна станція / Б.А. Грядущий, В.В. Лобода, А.М. Коваль, Г.В. Кірік, П.Є. Жарков, О.М. Лаврінко. Науково-дослідницький інститут гірничої механіки імені М.М. Федорова. Заявка № 2004032288. Заявл. 29.03.2004. Опубл. 15.11.2005. Бюл. № 11.

6. Патент №2262600 Российская Федерация. E21F5/00, A62C3/02. Способ работы шахтной азотно-компрессорной установки / Б.А. Грядущий, П.С. Пашковский, В.В. Лобода, С.Г. Филимонов, А.Н. Коваль, П.Е. Жарков, А.М. Лавренко; заявитель и патентодержатель ОАО «Научно-исследовательский институт горной механики им. М.М. Федорова». № 2003130668. Заявл. 05.08.2003. Опубл. 20.10.2005. Бюл. № 29.

UDC 622.8:514.5:661.938 © V.V. Loboda, A.V. Soloviev, 2016
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 58-62

Title
APPLICATION FEATURES OF NITROGEN COMPRESSOR STATIONS IN THE MINES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-58-62>

Authors

Loboda V.V.¹, Soloviev A.V.¹

¹ M.M. Fedorov Scientific-research institute of mining mechanical engineering, Donetsk, 83001, DPR, Ukraine

Authors' Information

Loboda V.V., PhD (Engineering), senior scientific researcher, head of the Turbomachines department, academician of MANEB, e-mail: tepu.nii@mail.ru
Soloviev A.V., engineer, researcher of the laboratory of heat and power compressed air machines, e-mail: tepu.nii@mail.ru

Abstract

The paper describes the necessity and practicability of development of mobile nitrogen compressor stations for generating nitrogen directly at mines and using it for inertisation of flammable explosive atmosphere in mines in order to improve the overall safety of mining operations. The features of development and use in mines of underground modular nitrogen gas compressor stations are described as well. One option of using nitrogen gas directly in the process of coal mining is considered.

Keywords

Mine, Nitrogen Gas Inerting, Nitrogen Compressor Station, Mining, Security.

References

1. Alekseev A.D., Kovriga N.N., Pasternak Z.G., Starikov G.P. & Ulyanova E.V. Sviazanni metan v prirodnykh ugliakh [Fixed methane in natural coals]. *Fiziko-tehnicheskie problemy gornogo proizvodstva – Physical and technical problems of mining IFGP NASU*, 2003, no. 6, pp. 8.
2. Alekseev A.D., Grinev V.G. & Starikov G.P. *Opyt issledovaniya raznykh form nalichiya metana i ego objema v uglienosnoy tolshche* [Previous studding of different forms of methane presence and its volume in the coal-bearing formation]. Materials of International scientific and practical Conference "Produc-

- tion and use of methane gas. Attracting investment". Donetsk, 18.09.2009.
3. Alekseev A.D., Starikov G.P. & Filipov A.E. Chislennoe modelirovaniye vyhoda metana iz ugliya s uchetom volny razgruzki i raskrytiya poristosti pri izmeneniyi napriyazheniy. *Problemy gornogo davleniya* [Numerical simulation of methane emission from coal including the unloading wave and disclosure porosity during voltage changes. Rock pressure problems]. Donetsk, *Sb. Nauch. trudov DonNTU – Proceedings of Donetsk National Technical University*, 2003, no. 3, 30 pp.
4. Ukrainian Patent № 34114. IPC E21F5 / 00 A62S3 / 02 Sposib pidvischennya bezpeka that effektivnosti processes ruynuvannya girnichogo combine an array i drilling rigs [Method of safety improvement and efficiency of rock breaking with combine and drilling machine]. B.A. Gryadushchiy, A.M. Koval, V.V. Loboda, G.V. Kirik, P.E. Zharkov, O.M. Lavrinko, S.G. Lisovyi. *M.M. Fedorov Scientific-research institute of mining mechanical engineering*. Application № 200803521. Stated, 19.03.2008, Publ. 25.07.2008, Bull. № 14.
5. Ukrainian Patent № 74287. IPC E21F5 / 00 A62S3 / 02 Shakhthnaya azotno-kompressornaya stantsiy [Mining nitrogen compressor station]. B.A. Gryadushchiy, V.V. Loboda, A.M. Koval, G.V. Kirik, P.E. Zharkov, O.M. Lavrinko. *M.M. Fedorov Scientific-research institute of mining mechanical engineering*. Application № 2004032288. Stated, 29.03.2004, Publ. 15.11.2005, Bull. № 11.
6. Russian Federation Patent № 2262600 IPC E21F5 / 00, A62C3 / 02 Sposob raboty shakhtnoy azotno-kompressornoj ustanovki [A method of a mine nitrogen compressor unit operation]. B.A. Gryadushchiy, P.S. Pashkowski, V.V. Loboda, S.G. Filimonov, A.N. Koval, P.E. Zharkov and A.M. Lavrenko. The applicant and patent holder of *M.M. Fedorov Scientific-research institute of mining mechanical engineering*. Application № 2003130668. Stated, 05.08.2003, Publ. 20.10.2005, Bull. № 29.

межрегиональная специализированная выставка



При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)



САХАПРОМЭКСПО-2016 НЕДРА ЯКУТИИ

8-10 ноября 2016 г. г.ЯКУТСК

Нефть и Газ. Горное дело. Уголь майнинг
 Золотодобыча. Газификация. Экология. Спецтехника.

тел: (383) 3356350
 e-mail: ses@avmail.ru
 www.ses.net.ru

Организаторы:



Выставочная компания
 Сибэкспосервис
 г. Новосибирск



Выставочная компания
 СахаЭкспоСервис
 г. Якутск

Генеральный информационный партнер:

ЭКСПОЗИЦИЯ
 НЕФТЬ ГАЗ

16+

Вспомогательная горноспасательная команда АО «СУЭК» вошла в число лучших на международных соревнованиях горноспасателей в Канаде

Вспомогательная горноспасательная команда (ВГК) АО «СУЭК» заняла 5-е место в соревновании технических специалистов на Международных соревнованиях горноспасателей (International Mines Rescue Competition (IMRC), состоявшихся в канадском городе Садбери.



В конце августа 2016 г. команда ВГК АО «СУЭК» принимала участие в 10-х Международных соревнованиях горноспасательных команд (IMRC), которые проводились в г. Садбери, Канада. Команда непрофессиональных спасателей впервые в истории России принимала участие в международных горноспасательных соревнованиях. Техник команды, механик ВГК ШУ «Комсомолец» С.В. Васин занял 5-е место по результатам конкурсного этапа.

К членам команды ВГК традиционно предъявляются высокие требования профессиональной подготовки. Основной состав команды СУЭК – члены ВГК шахты «Комсомолец» – победители спортивно-прикладной эстафеты отделений вспомогательных горноспасательных команд в составе Всероссийского конкурса профессионального мастерства 2014 г. и финальных соревнований ВГК среди шахт АО «СУЭК» в 2015 г. Возглавил команду СУЭК Олег Юрченко, опытный спасатель, проработавший в подразделениях ВГСЧ 15 лет.

IMRC проводятся с 1999 г. и представляют собой уникальную возможность для горноспасательных команд волонтеров и профессионалов со всего мира встретиться с коллегами, улучшить горноспасательные навыки, обменяться техническими и организационными знаниями, а также поделиться практическим опытом.

В г. Садбери участники 27 команд, представляющие 13 стран (Канада, Россия, Китай, Польша, Австралия, Ирландия, США, Китай, Словакия, Вьетнам, Индия, Колумбия, сборная Америки), соревновались в 6 конкурсных этапах IMRC, в том числе в тушении подземного пожара, оказании первой помощи пострадавшему и тактике ведения горноспасательных работ в подземных условиях реально действующих горнодобывающих предприятий, а также в конкурсах технических специалистов и теоретической подготовки.

По замыслу IMRC-2016 командам дается возможность действовать в шахтной среде так, как если бы они были в условиях подземной аварии. Во всех аварийных тактических заданиях использовалась реальная инфраструктура, включая сжатый воздух, воду, вентиляцию, радиосвязь и крепь. Все люди, обнаруженные в подземных выработках, расценивались как часть аварийного сценария, если они не идентифицировались визуально в качестве судей.

Результаты выполнения заданий оценивала международная судейская коллегия. Организаторы проведения соревнований и судьи на всех конкурсных этапах отметили высокую скорость выполнения заданий командой СУЭК.

Следующие Международные соревнования горноспасателей пройдут в г. Новокузнецке Кемеровской области в 2018 г.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

MiningWorld

21-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

25–27 апреля 2017
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru



Всегда
в центре
событий

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 16/00 • mining@primexpo.ru

0+

Красноярские угольщики СУЭК отчитались о готовности к началу нового отопительного сезона



Красноярские угольщики СУЭК отчитались о готовности к началу нового отопительного сезона. Как рассказал коммерческий директор АО «СУЭК-Красноярск» **Михаил Мангилев**, сегодня предприятия компании полностью готовы обеспечить все заявки потребителей качественным топливом.

«В настоящий момент на генерирующих станциях города и края сформированы запасы угля, значительно превышающие нормативные. Рост заявок мы отмечаем и со стороны предприятий жилищно-коммунального хозяйства не только Красноярского края, но и восточных регионов России: по сравнению с показателями августа, в сентябре объемы отгрузки топлива данной категории потребителей увеличились более чем вдвое, положительную динамику мы прогнозируем и в дальнейшем», – пояснил **Михаил Мангилев**.

Он также уточнил, что для бесперебойной доставки топлива до потребителей у угольщиков заключены договоры с крупнейшими операторами подвижного состава, в том числе с Федеральной грузовой компанией, Первой грузовой компанией. Кроме того, СУЭК располагает значительным собственным железнодорожным парком, в составе которого не только стандартные вагоны, но и инновационные, повышенной грузоподъемности, изготовленные по специальному заказу СУЭК на Алтайском вагоностроительном заводе.

Готовы на предприятиях и к росту объемов отгрузки топлива частным потребителям на самовывоз. Кстати, как рассказал коммерческий директор АО «СУЭК-Красноярск», с этого года на крупнейшем в крае Бородинском разрезе вводится накопительная система скидок, которая позволит постоянным потребителям бородинского угля значительно сэкономить на приобретении топлива.

Сегодня красноярские предприятия СУЭК обеспечивают топливом все ключевые станции Красноярского края, коммунально-бытовую сферу, частный сектор, а также теплостанции Хакасии, Новосибирской области и Алтайского края, предприятия ЖКХ Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Коллектив шахты имени С.М. Кирова досрочно выполнил годовой план

Шахта им. С.М. Кирова (директор Александр Понизов) в середине сентября добыла с начала года 4,5 млн т угля, досрочно выполнив годовой план.

Этот результат стал возможен благодаря ударной работе сразу двух очистных бригад, осуществляющих добычу на этом предприятии. Это бригада Юрия Солдатенко участка № 3, работающая в лаве № 25-95 на комбайне 4SL-20, и бригада Олега Германа участка № 2, работающая в лаве № 24-58 на комбайне 7SL-20. Мощность пластов составляет 2 м.

Шахта им. С.М. Кирова основана в 1935 г., но при этом одна из самых современных в России. В ее развитие за последние 5 лет инвестировано более 10 млрд руб. Средства направлены на приобретение нового оборудования, безопасность, конвейеризацию, модернизацию и строительство новых обогатительных мощностей. За свою историю шахта дала стране четырех Героев Советского Союза, воевавших на фронтах Великой Отечественной войны, двух Героев Социалистического Труда и двух Героев Кузбасса. «Кировскую» прописку имеют десятки российских и областных рекордов по добыче и проходке. В текущем году горняки предприятия продолжают показывать новые высокие производственные результаты. В сентябре шахта установила очередной рекорд месячной добычи.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

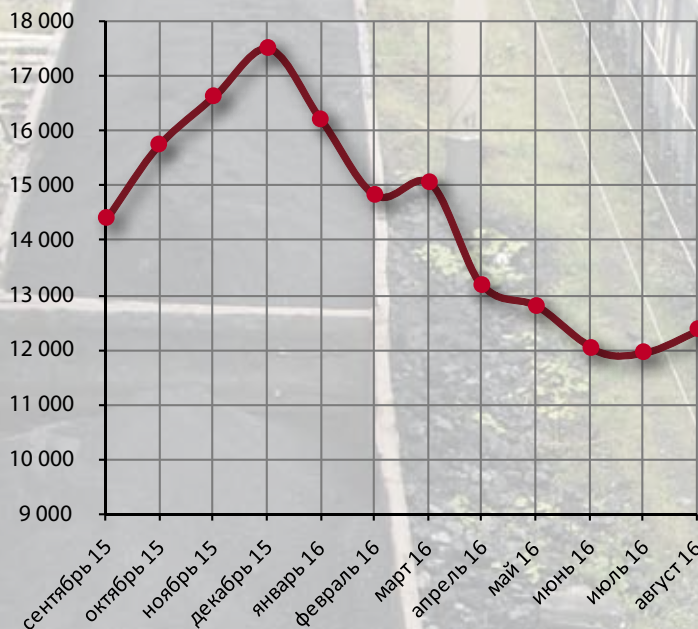


Анализ железнодорожных перевозок

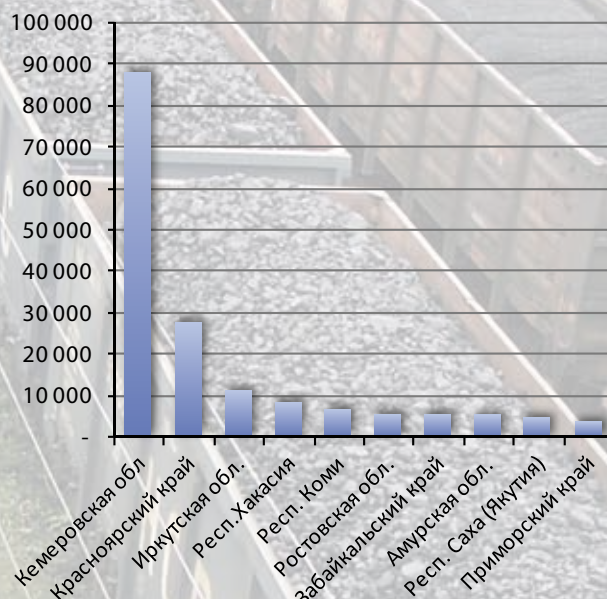
группы Уголь каменный за сентябрь 2015 г. – август 2016 г., тыс. т

ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

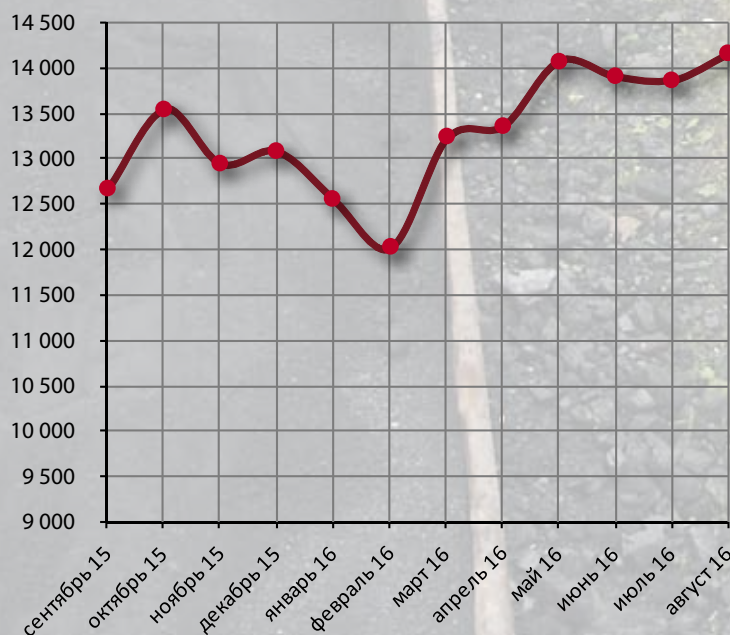


Регионы отправления

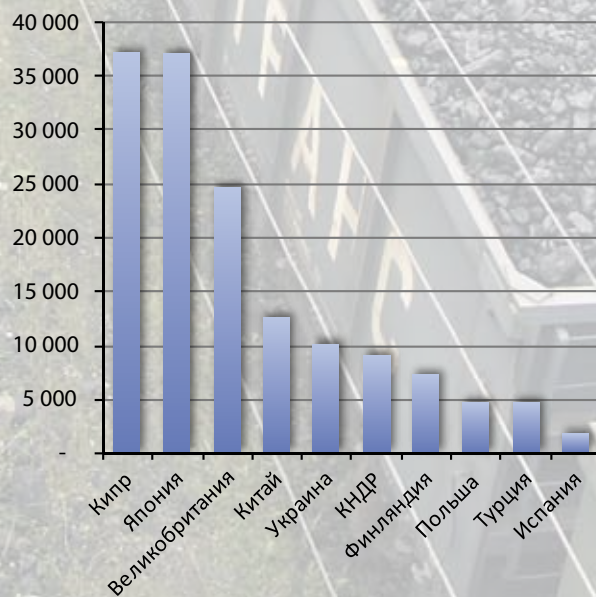


ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



www.cargo-report.info

информационно-справочный портал – железнодорожные перевозки
статистика • справочники • каталоги • консультации

Малый порт досрочно выполнил план годовой перевалки угля

В ООО «СК «Малый порт» отгружено 2 млн т угольной продукции на суда экспортного направления с начала года.

18 сентября 2016 г. благодаря слаженной работе производственно-перегрузочного комплекса в порту отметили 2-миллионную перевалку угля. Особенно стоит отметить работу 1-й и 4-й комплексных бригад и начальника ППК Андрея Искуменко, которые показали высокие темпы работы, организованность, профессионализм и серьезное отношение к выполнению обязанностей. На торжественном собрании генеральный директор ООО «Стивидорная компания «Малый порт» Дмитрий Тарасов поздравил сотрудников, вручил подарки и поблагодарил за ответственность и трудовые достижения.



Появление подобных традиций в Малом порту уже стало доброй традицией, говорит о здоровом климате в коллективе и о грамотном управлении.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

Форум «Горняцкая смена» состоялся в Хабаровском крае

6-9 сентября 2016 г. в Хабаровском крае прошел молодежный образовательный форум «Горняцкая смена», объединивший 100 будущих и молодых горняков Дальнего Востока. Организаторами «Горняцкой смены» выступили АО «СУЭК», АО «Ургалуголь», Фонд «Надежная смена», НП «Молодежный форум лидеров горного дела» и Чегдомынский горно-технологический техникум при поддержке Правительства Хабаровского края и Министерства образования и науки Хабаровского края.

Форум «Горняцкая смена» – образовательный проект, нацеленный на формирование позитивного образа горнодобывающей отрасли и привлечение талантливой молодежи в горную отрасль Хабаровского края и в компанию АО «СУЭК». Участниками проекта стали 40 лучших студентов колледжей и техникумов Хабаровского края, учащиеся старших классов школ Верхнебуреинского района и молодые специалисты АО «Ургалуголь».

Советник директора по персоналу АО «СУЭК» **Анатолий Фомин**, приветствуя участников «Горняцкой смены», отметил: «Мы заинтересованы в том, чтобы к нам в компанию шла молодежь. Форум «Горняцкая смена» – это среда для молодежи, для тех, кому интересно горное дело. Перед АО «СУЭК» в Хабаровском крае стоят новые большие задачи, которые предстоит решать молодому поколению горняков, а это значит, что «Горняцкая смена» будет расти и развиваться!».

Министр образования и науки Хабаровского края **Алла Кузнецова** подчеркнула стратегическое значение проекта для подготовки кадрового резерва горнодобывающей промышленности: «Мудрые и дальновидные руководители понимают, что основа процветания предприятий закла-



дывается во время воспитания профессиональных кадров».

Победителем форума «Горняцкая смена» стала сборная команда «Золото Ургала», показавшая самые высокие резуль-

таты в учебе, спорте и командной работе.

Программа форума включала образовательно-профорориентационный курс по вопросам горнодобывающей промышленности, мероприятия по развитию личной эффективности, спортивные соревнования и творческие конкурсы. Участники форума побывали с экскурсией на разрезе «Буреинский» и обогатительной фабрике «Чегдомын». Знания, полученные в ходе экскурсий, участники применили, моделируя перспективное развитие АО «Ургалуголь» в ходе практикума «Город мастеров. Ургалуголь будущего».

Все мероприятия в рамках «Горняцкой смены» участники выполняли в составе сборных команд, зарабатывая оценки по системе командного рейтинга. По итогам Форума победители и призеры получили дипломы и ценные призы от АО «СУЭК».

Форум «Горняцкая смена 2016» стал эффективной площадкой для развития будущих горняков. Генеральный директор АО «Ургалуголь» **Александр Добровольский**, подводя итоги Форума, напутствовал участников: «У «Ургалугля» и всей горной отрасли в Хабаровском крае – серьезное будущее, и добиться его – огромный труд, который предстоит молодежи. Поэтому только вперед и вперед!».

Форум «Горняцкая смена» – часть масштабной программы, нацеленной на профориентацию и развитие молодежи Хабаровского края и на привлечение молодежи в компанию горнодобывающего сектора, в том числе в компанию АО «СУЭК».



Компания Weir Minerals открыла локальное сборочное производство насосных агрегатов Warman



25 августа 2016 г. компания «Веир Минералз РФЗ» торжественно открыла производственный цех по сборке насосных агрегатов Warman на территории завода «Русэлпром-СЭЗ» в г. Сафоново Смоленской области.



Церемонию открытия завода посетили директор дивизиона Minerals компании Weir Рикардо Гариб и директор региона Россия, Европа, Северная Африка компании Weir Minerals Киис Заальберг, которые вместе с генеральным директором ООО «Веир Минералз РФЗ» Максимом Богатыренко торжественно перерезали символическую ленточку, официально дав старт первому сборочному производству Weir Minerals в России.

В ходе официальной части мероприятия директор дивизиона Minerals компании Weir **Рикардо Гариб** поблагодарил российскую команду за проделанную работу, отметив, что «...открытие локального производства в России – долгожданное событие, и теперь, когда оно состоялось, мы планируем значительно увеличить загрузку имеющихся мощностей в ближайшем будущем».

«Мы рассматриваем российский рынок как один из наиболее важных растущих рынков в мире, и, несмотря на сложную экономическую ситуацию в стране, мы планируем вдвое увеличить бизнес российского подразделения Weir Minerals в течение последующих пяти лет. Безусловно, запуск локального сборочного производства является важным стратегическим шагом в реализации этих планов», – прокомментировал событие **Киис Заальберг**, директор региона Россия, Европа, Северная Африка компании Weir Minerals.

Локализация даёт российскому подразделению Weir Minerals прежде всего оптимизацию стоимости оборудования и делает его более доступным с точки зрения сроков поставки. Сделан первый шаг на пути к локализации производственных мощностей и приложены все усилия для дальнейшего развития в этом направлении. Этот шаг, наряду с развитием инженерной компетенции компании Weir Minerals, позволит увеличить конкурентоспособность предложений компании на рынке и предложить заказчикам наиболее оптимальную стоимость владения оборудованием.

Стоит отметить, что сборка насосных агрегатов Warman с использованием комплектующих российского производства уже ведётся на площадке ООО «Веир Минералз РФЗ», благодаря чему современное высокотехнологичное шламование оборудование, позволяющее увеличить эффективность работы фабрик и значительно снизить эксплуатационные затраты, стало еще доступнее для российских горнодобывающих компаний.



Наша справка.

ООО «Веир Минералз РФЗ» является 100%-ным дочерним обществом компании Weir Minerals, мирового лидера в области производства и обслуживания шламowego оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, клапаны, оборудование для измельчения и грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для энергетического сектора, горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения. ООО «Веир Минералз РФЗ» включает в свою структуру несколько обособленных подразделений, расположенных на всей территории Российской Федерации, от Санкт-Петербурга до Чукотки. Помимо офисов продаж в Центральном, Северо-Западном, Южном Федеральных округах, в Сибири, Якутии, на Урале и Дальнем Востоке ООО «Веир Минералз РФЗ» осуществляет поддержку в семи сервисных центрах на территориях заказчиков в Хабаровском крае, в Магаданской области и в Чукотском АО.

ООО «Веир Минералз РФЗ»

127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д.1, стр.12
Тел.: +7 (495) 775-08-52 www.global.weir



Проблема кека обогатительных фабрик. Кто виноват и что делать?

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-70-73>

НОВАК Вадим Игоревич
Канд. техн. наук,
директор
Угольного департамента
ООО «Коралайна Инжиниринг»,
105005, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 232-10-02,
e-mail: novak@coralina.ru

Рассмотрена проблема выхода большого количества низкозольного кека, образующегося в процессах мокрого обогащения на новых углеобогатительных фабриках, работающих без термической сушки угля. Количество и качественные характеристики кека зависят от исходной зольности рядового угля и глубины его обогащения. В данной статье предлагается решение уменьшения потерь угля с кеком, закладываемое как на стадии проектирования новой фабрики для обогащения энергетических углей, так и реализуемое в рамках действующего производства.

Ключевые слова: обогащение угля, водно-шламовая схема, глубина обогащения, обезвоживание, кек, выход концентрата, зольность, влага, потери угля.

В период кризиса перепроизводства и низких цен на уголь особое значение стало уделяться эффективности обогащения, снижению себестоимости концентрата и снижению производственных потерь с целью повышения выхода товарной продукции без увеличения объемов переработки.

Современные углеобогатительные фабрики должны проектироваться с учетом максимально возможного извлечения горючей массы из рядового угля. Это возможно осуществить только при использовании наиболее эффективных мокрых процессов обогащения. Высокоэффективные процессы тяжелосреднего обогащения, отсадки гидравлической классификации и флотации позволяют получать низкозольные продукты, при этом обеспечивая высокое извлечение и минимальные потери угля с отходами обогащения. Однако глубокое (до «нуля» мм) мокрое обогащение угля при очевидных преимуществах в достижении качественно-количественных характеристик процесса имеет и недостатки, одним из которых является высокая влажность общего концентрата, что предполагает строительство

сушильно-топочных отделений для термической сушки угля. Применение в структуре обогатительных фабрик сушильно-топочных отделений существенно увеличивает капитальные затраты на строительство ОФ, стоимость сушки сопоставима со стоимостью строительства главного корпуса фабрики. Себестоимость обогащения на фабриках с термической сушкой на 50% выше, чем на фабриках с механическим обезвоживанием. Проектировщики стараются найти оптимальные решения в выборе технологической схемы фабрики, ее водно-шламовой схемы, обосновать рациональный выбор глубины обогащения, учесть шламообразование в схеме, выполнить сравнительный анализ технико-экономических показателей различных схем обезвоживания тонкого угольного концентрата. На основании проведенного анализа выбираются глубина обогащения и оптимальная схема обезвоживания угольного шлама с учетом сегодняшнего уровня развития технических возможностей обогащения и сформировавшихся на рынке цен на это оборудование.

Общепринятой практикой при обогащении углей коксующихся марок является принятие глубины обогащения до «нуля» с применением процесса флотации, который позволяет обеспечить такую глубину обогащения. Процесс флотации дорогой и его применение на обогатительных фабриках предполагает значительные капитальные и эксплуатационные затраты, которые составляют до 30% в себестоимости переработки. Тем не менее **такие затраты оправданы при достаточно высокой стоимости коксующихся концентратов (более 5 тыс. руб. за 1 т).**

При обогащении углей энергетических марок из-за более низкой стоимости концентратов на современных углеобогатительных фабриках ограничиваются глубиной обогащения 0,2 и более мм. **Флотация на энергетических фабриках не применяется, так как она экономически нецелесообразна.**

Наибольшую долю влаги в общий концентрат обогатительной фабрики привносит угольный шлам крупностью 0-0,2(0,5) мм. Частицы такой крупности обладают развитой площадью поверхности и системой каналов между частицами. Чем тоньше шлам, тем на его поверхности удерживается большее количество влаги за счет сил межмолекулярного (адсорбционного) взаимодействия. Повышенное содержание влаги в шламовых угольных концентратах и увеличение их доли в общем концентрате приводят к повышению влажности общего товарного энергетического концентрата и снижению его теплопроводной способности при сжигании. Излишняя влага

Таблица 1

Гранулометрический состав кека

Класс, мм	Выход, %	A ^d , %	Суммарно	
			Выход, %	A ^d , %
+0,5	7,1	11	7,1	11
0,2-0,5	22,9	13	30	12,5
0,04-0,2	43,8	15,7	73,8	14,4
0,03-0,04	3,2	20,5	77	14,7
0,02-0,03	0,5	18,7	77,5	14,7
0-0,02	22,5	32	100	18,6
Итого	100	18,6	-	-

Таблица 2

Фракционный состав класса 0,03-0,2 мм

Плотность фракции, кг/м ³	Выход к классу, %	Выход от исходного, %	A ^d , %	Суммарно	
				Выход, %	A ^d , %
-1400	45,7	20	8,45	45,7	8,4
1400-1500	29,9	13,1	9,41	75,6	8,8
1500-1600	10,1	4,4	11,23	85,7	9,1
1600-1800	4,4	1,9	24,92	90	9,9
+1800	10	4,4	68,28	100	15,7
Всего	100	43,8	15,7	-	-

Таблица 3

Гранулометрический состав питания ГЦЗВ

Классы крупности, мм	Выход классов, %	Зольность, %	Суммарный выход надрешетного продукта, %
> 0,2	19,4	10,1	18,4
0,05-0,2	28,6	10,6	45,9
0,03-0,05	17,4	14,5	59,5
0-0,03	34,6	30,2	100
Всего	100	18	-

Таблица 4

Пески ГЦЗВ (содержание твердого – 208 г/л)

Классы крупности, мм	Выход классов, %	Зольность, %	Суммарный выход надрешетного продукта, %
> 0,2	79,7	8,7	79,7
0,05-0,2	6,4	17,3	86,0
0,03-0,05	6,7	24,6	92,7
0-0,03	7,3	39,8	100
Всего	100	12,6	-

Таблица 5

Слив ГЦЗВ (содержание твердого – 16,7 г/л)

Классы крупности, мм	Выход классов, %	Зольность, %	Суммарный выход надрешетного продукта, %
> 0,2	0,2	8,7	0,2
0,05-0,2	6,2	15,3	6,4
0,03-0,05	8,2	22,6	17,2
0-0,03	85,4	30	100
Всего	100	28,4	-

создает проблемы при транспортировке и разгрузке транспортных средств из-за смерзания угля в зимнее время года, приводит к увеличению транспортных затрат на перевозку излишней воды, содержащейся в продукте.

Традиционными механическими способами обезвоживания продукта шламовой крупности являются такие процессы, как центрифугирование, фильтрование с использованием вакуума (вакуум-фильтры) или избыточного давления (камерные фильтр-прессы, гипербар-фильтры). Выбор способа обезвоживания зависит от размера частиц обезвоживаемого шлама.

На новых энергетических фабриках, построенных в последнее время в Кузбассе, обычно принимается глубина обогащения 0,2 или 0,3 мм. Шлам крупностью 0-0,2(0,3) мм не обогащается и в процессе осветления оборотной воды в сгустителях переходит в осадок, который при обезвоживании становится кеком фильтр-прессов. Как показала практика работы новых обогатительных энергетических фабрик, существует проблема утилизации кека. Этот шламовый продукт имеет относительно невысокую зольность (близкую к золе рядового угля) и высокую влагу после обезвоживания, которые не позволяют его присоединить к общему энергетическому концентрату фабрик.

К нам регулярно поступают запросы на сушку кека. Действительно, если снизить влажность кека до 10-15%, то проблема будет решена. Различными компаниями разрабатываются альтернативные сушильные аппараты: микроволновая, инфракрасная, сушка горячими поверхностями, сорбентами и т.д. Однако **на сегодняшний день не существует экономически целесообразного и опробованного в промышленном масштабе способа сушки кека**. Основные аппаратные проблемы: сверхвысокие затраты электроэнергии и липкая консистенция кека, не позволяющая сушить этот продукт.

Мы предлагаем решить технологическую проблему за счет обогащения класса 0-0,2 мм с получением продукта кондиционной влажности и зольности, который может быть присоединен к концентрату. Для исследования обогатимости кека была взята проба с одной из фабрик, обогащающей энергетические угли (ОФ «Калтанская-Энергетическая»). Технология данной фабрики является типичной по глубине обогащения и набору технологических операций. В исследовательской лаборатории ООО РПБ «КузбассСервис» были выполнены ситовый и фракционный анализы пробы кека (табл. 1, 2).

В лаборатории были выполнены тесты по гидроклассификации шлама класса 0-0,2 мм и обогащение в семивитковых спиральных сепараторах (рис. 1, 2, 3).

Из полученной пробы угольного шлама класса 0-0,2 мм была приготовлена пульпа с содержанием твердого 45 г/л, что соответствует плотности слива гидроциклонов первой стадии, которая использовалась в испытаниях работы гидроциклонов диаметром 50 , 75 (ГЦЗВ) и 150 мм.

Наилучшие результаты классификации шлама получены при проведении исследований на гидроциклонах ГЦЗВ. Результаты опробования продуктов гидроциклона представлены в табл. 3, 4, 5.

Таким образом, при установке гидроциклонов ГЦЗВ получим баланс продуктов, приведенный в табл. 6.

В результате проведенных исследований, основываясь на передовых технологиях в углеобогащении и имеющемся опыте в области обогащения угольных шламов, «Коралайна Инжиниринг» предлагает применить в тех-

Баланс продуктов ГЦЗВ

Продукты ГЦЗВ	Содержание твердого, г/л	Нагрузка по пульпе, м ³ /ч	Нагрузка по твердому, т/ч	Выход, %	Зольность, %
Пески	208	207	43,1	68,47	12,6
Слив	17	1187,4	19,8	31,53	28,4
Питание	45	1394,4	62,9	100	18



Рис. 1. Установка для исследования угольного шлама на спиральных сепараторах и классификационных гидроциклонах



Рис. 2. Испытания классификационных гидроциклонов



Рис. 3. Работа классификационного гидроциклона ГЦЗВ

нологической схеме ОФ дополнительную стадию гидроклассификации шлама класса 0-0,2 мм с выделением из него машинного класса 0,03-0,2 мм.

Для реализации этого технологического предложения необходимо:

- установить в технологической схеме блок классификационных гидроциклонов ГЦЗВ. Весь шлам крупностью 0-0,2 мм, направляемый сейчас в сгустители, будет направляться на классификацию в гидроциклоны ГЦЗВ с делением шлама по зерну 0,03 мм. Пески гидроциклонов класса 0,03-0,2 мм имеют зольность ниже, чем зольность исходного шлама класса 0-0,2 мм, что позволит присоединить их к концентрату;

- в связи с тем, что существующие фильтрующие шнековые центрифуги не позволяют уловить уголь крупностью менее 0,2 мм и большая часть класса 0,03-0,2 мм в шнековых центрифугах уходит в фугат, который далее идет в сгуститель, необходимо установить осадительно-фильтрующие центрифуги, которые позволяют уловить **весь** тонкий материал крупностью до 0,03 мм. Предлагается также во вновь установленных осадительно-фильтрующих центрифугах производить обезвоживание

совместно песков гидроциклонов ГЦЗВ и концентрата существующих четырехвитковых спиральных сепараторов класса 0,2-1 мм.

Центрифуги ОФЦ типоразмера 44×132 обеспечат производительность до 80 т/ч на одну машину и позволят получить внешнюю влагу осадка (концентрата) до 10%. Зольность концентрата класса 0,03-1 мм будет 11%. В результате **выход концентрата на фабрике увеличится на 8,3%**.

Альтернативным вариантом для вышеописанного предложения является флотация, позволяющая обогащать весь шлам 0-0,2 мм. На современных энергетических фабриках флотация не применяется, так как ее установка не окупает капитальные и повышенные эксплуатационные расходы по флотации и обезвоживанию флотоконцентрата, которые доходят до 30% себестоимости процесса обогащения. Кроме того, в любом случае, влажность флотоконцентрата после обезвоживания на камерных фильтр-прессах или вакуум-фильтрах будет составлять 20-30%, что значительно выше, чем влага осадка осадительно-фильтрующих центрифуг (10%) и не всегда позволяет выполнять требования потребителей по влаге.

Мы благодарим ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» и ОФ «Калтанская-Энергетическая» за сотрудничество в поиске решения сложной и злободневной проблемы тонких отходов обогачительных фабрик. К сожалению, универсального решения данной проблемы не существует, так как угли имеют различные характеристики по гранулометрическому составу и зольности. Тем не менее надеюсь, что рассмотренное решение с выделением дополнительного машинного класса 0,03-0,2 мм с возможностью его обогащения в семивитковых спиральных сепараторах будет полезно предприятиям отрасли, для которых проблема кека является актуальной. Исследования по классификации и обогащению тонких шламов (кека) можно провести на пилотной установке в г. Мыски. Видео испытаний можно посмотреть на канале SETCOchannel на Youtube.

UDC 622.765:622.767:622.333:622.794.3 © V.I. Novak, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 70-73

Title
CAKE ISSUE IN COAL PREPARATION PLANTS. WHO IS TO BLAME AND WHAT TO DO?

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-70-73>

Author
Novak V.I.¹
¹ "Coralina Engineering", LLC, Moscow, 105005, Russian Federation
Authors' Information
Novak V.I., PhD (Engineering), Director Coal Department,
tel.: +7 (495) 232-10-02, e-mail: novak@coralina.ru

Abstract
The issue of high low-ash cake yield during wet coal washing, deployed by new coal preparation plants, applying no coal thermal drying. Cake amount and quality depend on unscreened coal initial ash content and cleaning depth. The present article proposes the solution for reduction of coal losses with cake; this solution shall be accounted for during the new power generating coal preparation plant engineering and implemented during production.

Keywords
Coal preparation, Water – slurry circuit, Cleaning depth, Dewatering, Cake, Concentrate yield, Ash content, Moisture, Coal losses.

Поздравляем!

ЕРЕМИН Николай Сергеевич

(к 60-летию со дня рождения)

25 сентября 2016 г. исполнилось 60 лет горному инженеру, руководителю и организатору горного производства, полному кавалеру знака «Шахтерская слава», советнику директора Угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» Николаю Сергеевичу Еремину!

Николай Сергеевич родился в пос. Чистое Нижегородской области. Высшее образование получил в Ленинградском горном институте им. Г.В. Плеханова, который закончил по специальности «Технология и комплексная механизация разработки полезных ископаемых» с квалификацией «Горный инженер». Свою карьеру в угольной отрасли он начал в 1982 г. в производственном объединении «Воркутауголь» на шахте «Заполярная».

С 1989 г. Н.С. Еремин занимал руководящие должности на угледобывающих предприятиях России. С 2006 г. он поднимал сложные угольные предприятия Украины. Руководил шахтами «Днепровская» и «Степная», шахтоуправлением «Першотравенское».

С 2013 г. Н.С. Еремин руководил одной из крупнейших шахт Донбасса «Комсомолец Донбасса», где провел реконструкцию обогачительной фабрики с внедрением самых современных технологий и оборудования. В сложные для восточного Донбасса времена он сохранил коллектив, шахту, смог восстановить ее после разрушений и затоплений, в 2015 г. вывел на прежний уровень добычи.

Вернувшись в Россию, Н.С. Еремин работал директором шахты АО «Донуголь» в Ростовской области. В 2016 г. стал советником директора Угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау».



Коллектив ООО «Коралайна Инжиниринг», редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Николая Сергеевича Еремينا с юбилеем, желают ему дальнейших профессиональных успехов и шахтерских побед, новых интересных возможностей для самореализации, семейного счастья и благополучия!

Использование золошлакового материала в производстве теплоизоляционных материалов на основе межсланцевой глины

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-74-78>

АБДРАХИМОВА Елена Сергеевна

Канд. техн. наук, доцент
Самарского государственного
аэрокосмического университета,
443110, г. Самара, Россия,
тел.: +7 (906) 127-09-44; e-mail: 3375892@mail.ru

КАЙРАКБАЕВ Аят Крымович

Канд. физ.-мат. наук, заведующий кафедрой
«Математическое моделирование»
Казахско-Российского Международного Университета,
030009, г. Актобе, Республика Казахстан,
тел.: +7 (7132) 40-30-21; e-mail: kairak@mail.ru

АБДРАХИМОВ Владимир Закирович

Доктор техн. наук, профессор
Самарского государственного
экономического университета,
443110, г. Самара, Россия,
тел.: +7 (846) 337-58-92, e-mail: 3375892@mail.ru

Использование золошлакового материала целесообразно не только в качестве отощителя, но и в качестве выгорающих добавок при производстве теплоизоляционных материалов. Исследования тепломассообменных процессов при обжиге теплоизоляционного материала позволят регулировать процессы обжига с учетом изменения эффективных термических характеристик изделий с применением отходов энергетики в интервалах температур физико-химических превращений, а также определять его рациональные режимы для обжига изделий. Выявлено, что наименьшее значение коэффициента эффективной теплопроводности материала лежит в интервалах температур, где интенсивность физико-химических процессов более значительна.

Ключевые слова: золошлаковый материал, теплоизоляционный материал, межсланцевая глина, обжиг, физико-механические показатели, тепломассообменные процессы.

В мире ежегодно при сжигании каменного угля на тепловых электростанциях образуется огромное количество летучей золы и шлаков [1].

По объему производства энергетических зол наиболее развитые промышленные страны располагаются в следующей последовательности (млн т в год): Китай – 110;

США – 72,5; страны Евросоюза – 40,4; Россия – 40; Япония – 11.

В золоотвалах ТЭС на территории России накопилось более 0,8 млрд т, занимающих территорию более 20 тыс. га. При этом значительное количество золоотвалов располагается в черте городов. Используются же эти громадные отходы в очень небольшом количестве (в России в 1991 г. нашли применение лишь 7,7% от ежегодного количества отходов тепловых электростанций) [1].

В европейских странах и в США уровень утилизации золошлаковых отходов значительно выше. Так, использование золошлаковых отходов достигает (%): в США – 25, Великобритании – 53, Франции – 65, Германии – 75 [2].

Производство керамических материалов – одна из самых материалоемких отраслей народного хозяйства, поэтому рациональное использование топлива, сырья и других материальных ресурсов становится решающим фактором ее успешного развития в условиях проводимой экономической реформы. В связи с этим применение в керамических материалах отходов производств приобретает особую актуальность [3, 4].

Цель работы:

– использование золошлакового материала в производстве теплоизоляционных материалов на основе межсланцевой глины без применения природных традиционных материалов;

– исследования тепломассообменных процессов при обжиге теплоизоляционных материалов, позволяющие регулировать процессы в интервалах температур физико-химических превращений, а также определять рациональные режимы для обжига изделий.

В настоящей работе для получения теплоизоляционного материала в качестве основного глинистого сырья для производства теплоизоляционных изделий использовалась межсланцевая глина, достаточно хорошо изученная в работе [5], химический состав которой представлен в табл. 1.

Для производства теплоизоляционного материала в качестве отощителя и выгорающей добавки использовался золошлаковый материал Тольяттинской ТЭС [6]. Зола – рыхлый материал черного или серого цвета. Кроме минеральных веществ в ней присутствует органическая составляющая. Химический состав золошлакового материала представлен в табл. 1.

Минералогический состав золошлакового материала (рис. 1) представлен следующими минералами, мас. %: аморфизованное глинистое вещество – 10-20; органи-

Химический состав отходов

Отходы	Содержание оксидов, мас. %						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	П.п.п.
Межсланцевая глина	45-47	13-14	5-6	11-13	2-3	3-4	9-20
Золошлаковый материал Тольяттинской ТЭС	48,15	16,7	7,42	3,99	2,36	0,1	20,84

Примечание: п.п.п. – потери при прокаливании; R₂O= K₂O+Na₂O

ка – 20-25; стекловатые шарики – 45-65; кварц, полево- шпат – 5-15; кальцит – 3-5; гидрогранаты, муллит, оксиды железа – 5-10, примеси – 3-7.

Имея повышенное содержание органики, золошлако- вый материал может использоваться в производстве кера- мических материалов и в качестве выгорающей добавки.

Кроме того, наличие муллита (3Al₂O₃·2SiO₂) в золошла- ковом материале будет способствовать и образованию муллита при обжиге керамического теплоизоляционного материала.

Механизм кристаллизации муллита в керамических материалах включает две стадии: образование центров кристаллизации (зародышей) и рост кристаллов в них. По- видимому, при обжиге теплоизоляционного материала с использованием в составах керамических масс золошлака будет происходить гетерогенная кристаллизация муллита.

Одним из основных свойств золошлака является его теплотворная способность, позволяющая использовать его не только как основное сырье, но и в качестве топли- восодержашего исходного материала, позволяющего от- казаться от ввода топлива в шихту [7, 8].

Содержание углерода и теплотворная способность Тольяттинского золошлака, определены согласно ГОСТ 147-84. В исследуемой золе C_a (углерода) – 6-8%; те- плотворная способность θ_p^н – 3582 кДж/кг.

Керамическую массу для получения легковесного (те- плоизоляционного) кирпича готовили из составов, пред- ставленных в табл. 2.

Таблица 2

Составы керамических масс

Отходы	Содержание компонентов, мас. %			
	1	2	3	4
Межсланцевая глина	80	70	60	50
Золошлаковый материал	20	30	40	50

Таблица 3

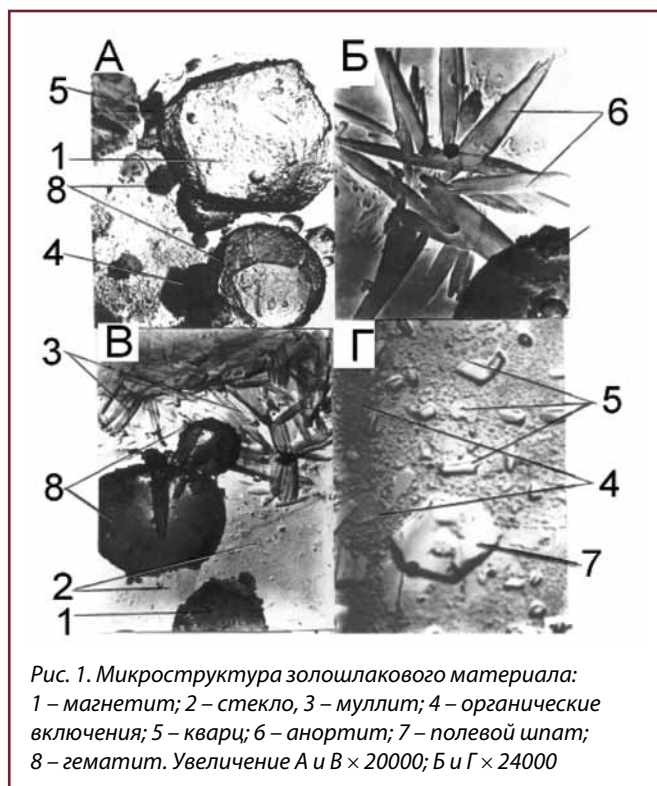
Физико-механические показатели керамических материалов

Показатели	Составы			
	№1	№2	№3	№4
Механическая прочность при сжатии, МПа	15,8	14,5	14,2	9,4
Плотность, кг/м ³	1550	1300	1250	950
Морозостойкость, %	42	35	28	18

Таблица 4

Составы керамических смесей

Компоненты	Содержание компонентов, мас. %		
	5	3	6
Межсланцевая глина	100	60	-
Золошлаковый материал	-	40	98
ССБ	-	-	2



Компоненты измельчали до прохождения сквозь сито № 1, после чего тщательно перемешивали и полученную шихту увлажняли до влажности 20-22%. Из увлажненной шихты пластическим способом формовали образцы в натуральную величину кирпича размером 120×250×65 мм. Сформованные образцы высушивали до остаточной влаж- ности не более 5%, а затем обжигали при температуре 1 050 °С. Изотермическая выдержка кирпича при конечной температуре 1-1,5 ч. Физико-механические и химические свойства обожженных керамических кирпичей представ- лены в табл. 3.

Как видно из табл. 4, составы №2-4 пригодны для про- изводства легковесного (теплоизоляционного) кирпича.

Строительный легковесный кирпич подразделяют в за- висимости от плотности на три класса, кг/м³: А – от 700 до 1000; Б – от 1000 до 1300; В – от 1300 до 1450. Кирпичи, полученные из состава № 2 относятся к классу В, из со- става № 3 – к классу Б, а из состава № 4 к классу А. По марочности кирпичи состава № 1 – к марке М150, состава № 2 – к марке М125, состава № 3 – к марке М100, а состава № 4 – к марке М75.

Экспериментальная методика исследования тепломас- сообменных процессов при обжиге керамических мате- риалов построена на основе дифференциального урав- нения переноса тепла, осложненного массообменном, при фазовых и химических превращениях, протекающих в изделиях [9, 10].

Схематично можно представить этот процесс следующим образом: частицы углерода воспринимают тепловую энергию от окружающего раскаленного источника по закону изменяющегося рода граничных условий, по уравнению:

$$\alpha \Delta t = \lambda (dt/dx)(\Delta t/l), \quad (1)$$

где: α – величина внешнего коэффициента теплопередачи к частице органики, находящейся в среде раскаленного тела; λ – теплопроводность; Δt – температурный напор от раскаленной керамики к поверхности запрессованной органики (углерода в золошлаковом материале); dt/dx – градиент температуры в поверхностном бесконечно тонком слое частицы углерода, который с достаточной степенью точности можно, соответственно, заменить конечным приращением градиента температуры; l – коэффициент теплопроводности углерода.

Обжиг керамических материалов на основе отходов производств – нестационарный процесс, протекающий при интенсивном тепломассообмене под действием нескольких термодинамических сил, определяющихся в свою очередь градиентом потенциала переноса [9, 10]. Согласно термодинамике необратимых процессов скорость у каждого из этих потоков (тепла и массы) будет зависеть не только от сопряженной термодинамической силы, но также и от налагающихся явлений. В связи с этим по методике [9, 10] изучен тепломассообмен. В экспериментах использовали образцы, приготовленные методом пластического формования, из смесей составов (см. табл. 4).

Экспериментальная методика исследования построена на основе решения дифференциального уравнения переноса тепла, осложненного массообменом, при фазовых и химических превращениях, протекающих в материале.

Для керамических материалов, имеющих в своем составе зольный материал, это уравнение имеет следующий вид [9, 10]:

$$c = \gamma_o (\partial t / \partial r) + \lambda (\partial^2 t / \partial x^2) + \gamma_o (\rho_r - \rho_x) du / \partial \tau, \quad (2)$$

где: c – удельная теплоемкость обожженного материала, γ_o – плотность образца, λ – коэффициент теплопроводности материала, ρ_r – теплота горения органических веществ в сырьевых материалах, ρ_x – теплота химических превращений.

После несложных преобразований уравнения (2) с учетом градиента массы по времени, представляющего собой сложную зависимость:

$$\partial u / \partial \tau = (\partial u / \partial t) \cdot (\partial t / \partial \tau), \quad (3)$$

получим классическое уравнение теплопроводности Фурье с эффективным коэффициентом температуропроводности:

$$\partial t / \partial \tau = \alpha_{эф} \cdot (\partial^2 t / \partial x^2), \quad (4)$$

где: $\alpha_{эф} = \gamma / c_{эф} \gamma_o$ – эффективный коэффициент температуропроводности, $c_{эф} = c_o (\rho_x - \rho_r) (\rho_r - \rho_x)$ – эффективная теплоемкость.

Решение уравнение (4) получено путем записи температурных полей модельных образцов из составов №№ 3, 5, 6 на специальной установке [9, 10].

Анализ полученных дифференциальных кривых нагрева и потери массы показал, что исследуемые образцы состава № 5 имеют пять эндотермических и один экзотермический эффект соответственно при температурах 165, 280, 425, 560, 840 и 950°C (рис. 2, кривая 1).

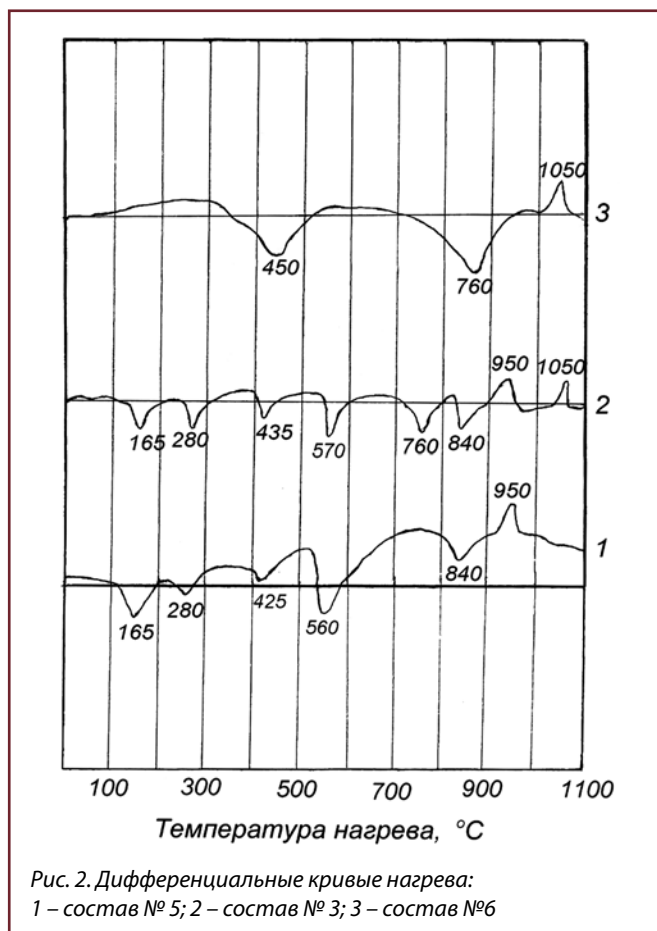
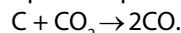


Рис. 2. Дифференциальные кривые нагрева: 1 – состав № 5; 2 – состав № 3; 3 – состав № 6

Первый отрицательный эффект на дифференциальной кривой при температурах 140-165°C показывает испарение из глинистого минерала адсорбционно-связанной воды. В интервале 550-560°C отмечается второй отрицательный эффект, который соответствует отщеплению и удалению из глинистого минерала химически связанной (гидратной) воды [9, 10].

Эндотермический эффект с максимумом при температуре 425°C объясняется процессами окисления и сгорания органических примесей (содержание гумусовых веществ в межсланцевой глине 3,5-5,5%), а с эндотермическим максимумом при 820-840°C связана диссоциация кальцита. Экзотермический эффект при 950°C соответствует процессам возникновения новообразований, появляющихся при этой температуре в межсланцевой глине.

На дифференциальных кривых нагрева золошлакового материала (состав № 6, см. рис. 2, кривая 3) около 450°C имеется эндотермический эффект, связанный с выгоранием органики и добавки ССБ. Очевидно, это связано с тем, что содержание органических частиц (п.п.п.) в золошлаковом материале составляет >20% [9, 10]. При температуре 760°C наблюдается относительная интенсификация процессов выгорания органики, что объясняется ускорением перемещения зоны горения внутрь образца с началом вторичной реакции:



При этом тепловой поток направлен из центра к поверхности ($t_n < t_y$).

На дифференциальных кривых нагрева образцов состава № 3 наблюдаются тепловые эффекты, характерные для состава № 5, но при этом происходит наложение тепловых

Расчет коэффициента и критерия Фурье переноса массы исследуемого состава №3

Интервал температур, °С	Время процесса, мин.	$\alpha_{\text{эф}} \cdot 10^4, \text{ м}^2/\text{ч}$	Критерий Фурье переноса массы
570-760	80	1,1	0,18
840-950	80	0,46	0,15
950-1050	80	0,185	0,125

эффектов. На дифференциальных кривых нагрева образцов состава № 3 при температурах 760-840°C резко искажается эндотермический эффект, связанный с выгоранием органики. Наложение этих процессов по кинетике массообмена происходит за счет содержания в составе нефтяного кека органики. Показания дифференциальных кривых нагрева относительно механизма горения углерода в теле (постепенное углубление зоны горения внутрь образца) подтверждаются при осмотре и сравнении обожженных образцов в поперечном разрезе.

В составе № 3 на термограмме (см. рис. 2, кривая 2) при температурах 120-165°C наблюдается незначительный эндотермический эффект, связанный с удалением гигроскопической воды. При температурах 435-570°C на термограмме смеси фиксируется большой экзотермический эффект, связанный с удалением химически связанной воды. С воспламенением и горением коксовых и полукоксовых остатков, содержащихся в золошлаковом материале, связан эндозэффект при температуре 760°C. Эти особенности смеси, отмеченные на термограмме, способствуют интенсификации процессов при обжиге.

Результаты определения термических характеристик исследуемого состава № 2 приведены в табл. 5.

В табл. 5 приведены интервалы температур, при которых имеются три эндотермических и один экзотермический эффекты исследуемых образцов. Как видно из табл. 5, термические характеристики смеси состава № 3 в процессе нагревания изменяются в широких пределах, что необходимо учесть при расчете рациональных режимов обжига легковесного кирпича. Из табл. 5 видно, что наиболее сложные условия обжига образцов в интервале 950-1050°C. В этом интервале температур начинается наиболее интенсивное уплотнение черепка, появляется значительное количество стеклофазы и начинает кристаллизоваться муллит [5].

Рентгенофазовый состав проводился на дифрактометре ДРОН-6 с использованием CoK_α – излучения при скорости вращения столика с образцом 1 град./мин. Рентгенофазовый состав образцов состава № 3 представлен на рис. 3.

Исследования показали, что на дифрактограмме порошка состава № 3 отмечаются характерные интенсивные линии ($d/n = 0.187; 0.246; 0.248$ и 0.403 нм) кристобалита, присутствие линии ($d/n = 0.196; 0.241; 0.313; 0.321; 0.420$ и 0.483 нм) обусловлено анортитом, линии ($d/n = 0.205; 0.222; 0.230; 0.334$ и 0.424 нм) – кварцем, но в отличие от состава №3 образуется муллит, линии ($d/n = 0.211; 0.220; 0.339$ и 0.376 нм) – муллитом, линии ($d/n = 0.251; 0.269$ и 0.365 нм) – гематитом.

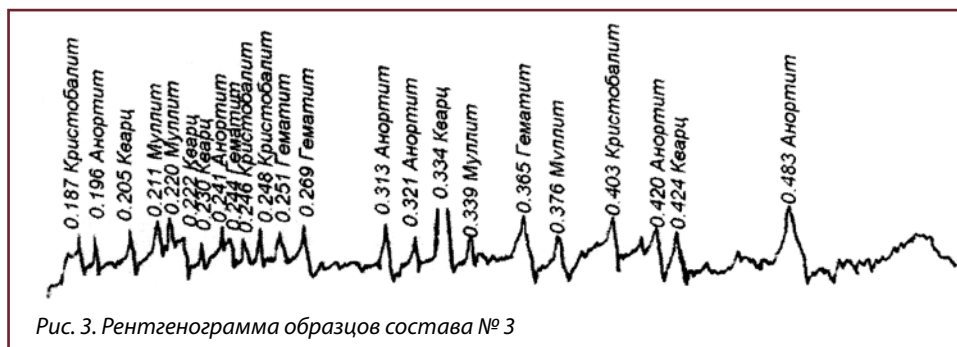


Рис. 3. Рентгенограмма образцов состава № 3

Выводы

1. Использование золошлакового материала и межсланцевой глины способствует:

- рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов;
- созданию энерго- и ресурсосберегающих технологий по производству строительных материалов;
- рациональной структуре потребления строительных материалов путем замены природных традиционных материалов на отходы производства;
- сохранению и рациональному использованию имеющихся природных сырьевых ресурсов;
- использованию накопленных и вырабатываемых отходов производства;
- снижению экологической напряженности в регионе;
- утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды, и расширению сырьевой базы для получения строительных материалов;
- снижению себестоимости продукции;
- возможности решения Федерального закона № 89-ФЗ (от 24.06.1998) «Об отходах производства и потребления», который ориентирован на упорядочение сбора, хранения, транспортировки, размещения отходов и увеличение доли использования отходов промышленности в строительной отрасли в качестве вторичных ресурсов в максимально возможных объемах.

2. Приведенные исследования теплообменных процессов при обжиге керамического теплоизоляционного материала (легковесного кирпича) позволят регулировать процессы обжига с учетом изменения эффективных термических характеристик изделий с применением отходов энергетики в интервалах температур физико-химических превращений, а также определять его рациональные режимы для обжига изделий.

3. Выявлено, что наименьшее значение коэффициента эффективной теплопроводности материала лежит в интервалах температур, где интенсивность физико-химических процессов более значительна. Эти зоны соответствуют наиболее сложным условиям обжига, так как чем ниже коэффициент теплопроводности, тем медленнее прогревается изделие.

Список литературы

1. Всероссийское совещание по вопросам переработки и использования золошлаковых материалов тепловых электростанций / Материалы совещаний. Новосибирск: РАО ЕЭС, 2008. 400 с.
2. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологические и практические аспекты использования шлака от сжигания угля в производстве керамических материалов на основе межсланцевой глины // Уголь. 2014. № 4. С. 45-47
3. Абдрахимов В.З. Вопросы экологии и утилизации техногенных отложений в производстве керамических композиционных материалов. Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления. 2010. 160 с.
4. Применение техногенного сырья в производстве кирпича и черепицы / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова, Д.В. Абдрахимов и др. СПб.: Недра, 2004. 126 с.
5. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Свойства конструкционно-изоляционных керамических материалов из смеси межсланцевой глины и отходов флотацион-

ного обогащения антрацитов // Химия твердого топлива. 2014. № 5. С. 30-34.

6. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Исследование керамического композиционного материала на основе бейделлитовой глины и золошлаковых отходов // Химия твердого топлива. 2012. № 3. С. 49-55.
7. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Отходы энергетики в производстве теплоизоляционных материалов // Энергия: экономика, техника, экология. 2012. № 10. С. 54-57.
8. Михеев В.А., Абдрахимов В.З. Влияние нефтяных отходов на структуру пористости теплоизоляционного материала // Огнеупоры и техническая керамика. 2011. №7-8. С. 51-59.
9. Абдрахимов В.З., Белякова Е.А., Денисов Д.Ю. Процессы тепломассообменных процессов при обжиге легковесного кирпича // Огнеупоры и техническая керамика. 2011. № 1-2. С. 49-53
10. Абдрахимов В.З., Семенычев В.К., Абдрахимова Е.С. Исследование тепломассообменных процессов при обжиге теплоизоляционных изделий на основе горелых пород и бейделлитовой глины // Новые огнеупоры. 2011. № 4. С. 31-34.

RESOURCES

UDC 666.591.69-12 © E.S. Abdrakhimova, A.K. Kairakbaev, V.Z. Abdrakhimov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 74-78

Title

BOTTOM-ASH MATERIAL APPLICATION IN INTERSCHISTIC CLAY – BASED THERMAL INSULATION MATERIALS PRODUCTION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-74-78>

Authors

Abdrakhimova E.S.¹, Kairakbaev A.K.², Abdrakhimov V.Z.³,

¹ Samara Aerospace University, Samara, 443110, Russian Federation

² Kazakh-Russian International University, Aktobe, 030009, Republic of Kazakhstan

³ Samara State University, Samara, 443110, Russian Federation

Authors' Information

Abdrakhimova E.S., PhD (Engineering), Associate Professor,

tel.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru

Kairakbaev A.K., PhD (Physics and Mathematics), "Mathematical Modeling"

Department Head, tel.: +7 (7132) 40-30-21; e-mail: kairak@mail.ru

Abdrakhimov V.Z., Doctor of Engineering Sciences, Professor,

tel.: +7 (846) 337-58-92, e-mail: 3375892@mail.ru

Abstract

It is practical to apply bottom-ash material not only as leaner, but also as combustible additive during heat insulation materials production. Analysis of heat and mass transfer processes during thermal insulation material burning will enable burning processes adjustment with account for articles effective thermal parameters modifications due to energy wastes application within physical – chemical transformation temperature range, as well as articles burning modes optimization. It was established, that the lowest value of the material effective thermal conductivity coefficient lies within the temperature range, characterized by the higher intensity of physical and chemical processes.

Keywords

Bottom-ash material, Thermal insulation material, Interschistic clay, Burning, Physical – mechanical indicators, Heat and mass transfer processes.

References

1. Vserossiyskoye soveshchanie po voprosam pererabotki i ispolzovaniya zoloshlakovykh materialov teplovykh elektrostantsiy [All-Russian conference on processing and use of bottom-ash materials of thermal power]. Proceedings of meetings. Novosibirsk, RAO UES of Russia Publ., 2008, 400 p.
2. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Ekologicheskie i prakticheskie aspekty ispolzovaniya shlaka ot zhiganiya uglya v proizvodstve keramicheskikh materialov na osnove mezhslantsevoj gliny [Environmental and practical aspects of coal bottom-ash involvement in interschistic clay-based ceramic materials production]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no.4, pp. 45-47.
3. Abdrakhimov V.Z. *Voprosy ekologii i utilizatsii tekhnogennykh otlozhenij v proizvodstve keramicheskikh kompozitsionnykh materialov* [Environmental issues

and man-made deposits disposal in ceramic composite materials production]. Samara, Samara Academy of State and Municipal Management Publ., 2010, 160 pp.

4. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov D.V., et al. *Primenenie tekhnogennogo syr'ya v proizvodstve kirpicha i cherepitsy* [Man-made raw material application in brick and roof tiles production]. St-Petersburg, Nedra Publ., 2004, 126 pp.

5. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Svoystva konstruksionno-izolyatsionnykh keramicheskikh materialov iz smesi mezhslantsevoj gliny i othodov flotatsionnogo obogashcheniya antratsitov [Properties of construction-insulation ceramic materials, produced from interschistic clay mix and anthracite flotation concentration tailings]. *Himiya tverdogo topliva – Solid Fuel Chemistry*, 2014, no. 5, pp. 30-34.

6. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Issledovanie keramicheskogo kompozitsionnogo materiala na osnove bejdellitovoy gliny i zoloshlakovykh othodov [Beidellite clay and bottom-ash wastes based ceramic composite material analysis]. *Himiya tverdogo topliva – Solid Fuel Chemistry*, 2012, no. 3, pp. 49-55.

7. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Othody energetiki v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov // [Power industry wastes in thermal insulation materials production]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya – Energy: Economics, Machinery, Environment*, 2012, no. 10, pp. 54-57.

8. Mikheev V.A. & Abdrakhimov V.Z. Vliyanie neftyanykh othodov na strukturu poristosti teploizolyatsionnogo materiala [Oil wastes effect on thermal insulation material porosity structure]. *Ogneupory i tekhnicheskaya keramika – Refractory and Technical Ceramics*, 2011, no. 7-8, pp. 51-59.

9. Abdrakhimov V.Z., Belyakova E.A. & Denisov D.Yu. Processy teplomassoobmennyykh processov pri obzhige legkovesnogo kirpicha [Heat and mass transfer processes during lightweight bricks burning]. *Ogneupory i tekhnicheskaya keramika – Refractory and Technical Ceramics*, 2011, no. 1-2, pp. 49-53.

10. Abdrakhimov V.Z., Semenychev V.K. & Abdrakhimova E.S. Issledovanie teplomassoobmennyykh processov pri obzhige teploizolyatsionnykh izdeliy na osnove gorelykh porod i beydellitovoy gliny [Analysis of heat and mass transfer processes during burnt rock and beidellite clay based heat insulation articles burning]. *Novye ogneupory – New Refractory Materials*, 2011, no. 4, pp. 31-34.

Изучение физико-механических свойств массива горных пород по данным волнового акустического каротажа*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-79-84>

Физико-механические свойства угленосных пород сформированы в период катагенеза (эпигенеза) и обусловлены степенью их преобразования. В условиях естественного залегания пород их физико-механические свойства (ФМС) зависят от действующего геодинамического (горного), гидродинамического (порового) давления и температуры. Упруго-деформационные свойства характеризуют поведение пород в упруго-волновом поле при малых по величине, но больших по скорости деформациях, а статические деформированные и прочностные – поведение в квазистатическом силовом поле напряжений при деформациях, превышающих упругие и пластические (вплоть до разрушающих), и низких скоростях деформирования. Для определения физико-механических свойств в их естественном залегании наиболее перспективно использование данных волнового акустического каротажа (ВАК), который основан на измерении полного акустического сигнала. В качестве исходной геофизической информации, в наших исследованиях использовались фазо-корреляционные диаграммы (ФКД) – вид регистрации в акустическом каротаже, основанный на корреляции равных фаз блока волновых картин. В методе изучения ФМС пород по данным ВАК использовались корреляционные и функциональные связи между регистрируемыми параметрами и определяемыми свойствами горных пород. Корреляционные уравнения связи прочностных свойств с акустическими параметрами имеют многомерный характер, учитывающий как кинематические параметры упругих волн (V_p , V_s) так и динамические (α , α_s), а также глубину исследуемого интервала, углы залегания пластов, коэффициент, учитывающий степень литификации. Относительная погрешность определения ФМС по данным ВАК составила менее 15%.

Ключевые слова: физико-механические свойства, массивы горных пород, волновой акустический каротаж, фазо-корреляционные диаграммы, корреляционные и функциональные связи.

Горно-геологические условия угольных месторождений являются основными факторами, определяющими эффективное использование механизированных комплексов и современных технологий, а также безопасность горных работ, поэтому достоверная информация об особенностях строения и физико-механических свойствах вмещающих пород для прогноза и обоснования всего комплекса горно-строительных и эксплуатационных работ на шахтах весьма важна. Данные о свойствах пород являются базо-



ГРИБ Николай Николаевич
Доктор техн. наук, профессор,
заместитель директора
по научной работе,
заведующий кафедрой «Горное дело»
Технического института (ф) СВФУ,
678960, г. Нерюнгри,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: grib@nfygu.ru



СЯСЬКО Андрей Александрович
Канд. техн. наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории «Физика мерзлых пород»
Технического института (ф) СВФУ,
678960, г. Нерюнгри,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: siasko@rambler.ru



КАЧАЕВ Андрей Викторович
Заведующий лабораторией
«Физика мерзлых пород»
Технического института (ф) СВФУ,
678960, г. Нерюнгри,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: kachaev67@gmail.com



КУЗНЕЦОВ Павел Юрьевич
Канд. геол.-минер. наук,
доцент кафедры «Горное дело»
Технического института (ф) СВФУ,
678960, г. Нерюнгри,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: kuznetsov.pavel.yu@gmail.com



ТЕРЕЩЕНКО Максим Викторович
Заместитель директора
по персоналу АО ХК «Якутуголь»,
678960, г. Нерюнгри,
Республика Саха (Якутия), Россия,
e-mail: terexa@pochta.ru

* Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (задание №5.1771.2014К).

вым материалом для решения вопросов разрушения и выемки пород и углей, охраны и крепления горных выработок, сортировки и обогащения углей.

Особенно важна информация о механических свойствах пород для прогноза устойчивости породных обнажений и проявлений горного давления в подготовительных и очистных выработках, горных ударов и внезапных выбросов, а также для выбора горнопроходческого оборудования, машин и механизированных комплексов очистных забоев.

Свойства пород обычно определяются на стадиях геологоразведки. Очень важно, чтобы применяемые методы определения физико-механических свойств (ФМС) пород обеспечивали объективные и достаточно надежные результаты испытаний. В связи с этим большое значение приобретают вопросы определения физико-механических свойств пород в массиве.

Одним из самых перспективных является метод, основанный на взаимосвязи между физико-механическими свойствами и скоростью распространения упругих волн в горных породах с учетом их дефектов строения – трещиноватости, слоистости, кливажа, сланцеватости [1].

Физико-механические свойства угленосных пород сформированы в период катагенеза (эпигенеза) и обусловлены степенью их преобразования. Существенное влияние на них оказывают геодинамические условия. В условиях естественного залегания пород их физико-механические свойства зависят от действующего геодинамического (горного), гидродинамического (порового) давления и температуры. Основным физическим свойством пород, характеризующим их объемную массу в естественных условиях (в поле силы тяжести и всестороннего горного давления P_c в массиве), является объемная плотность δ_0 (или объемный вес) в атмосферных условиях, количественно объединяющая три других свойства – минералогическую плотность δ_m , пористость K_n и влажность W_s [2, 3].

Взаимосвязи между физическими и механическими свойствами горных пород в поле напряжений представлены на рис. 1 условной систематизированной схемой.

В данной схеме упруго-деформационные свойства характеризуют поведение пород в упруго-волновом поле при малых по величине, но больших по скорости деформациях, а статические деформированные и прочностные – поведение в квазистатическом силовом поле напряжений при деформациях, превышающих упругие и пластические (вплоть до разрушающих), и низких скоростях деформирования. Таким образом, первые практически не учитывают релаксационных процессов в горных породах как упруго-вязких средах, а вторые уже существенно определяются вязкостью и пластичностью пород.

В упруго-волновом поле напряжений породы с объемной плотностью δ_0 и комплексом петрографических особенностей характеризуются четырьмя упругими параметрами – скоростями распространения продольных V_p и поперечных V_s волн и их декрементами затухания θ_p и θ_s . Этих

параметров вполне достаточно для определения упруго-деформационных динамических характеристик горных пород – модулей продольной E_g (модуль Юнга), поперечной (сдвиговой) G_g и объемной K_g упругости, коэффициента поперечной деформации (коэффициента Пуассона) ν_g и акустической жесткости (волнового сопротивления) Z_g , а также динамической сдвиговой η_g и объемной ξ_g вязкостей [1, 4].

В квазистатическом поле напряжений при нагрузке и деформациях, по величине составляющих 2/3 от предельных (разрушающих), упруго-деформационные свойства характеризуются модулями общей упруго-пластической деформации: продольной E_c , поперечной (сдвиговой) G_c и объемной K_c . Значения этих деформационных характеристик, как правило, меньше упругих на несколько десятков процентов, за исключением коэффициента Пуассона, квазистатическое значение которого больше динамического. Величина расхождения тем больше, чем пластичнее порода. Следует отметить и превышение (примерно на порядок) модуля общей продольной деформации при сжатии $E_{c,сж}$ над модулем при растяжении $E_{c,р}$, а также модуля общей объемной деформации при сжатии $K_{c,сж}$ над таковым при растяжении $K_{c,р}$ [4].

Так как все модули и коэффициенты общей деформации пород зависят от скорости деформирования, то значения их принимают определенность только при заданных скоростях нагружения. При достижении предела текучести пород в них возникает релаксация напряжений σ , а при равенстве скорости нагружения и скорости релаксации, то есть при $\sigma = \text{const}$, проявляется установившееся течение (ползучесть). Ползучесть является основной реологической характеристикой пород в статическом поле напряжений, то есть в условиях естественного залегания их в массиве, в окрестностях горных выработок и скважин. Оценивается она сдвиговой вязкостью η пород.

Прочностные характеристики являются показателями сопротивляемости горных пород разрушению при достижении в них предельных напряжений и деформаций. Временное сопротивление или пределы прочности пород при одноосном сжатии $\sigma_{сж}$, растяжении $\sigma_{р}$, сдвиге или срезе $\sigma_{ср}$ и всестороннем сжатии $\sigma_{в,сж}$ и растяжении $\sigma_{в,р}$ представляют собой частные прочностные характеристики пород при

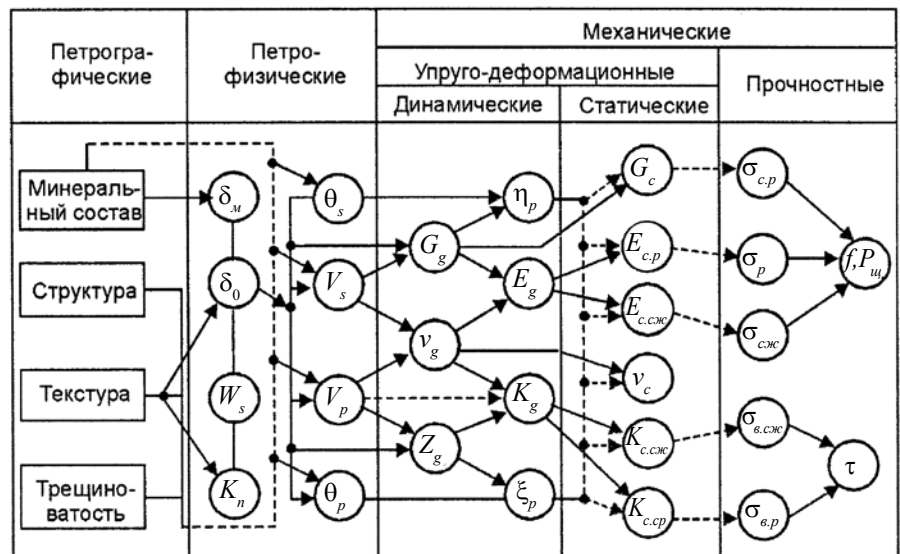


Рис. 1. Схема взаимосвязи физико-механических свойств горных пород [1, 4]

каком-либо одном главном напряжении, например, вертикальном σ_z и отсутствии двух горизонтальных ($\sigma_x = \sigma_y = 0$) или равенстве всех трех напряжений ($\sigma_z = \sigma_x = \sigma_y$) в случае объемного сжатия – растяжения для $\sigma_{в.сж}$ и $\sigma_{в.р}$. Одновременно эти характеристики зависят от угла наклона пластов (слоистости) и трещиноватости. Обобщенными прочностными характеристиками, учитывающими все вышеперечисленные параметры, являющиеся крепость пород (по Протодыяконову) и твердость по штампу $P_{ш}$ (по Шрейнеру), то есть горно-технологические характеристики, оценивающие энергоёмкость процессов разрушения пород. К обобщенной прочностной характеристике относится также и предельное напряжение сдвига τ (по Мору) [5].

Значительный научный и практический интерес представляет метод определения физико-механических свойств, базирующийся на использовании волнового акустического каротажа (ВАК).

Волновой акустический каротаж основан на измерении полного акустического сигнала. В отличие от обычного акустического каротажа, волновой акустический каротаж – это метод, оперирующий параметрами не только продольной волны, но и других упругих волн, распространяющихся в скважине. К этим волнам прежде всего относится поперечная волна, в которой колебания среды, окружающей скважину, происходят перпендикулярно направлению распространения волны – так называемые колебания сдвига, что весьма важно при определении упруго-деформационных свойств горных пород [6].

Кинематическими параметрами упругих волн являются интервальные времена распространения (скорости) и времена вступления их пакетов. Интервальные времена объёмных волн (продольной и поперечной) определяются модулями упругости и плотностью пород, окружающих скважину.

Динамическими параметрами волны являются амплитуды фаз упругих колебаний. Амплитуды фаз по мере удаления от излучателя уменьшаются из-за геометрического расхождения фронта волны, упругого рассеяния на акустических неоднородностях и ослабления, связанного с поглощающими свойствами пород. Мерой поглощающих свойств пород является коэффициент затухания. Именно этот параметр представляет наибольший интерес, так как его значение зависит от таких характеристик пород, как литологический состав, тип пористости, трещиноватости, а также структурно-текстурных особенностей массива горных пород.

В качестве исходной геофизической информации, в наших исследованиях использовались фазо-корреляционные диаграммы (ФКД) – вид регистрации в акустическом каротаже, основанный на корреляции равных фаз (осей синфазности) блока волновых картин. В настоящее время в практике волнового каротажа информативными волнами, то есть нашедшими практическое применение при решении геолого-технических задач, являются три волны: продольная волна (P), поперечная волна (S), волна Стоунли (St) [7].

Для проведения волнового акустического каротажа в скважинах была использована аппаратура акустического каротажа «ПАРУС-8», разработанная во ВНИИГИС и предназначенная для исследования разрезов рудных и угольных скважин (рис. 2).



Рис. 2. Аппаратура волнового акустического каротажа «ПАРУС-8» в комплексе с цифровым каротажным регистратором «Вулкан»

Аппаратура волнового акустического каротажа «ПАРУС-8» в комплексе с цифровым каротажным регистратором «Вулкан» и программным пакетом «ГеоПоиск» позволяет получать кинематические и динамические параметры упругих волн (рис. 3).

При разработке метода изучения ФМС пород по данным ВАК использовались корреляционные и функциональные связи между регистрируемыми параметрами и определяемыми свойствами горных пород.

Акустические параметры характеризуют закономерности распространения в породах знакопеременных упругих деформаций. Поэтому они имеют тесные корреляционные связи с физико-механическими свойствами и функционально связаны между собой.

Коэффициент Пуассона:

$$\nu = \frac{V_p^2 - 2 \cdot V_s^2}{2 \cdot (V_p^2 - V_s^2)}, \quad (1)$$

модуль Юнга:

$$E_g = \frac{V_p^2 \cdot \delta_0 \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2 \cdot \nu)}{g \cdot (1 - \nu)}, \text{ н/м}^2 \quad (2)$$

модуль сдвига:

$$G_g = \frac{V_s^2 \cdot \delta_0}{g}, \quad (3)$$

модуль объемной упругости:

$$K_g = \frac{E}{3 \cdot (1 - 2 \cdot \nu)}, \text{ н/м}^2, \quad (4)$$

где: δ_0 – объёмная плотность пород; g – ускорение свободного падения; V_p, V_s – скорости продольных и поперечных волн соответственно, определенные по материалам акустического каротажа.

Объёмная плотность δ_0 определяется по данным плотностного гамма-гамма-каротажа с точностью $\pm 0,05 \text{ г/см}^3$. Если данные плотности по гамма-гамма-каротажу отсутствуют, то их рассчитывают по формулам:

– для пород, вмещающих марки каменного угля:

$$\delta_0 = \frac{-E_\delta \cdot \Delta t_p}{(1 - 0,065 \cdot \lg H) + 2,96}, \text{ г/см}^3, \quad (5)$$

– для углистых пород и углей марок каменного угля:

$$\delta_0 = \frac{-E_\delta \cdot \Delta t_p}{(1 - 0,065 \cdot \lg H) + 3,4}, \text{ г/см}^3, \quad (6)$$

где: E_δ – коэффициенты, зависящие от степени литификации пород и конкретных геолого-геофизических условий исследуемой площади.

Прочностные свойства горных пород и скорость распространения упругих волн в них зависят в основном от одних и тех же факторов, однако проявляются они неодинаково. Особенно большое влияние на прочность пород оказывают тип и состав цемента, сцементированность зерен литотипов, структурно-текстурные особенности горных пород. Одним из основных факторов, связанных с прочностными свойствами, является комплексный модуль M_{CT} – модуль слойчатости-трещиноватости, харак-

теризующийся количеством слойков-трещин на 1 м, а также углом их наклона.

Корреляционные уравнения связи прочностных свойств с акустическими параметрами имеют многомерный характер, учитывающий как кинематические параметры упругих волн (V_p, V_s) так и динамические (α_p, α_s), а также глубину исследуемого интервала, углы залегания пластов, коэффициент, учитывающий степень литификации.

При установлении связей между геофизическими параметрами и прочностными характеристиками пород Денисовского каменноугольного месторождения Южно-Якутского бассейна анализировались уравнения [1]:

$$M_{CT} = \frac{1,66}{(1 - b \cdot \lg H) \cdot (K_f \cdot \alpha_p - a \cdot \Delta T_p + b)}, \quad (7)$$

$$\sigma_{сж} = K_1 \cdot [10^{0,355 \cdot V_p \cdot (1 - 0,065 \cdot \lg H) - 0,0405 M_{CT}^{0,55}} + 6,6 \cdot (10^{-0,0405 M_{CT}^{0,55}} - 0,05)^{\sin \phi} + 0,065^{(1 - \cos \phi)}], \quad (8)$$

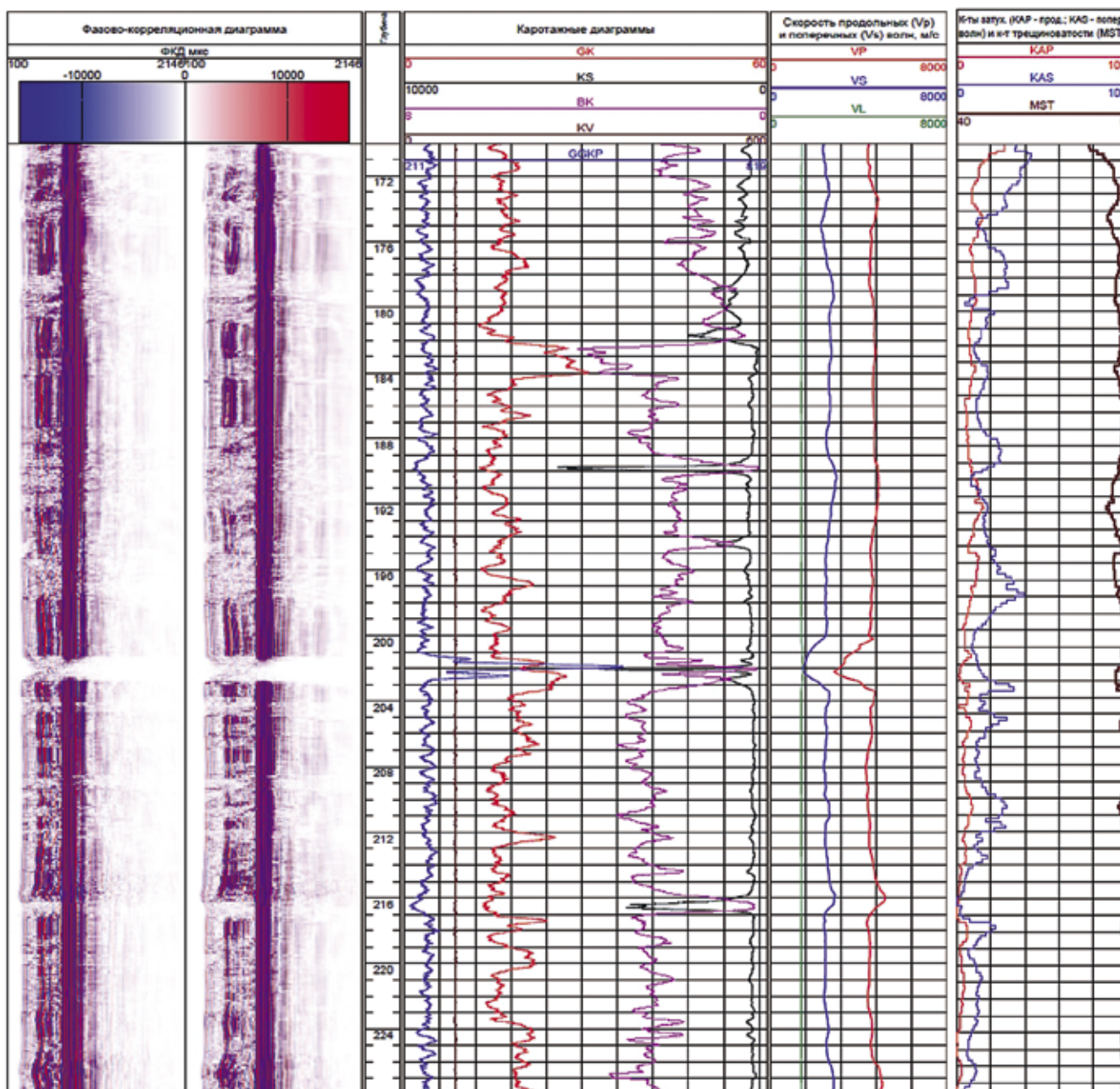


Рис. 3. Кинематические (V_p, V_s) и динамические (K_A_p, K_A_s) параметры упругих волн

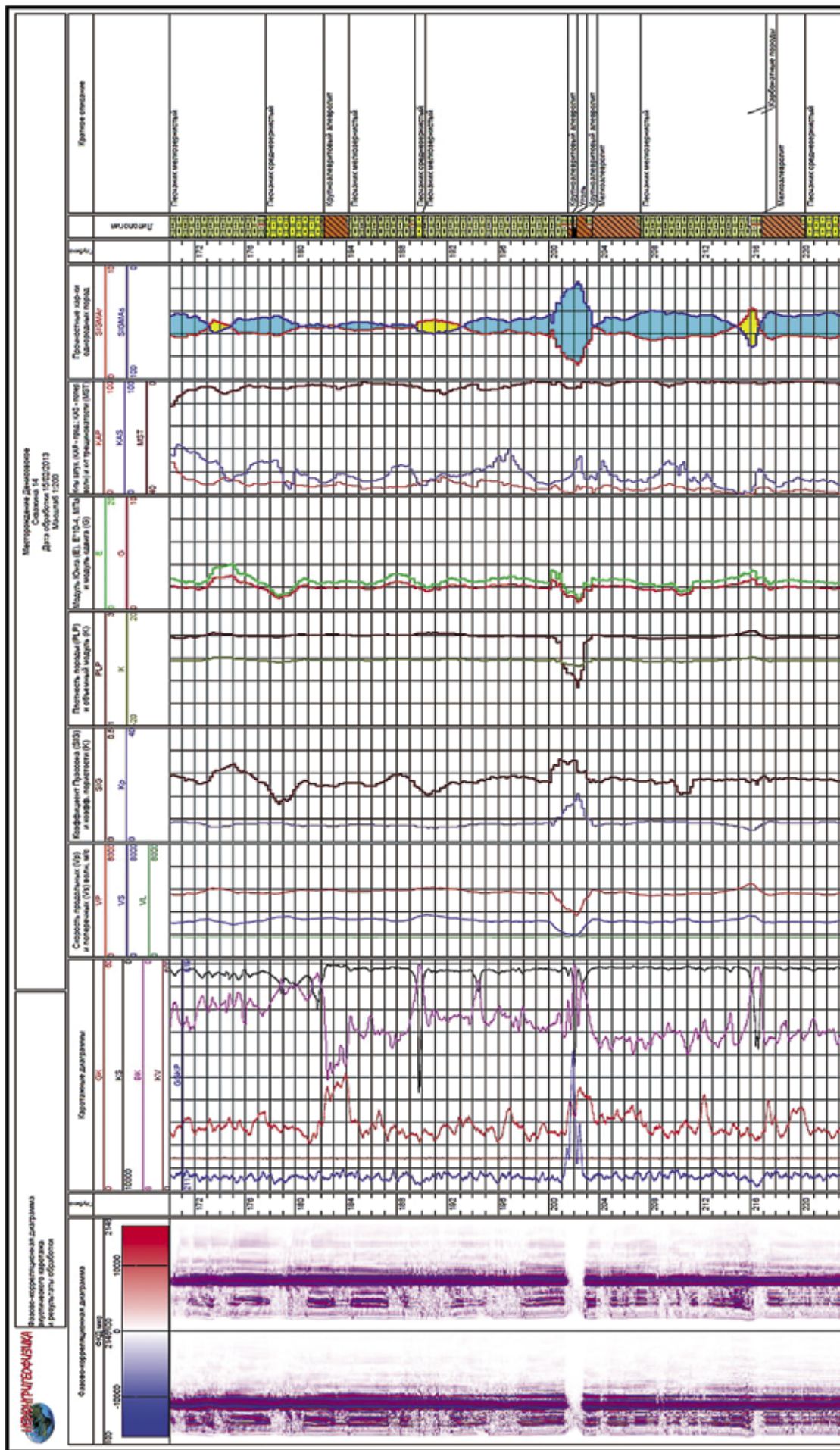


Рис. 4. Изучение физико-механических свойств горных пород по разрезу углеводородной скважины на Денисовском месторождении

$$\sigma_p = K_1 \cdot [10^{0,363 \cdot V_p \cdot (1 - 0,065 \cdot \lg H) - 0,0405 M_{CT}^{0,55}} + 5,7 \cdot (10^{-0,0405 M_{CT}^{0,55}} - 1)^{(1 - \cos \varphi)}], \quad (9)$$

где: K_p – частотный коэффициент, зависящий от типа применяемой аппаратуры; H – глубина исследуемого интервала; ΔT_p – интервальное время распространения продольных волн, мкс/м; α_p – коэффициент затухания продольной волны, дБ/м; φ – угол залегания пород в радианах; $\sigma_{сж}$, σ_p – пределы прочности при одноосном сжатии и растяжении; K_1 , a , a' , b , b' – коэффициенты, зависящие от степени литификации пород и конкретных геолого-геофизических условий исследуемой площади, устанавливались по результатам исследований параметрических скважин, где выполнялись волновой акустический каротаж и лабораторное определение ФМС. Пример изучений физико-механических свойств горных пород по стволу скважины приведен на рис. 4.

Статистический анализ выполнялся между расчетными данными, по волновому акустическому каротажу и данными физико-механических свойств, определенных при экспрессном испытании образцов керна [8], относительная погрешность составила менее 15% при статистически незначимой систематической погрешности. Внедрение рассмотренного метода в практику геологоразведочных работ на угольных месторождениях позволит поднять на качественно новый уровень оценку физико-механических свойств вмещающих пород и прогноз устойчивости боковых пород в горных выработках.

UDC 622.02:539.2/8:550.832:654.92 © N.N. Grib, A.A. Siasko, A.V. Kachaev, P.Yu. Kuznetsov, M.V. Tereschenko, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 79-84

Title

PHYSICAL AND MECHANICAL FEATURES OF THE ROCK MASS UNDER THE WAVE ACOUSTIC LOGGING DATA

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-79-84>

Authors

Grib N.N.¹, Siasko A.A.¹, Kachaev A.V.¹, Kuznetsov P.Yu.¹, Tereschenko M.V.²

¹ Technical Institute (branch) of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University (TI (b) NEFU), Nerungry, 678960, Russian Federation

² "Yakutugol" Holding Company, JSC, Nerungry, 678960, Russian Federation

Authors' Information

Grib N.N., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy Director for Science, Head of the Department of mining, tel.: +7 (924) 160-84-78, e-mail: grib@nfygu.ru

Siasko A.A., PhD (Engineering), Chief Researcher of Physics permafrost laboratory, tel.: +7 (914) 240-84-46, e-mail: siasko@rambler.ru

Kachaev A.V., Laboratory Chief, Physics permafrost laboratory, tel.: +7 (914) 286-09-46, e-mail: kachaev67@gmail.com

Kuznetsov P.Yu., PhD (Geological-mineralogical), Associate Professor of the Department of mining, tel.: +7 (914) 249-62-34, e-mail: kuznetsov.pavel.yu@gmail.com

Tereschenko M.V., Deputy Director of Human Resources, tel.: +7 (914) 241-51-51, e-mail: terexa@pochta.ru

Abstract

The physical mechanic features of the coal bearing rock mass has been formed during the period of katagenesis (epigenesis) stipulated with the grade of conversion. Under the conditions of the natural bedding of rock its physical mechanic features (PMF) depend on the acting geodynamic (rock), hydrodynamic (steam) pressure and temperature. The elastic deformational features characterize the rock performance in the elastic wave field under small deformation but at a high speed and static deformation and structural behaviors characterize the rock mass performance in quasistatic force field tensions under deformations exceeding elastic and plastic (even damaging) and under low deformation speeds. It is more productive to use wave acoustic logging that is based on the full acoustic measuring for the physical mechanic features in its natural bedding. The phase correlation diagrams as a type of acoustic logging based on the equal block phase correlation of wave patterns was used as the initial geophysical information in our research. The correlation and functional relations rock between the registered parameters and been defined rock mass features have been used in the method of physical mechanic features study under the sonic wave logging. The correlation relations of the structural features binding with acoustic parameters are of the multivariate nature take into account as travelttime parameters of the elastic waves (VP, VS) and (α_p , α_s), as the studied interval depth, seams dip angles, coefficient taking into account the lithification degree. The nominal error of the physical mechanical features is less than 15% under sonic wave logging.

Список литературы

1. Гриб Н.Н., Самохин А.В. Физико-механические свойства углевмещающих пород Южно-Якутского бассейна. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 240 с.
2. Гречухин В.В. Изучение угленосных формаций геофизическими методами. М.: Недра, 1980. 360 с.
3. Гречухин В.В. Петрофизика угольных формаций НПО «Нефтегеофизика». М.: Недра, 1990. 472 с.
4. Методическое руководство по исследованию угольных скважин методом акустического каротажа / А.Ф. Косалапов, Ю.А. Скобочкин, В.А. Гаранин, О.С. Болгарова, под редакцией В.Ю. Зайченко. Октябрьский: ВНИИГИС, 1980. 127 с.
5. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород: Учебник. Изд. 5-е. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 360 с.
6. Ивакин Б.Н., Карус Е.В., Кузнецов О.Л. Акустический метод исследования скважин. М.: Недра, 1978. 320 с.
7. Еникеев В.Н., Ташбулатов В.Д., Гайфуллин М.Я. Применение скважинных акустических методов для решения задач разработки месторождений твердых полезных ископаемых // Научно-технический вестник «Каротажник». 2011. Вып. 5(203). С. 224-237.
8. Гриб Н.Н., Никитин В.М. Изучение показателей качества углей и горно-геологических условий разработки угольных месторождений по результатам геофизических исследований скважин // Наука и образование. 2015. № 4. С. 34-40.

Keywords

Physical mechanic features, rock mass, Wave acoustic logging, Phase correlation diagrams, Correlation and functional relations.

References

1. Grib N.N. & Samokhin A.V. *Fiziko-mekhanicheskie svoystva uglevmeshchayushchih porod Yuzhno-Yakutskogo basseyna* [Physical-mechanical properties of coal-bearing rocks of the South-Yakut basin]. Novosibirsk, Nauka Publ., Siberian branch of RAS, 1999, 240 pp.
2. Grechukhin V.V. *Izuchenie ugleonosnyh formacij geofizicheskimi metodami* [Coal bearing formations study by geophysical methods]. Moscow, Nedra Publ., 1980, 360 pp.
3. Grechukhin V.V. *Petrofizika ugol'nyh formacij NPO "Neftgeofizika"* [Coal bearing formations petrophysics at NPO "Negtegeophysika"]. Moscow, Nedra Publ., 1990, 472 pp.
4. Kosalapov A.F., Skobochkin Yu.A., Garaniin V.A. & Bolgarova O.S. *Metodicheskoe rukovodstvo po issledovaniyu ugol'nyh skvazhin metodom akusticheskogo karotazha* [Methodological guidelines for coal bearing mines analysis by sonic log method. Under the editorship of Zaichenko V.Yu.]. Oktyabrskiy, VNIIGIS Publ., 1980, 127 pp.
5. Rzhvskii V.V. & Novik G.Ya. *Osnovy fiziki gornyh porod*. Uchebnik, 5-e izdanie [The fundamentals of rock physics. Textbook. 5th edition]. Moscow, Knizhnyy dom LIBROKOM Publ., 2010, 360 pp.
6. Ivakin B.N., Karus E.V. & Kuznetsov O.L. *Akusticheskii metod issledovaniya skvazhin* [Acoustic method of boreholes studies]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 320 pp.
7. Enikeev V.N., Tashbulatov V.D. & Gaifullin M.Ya. *Primenenie skvazhinnyh akusticheskikh metodov dlya resheniya zadach razrabotki mestorozhdeniy tverdyh poleznykh iskopaemykh* [Downhole acoustic methods application for solid resources development tasks solution]. *Nauchno-tehnicheskiiy vestnik "Karotazhnik" – Scientifica and Technical Newsletter "Karotazhnik"*, 2011, issue 5 (203), pp. 224-237.
8. Grib N.N. & Nikitin V.M. *Izuchenie pokazateley kachestva ugley i gorno-geologicheskikh usloviy razrabotki ugol'nyh mestorozhdeniy po rezul'tatam geofizicheskikh issledovaniy skvazhin* [Coal quality parameters and coal deposits development conditions study based on the mines geophysical analysis]. *Nauka i obrazovanie – Science and Education*, 2015, no. 4, pp. 34-40.

Acknowledgments

The research was sponsored by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (assignment no.5.1771.2014K).

Оценка технологических показателей морской угольной логистики Австралии с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-85-87>

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ, Институт вычислительных технологий СО РАН, профессор ФГБУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнёва», 660049, г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

НЕФЕДОВ Борис Николаевич

Канд. техн. наук, заместитель директора Института вычислительных технологий СО РАН, 660049, г. Красноярск, Россия

БАРКОВА Варвара Игоревна

Студентка ФГБУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнёва», 660037, г. Красноярск, Россия

ЮРОНЕН Юрий Павлович

Канд. техн. наук, доцент ФГБУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнёва», 660037, г. Красноярск, Россия

ВОКИН Владимир Николаевич

Канд. техн. наук, профессор ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

В статье приводятся результаты оценки технологических показателей угольной железнодорожной логистики и экспортных возможностей морских портов соответственно по перевозке и загрузке в сухогрузы угля в австралийском штате Новый Южный Уэльс. По космическим снимкам установлены технологические показатели угольных складов, входящих в морские логистические терминалы, произведена количественная и качественная оценка применяемого транспортного и погрузочного оборудования.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, Австралия, штат Новый Южный Уэльс, морские порты, транспортная логистика, железнодорожные перевозки, экспорт угля, эффект от масштаба производства.

В конце XX – начале XXI вв. Австралия достаточно прочно заняла одно из лидирующих положений на мировом рынке каменных углей. На ее территории располагаются многочисленные месторождения высококачественных энергетических и коксующихся углей с благоприятными условиями разработки, расположенные на расстоянии до 180 км от морских портов восточного побережья континента. В настоящее время многие задачи мировой экономики достаточно эффективно и наглядно решаются при использовании спутниковых снимков высокого разрешения в свободном доступе. Понимание эффективности сформированной угольной логистики в Австралии, обеспечивающей доставку добытого угля от разрезов до морских портов, кратко представлено в настоящей статье.

Итак, в шести морских портах на восточном побережье Австралии круглогодично отгружается уголь в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, Европы, Центральной Азии: Корея, Китай, Франция, Италия, Великобритания, Индия и др. (рис. 1).

В шести морских портах Австралии, приспособленных для приема угля из железнодорожных составов, одновременно могут загружаться 19 морских крупных сухогрузов (балкеров) водоизмещением 150000-160000 т. В каждом порту созданы от одного до трех угольных складов, в которые уголь доставляется в вагонах по железной дороге с мест его добычи. Забор угля со складов производится роторными экскаваторами-погрузчиками производительностью 3000-3500 т/ч. При одновременной работе трех-четырёх таких погрузчиков на одном угольном складе время загрузки одного сухогруза составляет 12-15 ч. С учетом времени на маневровые операции с сухогрузом (подход, отплытие от причала), собственно загрузку угля в корабельные трюмы, выход в открытый океан время подготовки сухогруза к отправке в порт назначения составляет 20-22 ч. С учетом этого одновременно в шести портах возможен разовый объем загрузки угля в диапазоне от 2,85 до 3,04 млн т за одни сутки. Учитывая время на техническое обслуживание, годовые и капитальные ремонты, принимаем годовой календарный фонд эффективного рабочего времени 300 сут. Принимая во внимание эти показатели, получим возможный годовой объем угля, идущего на экспорт, в диапазоне 855-912 млн т. Этот показатель требует подтверждения путем определения технологических возможностей каждого из функционирующих морских угольных терминалов. Далее кратко остановимся на технических характеристиках перегрузочного оборудования, установленного в морских портах



Рис. 1. Схема размещения морских угольных терминалов на восточном побережье Австралии

Австралии, в которых осуществляется погрузка угля в сухогрузы.

Логистический терминал, расположенный на северо-западе от города Боуэн, имеет географические координаты центра угольного склада $19^{\circ}53'35''$ ю., $148^{\circ}04'39''$ в. Один морской причал обеспечивает стоянку и погрузку одного балкера длиной не менее 300 м. Погрузочный пункт вынесен в открытое море на расстояние 2,8 км от береговой линии. Угольный склад, оснащенный шестью конвейерами протяженностью 1,3 км каждый, обслуживается пятью роторными экскаваторами-погрузчиками. При производительности погрузчиков на уровне 3,5 тыс. т/ч и при 12 часовой смене возможна погрузка двух балкеров в сутки. Это обстоятельство означает, что возможная производительность этого терминала составляет 80-90 млн т угля в год. До судов уголь транспортируется по конвейерам, проложенным на понтонах.

Логистический терминал Хэй Пойнт состоит из двух угольных складов, на каждом из которых могут производиться самостоятельная разгрузка железнодорожных вагонов и хранение угля. Угольные склады имеют следующие координаты центров: $21^{\circ}16'35''$ ю., $149^{\circ}17'30''$ в. и $21^{\circ}17'05''$ ю., $149^{\circ}16'59''$ в. Два морских причала на три и два балкера, вынесенные в открытое море на расстоянии 3,7 и 2,1 км обеспечивают суммарно одновременную погрузку пяти балкеров. На первом причале одновременно может производиться загрузка трех балкеров длиной 290 м каждый, а на втором – одновременно двух балкеров

длиной 230 и 250 м. Северный угольный склад оборудован четырьмя конвейерами длиной 0,78 км каждый и одним конвейером длиной 1 км. На складе также установлены пять роторных экскаваторов-погрузчиков. На этой площадке одновременно могут выгружаться два железнодорожных состава с углем. Южный угольный склад оборудован одиннадцатью конвейерами длиной 1,4 км каждый и пятью роторными экскаваторами-погрузчиками. Возможная производительность этого логистического терминала составляет 160-180 млн т угля в год.

В морском порту Гладстон угольный терминал расположен на побережье с географическими координатами центра угольного склада $23^{\circ}49'21''$ ю., $151^{\circ}13'51''$ в. морской причал обеспечивает одновременную установку под погрузку трех балкеров, длина двух – не менее 300 м и одного – 180 м. Такое технологическое оснащение соответствует объему суточной загрузки угля в морские сухогрузы на уровне 0,5 млн т. Всего за календарный год в порту на экспорт может быть отгружен объем угля на уровне 150-170 млн т.

В порту Брисбен центр угольного склада имеет координаты $27^{\circ}23'28''$ ю., $153^{\circ}09'38''$ в. В этом порту возможна суточная загрузка одного балкера водоизмещением 150000 т, что означает возможный годовой объем угля, отправляемого на экспорт морским путем на уровне 40-50 млн т.

В морском порту Ньюкасл три морских причала обеспечивают одновременную установку под погрузку семи балкеров водоизмещением не менее 150000 т каждый, но по производительности роторных погрузчиков на трех угольных складах суточная возможность загрузки кораблей в этом порту составляет всего шесть балкеров (рис. 2).

Северный угольный склад с координатами центра $32^{\circ}52'24''$ ю., $151^{\circ}45'47''$ в. оборудован восемью конвейерами протяженностью 2,7 км и четырьмя роторными экскаваторами-погрузчиками. Центральный угольный склад имеет координаты центра $32^{\circ}52'35''$ ю., $151^{\circ}45'17''$ в., оборудован четырьмя конвейерами протяженностью 1,4 км и обслуживается четырьмя роторными экскаваторами-погрузчиками. Южный угольный склад имеет координаты центра $32^{\circ}54'06''$ ю., $151^{\circ}45'38''$ в., оборудован восемью конвейерами протяженностью 1 км и обслуживается четырьмя роторными экскаваторами-погрузчиками. Всего за один календарный год в этом порту на экспорт может быть отгружен объем угля на уровне 270 млн т.

В морском порту Вуллонгонг центр угольного терминала имеет географические координаты $34^{\circ}27'07''$ ю.,



Рис. 2. Фрагменты морских угольных терминалов в порту Ньюкасл: а – компоновочная схема размещения терминалов; б – Северный и Центральный терминалы; в – южный терминал

150° 53' 57" в. Длина трех конвейерных линий составляет 1100 м, вдоль которых размещены штабеля угля. Заполнение складов угля и дальнейшую выемку угля из складов производят двумя роторными экскаваторами-погрузчиками. Причал обеспечивает швартовку одного балкера водоизмещением 150000 т. По производительности погрузчиков в этом порту возможна суточная загрузка одного балкера водоизмещением 150000 т, что означает возможный годовой объем угля, отправляемого на экспорт морским путем на уровне 40-50 млн т.

Инновационные решения в области повышения производительности транспортной железнодорожной составляющей детально просматриваются на снимках со спутников. При прохождении над углеприемными ямами вагонов с открытыми люками производится выгрузка угля. В этом процессе отсутствуют стационарные вагонопрокидыватели, при функционировании которых неизбежно возникает потребность в разъединении, а затем в соединении всех вагонов, входящих в железнодорожный состав, что существенно снижает производительность железнодорожного транспорта в целом.

Весьма интересным является инженерное решение по загрузке железнодорожных составов углем в местах его добычи. В центре рис. 3 изображена накопительная башня для кратковременного хранения угля.

В нижней части конструкции башни имеется сквозной проезд, позволяющий перемещаться железнодорожному составу под разгрузочными люками. Конструктивные размеры башни диаметром 15 м и высотой до 50 м позволяют размещать в ней до 7 тыс. т угля, предназначенного для загрузки в железнодорожный состав из 70 вагонов. Время погрузки одного состава не более 30-35 мин.



Рис. 3. Компонентная схема погрузки угля в железнодорожные составы

Всего на момент спутниковой съемки в 2008 и в 2015 гг. на транспортировке угля до морского порта Ньюкасл задействовано 2328 и 2684 вагонов грузоподъемностью 100 и 102 т и 117 магистральных тепловозов (российский аналог ТЭМ-7) соответственно. Принимая во внимание количество вагонов, участвующих непосредственно в перевозке угля (часть вагонов находится на техническом обслуживании или в ремонте) в количестве 2400 ед., трехкратное их обращение за 24 ч, при количестве рабочих дней в году 360 получим фактически достижимый объем перевозки угля на уровне 259 млн т в год. При сравнении производительности транспортной составляющей с техническими возможностями погрузочного оборудования в морских терминалах отметим незначительное отставание первой на 11 млн т.

В заключение отметим, что, используя спутниковые снимки высокого разрешения, можно эффективно выполнять исследовательские работы аналитического характера, связанные с определением возможностей мировой экономики в глобальном недропользовании и технологических показателей транспортной логистики.

ABROAD

UDC 625:629.5:622.33(94):550.814: © I.V. Zenkov, B.N. Nefedov, V.I. Barkova, Yu.P. Yuronen, V.N. Vokin, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 10, pp. 85-87

Title

ASSESSMENT OF COAL MARINE LOGISTICS IN AUSTRALIA USING THE EARTH REMOTE SENSING TECHNIQUES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-10-85-87>

Authors

Zenkov I.V.^{1,2}, Nefedov B.N.¹, Barkova V.I.², Yuronen Yu.P.², Vokin V.N.³

¹ Special Design and Technological Bureau "Nauka" of Institute computational technology of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (SDTB "Nauka" ICT SB RAS), Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

² Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE) "Reshetnev Siberian State Aerospace University", Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

³ Federal Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education (FAEI HPE) "Siberian Federal University", Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

Authors' Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Nefedov B.N., PhD (Engineering), Deputy Director

Barkova V.I., Student

Yuronen Yu.P., PhD (Engineering), Associate Professor

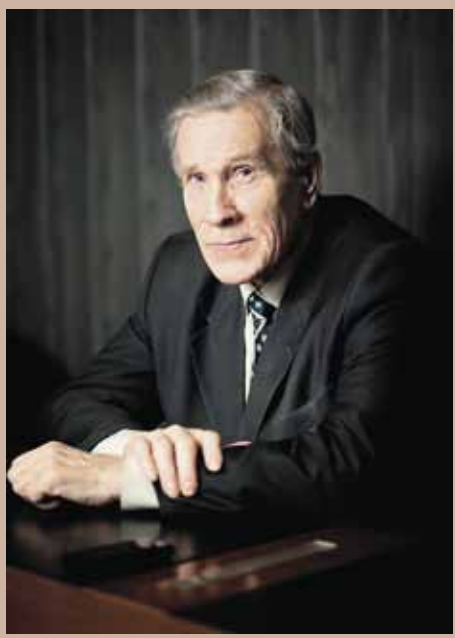
Vokin V.N., PhD (Engineering), Professor

Abstract

The paper provides the results of coal railroad logistics assessment and marine ports export capacities in respect of coal transportation and bulk carriers loading in the Australian state of New South Wales. Process parameters of marine logistic terminals coal storage facilities were established, deployed transportation and loading equipment quantity and quality were assessed based on the space photography.

Keywords

Earth remote sensing, Australia, New South Wales state, Marine ports, Transportation logistics, Railway transportation, Coal export, Scale effect.



ЕЛЬЧАНИНОВ Евгений Александрович

(к 85-летию со дня рождения)

13 октября 2016 г. исполняется 85 лет выдающемуся ученому и педагогу, горному инженеру, Заслуженному деятелю Минэнерго РФ, доктору технических наук, профессору – Ельчанинову Евгению Александровичу.

После окончания Казахского горно-металлургического института по специальности «Разработка пластовых месторождений» в 1954 г. Евгений Александрович работал на шахте «Кайеркан» и уже в 1959 г. стал главным инженером шахты. После защиты кандидатской диссертации в 1966 г. перешел на работу в ИГД им. А.А. Скочинского, где защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности «Физические процессы горного производства». До 1998 г. работал заведующим отделом ИГД им. А.А. Скочинского. В 1998 г. перешел на преподавательскую работу в Московский государственный горный университет профессором кафедры «Инженерная защита окружающей среды». В настоящее время является профессором кафедры «Безопасность и экология горного производства» Горного института НИТУ «МИСиС».

Евгений Александрович – известный специалист в области горнопромышленной экологии, освоения месторождений полезных ископаемых в условиях Крайнего Севера, комплексного освоения угольных месторождений. Он участвовал в разработке ряда отраслевых нормативных документов России, таких как «Технологические схемы комплексного использования недр при подземной разработке угольных месторождений» и ряда других.

Е.А. Ельчанинов – полный кавалер знака «Шахтерская слава», Заслуженный деятель Минэнерго РФ, академик МАНЭБ и РЭА. Он является автором более 350 научных и методических публикаций, в том числе более 40 патентов и авторских свидетельств.

Коллеги по работе, друзья и ученики, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Евгения Александровича Ельчанинова с замечательным юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, творческих успехов, счастья и благополучия!

СУЭК ввела в эксплуатацию новый сортировочный комплекс в Забайкалье

Новый сортировочный комплекс введен в эксплуатацию на одном из забайкальских предприятий АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК). Объект полностью сконструирован и построен силами ООО «Черновские центральные электромеханические мастерские» (Черновские ЦЭММ), также входящего в состав СУЭК.

Строили сортировочный комплекс три месяца. Основу его составил грохот ГИС-41, который дополнили другими комплектующими. Так, новый объект оснащен бункером вместимостью 10 куб. м и ленточными конвейерами. Создавали его по аналогии с импортной крупногабаритной техникой.

«Использовали сито, изготовленное из специальных материалов. На предприятиях с большой обводненностью это имеет большое значение. В зимнее время, пропуская мерзлый уголь, само оно не будет обмерзнуть. Следовательно,



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

*но, качество сортировки не будет зависеть от климатических условий», – рассказывает заместитель исполнительного директора ООО «Черновские ЦЭММ», технический директор **Сергей Фирсов.***

Производительность объекта составляет 95 куб. м угля в час. С помощью построенного комплекса горняки будут получать уголь двух фракций: до 50 мм и более 50 мм, что поможет расширить рынок сбыта продукции СУЭК.

Проект комплекса разработан конструкторским отделом Черновских ЦЭММ. Подобный объект специализации предприятия выпущен впервые. Однако он не единственный, который будет введен в эксплуатацию до конца 2016 года на забайкальских предприятиях СУЭК. На Апсатском угольном разрезе заканчивается монтаж дробильно-сортировочного комплекса. Производительность его составит 1 млн т переработанного угля в год.

Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH

**Мобильность
на все случаи**

PAUS
...the people who care

MinCA 18A

- экономичность и универсальность
- чрезвычайная маневренность
- прочная и надежная конструкция
- грузоподъемность – 4 тонны
- стандартное и взрывозащищенное исполнение



РЕКЛАМА



ООО «ПАУС» • 115054, г. Москва • ул. Дубининская, д. 57, стр. 1 А, оф. 105
Тел. (495) 783 21 19 • www.paus.de • info@paus.ru



ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КРОНОС

РЕКЛАМА

25.11.2016
12:00
НЕТЕРМИЧЕСКОЕ
ОБЕЗВОЖИВАНИЕ
УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ



ПРИГЛАШАЕМ СОТРУДНИКОВ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
НА СЕМИНАР «НЕТЕРМИЧЕСКОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ
УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ» И ПРЕЗЕНТАЦИЮ ПЕРВОЙ В
РОССИИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ БЕЗОПАСНОЙ УСТАНОВКИ
НЕТЕРМИЧЕСКОЙ СУШКИ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ

25 ноября 2016 года, 12:00
Кемеровская обл., г. Мыски, ул. Шоссейная 10

Регистрация участников по электронной почте info@kuzservice.ru и по телефону: +7 (38474) 3-65-19