

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

5-2018



Цепи и соединительные звенья для горных работ



РЕКЛАМА



Стенд 1.В3

J. D. Theile GmbH & Co. KG • Letmather Straße 26–45 • D-58239 Schwerte/Германия
Телефон:+49(0)2304/757-0•Факс:+49(0)2304/757-177•Эл.почта:export@jdt.de•www.jdt.de



БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО ЦЕПЬ

ДОВЕРЯЙ НАШЕМУ ВЫСОЧАЙШЕМУ КАЧЕСТВУ

ОГНЕСТОЙКИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ
ЖИДКОСТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

MADE IN
GERMANY



ЛИДЕР ПРОДАЖ В
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ТУРЦИИ

ULTRA-SAFE 10 E
ULTRA-SAFE 15 SI

- ✓ СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
- ✓ МИКРОЭМУЛЬСИЯ НЕ СОДЕРЖАЩАЯ МИНЕРАЛЬНОГО МАСЛА
- ✓ ОТЛИЧНАЯ ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ
- ✓ ПРЕВОСХОДНАЯ БИОРАЗЛАГАЕМОСТЬ
- ✓ ВЫСОКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К МИКРООРГАНИЗМАМ

ДОПУСКИ

· 7-Й ЛЮКСЕМБУРГСКИЙ ОТЧЁТ · CATERPILLAR · JOY MINING
· TIEFENBACH · HYGIENE-INSTITUT GELSENKIRCHEN · MARCO

PETROFER Chemie
H.R. Fischer GmbH + Co. KG
Postfach 10 06 45
31106 Hildesheim | Germany

ООО «СКС»
650036, г. Кемерово
ул. Терешковой 39, корп. 3

Wadim Trupp
Tel.: +49 5121 76 27 2951
Mail: info@petrofer.com
Web: www.petrofer.com

Тел./факс: (3842) 45 21 23, 45 21 22
Моб.: +7 913 432 79 09
e-mail: kservis1@yandex.ru



PETROFER
industrial oils and chemicals

Наша новая продукция...

Погрузчики, самоходные буровые установки, буровое оборудование для бурения глубоких скважин, а также техника для проходки стволов: данное оборудование компании ДХ Майнинг Системс включая поставки запасных частей и сервисное обслуживание Вы сможете теперь найти в спектре производства компании ХАЦЕМАГ Майнинг.

Запросы на дополнительную информацию просим направлять на адрес ХАЦЕМАГ: mining@hazemag.de



HDP 15



HMF 200



HMF 1200 с HLH 400



HDT 2 и HMF 1200

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

РЕКЛАМА

Полный цикл
проектных работ
для горнодобывающих
и промышленных
предприятий



ИССЛЕДОВАНИЯ
лабораторные работы



ОТКРЫТЫЕ
ГОРНЫЕ РАБОТЫ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
СЕТИ



ИЗЫСКАНИЯ



ПОДЗЕМНЫЕ
РАБОТЫ



ИНФРАСТРУКТУРА
Ж/Д



ОБСЛЕДОВАНИЯ



ПРОМЫШЛЕННОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

МОНИТОРИНГ КРЕПЛЕНИЙ
ШАХТНЫХ ВЫРАБОТОК



ЭКСПЕРТИЗА



ОБОГАТИТЕЛЬНЫЕ
ФАБРИКИ



СЕРТИФИКАЦИЯ
ПРОДУКЦИИ



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

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

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, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

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»

МАЙ

5-2018 /1106/

УГОЛЬ

ВЫПУСК ПОСВЯЩЕН:

**XXV Юбилейной международной
специализированной выставке
«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»**

(05 – 08.06.2018 г., Новокузнецк)

СОДЕРЖАНИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Приветствия участникам выставки «Уголь России и Майнинг» от министра энергетики Российской Федерации А.В. Новака и генерального консула ФРГ в Новосибирске В. Рихтера	7
Приветствия участникам выставки «Уголь России и Майнинг»	8
Международные специализированные выставки: «Уголь России и Майнинг», «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», «Недра России»	10
Хлебунов Е.В.	
Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса	14
Назаровское ГМНУ офланцевало трубы для шахт Кузбасса	18
Иванов Л.М.	
«СПК-Стык» – выход на новый уровень производства	22
ООО «ФУКС Ойл»	
Новые продукты и решения от FUCHS для предприятий угольной промышленности	24
АО «Холдинговая компания «ТЭМПО» ЗАО «ПТФК «ЗТЭО»	26

ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

ООО «ПРОМТЕХСНАБ»	
Профессиональные технические решения для оптимизации работы техники БЕЛАЗ с использованием оригинальных масел и специальных жидкостей BELAZ G-Profi	30
Минкин А., Вольперс Ф.М., Хельмут Т.	
Новая концепция циклично-поточного крутонаклонного транспорта с применением внутрикарьерной системы дробления и транспортировки (IPCC) для добычи открытым способом	34

НОВОСТИ ТЕХНИКИ

ООО «ЛЛК-Интернешнл»	
1000 моточасов ЛУКОЙЛа или почему горнодобытчики переходят на масла нового поколения	40
J.D. Theile GmbH & Co.KG	
Высокая предельная разрушающая нагрузка при малой монтажной высоте и запатентованная защита от заклинивания при помощи коротких штифтов Short Studs	42

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Хмелинский А.А., Мефодьев С.Н., Ренев А.А., Андреев А.В.	
Формирование горной выработки вприсечку к очистному забою в условиях влияния геологического нарушения и в зонах повышенного горного давления от параллельных лав вышележащего пласта	43
Компания «Эпирок» представила свой бренд в России	47

БЕЗОПАСНОСТЬ

Поздняков Сергей	
«ИСКРА – Т» для горнорудной и угольной промышленности	48
Син С.А., Портола В.А., Игишев В.Г.	
Повышение эффективности применения азота для борьбы с самовозгоранием угля в шахтах	51
Колесниченко И.Е., Артемьев В.Б., Колесниченко Е.А., Черечукин В.Г., Любомищенко Е.И.	
Горная аэродинамика: физико-химические закономерности и принципы	58

ЭКОНОМИКА

Плаkitкина Л.С., Плаkitкин Ю.А.	
Новые сценарии развития экономики России: актуализированные прогнозы развития добычи угля в период до 2025 года	66

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

119049, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 2А, офис 819
Тел.: +7 (499) 237-22-23
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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобрнауки и науки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ
без самоцитирования – 0,315

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 **В.В. ЛАСТОВ**Компьютерная верстка **Н.И. БРАНДЕЛИС**

Подписано в печать 05.05.2018.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 13,0 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:

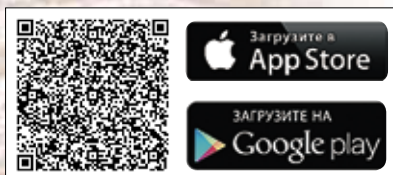
ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 49656

Журнал в **App Store** и **Google Play****ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

ЦОФ «Абашевская»

Опыт модернизации 55-летней фабрики для конкурентной работы в XXI веке _____ 72

Wirtgen Group

Производительность и надежность: европейская техника для добычи российского угля _____ 74**«Сумитек Интернейшнл» – 7 лет успешной работы в Кузбассе** _____ 76**РЕСУРСЫ**

Мальшев П.С.

Система измерения расхода угольной пыли в пылепроводах к горелкам котла ГРЭС _____ 78**НЕДРА**

Копытов А.И., Шаклеин С.В.

Направления совершенствования стратегии развития угольной отрасли Кузбасса _____ 80

Зуев К.Н., Рогова Т.Б., Шаклеин С.В.

Комплаенс-риски добывающих компаний, связанные с несовершенством действующего законодательства в области недропользования _____ 88**ТРАНСПОРТ****Вагоны нового поколения поддерживают российский экспорт угля** _____ 94**ХРОНИКА**

АО «СУЭК»

Информационные сообщения _____ 96**ЗА РУБЕЖОМ****Зарубежная панорама** _____ 100**ЮБИЛЕИ****Руденко Юрий Фёдорович (к 70-летию со дня рождения)** _____ 102**Дурнин Ким Михайлович (к 90-летию со дня рождения)** _____ 104**Список реклам:**

J.D. Theile GmbH & Co.KG	1-я обл.	BARTEC GmbH	21
RETROFER GmbH	2-я обл.	FUCHS	25
AURY	3-я обл.	МУФТА ПРО	27
ЛИБХЕРР-РУСЛАНД	4-я обл.	BELAZ G-Profi	29
HAZEMAG Mining GmbH	1	Интер Майнинг	33
СИБНИИуглебогащение	2	ContiTech Transportbandsysteme GmbH	39
Выставка Уголь России и Майнинг	6	НПП Завод МДУ	49
ANDRITZ AG	9	FLEXCO EUROPE GmbH	49
SGP	13	WEIR Minerals	65
Hauhinc Maschinenfabrik	17	МСС-СИСТЕМС	77
Назаровский ГМНУ	19	РУДГОРМАШ	87

* * *

Журнал «Уголь» входит

в международные реферативные базы данных и систем цитирования

SCOPUS, GeoRef, Chemical Abstracts**Журнал «Уголь» является партнером CROSSREF**

Редакция журнала «Уголь» является членом Международной ассоциации по связям издателей / Publishers International Linking Association, Inc. (PILA).

Всем научным статьям журнала присваиваются Digital Object Identifier (DOI).

Журнал «Уголь» является партнером EBSCO

Редакция журнала «Уголь» имеет соглашение с компанией EBSCO Publishing, Inc. (США). Все публикации журнала «Уголь» с 2016 г. входят в базу данных компании EBSCO Publishing (www.ebsco.com), предоставляющей свою базу данных для академических библиотек по всему миру. EBSCO имеет партнерские отношения с библиотеками на протяжении уже более 70 лет, обеспечивая содержание исследований качества, мощные технологии поиска и интуитивные платформы доставки.

Подписные индексы:– Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**– Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, 387717**– Каталог «Почта России» – **П3724**– Каталог «Российской прессы» – **11538**– Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 007097; 009901**

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:

ARTEMIEV 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

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

ZAKHAROV V.N., Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS,

Moscow, 111020, Russian Federation

KOVALCHUK A.B., Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, 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, 2A, office 819
Moscow, 119049, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 237-2223

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

MAY

5' 2018

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL**CONTENT****UGOL ROSSII & MINING**

Greetings to "Ugol Rossii & Mining" exhibition participants _____ 7

International specialized exhibitions: "Ugol Rossii & Mining", "Health and Labor Safety", "Mineral Resources Russia" _____ 10

Hlebunov E.V.

Kuzbass's coal industry development state and outlook _____ 14

Nazarovskoe GMNU flanged pipes for Kuzbass mines _____ 18

Ivanov L.M.

"SPK-Styk" – upgrading to a new production level _____ 22

New FUCHS products and solutions for coal mining companies _____ 24

SURFACE MINING

Professional engineering solutions for BELAZ machinery performance optimization, using oils and special BELAZ G-Profi liquids _____ 30

Minkin Andrey, Wolpers Franz M., Hellmuth Torsten

New steep conveying concept for opencast mines using an in-pit crushing and conveying system (IPCC) _____ 34

TECHNICAL NEWS

1000 motor hours of LUKOIL or why mining pass to oils of new generation _____ 40

UNDERGROUND MINING

Hmelinskiy A.A., Mefodiev S.N., Renev A.A., Andreev A.V.

Break-down chamber arrangement skin-to-skin with the breaking face under conditions of geologic disturbances and in the areas of excessive rock pressure from parallel lavas of overlying formations _____ 43

Epiroc presented the brand in Russian Federation _____ 47

SAFETY

Pozdnyakov Sergey

"ISKRA – T" for mining and coal industries _____ 48

Sin S.A., Portola V.A., Igishev V.G.

Improvement of nitrogen efficiency for fighting spontaneous coal ignition in the mines _____ 51

Kolesnichenko I.E., Artemiev V.B., Kolesnichenko E.A., Cherechukin V.G., Lubomischenko E.I.

Mining aerodynamics: physical-chemical trends and principles _____ 58

ECONOMIC OF MINING

Plakitkina L.S., Plakitkin Yu.A.

New scenarios for Russian economy development: updated forecasts of coal mining development until 2025 _____ 66

COAL PREPARATION

Concentration plant "Abashevskaya"

55-year concentration plant modernization practice for XXI century competitive activities _____ 72

Wirtgen Group

Efficiency and reliability: European machinery for the Russian coal mining _____ 74

"Sumitec International" – 7 years of successful activities in Kuzbass _____ 76

RESOURCES

Malyshev P.S.

Coal dust flow rate measurement in dust pipes to power plant burners _____ 78

MINERALS RESOURCES

Kopytov A.I., Shaklein S.V.

Trends of Kuzbass coal industry improvement strategy _____ 80

Zuev K.N., Rogova T.B., Shaklein S.V.

Producing companies compliance risks, associated with immaturity of the existing subsoil use legislation _____ 88

New railway cars for the Russian coal export _____ 94

CHRONICLE

Information messages _____ 96

ABROAD

World mining panorama _____ 100

ANNIVERSARIES

Rudenko Yuri Fyodorovich (to a 70-anniversary from birthday) _____ 102

Durnin Kim Mikhaylovich (to a 90-anniversary from birthday) _____ 104



5-8 июня 2018
Новокузнецк / Россия

XXV Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ **25** **лет** **РОССИИ**

IX Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

IV Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

Организаторы



Messe
Düsseldorf



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс “Кузбасская ярмарка”, ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк
т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: com@kuzbass-fair.ru

www.ugolmining.ru

Уважаемые организаторы, участники и гости Международного Угольного Форума!

От имени Министерства энергетики Российской Федерации поздравляю вас с открытием XXV Юбилейной международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг», а также IV Международной специализированной выставки «Недра России» и IX Международной специализированной выставки «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», организованных выставочной компанией «Кузбасская ярмарка»!

Кузнецкий угольный бассейн играет исключительно важную роль в экономике Российской Федерации, обеспечивая качественным топливом и продуктами углехими крупными предприятиями и электростанциями, выступая гарантом энергетической безопасности жителей промышленно развитых регионов. Сегодня перед предприятиями отрасли остро стоят вопросы повышения производительности труда, модернизации оборудования, освоения новых эффективных технологий и компетенций. Растут также требования к обеспечению промышленной, экологической безопасности, укрепле-



нию научно-технической и профессиональной базы угольной отрасли.

Решения, предлагаемые на мероприятиях «Кузбасской ярмарки», имеют большое значение для всей угольной отрасли, отвечают целям и задачам Долгосрочной программы развития угольной промышленности.

Уверен, что юбилейная выставка станет экспертной площадкой для обсуждения тенденций на внутреннем и внешнем рынках угля, мер и механизмов для модернизации и совершенствования производственных процессов, вариантов реализации конкурентных преимуществ российских компаний, проектов по улучшению экологиче-

ской обстановки в отрасли.

Желаю организаторам, участникам и гостям юбилейной выставки успешной работы, достижения поставленных целей и взаимовыгодного сотрудничества!

С уважением,

А.В. Новак

Министр энергетики РФ

Уважаемые гости и участники выставок!

Сердечно поздравляю вас с открытием XXV Юбилейной международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг», IX Международной специализированной выставки «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельность» и IV Международной специализированной выставки «Недра России».

Выставочная компания «Кузбасская ярмарка» организует единственный в России проект для всех отраслей горнорудной промышленности «Уголь России и Майнинг», который оказывает большое влияние на процесс развития угольных предприятий Кузбасса и России и является выставкой № 1 в мире по технологиям подземной добычи угля. Это прекрасная возможность для специализированных компаний продемонстрировать свои идеи, найти новых партнеров, получить экспертную оценку и обменяться опытом. В течение 25 лет этот выставочный проект приобрел мировую известность и превратился в признанный всеми международный Форум угольной промышленности. Именно здесь можно детально познакомиться с состоянием угольной отрасли и увидеть ее будущие тренды как в России так и в мире.



Особенно приятно отметить долголетнее и успешное сотрудничество «Кузбасской ярмарки» с немецкой выставочной компанией «Messe Düsseldorf GmbH». Каждый год компании из Германии представляют здесь свою новейшую продукцию и оборудование, высокоэффективные технологии, инновационные решения, ноу-хау всего спектра горнодобывающей отрасли, принимают участие в качестве экспертов в мероприятиях научно-деловой программы. Товарооборот между Россией и Германией в 2017 г. вырос на 22,8%. Значительный двузначный прирост в 2017 г. – это важный шаг вперед, мы надеемся, что такая пози-

тивная тенденция сохранится и в 2018 г. Пользуясь случаем, я хотел бы поблагодарить выставочные компании «Кузбасская ярмарка» и «Messe Düsseldorf GmbH» за их важный вклад в развитие германо-российского сотрудничества.

Желаю участникам и гостям Форума плодотворной работы и новых деловых контактов, а организаторам стабильности и дальнейшего развития выставочных проектов.

С уважением,

Виктор Рихтер

Генеральный консул

Федеративной Республики Германия

в Новосибирске

Уважаемые коллеги!

Рад приветствовать участников и гостей юбилейной XXV выставки «Уголь России и Майнинг»!

Выставка «Уголь России и Майнинг» – главное мероприятие в ряду значимых для региона и страны выставочных проектов, проводимых «Кузбасской ярмаркой».

«Уголь России и Майнинг» является одним из ключевых отраслевых событий мирового масштаба, крупнейшей выставкой в мире по технологиям подземной добычи угля. В выставке принимают участие более 600 компаний из 28 стран, на выставочной площади более 40 000 кв. м. Высокий уровень выставки подтверждается знаками Российского союза выставок и ярмарок – свидетельством особого значения выставочного мероприятия для российской экономики, а также UFI – Всемирной ассоциации выставочной индустрии – что подтверждает международное признание мероприятия.

Выставка продолжает развиваться и расти год от года, неизменно предоставляя участникам и посетителям насыщенную деловую программу и все необходимые условия для продуктивной работы, знакомства с отраслевыми новинками, установления новых контактов с партнерами, заказчиками, представителями органов власти.



Проведение выставки «Уголь России и Майнинг» совпадает с празднованием Всемирного дня выставок. Всемирный день выставок призван содействовать развитию международных связей Российской Федерации не только в области выставочной деятельности, но и в других областях экономики, в том числе горнодобывающей, содействовать распространению позитивной информации о нашей стране. Приглашаю всех присоединиться к этой инициативе и поздравляю всех участников, гостей и организаторов выставок с этим знаменательным днем.

Желаю организаторам, участникам и гостям юбилейной выставки «Уголь России и Майнинг» успешного проведения мероприятий, укрепления партнерских связей на благо продвижения передовых идей и технологий, развития экономики региона и страны!

*С уважением,
С.П. Алексеев*

*Президент Российского Союза выставок и ярмарок,
вице-президент UFI*

Уважаемые участники, гости и организаторы выставок!

От имени Торгово-промышленной палаты РФ рад приветствовать всех вас на XXV Юбилейной международной специализированной выставке технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг – 2018», IX Международной специализированной выставке «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» и IV специализированной выставке «Недра России»!

Выставочная деятельность всегда являлась эффективным механизмом продвижения товаров и услуг. Она стимулирует рост промышленного экспорта, реализацию конкурентного потенциала регионов, развитие инфраструктуры крупных городов.

Немаловажную роль для экономики нашей страны играет выставочный проект «Уголь России и Майнинг», который вот уже 25 лет способствует решению комплекса задач, связанных с улучшением инфраструктуры отрасли, повышением конкурентоспособности продукции угольного машиностроения, активным внедрением новых технологий, налаживанием коммуникаций между предста-



вителями компаний, власти, контролирующих органов, научных сообществ.

Юбилей, который отмечает Угольный Форум в этом году – показатель востребованности проекта, его актуальности. Польза, которую он приносит на протяжении всех этих 25 лет, неоспорима. Здесь генерируются новые идеи, заключаются соглашения и контракты, идет активная совместная работа и обмен мнениями, рождаются новые решения, ведущие отрасль на новый уровень.

Я рад поздравить руководство и коллектив выставочной компании «Кузбасская ярмарка» с юбилеем выставки «Уголь России и Майнинг»! Участникам и гостям Угольного Форума желаю эффективного взаимодействия, новой полезной информации, контактов для будущего сотрудничества!

*С уважением,
С.Н. Катырин*

*Председатель Правления,
президент ТПП РФ*



SEPARATION

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

ДЛЯ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для горнорудной промышленности АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН разрабатывает решения, задача которых – повышение производительности и увеличение доходности предприятий за счёт более эффективного процесса разделения на твёрдое/жидкое. При этом отношения с заказчиком строятся на надёжном партнёрстве и готовности к решению задач любой

сложности. Накопленный многими десятилетиями опыт позволяет АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН предлагать наиболее полный перечень оборудования для обезвоживания и фильтрации: различные типы тяжёлых ленточных фильтрпрессов, дисковые фильтры (вакуумные и гипербарфильтры), камерные и камерно-мембранные фильтры и многое другое.

ЖДЁМ ВАС
НА НАШЕМ
СТЕНДЕ

1.01 В ПАВИЛЬОНЕ 1 НА ВЫСТАВКЕ
«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ 2018»
В НОВОКУЗНЕЦКЕ
5 – 8 ИЮНЯ

ENGINEERED SUCCESS

Представительство ANDRITZ AG / Москва / t: +7 (495) 980 2327 / separation.ru@andritz.com

ANDRITZ



XXV Международная специализированная выставка технологий горных разработок «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»



IX Международная специализированная выставка «ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

IV Международная специализированная выставка «НЕДРА РОССИИ»

**5-8 июня 2018 г.
г. Новокузнецк, Кемеровская область**

**УГОЛЬ и МАЙНИНГ 25 лет
РОССИИ**



Генеральный спонсор выставки

– ЗАО «ЕХС», г. Новокузнецк.

Официальный спонсор выставки

– АО «Шнейдер Электрик», г. Москва.

Генеральный партнер выставки

– ООО «НПП «Завод модульных дегазационных установок», г. Новокузнецк.

Официальный партнер

– ООО «Корум Групп», г. Москва.

Партнер выставки

– АО «Копейский машиностроительный завод», г. Копейск.

Спонсоры выставки

– ЗАО «Торговый дом «Красный Якорь», г. Нижний Новгород,
ООО «Техстройконтракт», г. Москва.

Партнер научно-деловых мероприятий

– АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово.

Спонсор регистрации участников и посетителей

– АО «НПО «Аконит», г. Вологда.

Спонсор регистрации посетителей

– ООО «Восточная Техника», г. Новосибирск.

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Выставочная компания «Кузбасская ярмарка» (Россия, г. Новокузнецк);

Выставочная компания «Мессе Дюссельдорф ГмБХ» (Германия, г. Дюссельдорф)

ПРИ СОДЕЙСТВИИ:

Министерства энергетики Российской Федерации;
Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
Союза немецких машиностроителей;

Отраслевого объединения «Горное машиностроение» (Германия);

Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП);

Ассоциации британских производителей горного и шахтного оборудования;

Администрации Кемеровской области;

Администрации города Новокузнецка;

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

Главный информационный спонсор

– ежемесячный научно-технический и производственно-экономический журнал «Уголь».

Международный информационный партнер

– научно-технический и производственный журнал «Горная промышленность».

Стратегический информационный партнер

– журнал «Добывающая промышленность».

Отраслевой информационный партнер

– научно-технический и производственный «Горный журнал Казахстана».

Информационный спонсор выставки

– федеральный научно-практический журнал «Уголь Кузбасса».

Региональный информационный партнер

– журнал «Сибирский уголь».

Официальный информационный партнер

– областной экономический еженедельник «Авант-ПАРТНЕР».

Главный деловой партнер – журнал «Глобус».

Информационный партнер – журнал «Глюкауф».

СТАТУС ВЫСТАВКИ «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»:

- 1996 г. – присвоен знак Международного Союза выставок и ярмарок (ныне Российского, РСВЯ);
- 2003 г. – получен статус «Мероприятие, одобренное UFI» (Всемирной ассоциации выставочной индустрии, Париж);
- с 2003 г. – патронаж Торгово-промышленной палаты РФ;
- 2007 г. – выставочный аудит с оценкой «Достаточная степень достоверности»;
- 2009 г. – выставочный аудит с оценкой «Достаточная степень достоверности»;
- 2012 г. – выставочный аудит с оценкой «Достаточная степень достоверности»;
- 2015 г. – выставочный аудит с оценкой «Достаточная степень достоверности».

По данным Общероссийского рейтинга выставок Международная специализированная выставка технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» признана самой крупной выставкой в России в номинациях «Выставочная площадь», «Профессиональный интерес», «Международное признание» и «Охват рынка» по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность».



Более 600 компаний из 28 стран: Австралии, Австрии, Великобритании, Германии, Нидерландов, Дании, Израиля, Индии, Испании, Италии, Казахстана, Канады, Китая, Норвегии, Пакистана, Польши, Республики Беларусь, России, Словении, США, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции, Японии представят в этом году оборудование, технику и разработки для всех отраслей горнорудной промышленности.

Экспозиция выставки составляет более 40000 кв. м. Мероприятия научно-деловой программы по традиции пройдут в формате тематических дней: «**Министерский день**», «**День генерального директора**», «**День технического директора**», «**День главного механика**».



Уважаемые участники и гости выставок!

От имени организаторов приветствую вас на XXV Юбилейной международной специализированной выставке технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг», IX Международной специализированной выставке «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» и IV Международной специализированной выставке «Недра России»!

Я рад, что 2018 г. знаменателен для нас тройне. Мы отмечаем 25-летие нашего главного проекта – Международной выставки «Уголь России и Майнинг», 75-летие Кемеровской области и 400-летие родного города Новокузнецка.

На протяжении всех 25 лет выставка «Уголь России и Майнинг» привлекает внимание крупнейших угольных и машиностроительных компаний России и мира, представителей власти, научных кругов. За эти годы более 5000 предприятий из России и зарубежных государств были нашими экспонентами, более 400 000 специалистов различных отраслей промышленности посетили Международный Угольный Форум в Новокузнецке.

За высокий профессиональный уровень организации и особое значение для экономики региона выставке присвоены знак Российского Союза выставок и ярмарок и



Знак Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI). По данным Общероссийского рейтинга выставок, «Уголь России и Майнинг» признана Лучшей выставкой России по тематике «Природные ресурсы. Горнодобывающая промышленность» в номинациях «Выставочная площадь», «Профессиональный интерес», «Международное признание» и «Охват рынка».

«Уголь России и Майнинг» – это сосредоточение всего лучшего, что есть в мире на момент проведения проекта в технике и технологиях. За четвертьвековую историю проекта только в Кузбассе открылось несколько десятков компаний и представ

тельств предприятий европейской части России, ближнего и дальнего зарубежья. Надеемся, что наш Угольный Форум и дальше будет успешно выполнять роль катализатора позитивных изменений в угольной и машиностроительной отраслях, будет способствовать открытию новых компаний и филиалов на территории Новокузнецка, получившего в 2018 году статус территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР).

В выставках этого года принимают участие более 600 экспонентов из Австралии, Австрии, Великобритании, Германии, Дании, Израиля, Индии, Испании, Италии, Казахстана, Канады, Китая, Нидерландов, Норвегии, Пакистана, Польши, Республики Беларусь, России, Словении, США, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции и Японии.

Мероприятия научно-деловой программы по традиции пройдут в формате тематических дней: «День генерального директора», «День технического директора», «День главного механика» и будут посвящены вопросам промышленной и экологической безопасности.

Мы искренне благодарим всех наших партнеров – администрации Кемеровской области и города Новокузнецка, Торгово-промышленные палаты России и Кузбасса, компании «Мессе Дюссельдорф ГмБХ» и «Мессе Дюссельдорф Москва», логистическую компанию «Ганза-Мессе-Спид», Российский Союз промышленников и предпринимателей, Сибирский государственный индустриальный университет, ВостНИИ, спонсоров выставок, средства массовой информации и многих других. Благодаря нашему крепкому партнерству Угольный Форум крепнет и развивается.

Уверен, что и в этом году в результате профессионального диалога между участниками проектов появятся новые идеи и инновационные решения, способствующие продвижению инвестиционных проектов, внедрению передовых технологий в горнодобывающей отрасли.

Поздравляю участников и гостей с юбилеем выставки-ярмарки и желаю успешной работы и плодотворного делового сотрудничества!

С уважением,

В.В. Табачников

Генеральный директор ВК «Кузбасская ярмарка»,
вице-президент Российского Союза выставок и ярмарок



КОМПЛЕКСНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

SGP
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛЕЙ

Анализ минерально-сырьевой базы

Определение перспективных границ
участков недр

Сопровождение при лицензировании

Геологоразведочные и камеральные работы

Предпроектные проработки

Проектно-изыскательские работы

Подбор и поставка оборудования

Строительство и ввод объектов
в эксплуатацию

Строительный контроль

Авторский надзор

650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 28 б
тел.: 8 (3842) 45-11-11, 8-800-250-12-09
info@sgp.su

www.sgp.su

РЕКЛАМА

Состояние и перспективы развития угольной промышленности Кузбасса

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-14-16>

Прошедший 2017 год был юбилейным – страна отмечала 70-летие Дня шахтера. Год запомнился еще и рекордами, поставленными угольщиками. Об итогах и перспективах развития угольной отрасли Кузбасса рассказывает и.о. заместителя губернатора Кемеровской области по топливно-энергетическому комплексу и экологии Евгений Владимирович Хлебунов.

Ключевые слова: Кузбасс, угольная промышленность, добыча угля, производительность труда, достижения, инновации, шахты, разрезы, обогатительные фабрики, экология, промышленная безопасность, перспективы.



ХЛЕБУНОВ

Евгений Владимирович
И.о. заместителя губернатора Кемеровской области по топливно-энергетическому комплексу и экологии, 650064, г. Кемерово, Россия

РЕКОРДЫ ГОДА

Угольная отрасль, без преувеличения, является основой экономики Кузбасса. Наш уголь поставляется практически во все регионы России, а также в 61 страну мира: Южную Корею, Японию, Великобританию, Турцию, Нидерланды и др. 76% общероссийского экспорта – это кузбасский уголь. И согласно «Долгосрочной программе развития угольной промышленности России до 2030 года» Кузнецкий бассейн останется главным угольным регионом страны.

В настоящее время в Кузбассе добычу угля ведут 42 шахты и 51 разрез. Сфера угледобычи обеспечивает рабочими местами более 95 тысяч человек – они работают не только в шахтах и на разрезах, но и в смежных отраслях. Средняя заработная плата по итогам 2017 г. составила 50 тыс. руб., это на 7% больше, чем была в 2016 г.

В прошлом году отметили 70-летие Дня шахтера. Этот юбилейный год ознаменовался и рекордными показателями. В 2017 г. угольщики выдали на-гора более 241,5 млн т угля, что на 6,2% больше, чем в 2016 г. Из них ценных коксующихся марок – 65 млн т, энергетических – 176,5 млн т.

Открытым способом добыто 156,6 млн т угля с увеличением к 2016 г. на 11,5 млн т (145,1 млн т), или на 7,9%. Подземным способом – 84,9 млн т угля (в 2016 г. – 82,3 млн т).

Коксующихся марок добыто открытым способом 22,9 млн т угля (в 2016 г. – 23,6 млн т), подземным – 42,1 млн т угля (в 2016 г. – 41,4 млн т).

Энергетических марок угля добыто открытым способом 133,7 млн т (в 2016 г. – 121,5 млн т), подземным способом – 42,8 млн т угля (в 2016 г. – 40,9 млн т).

В области действуют 54 обогатительные фабрики и установки, переработавшие в 2017 г. 67% добытого угля, что со-

ставляет 125,9 млн т (2016 г. – 123,7 млн т), из них коксующихся марок 66,8 млн т, что соответствует уровню 2016 г. В целом по региону обогатительные фабрики были загружены на 83% от производственной мощности. Угольного концентрата получено 74,9 млн т (2016 г. – 73,1 млн т), из них 42,4 млн т – коксующихся марок.

Энергетических углей за 2017 г. переработано 59,1 млн т. Получено 32,6 млн т энергетического концентрата и 5,2 млн т углей крупного и среднего класса (+ 0,8 млн т к 2016 г.).

Лидирующее положение по объему переработки традиционно занимает ОФ «Распадская». За 2017 г. на фабрике переработано 11,1 млн т коксующихся углей (2016 г. – 11 млн т). В тройку лидеров также вошли ОФ «Шахта им. Кирова» и ОФ «Междуреченская» с показателями 8,6 и 7,6 млн т соответственно.

За год ввели в эксплуатацию четыре угледобывающих предприятия: два разреза – «Трудармейский-Южный» и участок открытых горных работ «Карачиякский» ООО «Шахта «Тайлепская»; две шахты – шахта «Им. С.Д. Тихова» ООО «ПМХ-Уголь» и шахта «Увальная» ООО «УК «Сибирская». Все это современные, хорошо укомплектованные объекты, что особенно важно – с новейшим оборудованием, которое позволяет минимизировать воздействие выработок на окружающую среду.

СОЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ТЕРРИТОРИЙ ПРЕБЫВАНИЯ

При таком положении вещей неудивительно, что угольщики – основные налогоплательщики региона. По итогам 2017 г. в консолидированный бюджет Кемеровской области угледобывающие предприятия перечислили более 46 млрд руб. – это превышает 35% всех налоговых отчислений в области.

Но кроме обязательных налоговых платежей угольщики проводят активную социальную поддержку территорий пребывания. В рамках заключаемых ежегодно соглашений с Администрацией Кемеровской области и муниципалитетами угольные компании строят и ремонтируют дороги, устанавливают детские и спортивные площадки, ремонтируют помещения школ, детских садов, детдомов, покупают новогодние подарки детям-сиротам. В 2017 г. угольными компаниями Кузбасса в ходе ежегодной областной акции по обеспечению малоимущих кузбассовцев бесплатным

качественным сортовым углем отгружено более 55 тыс. т (101% от плана). По 4 т благотворительного угля получили 13,8 тыс. семей, в том числе 2,8 тыс. ветеранов-горняков и 11 тысяч малообеспеченных семей.

АКТИВНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Еще один рекордный показатель прошлого года – на предприятиях Кузбасса было введено в эксплуатацию 8 новейших очистных сооружений, затраты составили более 1 млрд руб.

Так, компания «Южный Кузбасс» модернизировала очистные сооружения на разрезе «Сибиргинский» (Новокузнецкий муниципальный район). Это сократило объем сброса загрязняющих веществ в водные объекты в 6 раз!

На трех шахтах Распадской угольной компании: «Распадская-Коксовая» (г. Междуреченск), «МУК-96» (г. Междуреченск), «Шахта «Абашевская» (г. Новокузнецк) запущены современные очистные сооружения. В результате на «Распадской-Коксовой» выбросы взвешенных загрязняющих веществ сократятся в 12,5 раза или на 92%, нефтепродуктов – почти на 17%. На законсервированных «Шахте «Абашевская» и «Междуреченской угольной компании-96» производительность очистных сооружений увеличилась в два раза, а количество загрязняющих веществ в составе сточных вод снижено до нормативных показателей.

Компания «СУЭК-Кузбасс» в Прокопьевском районе запустила реконструированные объединенные очистные сооружения «Талдинская-Западная-1», «Талдинская-Западная-2», благодаря чему объем сброса шахтовых вод снизится на 10%, массы сброса сточных вод – на 60%. Концентрация взвешенных веществ снизится более чем в 15 раз, железа общего – в 2,5 раза, марганца – в 9 раз, меди – в 7 раз. Также компания открыла очистные сооружения на «Шахте им. Ялевского». Это позволит сократить объем сброса сточных вод на 10-20%, а массу загрязняющих веществ в сбрасываемых водах на 200 т в год, или на 70%. Хочу отметить, что мероприятия компании «СУЭК-Кузбасс» вошли и в федеральный План мероприятий Года экологии в России.

Холдинг Сибуглемет на «Шахте «Большевик» (г. Новокузнецк) запустил установку доочистки производственных и поверхностных сточных вод. В результате ожидается снижение массы сброса загрязняющих веществ на 14,42 т в год, в том числе по взвешенным веществам – на 12,34 т в год. Кроме того, в результате доочистки снижается масса сброса тяжелых металлов, в том числе: железа – на 0,43 т в год, марганца – на 0,32 т в год.

В рамках проекта ООН и Глобального экологического фонда по сохранению биоразнообразия в топливно-

энергетическом секторе экономики на территории Кемеровской области совместно с угольными компаниями было реализовано 23 инновационных проекта.

Всего предприятия области потратили в 2017 г. на природоохранные программы около 3 млрд руб.

Благодаря совместным усилиям в рамках V Всероссийского съезда по охране окружающей среды, выставки-форума «ЭКОТЕХ», которые прошли в г. Москве 12-14 декабря 2017 г., Кемеровская область как лидер отмечена сертификатом Минприроды РФ в номинации «Активная экологическая политика региона в Год экологии».

Наша область стала одним из 17 регионов Российской Федерации, проводивших наиболее активную экологическую политику в Год экологии. Из Сибирского федерального округа в указанной номинации было отмечено только два региона – Кемеровская область и Красноярский край.

Наша задача в том, чтобы все эти угольные достижения и рекорды получались не за счет ухудшения экологической ситуации в регионе. Это не слова: все прекрасно понимаем, что надо не только добывать, выкапывать, но и восстанавливать. Сегодня в Кемеровской области общая площадь нарушенных земель составляет 71,4 тыс. га. Из них 66 тыс. га земель нарушено при разработке месторождений полезных ископаемых. Поэтому вопросы рекультивации в текущем году являются приоритетными в нашей совместной работе. Будет проведена полная инвентаризация нарушенных земель, определены сроки рекультивации.

Продолжится работа по внедрению наилучших природоохранных технологий на предприятиях. В 2018 г. планируется запустить 12 новых и модернизированных очистных сооружений в угольных компаниях области (ООО «Распадская угольная компания», АО ХК «СДС-Уголь», ООО «Разрез «Бунгурский-Северный», ООО «Разрез Кийзасский», ЗАО «Стройсервис», ООО «ММК-УГОЛЬ»).

В этом плане особенную роль играет выставка «Уголь России и Майнинг». Мы хотим видеть здесь новейшие разработки не только по добыче полезных ископаемых, но и по защите окружающей среды, восстановительным мерам, рекультивации.

Горные работы на разрезе «Черниговец»





В очистном забое шахты имени В.Д. Ялевского
АО «СУЭК-Кузбасс»

ПРИОРИТЕТ – БЕЗОПАСНОСТЬ

Но первостепенная задача, которую мы перед собой ставим, – это, конечно, обеспечение безопасности шахтеров, тех, кто ежедневно своей жизнью рискует.

Благодаря совместной работе Администрации области, руководителей угольных компаний, надзорных органов по сравнению с данными 1992 г. показатель частоты смертельного травматизма снизился в 22 раза – с 1,2 (1 человек на 0,9 млн т угля) до 0,05 в 2017 г. (1 человек на 22 млн т). В 70 раз за этот период времени снизились показатели травматизма. Если в 1992 г. это было 8 872 случая, то в 2017 г. – 127 человек. Конечно, и эти цифры мы стремимся свести к минимуму, собственно, и разрезы у нас работают, потому что там безопаснее, стремимся сохранить жизни людей.

Большое значение в обеспечении безопасности имеют такие факторы, как инвестиции в техническое усовершенствование и обучение кадров для работы на новейшем оборудовании. Инвестиции угольщиков в промышленную безопасность в 2017 г. составили 4,9 млрд руб. А всего за 18 лет на эти цели направлено почти 64 млрд руб. Эти вложения позволили сделать главное – спасти жизни шахтеров, уменьшить производственный травматизм, чтобы люди возвращались домой после смены здоровыми. Также благодаря этому шахты обеспечиваются актуальными системами газовой защиты, на предприятиях внедряют новые технологии и современную технику.

Но и этого может быть недостаточно, как мы уже видели, системы есть, все есть, надо еще только, чтобы все это функционировало, чтобы трудились грамотные и квалифицированные специалисты, которым можно доверить жизнь людей и которые понимают, какая на них ответственность лежит. Поэтому еще раз переговорили со всеми руководителями, провели разъяснительную работу, чтобы не на бумаге все меры безопасности были. Чтобы сами лично все проконтролировали.

ПЛАНЫ НА ГОД

В планах на 2018 г. – инвестиции на развитие угольной отрасли в размере не менее 65 млрд руб., объем добычи угля – около 243 млн т. В эксплуатацию будет введен новый участок открытых горных работ «Убинский-1» АО «Разрез «Шестаки», планируется запустить проект по освоению участка «Гусинский-Южный» ООО СП «Барзасское товарищество». Через 4 – 5 лет, при выходе на проектную мощность, добыча с этих участков достигнет 5 млн т угля.

Также запланировано начать строительство трех обогатительных фабрик общей мощностью 12,5 млн т: «Увальная» (АО «УК «Сибирская»), «Краснокаменная» (АО ИК «ЮКАС-Холдинг»), «Талдинская-Энергетическая» (ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»). После запуска этих фабрик совокупная перерабатывающая мощность Кузбасса увеличится на 8% и составит 175,4 млн т. Будет создано 1540 новых рабочих мест.

Стратегически важными задачами для дальнейшего развития производственного потенциала угольного Кузбасса по-прежнему являются повышение качества конечной продукции, глубины переработки добываемого сырья, создание продуктов с высокой добавленной стоимостью, развитие углехимии, обеспечение безопасности ведения работ, решение наряду с угледобычей приоритетных экологических проблем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перспективы развития отрасли во многом определяют внедрением инновационных и эффективных технологий в процессы добычи, переработки и транспортировки, возможностями комплексного использования угля. В этом плане особенно важно участие в таких событиях международного масштаба, как выставка «Уголь России и Майнинг». На площадке выставки встречаются представители власти, научных кругов, контролирующих органов, угледобывающих и машиностроительных компаний для совместного поиска решений актуальных вопросов. В ходе профессионального диалога рождаются новые идеи по внедрению технических и технологических инноваций, сохранению окружающей среды, оптимизации производств и многие другие. Специалисты Департамента угольной промышленности ежегодно принимают в выставке самое активное участие, выступая организаторами научно-деловых мероприятий, приглашая угольное сообщество к дискуссии о настоящем и будущем отрасли.

UGOL ROSSII & MINING

UDC 622.33(571.17) © E.V. Hlebunov, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 14-16

Title

Kuzbass's coal industry development state and outlook

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-14-16>

Author

Hlebunov E.V.¹

¹ Administration of the Kemerovo region, Kemerovo, 650064, Russian Federation

Authors' Information

Hlebunov E.V., Deputy of the Kemerovo Region Governor,
e-mail: transport@kuzbass-fair.ru

Abstract

The past 2017 was a jubilee year – the country celebrated the 70th anniversary of the Miner's Day. The year was also remembered for the records set by coal miners. The results and perspectives of Kuzbass coal industry development were reported by the Kemerovo region Deputy Governor for the fuel-energy complex and ecology, E.V. Hlebunov.

Keywords

Kuzbass, Coal industry, Coal mining, Labor efficiency, Achievements, Innovations, Mines, Surface mining, Coal preparation plant, Ecology, Industrial safety, Perspectives.

СУЭК присоединилась к международной кампании «Видение ноль», нацеленной на достижение нулевых показателей травматизма

9-13 апреля 2018 г. в г. Сочи проходил ключевой в стране форум в области безопасности труда – четвертая Всероссийская Неделя охраны труда 2018 (ВНОТ). АО «СУЭК» традиционно выступило в качестве одного из основных партнеров мероприятия, также более 120 сотрудников компании приняли участие в деловой программе, представили практики и проекты, презентовали разрабатываемые и применяемые в компании новации в сфере безопасности и охраны труда.

Открывая пленарную сессию, министр труда и социальной защиты РФ **Максим Топилин** подчеркнул, что в прошлом году нашей стране удалось достичь очень неплохих результатов в сфере безопасности труда. «Количество тяжелых несчастных случаев уменьшилось на 13%, а количество тех, кто, к сожалению, погиб на производстве, уменьшилось почти на четверть по сравнению с 2016 г. Программа нулевого травматизма и нулевых потерь не является чем-то недосягаемым. Достичь этого можно общими усилиями. Нужно постоянно составлять дорожные карты, планы, анализировать ситуации, детально разбираясь в каждом конкретном случае, когда мы теряем людей либо наносим вред их здоровью», – сказал **Максим Топилин** в ходе сессии.



Заместитель генерального директора, директор по персоналу и администрации СУЭК **Дмитрий Сыромятников** в свою очередь отметил, что более чем за 15 лет существования компания в несколько раз увеличила объемы добычи, при этом снизив основной показатель промышленной безопасности – LTIFR – до лучших мировых, что соответствует лучшим мировым практикам. При этом Дмитрий Сыромятников обратил внимание, что компания нацелена на достижение нулевых показателей травматизма, поэтому СУЭК присоединяется к программе Международной ассоциации социального обеспечения «Видение ноль». Он добавил, что для СУЭК участие в международных организациях, которые ставят своей целью снижение травматизма и снижение аварий, – это «возможность найти новые инструменты, поделиться тем, что мы умеем и знаем, и вместе двигаться в направлении нулевого травматизма, нулевой заболеваемости, отсутствия аварий и инцидентов».

«Видение ноль» – программа Международной ассоциации социального обеспечения, нацеленная на стремление к работе полностью без травм и профессиональных заболеваний. Россия присоединилась к данной кампании в декабре 2017 г.

Высокое качество и надёжность – вот вклад, вносимый нами в развитие отечественной и зарубежной горной промышленности на протяжении 110 лет существования нашего предприятия.

Эти характерные достоинства выпускаемого оборудования и богатый производственный опыт, накопленный за более чем вековую историю компании, мы готовы предложить горнодобывающим предприятиям во всём мире сегодня и в будущем!



Центральная насосная станция, шахта «Августа Виктория» (RAG)

UGOL ROSSII & MINING 2018: стенд FG 29

Hauhinco – Эксперты для водногидравлических систем

Hauhinco Maschinenfabrik, G. Hausherr, Jochums GmbH & Co. KG
Байсенбрухштрассе, 10 | 45549 Шпрокхёвель | Германия
Тел.: +49 2324 705-0 | info@hauhinco.de | www.hauhinco.de



110 years
of excellence



Назаровское ГМНУ офланцевало трубы для шахт Кузбасса



ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» (ГМНУ), сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае, изготовило около 5 км офланцованных металлических труб для шахты «Комсомолец» в Кемеровской области. Трубы предназначены для использования в системе водоотлива – по ним из горных выработок будут отводиться грунтовые воды, представляющие собой один из основных факторов риска при подземной добыче.

Фланцевание – метод скрепления труб, который применяют для создания высокопрочного и герметичного стыка узлов трубопровода в добывающей, топливной промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Для Назаровского ГМНУ это первый столь объемный заказ. Общий объем металлообработки в ходе выполнения работ составил 272 т: назаровцы изготовили почти тысячу офланцованных труб длиной от 4 до 6 м и диаметром 273 мм.

«При соединении фланца с трубой, – говорит главный инженер ООО «Назаровское ГМНУ» **Анатолий Зельский**, – важно качество сварного шва, это очень ответственная работа, которая во многом определяет безопасность эксплуатации трубопровода в будущем. Учитывая, что система постоянно находится под давлением 40 атмосфер, швы должны быть идеальными. Поэтому при выполнении заказа мы привлекаем наше структурное подразделение – Центр технической диагностики, специалисты которого проводят ультразвуковую дефектоскопию сварных швов фланцевого соединения».

Расширять перечень услуг Назаровскому ГМНУ помогают высокопрофессиональный коллектив и современное оснащение – сегодня развитие сервисных предприятий является стратегическим направлением перспективной политики СУЭК. Только за последний год Назаровскому ГМНУ удалось наладить выпуск ковшей для экскаватора ЭШ-20/90, ремонт генераторов и двигателей для БелАЗов и ряд других работ.

Лилия Ефанова





ООО «НАЗАРОВСКОЕ ГОРНО-МОНТАЖНОЕ НАЛАДОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»



Монтаж экскаваторов отечественного
и импортного производства



Модернизация,
наладка горных машин



Ремонт электрооборудования
до 2500 кВт

НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА

Более 50 лет
на рынке услуг ремонта
горно-транспортного
оборудования



Изготовление запасных частей
к экскаваторам



Изготовление
ковшей ЭШ-20/90



Изготовление
приключательных пунктов

ПРОВЕРЕН ВРЕМЕНЕМ

ООО «Назаровское ГМНУ» – официальный дилер:

- ✓ ООО «Объединенная Энергия»;
- ✓ ООО «Рудоавтоматика»;
- ✓ ЗАО «Обнинская энерготехнологическая компания».

662200, Красноярский край, г. Назарово,
мкр. Березовая Роща, д.1, здание 34
Тел. +7 (39155) 5-62-29;
E-MAIL: ngmnp@suek.ru
www.gmnu-nazarovo.ru



Шахта имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс» добыла первый миллион тонн угля на новом пласту



Бригада Героя Кузбасса Василия Ватокина шахты имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс» добыла на новом пласту миллионную тонну угля с начала года.

Вскрытие пласта «Польсаевский-2» одновременно со строительством нового участка началось три года назад для восполнения выбывающих мощностей шахты имени 7 Ноября в связи с окончанием запасов угля.

За это время выполнен масштабный объем работ. Построен поверхностный технологический комплекс. В общей сложности подготовлено более 18 км различных горных выработок, установлены конвейерные линии с шириной ленточного полотна 1,4 и 1,6 м. Непосредственно в лаве № 812 смонтированы прошедшие ремонт 174 секции TAGOR-24/50ПСЗ. В комплект

забоя входят также очистной комбайн SL-500, лавный конвейер SH PF-4/1132, перегружатель ST PF-4/1132. Общий объем инвестиций превысил 9,8 млрд руб.

В конце декабря 2017 года производственный участок был принят в эксплуатацию, а по итогам января 2018 г. из лавы выданы первые 250 тыс. т угля. В феврале объем добычи составил уже 370 тыс. т. В начале апреля коллектив под руководством Василия Ватокина выдал на-гора первый миллион тонн, который стал и первым среди всех добычных бригад АО «СУЭК-Кузбасс» в текущем году.

На митинге в честь трудового достижения горняков поздравили заместитель генерального директора АО «СУЭК-Кузбасс» **Владимир Шмат** и директор шахтоуправления имени А.Д. Рубана **Иван Сальвассер**.

Как отметил заместитель губернатора Кемеровской области **Евгений Хлебунов**, шахта имени А.Д. Рубана является одним из наиболее динамично развивающихся угледобывающих предприятий компании. По итогам 2017 года объем добычи составил более 3,2 млн т угля, прирост к 2016 г. – около 1,2 млн т.

Владимиру Рашевскому присвоено звание «Почетный работник ТЭК»

С участием заместителя Председателя Правительства РФ Аркадия Дворковича и Министра энергетики РФ Александра Новака 6 апреля 2018 г. состоялось итоговое заседание расширенной Коллегии Минэнерго России, в ходе которого были подведены итоги работы Министерства и отраслей ТЭК в 2017 г. и за последние шесть лет, а также определены задачи на среднесрочную перспективу. В мероприятии приняли участие представители органов законодательной и исполнительной власти, научного сообщества и компаний ТЭК.

В ходе заседания Коллегии было объявлено о присвоении Генеральному директору АО «СУЭК» Владимиру Рашевскому звания «Почетный работник топливно-энергетического комплекса» за большой личный вклад в развитие ТЭК России и многолетний добросовестный труд.

Звание «Почетный работник топливно-энергетического комплекса» – ведомственная награда Министерства энергетики РФ. Она присваивается за особые достижения (заслуги) в сфере топливно-энергетического комплекса и нефтехимической промышленности работникам министерства и подведомственных ему организаций за продолжительную и безупречную работу, особые достижения в сфере топливно-энергетического комплекса.

Минприроды РФ наградило руководителей СУЭК за личный вклад в охрану природы



Генеральный директор АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) Владимир Рашевский награжден знаком «Почетный работник охраны природы». Ведомственный знак отличия был вручен ему во время заседания Коллегии Министерства природных ресурсов и экологии РФ, посвященного итогам 2017 года и планам на 2018 год. На мероприятии был отмечен личный вклад руководителей крупнейших российских промышленных компаний в охрану природы. Также ведомственный знак «Отличник охраны природы» получил заместитель генерального директора АО «СУЭК», президент Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ», заместитель председателя Общественного совета при Минприроды РФ Сергей Григорьев.

Ведомственные знаки отличия «Почетный работник охраны природы» и «Отличник охраны природы» вручаются Министерством природных ресурсов РФ с 2003 г. за значительный вклад в дело охраны окружающей среды и природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности, сохранение биологического разнообразия, развитие экологического образования, просвещения и пропаганды экологических знаний.

Обеспечение экологической безопасности, минимизация экологических рисков производства и охрана природы являются неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития СУЭК. Компания реализует комплекс мероприятий по охране воздушных ресурсов (дегазация шахт и утилизация метана), охране водных ресурсов (очистка сточных вод), энергоэффективности, рекультивации земель и

сохранению биоразнообразия. Деятельность СУЭК в сфере экологии неоднократно отмечена профессиональным сообществом – компания является, в частности, победителем премий EraEco (при поддержке UNIDO и Минприроды РФ), Evolution Awards, Eco Best Award, является лидером рейтинга экологической ответственности горнодобывающих компаний WWF. В 2017-2018 гг. СУЭК направляет около 3,5 млрд руб. на реализацию экологических мероприятий.

В 2017 г. АО «СУЭК» подписало с Минприроды, Росприроднадзором и администрациями регионов, в которых работают предприятия компании, десять соглашений о взаимодействии в области реализации природоохранных мероприятий на сумму более 6 млрд руб. В том числе подобный документ подписан с Правительством Республики Хакасия – в нем угольщики закрепили свои обязательства по реализации целого комплекса мероприятий, направленных на минимизацию воздействия производства на окружающую среду. Среди них – реконструкция очистных сооружений, рекультивация земель, сокращение энергопотребления, а также безвозмездная поддержка республиканских заповедников, благоустройство шахтерских городов и совместная работа по повышению экологической грамотности населения. Всего на эти цели в 2017-2018 гг. планируется направить свыше 350 млн руб.

По итогам 2017 года СУЭК вошла в число компаний, показавших наилучшие результаты по реализации совместных мероприятий с Минприроды РФ в Год экологии.

Преобразователи частоты
Трансформаторные подстанции
Компактные станции с плавным пуском
Высоковольтные ячейки
Электродвигатели
Средства автоматизации

UGOL & MINING
RUSSIA
2018
с 5 по 8 июня
Приглашаем наших партнеров и друзей посетить наш стенд № FG 29.

BARTEC



РЕКЛАМА

Ex

BARTEC
Sicherheits-Schaltanlagen GmbH
58708 Menden/Германия
Телефон: +49 2373 684 228
info@me.bartec.de
www.bartec-mining.com

ООО «БАРТЕК Рус»
652507, Ленинск-Кузнецкий
Телефон: +7 903 944 45 11
e.latkin@bartec-russia.ru
www.bartec-russia.ru

Электротехника для горной промышленности

Оборудование BARTEC широко применяется во всех областях подземного электропривода, в особенности на конвейерном транспорте, где оно решает массу задач связанных с экономией электроэнергии, безопасной эксплуатацией и улучшениями производственных показателей.

Так же BARTEC имеет большой опыт применения преобразовательной техники на вентиляторном, дробильном и подъемном оборудовании, насосной и дозаторной технике, в проходческих машинах и очистных комбайнах.



«СПК-СТЫК» – ВЫХОД НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА

Работу по разработке и внедрению собственного способа стыковки ленточных полотен при помощи механических соединений российского производства ООО «СПК-Стык» начало с 2005 г. Первые годы работы были направлены на разработку и выпуск механического профилированного стыкового соединения «Вулкан», до появления которого на российском рынке присутствовали только стыковые соединения шарнирного типа иностранных производителей, диктовавших свои условия и ценовую политику и не оставлявших другого выбора. Применение нового способа стыковки соединением «Вулкан», имеющим наивысшую прочность среди всех механических соединений, изменило положение дел в целом. «Вулкан» обеспечил высокую надежность механических стыков лент, увеличил их ходимость в 2 – 3 раза. Для предприятий, эксплуатирующих ленточные конвейеры, стыковка лент стала обходиться дешевле по сравнению с другими типами механических соединений. Во многих случаях «Вулкан» заменил собой трудоемкие и дорогостоящие способы стыковки горячей и холодной вулканизации лент.

ООО «СПК-Стык» постоянно ведет разработки и внедряет новые технологии по стыковке ленточных полотен различного типа. Так, в 2007 г. появилось не имеющее до сих пор аналогов уникальное профилированное соединение для ремонта продольных порывов и порезов «Вулкан»-Блиц-Мини. В 2009 г. появилась увеличенная модификация ремонтного соединения «Вулкан»-Блиц. В 2011 г. были разработаны соединения для монопрокладочных лент «Вулкан»-Монолит. После многолетней эксплуатации соединений «Вулкан» и полученных от предприятий рекомендаций в 2012 г. была выпущена модификация соединения «Вулкан»-Круг, а затем в 2014 г. – новая улучшенная вер-



ИВАНОВ
Леонид Михайлович
Генеральный директор
ООО «СПК-Стык»

сия, имеющая круглые прижимные пластины с перфорацией, позволяющая еще более надежно стыковать ленты. По многочисленным обращениям предприятий, эксплуатирующих конвейерные ленты, для быстрой стыковки лент в 2017 г. было разработано и запущено в серийное производство шарнирное стыковое соединение «СПК-ШС» и инструмент для его монтажа. В настоящее время ведутся работы по производству нового типа соединения «Монолит-Ультра» для стыковки высокопрочных монопрокладочных лент с разрывным усилием 2500 кН/м.

Вся выпускаемая продукция имеет необходимые разрешительные документы и постоянно проходит контроль качества в сертифицированных, специализированных лабораториях.

Заявляемые характеристики всех выпускаемых компаний соединений подтверждаются проведением многочисленных испытаний на разных типах ленточных полотен и положительным опытом эксплуатации на предприятиях.

В 2008 г., когда производство соединений вышло на промышленный уровень, перед компанией встал серьезный вопрос, чем осуществлять монтаж стыковых соединений «Вулкан» в шахтах и рудниках, опасных по газу и пыли?

И в 2010 г. для этого был разработан взрывобезопасный аккумуляторный ударный шуруповерт, не имеющий аналогов в мире. В 2017 г., учитывая опыт и замечания, имеющиеся по первой версии инструмента, заново полностью был разработан высококлассный взрывобезопасный

Образцы
продукции,
выпускаемой
ООО «СПК-Стык»



Подробнее о продукции и производстве ООО «СПК-Стык» можно узнать, посмотрев видео на нашем канале YouTube





аккумуляторный шуруповерт «Вихрь» с большей мощностью и увеличенной до 21 А/ч аккумуляторной батареей, позволяющей приводу шуруповерта работать до 6 часов. Данная разработка, благодаря своим уникальным техническим характеристикам позволяет монтировать до четырех стыковых соединений на одном заряде, а также применяться при монтаже и ремонте различного горношахтного оборудования. Компания в своем развитии выходит на совершенно новый уровень – производство целой линейки взрывобезопасного промышленного аккумуляторного инструмента для самых сложных производственных условий. Серийный прототип аккумуляторной взрывобезопасной ручной ленточной пилы можно будет увидеть на ежегодной международной выставке «Уголь России и Майнинг – 2018», которая пройдет в г. Новокузнецке с 5 по 8 июня 2018 г.

Развивая производство с нуля, сегодня производственная база «СПК-Стык» включает в себя два цеха, оснащенных новым современным оборудованием для производства соединений конвейерных лент и инструмента для его монтажа. Производственный цех по выпуску соединений оборудован двумя автоматизированными линиями по изготовлению элементов механических соединений «Вулкан» и «Вулкан-Круг» производительностью до 50 тыс. комплектов соединений в год, а также включает в себя: восемь кривошипных прессов с усилием от 40 до 100 т, гильотинные ножницы, аппарат контактной сварки, предназначенные для производства всей линейки продукции. Контролю качества на предприятии уделяется особое внимание. Все входящие материалы подвергаются инструментальному входному контролю с проверкой спектрометром и твердомером. Для регулярного контроля качества выпускаемых соединений используется собственная вертикальная разрывная машина. Инструментальный цех оснащен высокоточными, современными, металлообрабатывающими,

Взрывобезопасный аккумуляторный шуруповерт «Вихрь»

вертикальными фрезерными центрами, токарным обрабатывающим центром, высокоточным токарным станком, профиле-шлифовальным и кругло-шлифовальным станками, проволочно-вырезным и электроэрозионным станками, печами закалки и отпуска. ООО «СПК-Стык» – динамично развивающееся предприятие с постоянной модернизацией и обновлением собственного парка оборудования, направленного на улучшение качества продукции. Все это оборудование позволяет компании самостоятельно производить, своевременно ремонтировать и модернизировать штамповую оснастку для производства соединений, выпускать высококачественные соединения для стыковки конвейерных лент и взрывобезопасный инструмент для их монтажа, разрабатывать и осваивать производство нового взрывобезопасного инструмента.

Специалисты компании постоянно взаимодействуют с представителями предприятий, применяющих стыковые соединения производства «СПК-Стык» и инструмента для их монтажа. Регулярно ведется мониторинг надежности и ходимости стыковых соединений, удобства монтажа в конкретных реальных условиях, качества производимого инструмента, а также внедрение новых идей и разработок, направленных в первую очередь на решение вопросов безопасности.

Девиз компании «Мы крепче и надежнее!» подтвержден долгосрочной работой более чем с 1000 предприятий России и стран Таможенного союза на протяжении 12 лет.



654034, Кемеровская обл., г. Новокузнецк,
проезд Защитный, д.28, корп. 9, а/я 8883
Тел.: +7 (3843) 99-14-26. Факс: +7 (3843) 99-10-27
E-mail: info@spk-styk.ru
Сайт: www.spk-styk.ru

Приглашаем вас посетить экспозицию ООО «СПК-Стык» и ознакомиться с новинками нашей компании на XXV Международной специализированной выставке технологий горных разработок «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ» с 5 по 8 июня 2018 г. г. Новокузнецк, ул. Автотранспортная, 51, Павильон № 1

Новые продукты и решения от FUCHS для предприятий угольной промышленности

На территории России единственной компанией в составе концерна FUCHS является ООО «ФУКС ОЙЛ». Компания «ФУКС ОЙЛ» занимает достойное место среди лидирующих компаний на российском рынке.

Ключевые слова: моторное масло, высокопроизводительная и безаварийная работа оборудования, трехступенчатый контроль качества, инновационные продукты, интервалы технического обслуживания техники.

ВВЕДЕНИЕ

С момента ввода в эксплуатацию в 2013 г. завода в г. Калуге одним из самых востребованных продуктов на российском рынке стало моторное масло TITAN TRUCK PLUS SAE 15W-40 API CI-4/SL ACEA E7. Данный продукт имеет одобрения всех основных производителей горнотранспортной техники, которая работает на разрезах угольных предприятий России. Это CUMMINS и MTU, двигателями которых, комплектуются машины БелАЗ. Соответствует требованиям CAT ECF-1-a/ECF-2. Имеет одобрения производителей ДВС всех основных производителей карьерной экскаваторной техники.

При всех различиях и специфике условий эксплуатации рудных и угольных предприятий их объединяет одно – считанные единицы крупных заказчиков работают на штатных, рекомендованных производителем интервалах проведения ТО. Проведенные за последние три года мониторинги работы моторного масла TITAN TRUCK PLUS SAE 15W-40 на угольных разрезах, добывающих предприятиях железорудной и химической промышленности показали высокие эксплуатационные свойства.

Традиционно при эксплуатации автосамосвалов БелАЗ повышенное внимание привлекают редукторы мотор-колес (РМК). При значительных «плечах откатки» на разрезах эти узлы имеют повышенный износ, перегрев и, как следствие, преждевременный выход из строя. Традиционные, рекомендованные производителем редукторные масла SAE 85W-140 API GL-5 редко обеспечивают ходимость редукторов более 10000–12000 м/ч. Многие производители смазочных материалов предлагают своим заказчикам применение синтетических редукторных (CLP) масел вязкостью 320/460/680 сСт.

Компания «ФУКС ОЙЛ» предлагает заказчикам значительно более эффективное решение для эксплуатации этого узла. Это GEARWAY S6 85W-250 API GL-6 – эксклюзивное трансмиссионное масло, которое рекомендуется для работающих под чрезвычайно большой нагрузкой гипоидных передач, редукторов и трансмиссий, для которых рекомендуется масло согласно API GL-6, или если соответствующее API GL-5 масло не обеспечивает достаточную защиту от износа. Оно предназначено для работающих под чрезвычайно большой нагрузкой мостов (например, в карьерных самосвалах) или задних мостов обрабатывающих машин. Применение GEARWAY S6 85W-250 позволяет значительно снизить износ РМК, пере-

грев при значительных «плечах откатки». Эти высочайшие эксплуатационные свойства достигаются применением уникальной, эксклюзивной рецептуры данного продукта. Тестовая эксплуатация данного продукта на различных предприятиях отрасли позволяет говорить о значительном увеличении ходимости РМК. Также это трансмиссионное масло может применяться при эксплуатации редукторов машин, где рекомендованы масла API GL-5 повышенной вязкости, но по причине повышенных нагрузок не обеспечивают достаточную защиту от износа. То есть это практически все гипоидные мосты горнодобывающих машин.

Для эксплуатации техники горнодобывающих предприятий наша компания начала выпуск масла TITAN UTTO TO-4 SAE 5W-30. Это всесезонное многофункциональное трансмиссионное масло, специально разработанное в соответствии со спецификацией CATERPILLAR TO-4. Масло обладает превосходными вязкостно-температурными и противозносными свойствами. Предназначено для применения в узлах трансмиссии внедорожной техники, как например гидромеханические и механические коробки, гидросистемы и гидростатические приводы, бортовые редукторы и главные передачи, рулевые и тормозные системы и другие узлы, где производителем предписана рабочая жидкость согласно спецификации CAT TO-4 класса вязкости SAE 10W и 30.

TITAN UTTO TO-4 SAE 5W-30 – это идеальное решение для компаний, где эксплуатируются смешанные (CAT, KOMATSU) парки горнотранспортной и добычной техники. Превосходные вязкостно-температурные свойства в широком интервале температур, отличные низкотемпературные свойства гарантируют эффективную работу TITAN UTTO TO-4 SAE 5W-30 при эксплуатации техники на угольных разрезах в условиях резко континентального климата, например, в Якутии. Так же учитывая его универсальность, продукт востребован на предприятиях золотодобычи, где традиционно много техники CAT и KOMATSU.

ПРОИЗВОДСТВО В КАЛУГЕ – ТРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ КОНТРОЛЬ

Так как завод «ФУКС ОЙЛ» в Калуге является частью мирового концерна FUCHS, предприятие принимает на себя самые строгие стандарты качества, которые распространяются на подразделения концерна FUCHS по всему миру.

Первая ступень контроля начинается на этапе приемки сырья от одобренных поставщиков – производителей базовых масел и присадок. Все компоненты контролируются не только по показателям, указанным поставщиком, но и по внутренним спецификациям компании FUCHS.

После осуществления входного контроля, сырье принимается в складской комплекс, откуда и поступает на производство. Именно поэтому на заводе в г. Калуге полностью автоматизировали самые важные и ответственные этапы технологического процесса. На этих этапах все про-

изводство управляется роботизированной системой, которая обеспечивает точное дозирование компонентов по тензометрическим датчикам (т.е. по весу, а не по объему).

После завершения процесса производства партии смазочного материала сотрудники лаборатории контроля качества совместно с операторами цеха проводят отбор пробы из установки смешения и направляют ее на анализ (**вторая ступень контроля**). После получения положительного заключения лаборатории партия направляется либо в резервуарный парк для отгрузки наливом, либо на линию фасовки.

После подтверждения полного соответствия качества выпущенной партии, начинается розлив продукта в тару, и наступает **третий – завершающий этап контроля качества**. Чтобы исключить возможные дефекты, связанные с влиянием фасовки смазочного материала, из бочек, канистр или контейнеров происходит повторный отбор пробы, которая снова направляется на лабораторный анализ и проверяется по ключевым показателям.

Трехступенчатый контроль качества выпускаемой продукции дает гарантию того, что выпускаемая продукция ничем не отличается от продукции аналогичного наименования, импортируемой с любого из заводов концерна FUCHS во всем мире. Поставка продукции, не соответствующей нашим стандартам качества или нестабильной по своим показателям, попросту невозможна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, компания «ФУКС ОЙЛ» контролирует потребительские свойства смазочного материала на всех этапах его жизни:

- разработка и корректировка рецептуры с учетом конкретных требований заказчика;
- производство;
- эксплуатация.

Даже после того, как продукция отгружена заказчику, компания продолжает следить за тем, как ведут себя смазочные материалы в эксплуатации. Отметим, что благодаря качеству продукции мирового концерна FUCHS PETROLUB SE удалось реализовать проекты по достижению новых рекордов подземной добычи угля в России, так как в том числе благодаря использованию масел и пластичных смазок FUCHS была достигнута высокопроизводительная и безаварийная работа оборудования.

UGOL ROSSII & MINING

UDC 621.892:622.33.002.5 © "FUCHS OIL" LLC, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 24-25

Title

New FUCHS products and solutions for coal mining companies

Author

FUCHS¹

¹ "FUCHS OIL" LLC, Moscow, 125252, Russian Federation, tel.: +7 (495) 961-27-41

Abstract

"FUCHS OIL" LLC is the only company, representing FUCHS corporate group in Russia. The company "FUCHS OIL" ranks high among the Russian market leaders.

Keywords

Motor oil, Equipment efficient and failure free operation, Three-level quality control, Innovative products, Machinery maintenance intervals.



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



РЕКЛАМА

ООО «ФУКС ОЙЛ»

125252, Москва, ул. Авиаконструктора Микояна, д.12
Телефон: +7 (495) 961-27-41; Факс: +7 (495) 961-01-90.
E-Mail: info-mos@fuchs-oil.ru; URL: www.fuchs.com/ru

LUBRICANTS.
TECHNOLOGY.
PEOPLE.





АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «ТЭМПО» ЗАО «ПТФК «ЗТЭО»

ЗАО «ПТФК «ЗТЭО» является предприятием, специализирующимся на выпуске электрооборудования для карьерных автосамосвалов большой грузоподъемности, экскаваторов, городского и железнодорожного электро-транспорта.

Высокий технический уровень разработок, современная технология, соответствующее оборудование позволяют предприятию выпускать качественную продукцию.

Производственный комплекс ЗАО «ПТФК «ЗТЭО» оснащен высокотехнологичными станками и оборудованием российских и зарубежных производителей. Сборка электрических машин и их испытание производятся на специализированных испытательных стендах по индивидуальным технологиям. Металлообработка происходит на универсальных металлорежущих станках, позволяющих удовлетворять любые требования при выпуске нестандартных изделий.

На заводе интенсивно ведутся научно-технические разработки основных типов тягового электрооборудования на основе последних достижений силовой преобразовательной техники.



**ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНЫЙ
ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ
АВТОСАМОСВАЛОВ БЕЛАЗ
ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 90 Т.**

**ШКАФ
УПРАВЛЕНИЯ**

ГСТ-850

ДВИТ-320

**ПРОИЗВОДИМ
НАДЕЖНОСТЬ!**

Открыты новые направления, разработано и успешно эксплуатируются вентильно-индукторный электропривод к автосамовалу БелАЗ грузоподъемностью 90 т и асинхронный электропривод КТЭП-1500 грузоподъемностью 220 т. На их базе создается новое поколение тяговых электроприводов. В рамках диверсификации производства совместно с научно-техническим центром АО «КАМАЗ» ведутся работы по разработке и освоению узлов и агрегатов для автомобильной промышленности.

- ЗАО «ПТФК «ЗТЭО» входит в состав 5000 ведущих российских предприятий и ему присвоен официальный статус «Лидера российской экономики».

- В числе потребителей предприятия: ОАО «БелАЗ», ООО «ИЗ-КАРТЭКС имени П.Г. Коробкова», ООО «ПК НЭВЗ», ОАО «РЖД», ООО «Уральские Локомотивы», Группа Синара, ООО «Торговый дом СТМ», ООО «СТМ-Сервис», ЗАО «Трансмашхолдинг», ОАО «Брянский машиностроительный завод», ПАО «КамАЗ».

- Система менеджмента качества ЗАО «ПТФК «ЗТЭО» сертифицирована согласно требованиям международного стандарта ИСО и IRIS.

- Предприятие поддерживает деловые связи более чем с тремя сотнями предприятий России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Это – Москва, Кемеровская, Свердловская и Челябинская области, Краснодарский и Приморский края, Казахстан, Беларусь, Монголия, Узбекистан, Сербия, ЮАР, Болгария, Индия, Иран, Монголия, Китай.



ГСТ-1600А

**АСИНХРОННЫЙ
ЭЛЕКТРОПРИВОД
НА АВТОСАМОСВАЛ
БЕЛАЗ-7530 D
ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ
220-240 Т.**

**ШКАФ
УПРАВЛЕНИЯ
АП-1500**

ДАТ-740

**ПРОИЗВОДИМ
НАДЕЖНОСТЬ!**

Серия рекордных достижений установлена на терминале «Дальтрансуголь»

Сразу несколько рекордных достижений установлено на балкерном терминале АО «Дальтрансуголь» в Хабаровском крае. Так, за март 2018 г. порт погрузил на флот 2 139 576 т угля. Предыдущий рекорд портовиков достигнут март 2017 г. – 2 059 556 т угля.

В марте 2018 г. также установлен новый суточный рекорд по погрузке угля на флот. Он составил 125 тыс. 769 т.

Еще один рекорд установила бригада № 2 под руководством начальника смены Артема Звягольского и бригадира Максима Прокофьева. За месяц эта команда погрузила на флот 583 716 т угля. Это лучший бригадный показатель с момента ввода терминала в эксплуатацию.

Еще одним неординарным событием стало то, что в марте 2018 г. к пирсу АО «Дальтрансуголь» пришвартовался самый большой балкер, когда-либо заходивший в российский морской порт. Супербалкер типа «capesize» – Magdalena Oldendorff – дедвейтом 206 050 т взял на борт 165 тыс. т угля (в соответствии с ограничениями порта Ванино). Благодаря слаженной работе портовиков АО «Дальтрансуголь» морской гигант был погружен всего



за 43 ч со средней скоростью погрузки 91 тыс. т/сут.

Балкера типа «capesize» – самые большие сухогрузные суда в мире с дедвейтом до 400 тыс. т.

«Каждый новый рекорд – показатель того, что порт может работать в таком режиме постоянно. Возможности порта растут и с развитием Восточного полигона РЖД. Реконструировано и построено немало станций, на некоторых перегонах проложены вторые пути, возведен новый Кузнецовский тоннель, исключивший наиболее узкое место на этом направлении. За счет модернизации с 2013 г. ДВЖД в среднем ежегодно увеличивает провозную способность на 7-10%, что позволяет обеспечивать рост грузооборота в направлении порта. Скорость оборота вагонов в АО «Дальтрансуголь» самая высокая среди российских морских портов – средняя скорость оборота 0,6 в сутки. Модернизация производства и труд людей, как видим, дают блестящие результаты», – отметил генеральный директор АО «Дальтрансуголь» **Владимир Шаповал.**

МУФТА ПРО

Мы предлагаем:

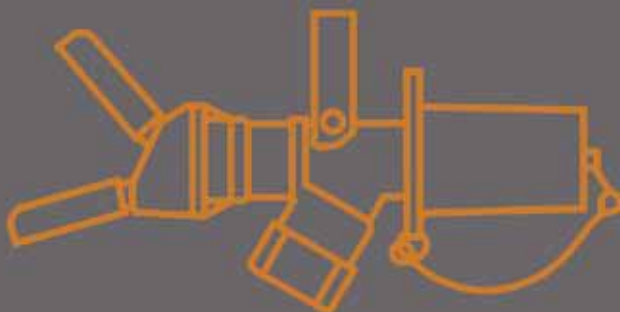
- Краны топливозаправочные
- Заправочные клапаны
- Вентиляционные клапаны
- Системы FFS PITBOSS для заправки карьерной техники
- Системы учёта топлива SAMPI S.p.A.
- Стационарные, мобильные и автотопливозаправщики со скоростью до 1500 л/минуту

Контакты:

ООО «МУФТА ПРО»
тел.: +7 (499) 394 66 60
e-mail: muftapro@gmail.com
www.muftapro.ru/
www.muftapro.com



FAST FILL SYSTEMS



WIGGINS



FLOMAX

СИСТЕМЫ БЫСТРОЙ ЗАПРАВКИ



На Тугнуйском разрезе в эксплуатацию введена новая буровая установка Pit Viper-275

В АО «Разрез Тугнуйский» торжественно запущена в работу буровая установка Pit Viper-275 № 4862. Тугнуйские горняки уверены, ее появление в ближайшее время позволит достичь новых производственных вершин.

Pit Viper-275 – высокопроизводительный буровой станок с нагрузкой на долото 34 т, предназначенный для многозаходного бурения. Особенности прочной и выносливой конструкции: мачта – 12,2 м и карусель на 4 штанги (12,2 м). Единственная в своем роде установка, способная работать даже в самых суровых условиях. Бур устанавливается в течение всего 5 минут, наконечник бура составляет сверхпрочный сплав с алмазным напылением, перед которым не устоит ни одна порода. Многозаходная буровая установка на гусеничной ходовой базе с поверхностным приводом привнесет непревзойденную эффективность в процесс бурения взрывных скважин.

«Благодаря грамотной политике головного офиса, благодаря тем трудовым результатам, которых мы с вами достигаем, наш парк горных машин постоянно обновляется и прирастает. Сегодня всех поздравляю с приобретением еще одной единицы в нашем активе, которая позволит нам своевременно подготавливать забои, добывать уголь и реализовывать его», – поздравил горняков генеральный директор предприятия **Валерий Кулецкий**.

Первые члены экипажа буровой установки Виктор Александрин, Олег Еремеев, Иван Перевалов и Георгий Ли-Вен-Лу поблагодарили руководство за предоставленную возможность поработать на новой технике и пообещали трудиться достойно, прославляя родное предприятие новыми производственными достижениями.

«В Добрый путь! Ждем от вас новых рекордов», – сказал главный технолог АО «Разрез Тугнуйский» **Валерий Красиков**.

Выразил слова благодарности руководству разреза и компании СУЭК за доверие и возможность поставлять и обслуживать данное оборудование руководитель иркутского филиала Майнинг Солюшнс **Дмитрий Лялинский**.

Для торжественного ввода в эксплуатацию буровой установки пригласили генерального директора предприятия и бригадира экипажа. Валерий Кулецкий и Виктор Александрин перерезали красную ленточку, после чего, по старой доброй традиции, «на счастье» разбили бутылку шампанского о борт буровой установки.

Напомним, в июне 2017 г. мировой рекорд по многозаходному бурению установила бригада Алексея Горюнова, выполнив бурение скважин в объеме 40310 п.м. Высокие показатели достигнуты как раз на буровой установке Pit Viper-275 № 4823.

ОТ РЕДАКЦИИ

В журнале «Уголь» № 4-2018, стр. 43-44 в статье «Смерзание и пыление угля: проблемы и решения» на стр. 44 в конце статьи в указании вэб-сайта организации допущена опечатка. Правильное написание вэб-сайта: www.kaustik.ru

АО «КАУСТИК» (г. Волгоград) является крупнейшим российским производителем различных магниевых продуктов (хлорид магния, оксид магния, гидроксид магния), в том числе узкоспециализированных многокомпонентных средств для различных отраслей промышленности.

Специалисты предприятия могут оказать научную и техническую поддержку на стадии апробации и использования составов на основе хлористого магния и в процессе их промышленного применения. АО «КАУСТИК» при необходимости готово предоставить образцы продукции для проведения лабораторных и практических испытаний. Дополнительную информацию можно всегда получить на сайте – www.kaustik.ru.

BELAZ

G-Profi

РЕКЛАМА



СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ BELAZ G-Profi

- Сохраняют гарантийное обеспечение техники
- Имеют улучшенные эксплуатационные свойства
- Сопровождаются программой технической поддержки OTS BELAZ
- Позволяют снизить эксплуатационные затраты
- Способствуют увеличению межсервисных интервалов
- Всегда в наличии у дилеров БЕЛАЗ

КАЧЕСТВО С ГАРАНТИЕЙ!

По вопросам приобретения обращайтесь к официальному представителю ОАО «БЕЛАЗ»



ООО «ПРОМТЕХНАБ»
214030, г. Смоленск, Краснинское шоссе,
д. 21, помещение 301
тел.: +7 (4812) 70-21-18 ptsbelaz.ru

BELAZ

G-PROFI



Профессиональные технические решения для оптимизации работы техники БЕЛАЗ с использованием оригинальных масел и специальных жидкостей BELAZ G-Profi

На современном рынке смазочных материалов сложно удивить потребителя предложением доступной универсальной продукции. Считается, что потребитель заинтересуется увеличением интервала замены масла. Так ли это просто, как это звучит?

В последнее время на рынке импортные производители смазочных материалов пропагандируют тенденцию к увеличению интервала замены масел для карьерной техники и оборудования тяжелой промышленности.

Бытует мнение, что увеличение межсервисных интервалов не только снижает прямые расходы, связанные с объемом заправляемого масла и количеством расходных материалов, но и позволяет снизить затраты, связанные с простоями и перегонами карьерной техники.

Импортные производители, стараясь быть на рынке, идут на увеличение интервала замены масла после испытаний.

На ресурс смазочного материала в двигателе влияет множество факторов: режим работы ДВС, условия эксплуатации и техническое состояние самосвала, качество применяемых расходных материалов и топлива, а также конструктивные особенности двигателя.

Увеличение интервалов замены смазочных материалов – это сложная техническая задача, решение которой необходимо проводить в несколько этапов:

1) оценка условий работы техники и возможные риски;

2) определение ресурса смазочного материала в стандартном интервале замены и оценка возможности дальнейшего увеличения интервала применительно к существующему парку техники;

3) оценка эффективности работы техники при увеличении интервала замены в реальных условиях эксплуатации.

Подобный подход был реализован на предприятии ООО «Соврудник» (входит в состав АО «ЮГК») в Красноярском крае силами официального дилера ОАО «БЕЛАЗ» компанией «Красноярск-БелазСервис» в период с января по апрель 2017 г.

Оценивалась эффективность использования моторного масла BELAZ G-Profi Mining 15W-40. Этот продукт специально разработан для карьерных самосвалов БелАЗ и одобрен ОАО «БЕЛАЗ», а также производителями двигателей Cummins (CES 20078), MTU, Deutz и ЯМЗ. Реализация проекта осуществлялась в рамках специализированной программы технического сервиса OTS BELAZ (oil testing service) в несколько этапов:

1. оценка технического состояния парка самосвалов и выбор техники для эксплуатационных испытаний;

2. оценка состояния маслохозяйства и лабораторной базы предприятия;

3. оценка уровня эксплуатационных свойств в интервале 250 м/ч, рекомендованном для двигателей Cummins QST-30, установленных на БЕЛАЗ-75581, которые участвовали в проекте. Проведенная работа показала, что к наработке 250 моточасов продукт имеет значительный запас эксплуатационных свойств (рис. 1, 2).

4. оценка запаса эксплуатационных свойств масла и подтверждение возможности работы в расширенном интервале. Использование лабораторного контроля работающего моторного масла по программе OTS BELAZ позволяет оперативно реагировать на изменения в качестве продукта и контролировать эффективность работы техники.

В ходе мониторинга удалось выяснить, что моторное масло BELAZ G-Profi Mining 15W-40 сохраняет высокие показатели качества и наработка 500 моточасов – это не предел! Даже к 545 моточасам масло обеспечивает необходимый запас эксплуатационных свойств и гарантирует надежность техники при эксплуатации с удвоенной наработкой до замены (см. рис. 2).

Таким образом, применение оригинальных моторных масел BELAZ G-Profi, подкрепленное техническим сервисом OTS BELAZ, в состоянии обеспечить:

- экономию затрат до **0,7 млн руб. в год** на каждую единицу техники благодаря снижению простоев ТО за счет оптимизации периодичности замены на основе регулярного мониторинга применяемого смазочного материала по программе OTS BELAZ и ухода от применения дорогостоящих импортных продуктов;

- снижение рисков на сумму **6 млн руб.** на каждую единицу техники (стоимость капитального ремонта ДВС одного самосвала среднего класса грузоподъемности) вследствие возникновения негарантийных случаев от использования контрафактной (поддельной) продукции под известные бренды смазочных материалов;

- снижение вероятности возникновения упущенной выгоды на сумму от **0,6 млн руб./сут.** от внепланового простоя техники в ремонте (упущенная выгода рассчитана из стоимости простоя самосвала средней грузоподъемности при перевозке энергетического угля в регионе Кузбасс).

Накопленный опыт применения оригинальных эксплуатационных материалов под брендом завода-изготовителя техники в сопровождении программы технического сервиса OTS BELAZ в состоянии обеспечить надежную эксплуатацию продукции БЕЛАЗ в самых сложных климатических условиях.

Важно! Оригинальные эксплуатационные материалы BELAZ G-Profi реализуются на рынке России только через официальных дилеров БЕЛАЗ на территории России, со списком которых вы можете ознакомиться на сайте www.tdbelaz.ru.

Это исключает возможность появления у потребителя контрафактной продукции и упрощает цепочку взаимодействия при возникновении любых вопросов потребителя по эксплуатации техники БЕЛАЗ, повышая оперативность принятия решений.

Рис. 1. Динамика кинематической вязкости моторного масла BELAZ G-Profi Mining 15W-40

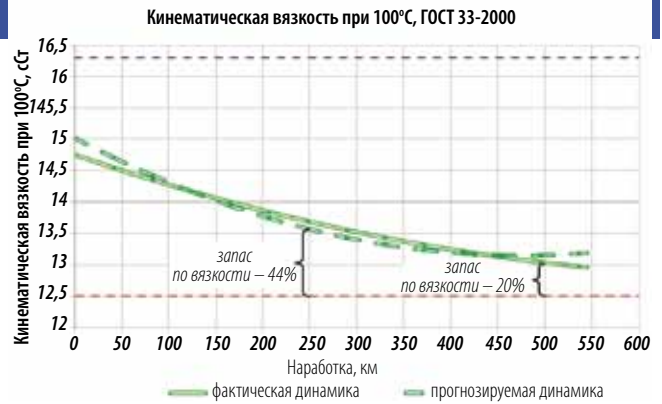
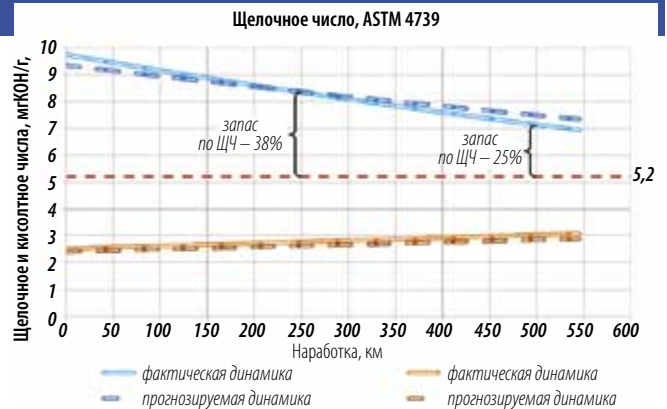


Рис. 2. Динамика щелочного и кислотного чисел моторного масла BELAZ G-Profi Mining 15W-40



UGOL ROSSII & MINING

UDC 621.892:622.271:656.13 © "PROMTECHSNAB" LLC, 2018
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
 Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 30-31

Title
PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS FOR BELAZ MACHINERY PERFORMANCE OPTIMIZATION, USING OILS AND SPECIAL BELAZ G-PROFI LIQUIDS

Author
 PROMTECHSNAB¹
¹ PROMTECHSNAB LLC, Smolensk, 214030, Russian Federation,
 tel.: +7 (4812) 70-21-18, e-mail: ptsbelaz@mail.ru

Abstract
 Today's market of lubricants can hardly surprise the consumer with the offer of available multifunctional products. It is believed that the consumer is interested in increasing the oil change interval. Is it as simple as it sounds? The article presents professional engineering solutions for optimizing the operation of BELAZ equipment using original oils and special BELAZ G-Profi liquids.

Keywords
 BelAZ dump trucks, Motor oils, Lubricants, BELAZ G-Profi special liquid.

По вопросам приобретения продукции ОАО «БЕЛАЗ» обращайтесь к официальному дилеру: **ООО «ПРОМТЕХСНАБ»** 214030, Смоленская обл., г. Смоленск, Краснинское шоссе, д.21, пом. 301. Тел.: +7 (4812) 70-21-18 E-mail: ptsbelaz@mail.ru Сайт: ptsbelaz.ru

На Восточно-Бейском разрезе в Хакасии установлен новый мировой рекорд

16 апреля 2018 г. руководство и коллектив «Восточно-Бейского разреза» чествовали экипаж экскаватора Komatsu PC-3000. В прошедшем месяце бригада машинистов экскаватора в составе Виктора Бычкова, Кирилла Дыскина, Владимира Панкова, Андрея Бычкова отгрузила в автосамосвалы 813 100 куб. м горной массы.

В официальном письме, поступившем на имя заместителя генерального директора – директора по производственным операциям В.Б. Артемьева, руководители фирм Komatsu Germany GMBH и АО «Майнинг Солюшнс» сообщают, что «данный показатель стал Мировым рекордом производительности экскаваторов данного класса». Партнеры СУЭК отмечают, что новый мировой рекорд является «результатом стабильно высоких показателей работы экскаваторов и постоянного совершенствования производственных процессов, а также свидетельством высочайшего уровня подготовки машинистов, технических специалистов разреза и технической политики компании».

«Коллектив Восточно-Бейского разреза ежегодно обеспечивает прирост объемов добычи угля, наращивает



производительность труда, – говорит генеральный директор «СУЭК-Хакасия» **Алексей Килин.** – Если в 2013 г. на разрезе добыча составила немногим более 3 млн т угля, то в 2017 г. – 3,5 млн т. Дальнейшее развитие предприятия призвано обеспечить рост инвестиций. Если в 2017 г. они составили 516 млн руб., то в 2018 г. эта сумма может быть увеличена почти в четыре раза».

Дальнейшие планы развития Восточно-Бейского разреза предусматривают поставку нового экскаватора с вместимостью ковша свыше 20 куб. м, а также большегрузных автосамосвалов, которые будут работать в едином комплексе с новым, самым мощным на разрезе экскаватором. Стратегический проект – строительство в ближайшие годы обогатительной фабрики, которая обеспечит рост качественных показателей отгружаемого с разреза топлива и долгосрочную стабильность позиций бейского угля СУЭК на рынках. Для региона реализация проекта по строительству фабрики обернется увеличением числа высокооплачиваемых рабочих мест. Если сейчас на Восточно-Бейском разрезе трудятся порядка 470 человек, то в дальнейшем численность коллектива может возрасти до 800 человек.



НАДЕЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – ВАМ В ПОМОЩЬ



Коронки, адаптеры, зубья,
межзубьевая защита и ковши
производства компании ESCO для
экскаваторов P&H, CAT, WK и Komatsu.

Минимальные сроки исполнения заказов:
поставка со склада в Кемерово

Ждем вас на выставке
«Уголь России и Майнинг»
в Новокузнецке,
павильон 1, стена K12

г. Москва, ул. Улофа Пальме, д.1; +7 (499) 375-35-52; intermining.msk@gmail.com

Назаровское ГМНУ осваивает изготовление стрел для шагающих экскаваторов ЭШ-10/70

Это новый вид услуг, который ранее предприятие, обслуживающее горно-добывающую технику СУЭК, не оказывало. Сейчас конструкторский отдел ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» (ГМНУ) занимается разработкой чертежей.

В настоящее время на предприятии находится демонтированная стрела экскаватора ЭШ-10/70, который эксплуатировался на Черемховском разрезе в Иркутской области. Специалистам Назаровского ГМНУ предстоит выполнить ее капитальный ремонт, при этом часть деталей изготовить в цехах предприятия. После реновации стрела будет вновь введена в работу и установлена на одном из действующих экскаваторов разрезов СУЭК.

Получив первый опыт, Назаровское ГМНУ намеревается в дальнейшем самостоятельно изготавливать стрелы для шагающих экскаваторов.

«В 2017 г. мы возобновили изготовление вантов стрел – стальных канатов, которые удерживают металлокон-



струкцию стрелы в рабочем положении, – рассказал **Анатолий Зельский**, главный инженер ООО «Назаровское ГМНУ». – Кроме этого, наши специалисты совместно с новочеркасской компанией ВИЭМ разработали и внедрили программный блок защиты стрелы, позволяющий автоматизировать процесс управления огромной конструкцией. И вот теперь мы намерены организовать полный цикл производства стрелы, с самого начала».

Добавим, что перед предприятием поставлена еще одна немаловажная задача – выполнить ремонт, а в будущем изготавливать своими силами другой крупный узел экскаватора – поворотную платформу. На экскаваторе ЭШ-10/70 она может достигать в диаметре 15 м. Сейчас на предприятии прорабатывается вопрос по демонтажу и капитальному ремонту специалистами Назаровского ГМНУ подобной конструкции с экскаватора Черемховского разреза.

Лилия Ефанова

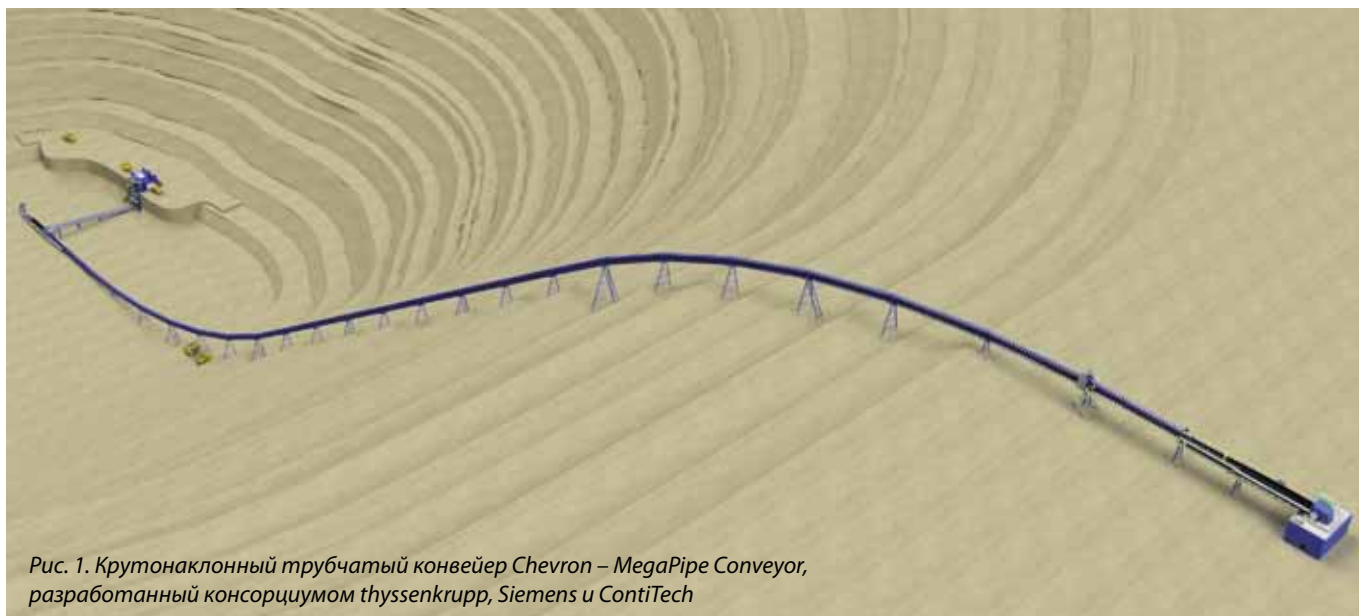


Рис. 1. Крутонаклонный трубчатый конвейер Chevron – MegaPipe Conveyor, разработанный консорциумом thyssenkrupp, Siemens и ContiTech

Новая концепция циклично-поточного крутонаклонного транспорта с применением внутрикарьерной системы дробления и транспортировки (IPCC) для добычи открытым способом

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-34-38>

МИНКИН Андрей
Канд. техн. наук
ContiTech CBG, Германия

ВОЛЬПЕРС Франс М.
Канд. техн. наук
thyssenkrupp, Германия

ХЕЛЛЬМУТ Торстен
Канд. техн. наук
Siemens, Германия

В 2013 г. компании thyssenkrupp, Siemens и ContiTech создали консорциум по разработке и внедрению новой концепции циклично-поточного крутонаклонного транспорта для карьеров по добыче открытым способом. В соответствии с данной концепцией высокопроизводительный ленточный конвейер получает руду или пустую породу от установки первичного дробления, расположенной на дне карьера и транспортирует данный материал напрямую через крутой борт карьера за его пределы. В исследовательском центре thyssenkrupp Industrial Solutions в регионе Мюнстерланд были проведены испытания трубчатой ленты MegaPipe с целью определения критического угла транспортирования и износостойкости материала. Оснащенная износостойкими и ударопрочными шевронными профилями, трубчатая лента MegaPipe обеспечивает экономичную транспортировку руды и пустой породы при углах наклона борта карьера до примерно 45°. При углах транспортирования до 30° допустимо также применение обычных желобчатых лент с шевронными профилями. Обе концепции установок могут внести существенный вклад в сокращение использования большегрузного транспорта и связанных с ним высоких эксплуатационных расходов, а также отрицательного воздействия на окружающую среду в карьерах.

Ключевые слова: конвейерные ленты, шевронный трубчатый ленточный конвейер, угол наклона конвейерных лент, ударопрочные износостойкие шевронные профили, устройства загрузки материала для шевронного трубчатого ленточного конвейера, прямой (безредукторный) электропривод.

ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ЛЕНТЫ ДЛЯ КРУТОНАКЛОННОГО ТРАНСПОРТА

Шевронный трубчатый конвейер Chevron-MegaPipe Conveyor (рис. 1) представляет собой ленточный конвейер, оснащенный трубчатой лентой с профилированной несущей обкладкой и с диаметром трубы от 780 до 900 мм.

Новая трубчатая лента [1] соединяет в себе достижения трех важнейших технических новшеств последних пяти лет в технологии конвейерных лент: высокопрочные резиноматросовые ленты с высокой динамической прочностью стыка на базе технологии St 10.000, долговечную поперечную жесткость, достаточную для сохранения лентой MegaPipe трубчатой формы на долгие годы, и массивные ударопрочные и износостойкие шевронные профили резиновой рабочей обкладки ленты для крутонаклонной транспортировки в карьере (рис. 2).

Для работы конвейера достаточно лишь первичного дробления руды или породы. Новый конвейер позволяет реализовывать герметичную и высокопроизводительную криволинейную транспортировку больших массовых потоков материала с массовой производительностью до 6000 м³/ч в вертикальной и горизонтальной плоскостях с максимальной скоростью транспортировки около 4 м/с и максимальной кусковатостью транспортируемого материала до 350 мм для карьеров глубиной до 700 м и углом наклона борта карьера до 45°. При реалистичной годовой эксплуатационной готовности установки в 8322 ч это соответствует ее годовой производительности порядка 50 млн м³.

Принцип работы шевронного трубчатого ленточного конвейера, а также первые результаты анализа реализуемости (техно-экономическое обоснование) для карьера глубиной 350 м и производительностью 5000 т/ч были подробно описаны в работе [2].

Для наклонной транспортировки крупнокускового сыпучего материала при углах наклона борта карьера до 30° может также применяться и профилированная (шеvronная) глубокожелобчатая лента. Ленточный конвейер в этом случае оснащается лентой глубокой желобчатости с массивными ударопрочными и износостойкими шев-



Рис. 2. Крутонаклонный трубчатый конвейер как синтез трех технологий и конструкций конвейерных лент

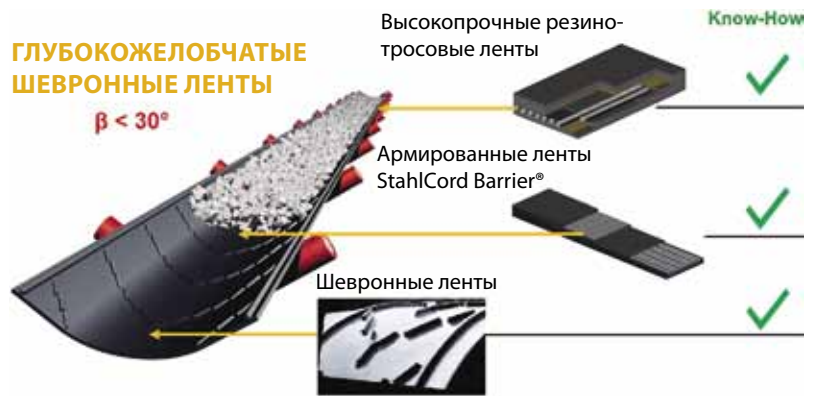


Рис. 3. Глубокожелобчатая шевронная лента для крутонаклонного транспортирования: комбинация высокопрочных резиноматросовых лент по технологии St 10.000, стального защитного армирования Barrier и износостойких, ударопрочных шевронов

ронными профилями. Такая конвейерная лента соединяет в себе преимущества высокопрочных резиноматросовых лент, стального поперечного защитного армирования на базе технологии Barrier® и износостойких, ударопрочных шевронных профилей (рис. 3).



Рис. 4. Дробильная установка и крутонаклонный ленточный конвейер компании thyssenkrupp в меднорудном карьере в Болгарии, оснащенный конвейерной лентой StahlCord Barrier компании ContiTech

Поперечное тросовое стальное армирование Barrier (см. рис. 3), расположенное в несущей обкладке ленты, обеспечивает в три раза большую ударную прочность по сравнению с обычной конвейерной лентой без поперечного армирования [3]. Лента глубокой желобчатости может выпускаться шириной до 3200 мм и максимальной номинальной прочностью до 10000 Н/мм. При угле наклона в 30° и максимальной скорости транспортировки около 2,1 м/с ленточный конвейер может обеспечить массовую производительность до 12000 м³/ч, или годовую производительность порядка 100 млн м³ в год (8322 ч) (рис. 4).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСПОРТИРУЕМОСТИ СЫПУЧЕГО ГРУЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГЛА НАКЛОНА

Целью исследования было опытное определение максимально-го угла наклона конвейерных лент, как профилированных, с высотой шеврона 50 мм, так и гладких, и сравнение этих экспериментальных результатов с ранее полученными результатами комбинированного численного моделирования по методу конечных элементов и методу дискретных элементов [2]. Наибольший реализуемый угол наклона для подобных ленточных конвейеров – это угол, при котором крупнокусковая фракция сыпучего груза, находящегося на ленте, приходит в относительное движение против направления транспортирования. Для этих целей компанией thyssenkrupp в собственном исследовательском центре, расположенном в регионе Мюнстерланд (Германия), был сооружен новый испытательный стенд, включаю-



Рис. 5. Эксперименты по определению критического угла наклона конвейера в испытательном центре thyssenkrupp

щий в себя необходимую контрольно-измерительную аппаратуру (рис. 5).

В качестве сыпучего груза в экспериментах был использован первично-дробленый диабаз (с равномерным гранулометрическим составом с $d_{Gmax} \leq 250$ мм). Испытательный стенд длиной 10 м служит для определения критического угла наклона для гладких и профилированных трубчатых лент больших диаметров и для глубокожелобчатых лент, а также для исследования поведения сыпучего груза на конвейерных лентах данных конструкций.

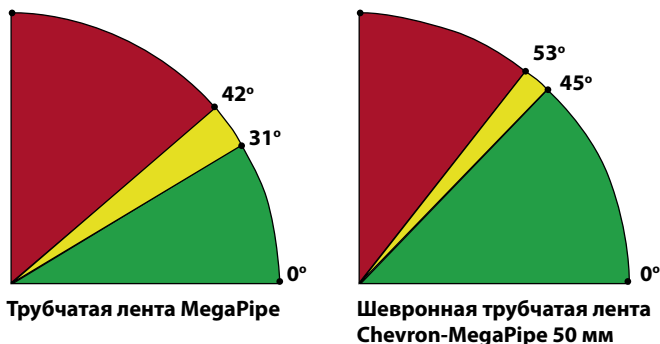
На рис. 6 представлены обобщенные результаты исследования для крупнокусковых сыпучих грузов как в гладкой, так и профилированной (50 мм-шеvron) трубчатой ленте MegaPipe.

При этом половина длины испытательного стенда была заполнена материалом с коэффициентом заполнения сечения 50%. Таким образом, как и при реальной разгрузке трубчатого конвейера, подпирющие слои транспортируемого материала отсутствовали.

КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ШЕВРОННОГО ТРУБЧАТОГО ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА CHEVRON-MEGAPIPE CONVEYOR

После первичного дробления сырья на дне карьера из дробилки на питающий ленточный конвейер зачастую выходят негабаритные длинные куски руды или породы с длиной ребра до 400 мм (так называемые «рыбы»¹).

¹ Под «рыбой» («fish») в механике сыпучих грузов понимают большую частицу сыпучего материала с удлиненной формой куска, например частицу с длиной куска в три раза превышающей его ширину или высоту.



■ Некритично
 ■ Частичное и ограниченное по времени перемещение первых частиц материала
 ■ Критично: большинство частиц материала скользит против движения ленты

Рис. 6. Обобщение результатов макс. угла наклона MegaPipe в состоянии разгрузки

Эти «рыбы», поступая в трубчатый ленточный конвейер через устройство загрузки от питающего конвейера, идущего от дробилки и расположенного, как правило, перпендикулярно к трубчатому ленточному конвейеру, должны быть в нем надежно переориентированы и включены в поток материала, транспортируемого трубчатой лентой. Поэтому к загрузочному устройству предъявляются особые конструктивные требования. В частности, необходимо обеспечить, чтобы эти так называемые «рыбы» попадали на открытую часть ленты лишь соразориентированными в направлении транспортирования, так как в противном случае они могут, при свертывании ленты в трубу, заклинить между узлами роlikоопор и привести к их повреждению.

Многочисленные циклы комбинированного численного моделирования по методу конечных элементов и методу дискретных элементов (МКЭ и МДЭ) сыпучего груза в конечном итоге позволили найти оптимальную компоновку загрузочного устройства.

Передача дробленого материала из дробилки через питающий конвейер на U-образный участок трубчатой конвейерной ленты осуществляется через устройство передачи сыпучего груза типа «скальный бокс» (так называемый «Rock Box») (рис. 7, 8).

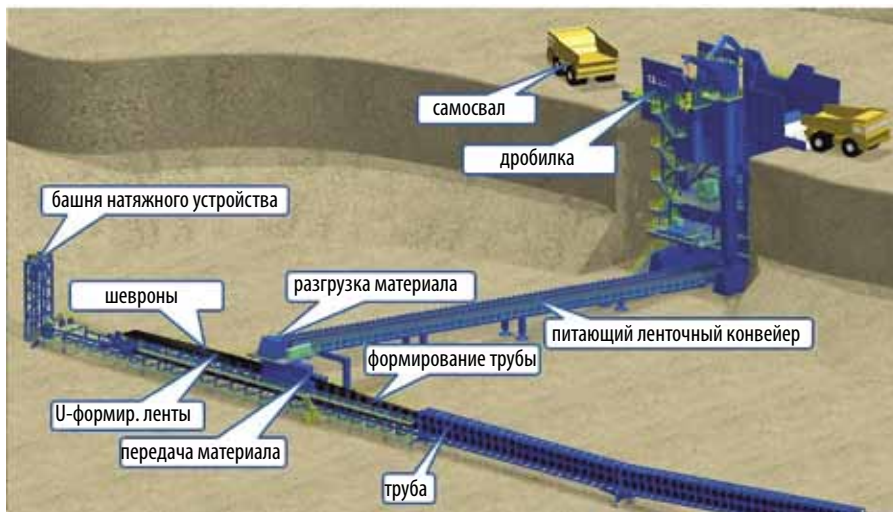


Рис. 7. Передача материала от питающего конвейера в трубчатый конвейер MegaPipe осуществляется через устройство передачи сыпучего груза типа «скальный бокс»

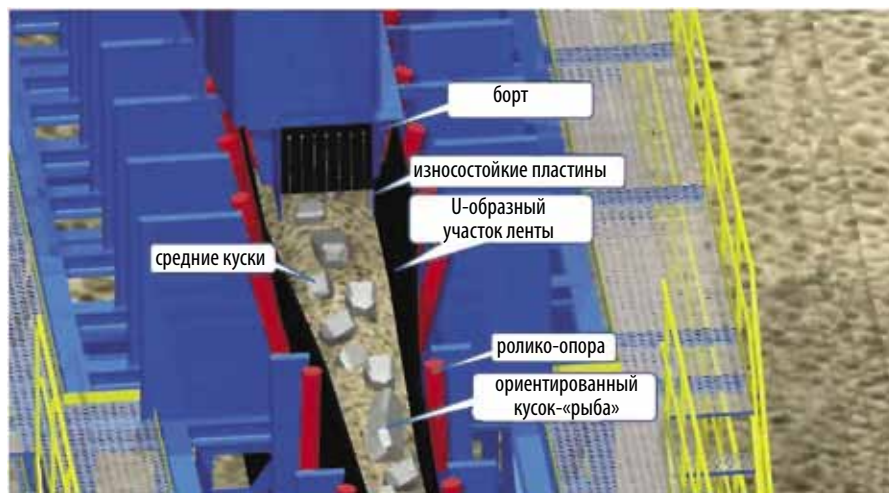


Рис. 8. Ориентация негабаритных кусков руды и породы на U-образном участке ленты

ПРЯМОЙ (БЕЗРЕДУКТОРНЫЙ) ЭЛЕКТРОПРИВОД ДЛЯ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

С учетом предельных условий, которые должны выполняться при использовании шевронного трубчатого ленточного конвейера Chevron-MegaPipe Conveyor, система прямого (безредукторного) электропривода представляет собой идеальное решение для данного случая. Большие объемы транспортируемого груза, а также преодолеваемые высоты подъема требуют применения привода мощностью в несколько мегаватт. Кроме того, вся приводная мощность должна передаваться конвейерной ленте с помощью одного (максимум двух) приводного барабана, так как из-за шевронного профилирования ленты невозможна установка более двух барабанов, то есть один в головной и один в хвостовой части.

Решение в области приводной техники, совместно разработанное компаниями Siemens и thyssenkrupp [4], во-первых, не требует применения эластичной муфты между электродвигателем и приводным барабаном и, во-вторых, обходится всего лишь двумя роликподшипниками на

весь приводной механизм. Благодаря этому под нагрузкой находится очень мало механических деталей, из-за чего повышаются коэффициент полезного действия и коэффициент использования оборудования привода. Такое техническое решение в области электропривода уже доказало свою эффективность на многих ленточных конвейерах с мощностью двигателя до 6 МВт.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА CHEVRON-MEGAPIPE С ОБЫЧНЫМ БОЛЬШЕГРУЗНЫМ ТРАНСПОРТОМ В КАРЬЕРЕ

Экономичность применения циклично-поточного крутонаклонного транспорта в карьере следует рассматривать в сравнении с циклической транспортировкой сыпучих грузов большегрузным автомобильным и железнодорожным транспортом. Трубчатый ленточный конвейер MegaPipe Conveyor принимает на дне карьера руду или пустую породу от установки первичного дробления и осуществляет ее крутонаклонную транспортировку наружу перпендикулярно борту карьера. Сравнительные расчеты основаны на анализе значений производительности

при транспортировке большегрузным автомобильным и железнодорожным транспортом на известном железорудном карьере в России.

На данном руднике из карьера с размерами $L \approx 5000$ м $\times B \approx 3000$ м $\times H \approx 480$ м ежегодно транспортируется около 50 млн т материала, для чего задействованы 27 большегрузных грузовых автомобилей (грузоподъемностью 120 т) и 36 поездов с хоппер-дозаторами (грузоподъемностью 1000 т).

С другой стороны, применение одного единственного шевронного трубчатого ленточного конвейера Chevron-MegaPipe с диаметром трубы 900 мм и скоростью транспортирования 4 м/с, а также степенью заполнения сечения около 50% позволяет уже при годовой эксплуатационной готовности дробильной и конвейерной установок в 8322 ч добиться сравнимой годовой производительности в 50 млн т.

Внедрение системы дробилка – ленточный конвейер (конвейер MegaPipe) позволяет сократить расходы на эксплуатацию, обслуживающий персонал и техническое обслуживание при одновременном сокращении вредных для окружающей среды выбросов CO₂.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ленточный конвейер Chevron-MegaPipe Conveyor с трубчатой лентой большого диаметра, совместная разработка участников консорциума, обеспечивает возможность за-

крытого крутонаклонного транспортирования предварительно раздробленной руды или пустой породы до угла наклона 45°. Применение данного ленточного конвейера способствует внесению значительного вклада в сокращение большегрузного транспорта, атмосферных выбросов CO₂, а также производственных издержек при открытой разработке месторождений полезных ископаемых в горнодобывающей промышленности. Образец трубчатой ленты Chevron-MegaPipe диаметром 830 мм был впервые представлен общественности на выставке БАУМА 2016 в г. Мюнхене (Германия).

Список литературы

1. Patent no. WO 2014180585 A1 and no. PCT/EP2014/054296: Tubular conveyor belt or pocket conveyor belt having a chevron profile arrangement on the carrying side thereof cross cross reference to related applications (ContiTech, Minkin A., 2013).
2. Minkin A., Börsting P., Becker N.: Pipe Conveying the next Stage – A new Technology for Steep Incline High Capacity Open Pit Conveying // *Bulk Solids Handling*. 2016. N 2/3.
3. Minkin A.: Cost Reduction in Belt Conveying. *Bulk Solids Handling*. 2015. N 2.
4. Patent no. WO 2013/026672 A1: Belt conveying installation, method for operating the same, and use thereof [Bandforderanlage, Verfahren zu deren Betrieb sowie deren Verwendung] (Siemens AG, 2013).

SURFACE MINING

UDC 622.271:622.682:621.867.2 © A. Minkin, F.M. Wolpers, T. Hellmuth, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 34-38

Title
NEW STEEP CONVEYING CONCEPT FOR OPENCAST MINES USING AN IN-PIT CRUSHING AND CONVEYING SYSTEM (IPCC)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-34-38>

Authors

Dr. Andrey Minkin¹, Dr. Franz M. Wolpers², Dr. Torsten Hellmuth³

¹ ContiTech CBG, Northeim, D-37154, Germany

² thyssenkrupp, Essen, 45063, Germany

³ Siemens, Munich, 80333, Germany

Abstract

In 2013 the companies thyssenkrupp, SIEMENS and ContiTech founded a consortium for joint development and marketing of a new concept of continuously transport system for open pit mines – Chevron-MegaPipe® conveyor. According to concept the transport of ore or overburden is handled by steeply inclined and high performance (Chevron-) MegaPipe® conveyor or a Deep Trough Chevron-Belt Conveyor, where a belt is equipped with Solid Impact-and Wear-resistant Chevron Cleat Ribs. The high-performance conveyor belt takes primary crushed ore or rock overburden from an upstream primary crusher at the base of the opencast mine and conveys the bulk material up the steep embankment of the opencast mine and directly out of the mine. During development phase the partners proceed tests in the testing center of thyssenkrupp in Germany. Goal of this tests was the investigation of material behavior inside of the MegaPipe-belt and Deep Trough belt with and without Chevrons, find out the maximal angle of inclination for such a system solution and in the same time to check the wear and impact resistance of the rubber chevrons under conditions of big size and sharp edged material pieces. High-strength ribbed steel cable Chevron-MegaPipe® belts with a nominal strength of up to 9,500 N/mm and an outer diameter of up to 900 mm facilitate cost-effective conveyance of ore and overburden with lump sizes up to 350 mm over mine slopes with angles of inclination of 30° to approx. 45° for up to 700m-deep open pit mine and a mass flow of up to 6000 t/h. A system with the up to 3200 mm wide and up to 10,000 N/mm strong deep trough chevron-belt can achieve volume flows of up to 12,000 m³/h or an annual

conveying capacity of about 100 million m³ per year (8,322 h) directly after a primary crusher in up to 1000 m-deep open pit mines with slope angles of up to 30°.

Both concepts are set to help reduce conventional heavy-duty truck traffic and the resulting high operating costs in open pit mines.

Keywords

Conveyor belt, Rubber pipe belt with chevron, Angle of inclination of conveyors, Wear resistant chevron profiles for rubber belts, Transfer point for conveyors, Gearless drives.

References

1. Patent no. WO 2014180585 A1 and no. PCT/EP2014/054296: Tubular conveyor belt or pocket conveyor belt having a chevron profile arrangement on the carrying side thereof cross cross reference to related applications. ContiTech, Minkin A., 2013.
2. Minkin A., Börsting P., Becker N.: Pipe Conveying the next Stage – A new Technology for Steep Incline High Capacity Open Pit Conveying. *Bulk Solids Handling*, 2016, No. 2/3.
3. Minkin A.: Cost Reduction in Belt Conveying. *Bulk Solids Handling*, 2015, No. 2.
4. Patent no. WO 2013/026672 A1: Belt conveying installation, method for operating the same, and use thereof [Bandforderanlage, Verfahren zu deren Betrieb sowie deren Verwendung]. Siemens AG, 2013.



РЕКЛАМА

Conveying Excellence

Совершенство сервисного обслуживания.

Оцифровка наших услуг

Мониторинг

Высокоэффективные системы мониторинга ленты

- › Увеличивает срок службы ленты
- › Повышает работоспособность и надежность системы
- › Предотвращает дорогостоящий ущерб
- › Предотвращает (вынужденные) простои

Conti+ Интеллектуальный способ организации Ваших конвейеров



Ускоряет запись информации



Простая организация данных конвейера и удобная форма отчёта о них



Определение срока службы ленты и даты её замены



Доступность в любое время, в любом месте





УДК 621.892:622.33.002.5 © ООО «ЛЛК-Интернешнл», 2018

1000 моточасов ЛУКОЙЛа или почему горнодобытчики переходят на масла нового поколения

В портфеле смазочных материалов ЛУКОЙЛ представлен полный спектр решений для предприятий, занимающихся добычей угля. По мере ужесточения требований мировых производителей техники компания постоянно совершенствует ассортимент. В ЛУКОЙЛе уверены: характеристики этих масел просто обязаны иметь превосходство относительно международных стандартов, принимая во внимание тяжелые режимы работы и климатические особенности. Одним из таких продуктов стало полусинтетическое моторное масло ЛУКОЙЛ АВАНГАРД УЛЬТРА М3 с запасом прочности до 1000 моточасов!

Ключевые слова: ЛУКОЙЛ, моторное масло, АВАНГАРД УЛЬТРА, огнестойкая гидравлическая жидкость НФА, ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР НФА.

УЛЬТРА-ЗАЩИТА, УЛЬТРА-ЭКОНОМИЯ

Универсальная линейка моторных масел АВАНГАРД УЛЬТРА хорошо известна горнодобывающим компаниям. Она подходит для смешанных парков техники, как с дизельными, так и бензиновыми двигателями и одобрена ведущими мировыми производителями, такими как MB, Volvo Trucks, Renault Trucks, Cummins, Deutz, MTU, MAN и др.

Флагманом линейки стала уникальная «полусинтетика» АВАНГАРД УЛЬТРА М3 15W-40, испытания которой прошли в 2015-2016 гг. Результаты лабораторных и полевых тестов этого масла показали повышенную защиту от износа, отложений и коррозии на протяжении 700-1000 моточа-

сов при режимах эксплуатации различной сложности. На сегодняшний день это самый большой межсервисный интервал среди масел эксплуатационной категории API CI-4.

Очевидно, что столь продолжительный интервал замены позволяет существенно сократить время простоев техники и связанные с этим издержки. Сэкономить удастся и на доливке масла – за счет малого расхода на угар, который в 3,3 раза превосходит требования стандарта API CI-4. Это позволяет избежать не только дополнительных операционных расходов, но и снижает риск возникновения «масляного голодания» и повышенного износа деталей.

Немаловажным преимуществом в российских условиях эксплуатации

являются и отменные низкотемпературные свойства продукта. По показателю низкотемпературной вязкости ЛУКОЙЛ АВАНГАРД УЛЬТРА МЗ превосходит требования отраслевой спецификации SAE J300 в 2,3 раза, что упрощает запуск двигателя при отрицательных температурах и ускоряет выход двигателя на рабочий режим.

Запас масла по щелочному числу превышает требования спецификации ACEA E7 на 56%. Это определяет способность продукта нейтрализовать кислоты и предотвращать коррозию деталей двигателя на всем интервале замены.

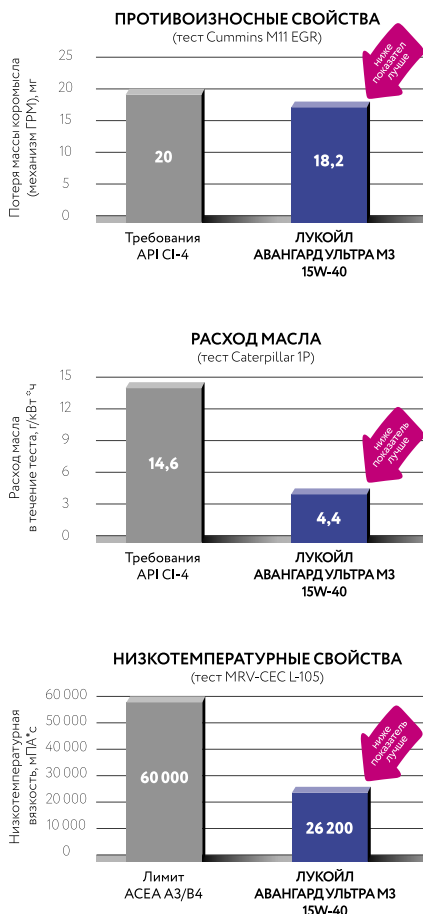
Масло создавалось с учетом специфики двигателей MTU и Cummins, наиболее востребованных сегодня в тяжелой карьерной технике. Продукт получил знаковые официальные одобрения автопроизводителей: MTU Oil Category 3, Volvo VDS-3, Mack EON, Renault VI RLD-2 и Cummins CES 20078. Характеристики продукта также подтвердили соответствие требованиям API CI-4/SL, Cummins CES 20077, MAN M 3275-1, MB 228.1, Volvo VDS-2 и Mack EO-M Plus.



«Появление АВАНГАРД УЛЬТРА МЗ стало ответом на запросы клиентов – угольные предприятия стремятся сократить затраты, связанные с простоями техники. Интервал замены 700-1000 моточасов – это до двух раз больше, чем демонстрируют аналоги, представленные сегодня на рынке! Еще одним способом

оптимизации расходов является обслуживание техники прямо в карьере. ЛУКОЙЛ уже начал реализацию подобных сервисных программ, в рамках которых клиенту гарантированы своевременная замена масел и технических жидкостей, а также мониторинг исправности механизмов масляной и охлаждающей системы и состояния смазочных материалов», – о том, как компания ответила на новые вызовы рынка, рассказала начальник Управления промышленных продаж и развития сервиса **Татьяна Мальцева**.

В числе потребителей масел ЛУКОЙЛ – такие крупные игроки российской горнодобывающей отрасли, как АО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», УГМК–Холдинг, АО «ГМК «Норильский никель» и многие другие. Одним из первых участников индустрии, взявших «на вооружение» АВАНГАРД УЛЬТРА МЗ, стал давний партнер компании – ОАО «УК «Кузбассразрезуголь». В рамках нового контракта ЛУКОЙЛ обеспечит на 100% потребности карьерной техники угольного гиганта в премиальных продуктах современных спецификаций.



БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

В ассортименте ЛУКОЙЛ имеются продукты не только для обслуживания карьерной техники, но и для шахтного оборудования. Компания одной из первых среди отечественных игроков обратила внимание на проблему безаварийной работы шахт, разработав негорючую гидравлическую жидкость для механизированных крепей.

Замкнутое пространство создаст идеальные условия для возникновения обильных испарений – масляного тумана, способного мгновенно воспламениться при появлении даже небольшой искры. Подобная авария может повлечь за собой гибель людей и серьезный материальный ущерб. Именно поэтому в механизированных крепях стремятся использовать специальный тип жидкостей – НФА, производимый в виде концентрата (эмульсола), который добавляется в воду на месте применения.

ЛУКОЙЛ стал первой из российских компаний, выпустившей подобный продукт – ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР НФА. К его разработке компания привлекала специалистов РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, а к испытаниям – Министерство чрезвычайных ситуаций России (МЧС).

В линейке ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР НФА представлены два продукта – ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР НФА Е (эмульсия «масло в воде») и ЛУКОЙЛ ГЕЙЗЕР НФА S (синтетический водный раствор), подходящие для смешивания с водой различной жесткости.





Высокая предельная разрушающая нагрузка при малой монтажной высоте и запатентованная защита от заклинивания при помощи коротких штифтов Short Studs

Разработанная JDT оригинальная цепь Ф-Класс — это очень плоская цепь, которая при одинаковой внешней ширине вертикального звена может заменить цепи с меньшим диаметром в существующих транспортных желобах. Если, например, в транспортном желобе используется круглозвенная стальная цепь размером 18 мм, то ее можно заменить плоскозвенной цепью диаметром 20 мм. В случае с цепью класса F, кроме того, для замены также подойдет цепь класса F диаметром 22 мм или даже 26 мм.

Запатентованные короткие штифты (Short Studs) обеспечивают цепям класса F практически стопроцентную защиту от заклинивания при провисании цепи или опускании последующего вертикального звена у цепного основания скребка.

Всеобъемлющий ассортимент

Благодаря цепи класса F на 52 мм JDT покрывает потребности рынка в цепях размером 48 и 56 мм. Таким образом, полный ассортимент изделий известного производителя для предприятий горной промышленности включает цепи класса F диаметром от 22 до 60 мм.

Они предлагаются как в стандартной версии по качеству, так и в версии из высококачественного материала

ХО (нем. HO) и подходят для эксплуатации в любом стандартном конвейере, поскольку горизонтальное звено выполнено как стандартное круглое звено. В связи с этим не требуется специальных цепных звездочек или скребков. Плоскозвенная цепь на 52 мм не превышает по высоте стандартную модель на 48 мм и поэтому может заменить более тонкие цепи в том же транспортном желобе. При этом предельная допустимая нагрузка увеличивается примерно на 30%.

Высокопрочные соединительные замки

Для соединения цепей в шахте компания J.D. Theile GmbH & Co. KG выпускает так называемые соединительные замки типа Блок и соединительные универсальные звенья. При этом эти замки также предлагаются в диапазоне от 22 до 60 мм и успешно эксплуатируются во всем мире. Соединительные замки типа Блок предназначены исключительно для вертикального применения для соединения цепей забойных и штрековых конвейеров. Плоские соединительные звенья подходят как для горизонтального, так и вертикального применения. Кроме того, они используются в струговых цепях, поскольку эти цепи способны поворачиваться во время работы, благодаря чему замок можно установить в цепную звездочку как в вертикальном, так и горизонтальном положении.

Все замки изготавливаются исключительно из высококачественного материала ХО (нем. HO) и затем оцинковываются в ходе специальной процедуры гальванического цинкования, которая обеспечивает эффективную защиту от коррозии.

Цепные замки JDT: соединительный замок типа Блок (справа) для вертикального применения; соединительное универсальное звено (слева) для вертикального и горизонтального применения. Фото: JDT



Anschlagpunkte
Lifting Points
Die fortschrittlichste Generation von Anschlagwirbeln
The most advanced generation of attachment swivels



Anschlagmittel Güteklasse 10
Lifting equipment Grade 10
Anschlagmittel, die mit Sicherheit bewegen
Lifting accessories which move with safety



Anschlagmittel Güteklasse 12
Lifting equipment Grade 12
Aus bewährter Sicherheit wird MAXNORM 12
From proven safety to MAXNORM 12



Mining Chain
The most powerful chain worldwide



Такелажные точки

Класс прочности 10

Класс прочности 12

Цепи для ГШО

Формирование горной выработки вприсечку к очистному забою в условиях влияния геологического нарушения и в зонах повышенного горного давления от параллельных лав вышележащего пласта

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-43-46>

В статье представлен опыт формирования демонтажной камеры пласта «Лутугинский» вприсечку к очистному забою в условиях влияния геологического нарушения Х-Х и в зоне повышенного горного давления от параллельных межлавных целиков двух лав, оставленных при отработке вышележащего пласта «Владимировский-II» в Филиале АО «Черниговец» – Шахта «Южная» (входит в состав АО ХК «СДС-Уголь»). Изучение и исследования в сложных горно-геологических условиях опыта ведения демонтажных работ и применение способа формирования демонтажной камеры за счет проведения горной выработки проходческим комбайном избирательного действия, вприсечку к очистному забою с применением анкерных систем позволили сформировать демонтажную камеру в условиях нарушенных пород и обеспечить дальнейшее поддержание выработки без вывалов угля (породы) и куполообразования на весь срок демонтажных работ. В свою очередь, применение инновационных анкеров типа АБ01 позволило выполнить проходческие работы в условиях нарушенной кровли, а применение анкеров типа АК02Б – обеспечить последующее безаварийное поддержание кровли демонтажной камеры в опасных зонах на весь срок демонтажных работ. Все вышеперечисленное позволило: упростить монтаж всех необходимых коммуникаций для ведения демонтажных работ (монорельсовой подвесной дороги, трубопровода со сжатым воздухом и эмульсионного высоконапорного трубопровода); снизить трудоемкость доставки крепежных материалов (доставка материалов по МГД вместо доставки силами горнорабочих при формировании камеры очистным комбайном); выполнить демонтажные работы с минимальными трудозатратами и в приемлемые сроки.

Ключевые слова: сложные горно-геологические условия, демонтажная камера, проходческий комбайн, анкерная крепь, канатный анкер, высокопрочная полимерная сетка, проходка горной выработки комбайном вприсечку.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на угольных шахтах, обрабатывающих пласты длинными очистными забоями, применяются следующие основные виды демонтажных камер:

- камера, формируемая узкозахватным очистным комбайном с заводкой секций крепи под «брус»;
- камера, формируемая узкозахватным очистным комбайном с заводкой секций крепи под высокопрочное полимерное перекрытие;
- камера, формируемая проходческим комбайном.



ХМЕЛИНСКИЙ

Андрей Анатольевич

Канд. техн. наук,
начальник департамента ПГР
АО ХК «СДС-Уголь»,
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: a.hmelinskiy@sds-ugol.ru



МЕФОДЬЕВ

Сергей Николаевич

Главный инженер
Филиала АО «Черниговец» –
Шахта «Южная»
(АО ХК «СДС-Уголь»),
652432, п. Разведчик,
Кемеровская обл., Россия,
e-mail: s.mefodiev@uznay.hcsds.ru



РЕНЕВ

Алексей Агафангелович

Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Разработки месторождений
полезных ископаемых»
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (3842) 39-69-09



АНДРЕЕВ

Алексей Владимирович

Заместитель главного технолога
Филиала АО «Черниговец» –
Шахта «Южная»
(АО ХК «СДС-Уголь»),
652432, п. Разведчик,
Кемеровская обл., Россия,
e-mail: a.andreev@uznay.hcsds.ru

Независимо от способа формирования, в различных горно-геологических условиях угольные предприятия сталкиваются с рядом сложностей как непосредственно при формировании, так и при поддержании демонтажных камер. В настоящей статье на примере опыта Филиала АО «Черниговец» – Шахта «Южная» при формировании демонтажной камеры в сложных горно-геологических условиях будут рассмотрены возникшие проблемы и способ их решения [1, 2, 3, 4, 5, 6].

ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Филиал АО «Черниговец» – Шахта «Южная» ведет очередную разработку двух сближенных угольных пластов «Владимировский-II» и «Лутугинский». Пласт «Лутугинский» является нижним рабочим пластом.

Породы, залегающие в кровле пласта, имеют непостоянную мощность и отличаются изменчивостью слоев по сравнению с другими горизонтами кемеровской свиты. Отработка выемочных столбов пласта «Владимировский-II» осуществляется с оставлением неизвлекаемых «межлавных» угольных целиков, что приводит к образованию зон повышенного горного давления (ПГД) на пласте «Лутугинский». Помимо «межлавных» целиков зоны ПГД проявляются от оставленных краевых частей неотработанного массива пласта «Владимировский-II». Для минимизации опасного влияния зон ПГД на горные выработки пласта «Лутугинский» проектной документацией предусмотрено смещение подготовительных выработок за границы зон ПГД.

Первоначально формирование демонтажной камеры производилось при помощи очистного комбайна с заводкой секций крепи под высокопрочную полимерную сетку с последующим применением двухуровневой анкерной крепи. Указанный способ формирования демонтажных камер успешно применялся при демонтажных работах на ранее отработанных выемочных участках, является эффективным и хорошо зарекомендовал себя с позиции высоких темпов демонтажа и безопасности ведения работ.

Необходимо отметить, что проектной документацией было предусмотрено заложение демонтажной камеры, как в зоне ПГД от параллельных межлавных целиков угля, оставленных при ведении очистных работ в двух лавах по вышележащему пласту «Владимировский-II» (опасные зоны

№ 241 и № 242), так и в зоне влияния геологического нарушения Х-Х (опасная зона № 79) [6].

Таким образом, в процессе формирования демонтажной камеры по пласту «Лутугинский» в сложных горно-геологических условиях были отмечены проявления горного давления в виде повышенной трещиноватости массива пород кровли, вывалов угля и породы, образования куполов в кровле формируемой демонтажной камеры, вследствие чего произошло замедление темпов формирования демонтажной камеры и последующее «задавливание» части секций механизированной крепи под воздействием горного давления.

В результате посадки «насухо» части секций механизированной крепи дальнейшее формирование демонтажной камеры с помощью очистного комбайна стало технически неосуществимо. Для возобновления демонтажных работ принято решение о необходимости формирования демонтажной камеры проходческим комбайном, посредством проведения горной выработки вприсечку к очистному забою.

Для этого было выполнено предварительное изучение горно-геологических и горнотехнических условий выемочного участка, в том числе проведены прикладные исследования состояния кровли формируемой демонтажной камеры в зоне проявления горного давления в районе секций №№ 50-70 [6].

Между секциями №№ 67-68, 69-70, 50-51 были пробурены скважины № 1, № 2 и № 3 соответственно глубиной 7,8 м каждая и проведено их обследование при помощи видеоэндоскопа Wöhler VIS 350 с целью выявления расслоений и трещиноватости массива пород кровли.

Обследование скважин № 1 и № 2 выявило схожую систему повторяющихся внутрипластовых крутопадающих трещин искусственного происхождения, каверн, горизонтальных деформаций пород кровли пласта, образование зияющих полостей в результате обрушения пород по всей длине скважин (рис. 1, а, б). Интервалы ненарушенных пород в скважине № 1 расположены на глубинах от 1,6 до 3,77 м, в скважине № 2 – от 1,39 до 3,68 м. Обследование скважины № 3 выявило систему наклонных, крутопадающих трещин искусственного происхождения, осложненную образованием каверн в результате горизонтального смятия пород кровли, интервалы ненарушенных пород расположены на глубинах от 0,27 до 1,93 м (см. рис. 1, в).

Из этого следует, что в районе секций №№ 50-70 произошли значительное разупрочнение и последующее разрушение пород кровли под влиянием очистных работ. При этом образованные трещины в породах кровли простираются на значительную глубину, более 7,5 м.

Для ведения проходческих работ в описанных условиях было принято решение о применении инновационных анкеров АБ01 с последующим упрочнением разрушенных пород, посредством нагнетания через них двухкомпонентной полимерной смолы. Это позволило сформировать слой консолидированного породного массива впереди проходческого забоя, а также исключить обрушения и куполообразование при последующих обнажениях кровли во время проходческих работ. Для безаварийного поддержания сформированной демонтажной камеры на весь срок демонтажных работ в качестве крепи усиления предложено применение канатных анкеров АК02Б с последующим упрочнением более глубоких слоев кровли на нарушенных участках двухкомпонентными полимерными смолами.

На основе результатов проведенных исследований, направленных на уточнение горно-геологических данных на

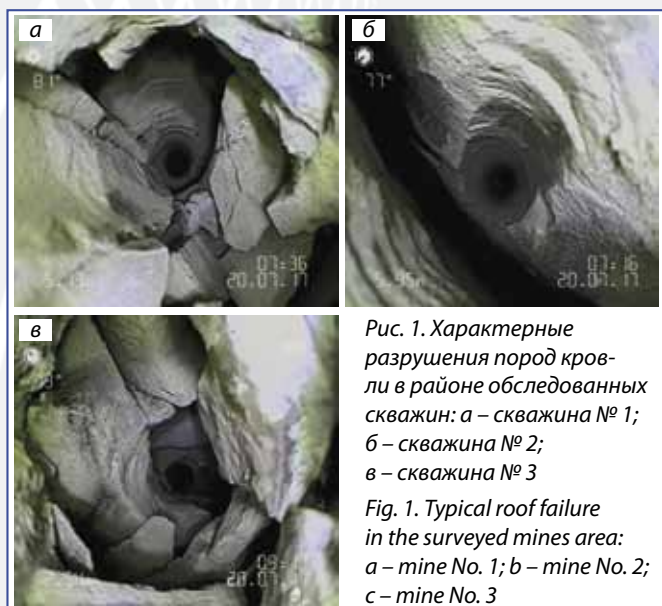


Рис. 1. Характерные разрушения пород кровли в районе обследованных скважин: а – скважина № 1; б – скважина № 2; в – скважина № 3
Fig. 1. Typical roof failure in the surveyed mines area: a – mine No. 1; b – mine No. 2; c – mine No. 3

проблемном участке, была разработана проектная документация на «Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец») в части формирования демонтажной камеры пласта «Лутугинский» в зоне ПГД от параллельных целиков отработанной лавы вышележащего пласта «Владимировский-II» [1, 2, 4].

Проектной документацией предусмотрено проведение демонтажной камеры проходческим комбайном избирательного действия типа КП-21 шириной 3,5 м и высотой 3,5-4 м вприсечку к очистному забою.

На всем протяжении выработки кровля закреплялась анкерами типа АКМ20.01 длиной 2,9 м в количестве четырех штук в ряду с шагом не более 0,8 м. В качестве общего опорного элемента использовался штрипс длиной 3,2 м в сочетании с индивидуальными опорными элементами (шайбами) размером не менее 180×180×5 мм. Перетяжка кровли выполнялась металлической решетчатой затяжкой 1000×1200 мм.

Усиление крепи кровли выработки выполнялось непосредственно в забое. В качестве крепи усиления была предусмотрена установка подхвата из отрезков СВП-22 (27) длиной 3,9 м фланцами вниз, один край которого заводится под козырек секций механизированной крепи и прижимается к кровле выработки. Через отверстия в СВП устанавливались два канатных анкера АК02Б (АК01) длиной 7 м в сочетании с полусферической шайбой 300×300×8 мм. Шаг установки анкеров усиления составлял 0,8 м (рис. 2). На участках опасной зоны № 79 анкера типа АК02Б дополнительно прокачивались двухкомпонентной полимерной смолой.

При подходе к секции № 70 в проходческом забое производилось упрочнение кровли с применением самозабуривающихся анкеров АБ01. Для упрочнения применялись анкеры длиной 3 м в количестве трех штук в ряду. Анкеры забуривались в кровлю выработки под углом 5-15°, при этом первый анкер устанавливался под углом 15° от оси выработки в сторону угольного массива, а второй и третий – параллельно (рис. 3).

После установки анкеров АБ01 производилось упрочнение массива путем нагнетания через них двухкомпонентной полимерной смолы. Установка анкеров АБ01 и упрочнение массива скрепляющими составами производились через каждые три проходческих цикла (2,4 м) до секции № 52.

В отличие от ранее описанной схемы крепления, при подходе к секции № 70 и до секции № 52 шаг установки крепи первого уровня сокращался с 0,8 м до 0,5 м. В качестве крепи усиления устанавливались два анкера типа АК02Б длиной 8 м с шагом не более 0,8 м. Упрочнение кровли путем нагнетания скрепляющих составов через анкеры АК02Б осуществлялось непосредственно в проходческом забое. На расстоянии 20 м от проходческого забоя по боку выработки со стороны целика под СВП устанавливалась деревянная стойка диаметром 200-250 мм. В зоне секций № 63-58 после установки анкеров под подхват дополнительно по краю выработки возле секций механизированной крепи устанавливалась деревянная стойка диаметром 200-250 мм.

В соответствии с разработанной проектной документацией и предусмотренными в ней мероприятиями по упрочнению нарушенного породного массива было выполнено проведение горной выработки вприсечку к очистному забою и таким

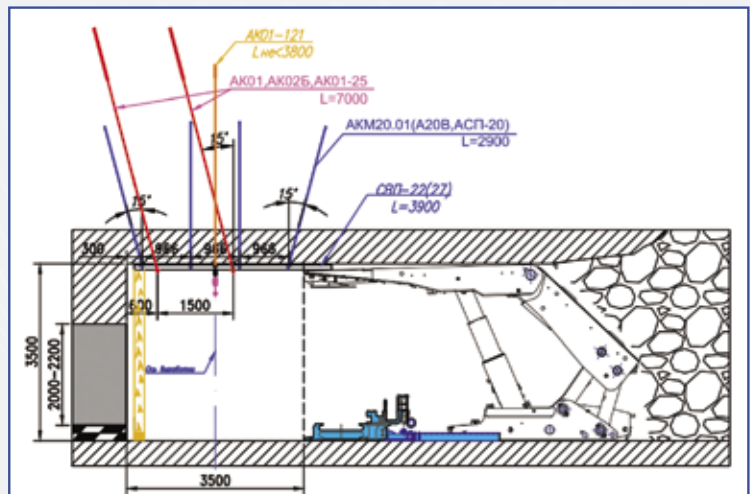


Рис. 2. Схема крепи демонтажной камеры в районе секций № 52-57 и № 64-70

Fig. 2. Drawing of break-down chamber support in the area of NN 52-57 and NN 64-70 sections

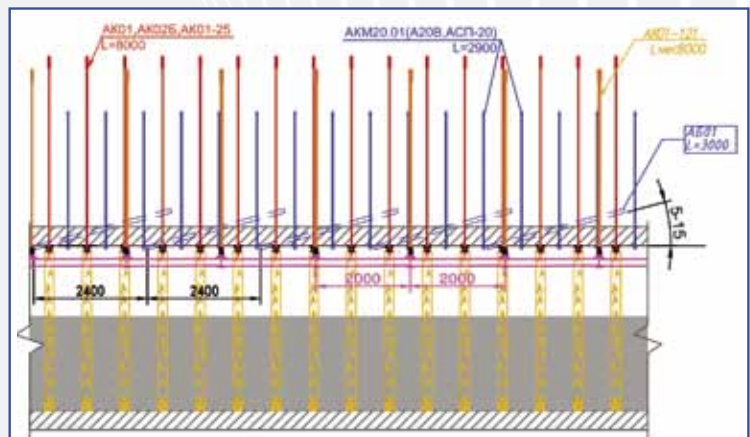


Рис. 3. Схема крепи демонтажной камеры с установкой анкеров АБ01

Fig. 3. Drawing of break-down chamber support with АБ01 bolting

образом завершено формирование демонтажной камеры. В процессе проведения горной выработки также производился монтаж монорельсовой подвесной дороги (далее МПД) и других коммуникаций, необходимых как при операциях по проведению и креплению выработки, так и при последующем демонтаже очистного механизированного комплекса. Помимо этого, применение инновационных технических и технологических решений позволило выполнить работы по формированию демонтажной камеры и демонтажу очистного оборудования с минимальными трудозатратами и в приемлемые сроки.

ВЫВОДЫ

В сложных горно-геологических условиях ведения демонтажных работ при отработке пласта «Лутугинский», в зоне влияния геологического нарушения X-X, и зоне ПГД от параллельных межлавных целиков двух лав, оставленных при отработке вышележащего пласта «Владимировский-II», применение способа формирования демонтажной камеры за счет проведения горной выработки проходческим комбайном избирательного действия вприсечку к очистному забою с применением анкерных систем позволило:

- сформировать демонтажную камеру в условиях нарушенных пород и обеспечить дальнейшее поддержание выработ-

ки без вывалов угля (породы) и куполообразования на весь срок демонтажных работ;

- применение инновационных анкеров типа АБ01 позволило выполнить проходческие работы в условиях нарушенной кровли, а применение анкеров типа АК02Б – обеспечить последующее безаварийное поддержание кровли демонтажной камеры в опасных зонах на весь срок демонтажных работ;
- упростить монтаж всех необходимых коммуникаций для ведения демонтажных работ (монорельсовой подвесной дороги, трубопровода со сжатым воздухом и эмульсионного высоконапорного трубопровода);
- снизить трудоемкость доставки крепежных материалов (доставка материалов по МГД вместо доставки силами горнорабочих при формировании камеры очистным комбайном);
- выполнить демонтажные работы с минимальными трудозатратами и в приемлемые сроки.

Список литературы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», утвержденные приказом Ростехнадзора № 550 от 19.11.2013 и зарегистрированные в Минюсте России 31.12.2013 № 30961.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 42. М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. 186 с.

3. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах СССР. Л.: ВНИМИ, 1986, 222 с.

4. Техническое перевооружение опасного производственного объекта «Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец») в части формирования демонтажной камеры пласта «Лутугинский» в зоне ПГД от параллельных целиков лавы пласта «Владимировский-II». Кемерово: ООО «РАНК 2», 2017. 83 с.

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

6. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна / Г.Г. Штумпф, Ю.А. Рыжков, В.А. Шаломанов, А.И. Петров. М.: Недра, 1994.

UNDERGROUND MINING

UDC 622.272.016.52:622.833.5 © A.A. Hmelinskiy, S.N. Mefodiev, A.A. Renev, A.V. Andreev, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 43-46

Title

BREAK-DOWN CHAMBER ARRANGEMENT SKIN-TO-SKIN WITH THE BREAKING FACE UNDER CONDITIONS OF GEOLOGIC DISTURBANCES AND IN THE AREAS OF EXCESSIVE ROCK PRESSURE FROM PARALLEL LAVAS OF OVERLYING FORMATIONS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-43-46>

Authors

Hmelinskiy A.A.¹, Mefodiev S.N.², Renev A.A.³, Andreev A.V.²

¹“SBU-Coal” Holding Company JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

²“Chernigovets” JSC branch, “Yuzhnaya” mine, settlement Razvedchik, Kemerovo region, 652432, Russian Federation

³T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Hmelinskiy A.A., PhD (Engineering), Underground mining Department Head, e-mail: a.hmelinskiy@sds-ugol.ru

Mefodiev S.N., Chief Engineer, e-mail: s.mefodiev@uznay.hcsds.ru

Renev A.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, “Mineral Resources Deposits Development” Department Head, tel.: +7 (3842) 39-69-09

Andreev A.V., Deputy Chief Process Engineer, e-mail: a.andreev@uznay.hcsds.ru

Abstract

The paper presents the “Chernigovets” JSC branch, “Yuzhnaya” mine (incorporated in “SBU-Coal” Holding Company) practice of Lutuginskiy formation break-down chamber arrangement skin-to-skin with the breaking face under conditions of X-X geologic disturbance and in the area of excessive rock pressure from parallel inter-lava pillars of lavas NN 6B and 7B, left after overlying “Vladimirovskiy-II” bed extraction. Study and examination of break-down activities and break-down chamber arrangement practice during mine workings using selective heading machine skin-to-skin with breaking face with rock bolting enabled break-down chamber arrangement under conditions of rock disturbances and ensured further working progression without coal (rock) inrush and doming during the entire break-down activities. АБ01 type innovative bolting application allowed heading under the conditions of roof disturbances, and АК02Б type bolting ensured accident-free breakdown roof support in hazardous areas during the entire period of break-down activities. The above factors enabled:

- facilitation of the engineering structures installation for break-down activities (suspension type monorail, compressed air piping and high pressure emulsion line);
- reduce labor intensity associated with support materials delivery (materials delivery by monorail, instead of using miners' labor during chamber arrangement by stoping machine);
- break-down activities execution with minimum labor costs and within reasonable timeframe.

Figures:

Fig. 1. Typical roof failure in the surveyed mines area: a – mine No.1; b – mine No. 2; c – mine No. 3

Fig. 2. Drawing of break-down chamber support in the area of NN 52-57 and NN 64-70 sections

Fig. 3. Drawing of break-down chamber support with АБ01 bolting

Keywords

Break-down chamber, Heading machine, Roof bolting, Rope bolt, Heavy-duty polymer net.

References

1. *Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti "Pravila bezopasnosti v ugolnykh shahtah"* [Federal industrial safety norms and regulations “Coal mines safety regulations”, endorsed by the directive of Rostekhnadzor No. 550, dated 19.11.2013 and registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 31.12.2013 no.30961].

2. *Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti "Instruktsiya po raschetu i primeneniyu ankernoy krepki na ugolnykh shahtah". Seriya 05, Vypusk 42.* [Federal industrial safety norms and regulations “Guidelines for roof bolting calculation and application in coal mines”. Series 05, Issue 42]. Moscow, ZAO NTTs PB Publ., 2015, 186 p.

3. *Ukazaniya po ratsionalnomu raspolozheniyu, ohrane i podderzhaniyu gornyyh vyrabotok na ugolnykh shahtah SSSR* [Guidelines for efficient mine workings layout, preservation and maintenance in coal mines in the USSR]. Leningrad, VNIIMI Publ., 1986, 222 p.

4. *Tekhnicheskoe perevooruzhenie opasnogo proizvodstvennogo obekta Shahta Yuzhnaya (filial AO Chernigovets) v chasti formirovaniya demontazhnoy kamery plasta Lutuginskiy v zone PGD ot parallelnykh tselikov lavy plasta Vladimirovskiy-II* [Hazardous production facility “Yuzhnaya” mine (“Chernigovets”, JSC branch) re-equipment consisting in break-down chamber arrangement in “Lutuginsky” bed in the area of excessive rock pressure from “Vladimirovskiy-II” formation lava parallel pillars]. Kemerovo, “RANK 2” LLC, 2017, 83 p.

5. *Opyt primeneniya kanatnykh ankerov v kachestve krepki usileniya demontazhnykh kamer i vyrabotok podderzhivaemykh na granitse s vyrabotannym prostranstvom i metodika rascheta ih parametrov* [Practice of rope bolts application for support reinforcement of the break-down chambers and workings, located at the edge of worked-out space, parameters calculation methodology]. Under the editorship of V.Yu. Izakson. Kemerovo, Institute of Coal and Coal Chemistry at Siberian branch of RAS, RANK LLC, 2008, 220 p.

6. Stumpf G.G., Ryzhkov Yu.A., Shalomanov V.A., Petrov A.I. *Fiziko-tekhicheskie svoystva gornyyh porod i ugley Kuznetskogo basseyna* [Physical and technical properties of Kuznetsk basin rock and coal]. Moscow, Nedra Publ., 1994.

Компания «Эпирок» представила свой бренд в России

12 апреля 2018 г. в Москве на пресс-конференции топ-менеджмент компании «Эпирок» представил новый бренд и рассказал о глобальных и локальных бизнес-стратегиях.



Завершилось формирование бренда «Эпирок» (Epiroc). Он возник в результате разделения индустриального лидера в области горнодобывающих технологий и машиностроения «Атлас Копко» (Atlas Copco) на две независимые компании. Бизнес-задачи компании «Эпирок» сосредоточены на развитии технологий, бурового и горно-шахтового оборудования, разработке природных ресурсов и гражданском строительстве.

«Эпирок» выходит на рынок как обновленная инновационная международная компания с глобальными ресурсами. Новая структура позволит быстрее принимать решения и реагировать на рыночные изменения. Управленческая команда и специалисты семи подразделений обладают исключительными компетенциями, технологической базой и знанием. Это позволит компании «Эпирок» все больше концентрироваться на задачах заказчиков,



Джесс
Киндлер

повышать качество и скорость услуг, выходя в лидеры отрасли.

«Россия является одним из ключевых рынков для нашей компании, поэтому мы верим, что Эпирок станет ведущим производственным партнером для всех заказчиков в горнодобывающей промышленности, в инфраструктуре и в сфере природных ресурсов», –

заявил президент сервисного отдела компании «Эпирок» Джесс Киндлер.

Опираясь на опыт «Атлас Копко» с более чем вековой историей и инновационные разработки, «Эпирок» продолжит технологический рост, предлагая все более совершенные и эффективные горнодобывающие системы, автоматизируя и интегрируя оборудование в горнодобывающий процесс.

«Создание нового бренда представляет нам лучшие возможности для роста компании, а сотрудничество с партнерами дает как нам, так и им основание быть успешными. Нашей отличительной особенностью является бесперебойная работа оборудования: круглосуточная доступность запчастей и высокий уровень клиентского сервиса», – прокомментировала генеральный директор компании «Эпирок» Россия Марина Красюк.



Марина
Красюк

Цель бренда – стабильность и долговечность. Название родилось из сочетания греческого еpi – «при, близко, на», и латинского госсa, что переводится как «скала».

Екатерина Варпетян,
тел.: +7 (985) 218-88-00,
e-mail: press@epiroc-rus.com

Наша справка.

Компания «Эпирок» – главный партнер для успешной работы в горнодобывающей индустрии, инфраструктуре и в сфере природных ресурсов. Благодаря современным технологиям компания разрабатывает и производит инновационные буровые установки, оборудование для горных работ и строительства. Компания также обеспечивает послепродажное обслуживание через развитую сервисную сеть и предоставляет полный спектр соответствующих расходных материалов. «Эпирок» была основана в Швеции, г. Стокгольм, и ее преданные своему делу сотрудники поддерживают заказчиков и работают с ними более чем в 150 странах.



«ИСКРА-Т» для горнорудной и угольной промышленности

Сегодня для промышленных взрывных работ активно применяются неэлектрические, электрические и электронные системы инициирования зарядов взрывчатых веществ.

Основным и неоспоримым достоинством неэлектрических систем инициирования является их простота, надежность, безопасность и удобство при применении. С учетом использования в изделиях пиротехнических замедляющих элементов допускается отклонение от номинального времени срабатывания изделий – до 10%.

Проводные электродетонаторы с электронным замедлением имеют встроенный микроконтроллер, обеспечивающий абсолютную (± 1 мс) точность замедления. К особенностям этих изделий можно отнести возможность программирования времени замедления каждого детонатора непосредственно перед взрывом.

С целью максимального использования возможностей неэлектрических систем инициирования на основе пиротехники и электрических систем с электронным замедлением **новосибирским механическим заводом «Искра» разработана так называемая «гибридная» система инициирования с электронным замедлением на основе ударно-волновой трубки – устройство ИСКРА-Т.**

Основная задача, которая была решена при разработке данного устройства, – это значительное повышение точности срабатывания изделия за счет применения электроники и современных технических решений.

Устройства ИСКРА-Т с электронным замедлением инициирования предназначены для инициирования с высокой точностью замедления боевиков скважинных и шпуровых зарядов при проведении взрывных работ на земной поверхности и в подземных выработках шахт и рудников, не опасных по газу или пыли.

С целью оценки эффективности применения высокоточной системы ИСКРА-Т в производственных условиях разреза «Буреинский» ОАО «Ургалуголь» в течение 2016 г. были проведены экспериментальные взрывы с использованием метода скважинных зарядов, рассредоточенных воздушными промежутками.

Известно, что сплошные скважинные заряды, несмотря на то, что наиболее применяемы в практике взрывных работ, наименее эффективны с точки зрения механики дробления. Метод скважинных зарядов, рассредоточенных воздушными промежутками, дает возможность значительно повысить полезную работу взрыва; при этом достигается более равномерное и мелкое дробление скальных пород; размер среднего куска уменьшается в 1,5-2 раза. Вы-



О перспективах развития и применения современных средств инициирования рассказывает главный инженер Новосибирского механического завода «Искра» Сергей Поздняков

ход негабарита снижается от двух до пяти раз, а в некоторых случаях полностью исключается.

Результатом эксперимента стало снижение удельного расхода взрывчатого вещества с 0,9 до 0,6 кг/м куб. Более того, одновременное взрывание породы над и под угольным пластом позволило исключить опасную производственную ситуацию (перемычки между угольными пластами часто остаются при традиционном способе взрывания). Не выявлены засорения и потери угля, установлено дробление угля без видимых объемных деформаций. По причине снижения удельного расхода взрывчатого вещества уменьшается радиус по ударной воздушной

волне и разлету кусков породы.

По суммированным данным проведенных экспериментальных взрывов при объеме взрывной горной массы 1048 тыс. м куб. расход взрывчатого вещества составил 514 т, удельный расход взрывчатого вещества – 0,5 кг/м куб., затраты на взрывчатые материалы – 14858 тыс. руб., средний размер фракции куска взрывной горной массы – 0,31 м.

Экономический эффект по затратам на взрывчатые материалы выходит ориентировочно 11,9 млн руб. Ориентировочный экономический эффект за счет исключения поэтапного взрывного рыхления с нарезанием под бурение составил 4,9 млн руб.

Суммарный экономический эффект от проведения данных экспериментальных взрывов составил 16,8 млн руб.

Подводя итоги изложенному, приглашаем к плодотворному сотрудничеству и внедрению продукции АО «НМЗ «Искра». Наши специалисты готовы предоставить профессиональные технические консультации по выбору типов применяемых средств взрывания и оптимизации параметров ведения буровзрывных работ. При поставке продукции мы предоставляем услуги по ознакомлению взрывперсонала с новыми средствами взрывания на базе предприятия-потребителя, тем самым обеспечивая максимально безопасное применение наших изделий с учетом специфики каждого конкретного потребителя.

АО «Новосибирский механический завод «Искра» – российское предприятие, занимающее лидирующие позиции в сфере производства промышленных средств взрывания для горнорудной и угольной промышленности, геофизической разведки полезных ископаемых, проведения взрывных работ на строительных объектах, обработки металлов взрывом. Входит в Госкорпорацию «Ростех».

Компания «Южный Кузбасс» запустила лаву на шахте имени В.И. Ленина

4 апреля 2018 г. Угольная компания «Южный Кузбасс» (входит в Группу «Мечел») ввела в эксплуатацию лаву 0-17-16 на шахте им. В.И. Ленина.

Промышленные запасы новой лавы оцениваются в 650 тыс. т угля ценных коксующихся марок. Ее длина – 200 м, а протяженность выемочного столба – около 800 м.

Добыча угля осуществляется очистным комплексом в составе комбайна, забойного конвейера, 130 секций механизированной крепи и подлавного скребкового перегружателя. Все оборудование отвечает современным требованиям безопасности. Инвестиции составили 230 млн руб.

«В запущенной лаве будет добываться высококачественный коксующийся уголь с низкой зольностью, широко востребованный как на внутреннем рынке, так и на внешнем», – отметил генеральный директор ООО «УК Мечел Майнинг» **Павел Штарк**.

Коллектив шахты «Распадская» добыл 2 млн тонн угля с начала года

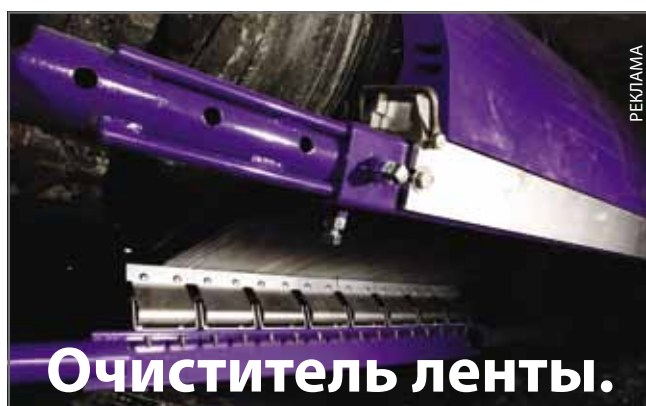
ПАО «Распадская» (ММВБ-ПТС: RASP) (далее – Распадская) информирует о добыче 2 млн т угля в первом квартале 2018 г. коллективом шахты «Распадская». Это на 372 тыс. т больше, чем за аналогичный период прошлого года.

В добычу 2 млн т угля внесли свой вклад все 17 бригад Распадской – 3 добычные и 14 проходческих. Больше всех выдала на-гора бригада Станислава Ковтунца участка № 10 – почти 695 тыс. т. На 10 тыс. т меньше добыла бригада Алексея Иванова участка № 17.

«В год своего 45-летия уже в феврале шахта первой в Кузбассе добыла миллион, а в марте – уже два миллиона тонн угля», – отметил генеральный директор Распадской угольной компании **Сергей Степанов**. – *Но главное это фокус коллектива предприятия на безопасности. Работа шахты в этой области видна, но многое еще предстоит сделать*».

Сегодня бригада Алексея Иванова добыла уже почти 685 тыс. т угля из лавы 5а-7–32 (2) с запасами около 3 млн т угля. В свою очередь бригада Рустама Муминова выдала на-гора последние 487 тыс. т угля из лавы 4–10–29 и Распадская приступила к ремонту механизированного комплекса. По его окончании будет запущена новая лава 4–10–31 с запасами около 3 млн т угля.

Шахта «Распадская» добывает уголь ценной марки ГЖ, который характеризуется высоким показателем спекаемости, обладает низкой зольностью и востребован на отечественных и зарубежных рынках. После обогащения на фабрике «Распадская» концентрат поставляется на металлургические и коксохимические предприятия России, Украины и Юго-Восточной Азии.

Система крепления SR™ Система для очистки лент



Проверенная на практике, простая в установке система для первичной и вторичной очистки ленты, сочетающая отличные эксплуатационные качества с идеальной совместимостью с системой креплений.

ANKER-FLEXCO GmbH
Leidringer Straße 40 - 42
D-72348 Rosenfeld
Тел.: +49-7428-9406-0
Факс: +49-7428-9406-260
E-mail: info@anker-flexco.de



UGOL ROSSII & Mining
ПРИГЛАШАЕМ
ПОСЕТИТЬ НАС НА
Стенд 1.15

FLEXCO

Partners in Productivity

www.flexco.com

Красноярские предприятия СУЭК готовы к пожароопасному сезону



Сибирская угольная энергетическая компания готова к пожароопасному периоду. На красноярских предприятиях СУЭК реализуется целый комплекс мероприятий, направленных на профилактику и предотвращение возможных возгораний.

Основная функция по недопущению пожаров лежит на подразделениях по профилактике очагов самовозгорания и пожаротушению – они действуют на каждом из предприятий. Свои навыки их сотрудники регулярно оттачивают на учебных тренировках. С наступлением пожароопасного периода подготовке уделяется особое внимание. Прежде всего проверяется укомплектованность пожарных автомобилей, исправность оборудования, порядок и качество действий пожар-

ного расчета. Помимо пожарных автомобилей на случай возможной чрезвычайной ситуации на предприятиях оборудованы пожарные поезда – цистерны, наполненные водой с мотопомпами, пожарными рукавами – накануне пожароопасного сезона они подвергаются тщательной ревизии.

Кстати, благодаря профессионализму и хорошей технической оснащенности горняки-огнеборцы СУЭК нередко участвуют в тушении пожаров за пределами угольных разрезов – МЧС привлекает их к ликвидации возгораний в населенных пунктах.

Профилактические мероприятия ведутся на всех участках предприятий. Они включают проверку наличия первичных средств пожаротушения на всех производственных объектах, исправности автоматических систем пожаротушения и пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, состояния подъездных путей к зданиям и сооружениям, уборку территории от сухой травы, представляющей весной значительную опасность, подготовку защитных полос вокруг складов ГСМ, мобильных бытовых помещений, подстанций и линий электропередачи. В круглосуточном режиме ведется патрулирование потенциально пожароопасных объектов. На особый контроль поставлена сохранность молодых лесонасаждений в зоне рекультивации.

Ежегодная подготовка угледобывающих предприятий СУЭК к пожароопасному сезону позволяет минимизировать риск возникновения возгораний, повысить безопасность и надежность работы по обеспечению топливом энергообъектов Красноярского края и соседних регионов.



Повышение эффективности применения азота для борьбы с самовозгоранием угля в шахтах

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-51-57>

Рассмотрены условия развития процессов самовозгорания угля и способы борьбы с эндогенными пожарами, большинство которых возникает в выработанном пространстве шахт. Увеличение объемов выработанного пространства и глубины горных работ, а также отсутствие точных методов определения местонахождения очагов пожаров снизил эффективность борьбы с самовозгоранием подачей таких жидких составов, как вода и глинистая пульпа, стекающих по почве пласта. Для предупреждения и подавления очагов самовозгорания все шире используется азот, подача которого производит объемную обработку обрушенной массы и позволяет снизить концентрацию кислорода в выработанном пространстве. Проведенные исследования показали, что обработка газообразным азотом, получаемым традиционными способами, активизирует сорбционную активность неокисленного угля за счет интенсификации процесса испарения содержащейся в угле влаги. Предложено увлажнять подаваемый в шахту газообразный азот путем распыления воды. Установлено, что насыщенный влагой азот снижает сорбционную активность по отношению к кислороду неокисленного и предварительно разогретого угля. Математическое моделирование показало, что снижение концентрации кислорода в воздухе до 10-15% позволяет предотвратить появление эндогенных пожаров. После обработки угля увлажненным азотом процесс самонагрева в скоплениях замедляется в 1,5 раза.

Ключевые слова: самовозгорание, уголь, эндогенный пожар, шахта, выработанное пространство, азот, сорбционная активность угля по отношению к кислороду.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ аварийности показывает, что наиболее распространенной аварией на угольных предприятиях России являются пожары. Причем наибольший экономический ущерб шахтам наносят эндогенные пожары, возникающие от самовозгорания угля. Для повышения эффективности борьбы с эндогенными пожарами проведены широкие исследования процесса самовозгорания угля [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Лабораторные и шахтные наблюдения показали, что для развития эндогенного пожара необходимо скопление окисляющегося материала и постоянный приток к нему кислорода. Повышение температуры скопления угля происходит в случае, когда при окислении тепла образуется больше, чем теряется в окружающее пространство. Одной из мер предотвращения самовозгорания угля является снижение количества тепла, об-



СИН

Сергей Александрович
Генеральный директор
ООО «Эгида Сервис»,
650000, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (913) 280-11-11,
e-mail: egidaservice@mail.ru



ПОРТОЛА

Вячеслав Алексеевич
Доктор техн. наук, профессор,
профессор кафедры
аэрологии, охраны труда
и природы КузГТУ,
650000, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (905) 913-74-29,
e-mail: portola2@yandex.ru



ИГИШЕВ

Виктор Григорьевич
Доктор техн. наук, профессор,
научный консультант АО
«НЦ ВостНИИ»,
650002, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (3842) 64-30-99,
e-mail: main@nc-vostnii.ru

разующегося при взаимодействии активных центров угля с кислородом. Поэтому для предупреждения самовозгорания угля снижают его химическую активность путем обработки антипирогенами, а также изолируют теряемый уголь для предотвращения поступления свежего воздуха.

Статистика показывает, что наибольшее количество эндогенных пожаров в шахтах возникает в выработанном пространстве, что существенно затрудняет их ликвидацию из-за отсутствия методов, позволяющих точно определить местонахождение очага. В условиях недостаточной информации о расположении очагов самонагревания и зон, благоприятных для развития процессов самовозгорания, снижается эффективность применения составов, позволяющих предотвратить самовозгорание теряемого угля или охладить возникшие очаги. Так, глинистая пульпа, ранее широко применявшаяся для борьбы с эндогенными пожарами [1, 2, 3], в последние годы используется все реже из-за увеличения объемов выработанного пространства и глубины горных работ. Жидкие составы стекают по почве пласта и практически не воздействуют на угольные скопления. Препятствуют применению водных составов для борьбы с самовозгоранием и существующие противоречивые мнения о влиянии влаги на сорбционную активность угля по отношению к кислороду. В исследованиях [11, 12] сделан вывод об увеличении активности угля после увлажнения, а в работах [13, 14] утверждается, что вода снижает сорбцию кислорода углем.

Перспективным способом предотвращения и подавления процессов самовозгорания окисляющихся материалов является снижение концентрации кислорода в газовой среде. В отработанных и изолированных участках шахт содержание кислорода в атмосфере выработанного пространства медленно уменьшается в результате сорбции кислорода углем и выделения метана. В выработанном пространстве действующих участков, особенно при использовании мер по борьбе с метаном, сохраняются значительные проветриваемые объемы, где создаются условия для развития процессов самовозгорания в скоплениях угля и осевшей угольной пыли.

Существенно увеличить скорость снижения концентрации кислорода в выработанном пространстве шахт позволяет подача инертных газов, не поддерживающих процесс горения. Особенно необходимы инертные газы для создания газовой атмосферы с низким содержанием кислорода в отработываемых лавах. Способы борьбы с подземными пожарами путем нагнетания с поверхности инертных газов были успешно реализованы в таких угледобывающих странах, как Англия, Германия [15, 16, 17, 18]. При этом в качестве инертных газов использовались диоксид углерода, парогазовые продукты сгорания топлива и азот.

Применение инертных газов первоначально было вызвано невозможностью тушения пожара другими способами и средствами. Инертизация атмосферы пожарных участков при этом преследовала две цели: снижение концентрации кислорода для локализации очага горения в границах его обнаружения и создание невзрывоопасной атмосферы на аварийном участке. Предпочтение азоту, по сравнению с другими газами, применявшимися для этой цели, было отдано с учетом плотности азота, близкой к плотности воздуха (0,97), что обеспечивает его рав-

номерное распределение в атмосфере пожарного участка. Преимуществами азота являются и незначительная сорбция углем и породами (в 40 раз меньше, чем углекислого газа), и малая растворимость в воде (в 60 раз меньше, чем углекислого газа), что также способствует равномерному распределению газа и малым потерям на пути движения в выработанном пространстве.

Указанные преимущества азота предопределили его широкое применение на шахтах Германии. С 1974 по 1989 г. азот для борьбы с подземными пожарами успешно использовался 102 раза. В результате инертизации были сохранены 72 очистных забоя с запасами 26 млн т и суммарной суточной добычей 120 тыс. т. Обращает на себя внимание тот факт, что в подавляющем большинстве случаев (85 раз, что составляет 83%), азот применялся для локализации очагов самонагревания угля в выработанном пространстве действующих выемочных полей. Поддержание низкой концентрации кислорода в выработанном пространстве позволило предотвратить возникновение очагов эндогенных пожаров.

Применение азота для борьбы с самовозгоранием угля в шахтах Кузбасса рассмотрено в работах [19, 20]. Длительное время использовался жидкий азот, получаемый на криогенных установках. Жидкий азот поставляли на шахты Кузбасса в криогенных цистернах по железной дороге или автомобильным транспортом. Перед подачей в выработанное пространство жидкий азот обычно газифицировали в теплообменных устройствах. Ограничивала применение азота для инертизации выработанного пространства небольшая производительность таких установок. В последние годы начали широко использовать мембранные воздухоразделительные установки, которые позволяют в автономном режиме производить объектную и объемную инертизацию выработанных пространств. Для широкого распространения азота в практике борьбы с самовозгоранием угля необходимы дальнейшие исследования влияния азота на свойства угля и возможности развития процесса самонагревания после прекращения нагнетания газа в условиях восстановления концентрации кислорода за счет утечек воздуха.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ АЗОТА НА СОРБЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ УГЛЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К КИСЛОРОДУ

Исследованиями [2] установлено, что количество тепла, выделяющегося в окисляющемся скоплении угля при самонагревании, пропорционально концентрации кислорода, константе скорости сорбции кислорода и может быть определено по формуле:

$$Q = qUC\rho, \quad (1)$$

где: q – удельная теплота сорбции, Дж/м³; U – константа скорости сорбции кислорода углем, м³/(кг·с); C – концентрация кислорода, объемная доля; ρ – плотность угля, кг/м³.

Из формулы (1) видно, что управляемыми параметрами, позволяющими снизить генерацию тепла в скоплении угля, являются сорбционная активность угля, выражаемая константой скорости сорбции кислорода углем, и концентрация кислорода в воздухе. Сорбционная активность угля может измениться после его контакта со мно-

гими веществами, в том числе с азотом. После прекращения подачи азота и восстановления концентрации кислорода возможно развитие процесса самонагрева в скоплениях угля. Поэтому для оценки опасности появления очагов самовозгорания после прекращения подачи азота необходимо определить воздействие азота на величину константы скорости сорбции кислорода углем.

Для определения константы скорости сорбции кислорода углем использовалась методика, основные положения которой разработаны В.С. Веселовским [2]. Сущность метода состоит в определении объема поглощенного кислорода из воздуха при температуре 20-25°C за определенный промежуток времени. Лабораторная установка состояла из набора сорбционных сосудов с пробами угля фракции 1-3 мм. За показатель сорбционной активности угля принималась удельная скорость сорбции кислорода, определяемая по формуле:

$$U = -\frac{V}{H \cdot \tau} \cdot \ln \frac{(1 - C_0)C_a}{C_0(1 - C_a)}, \text{ см}^3/\text{г} \cdot \text{ч}, \quad (2)$$

где: V – объем воздуха в сосуде, см^3 ; H – масса навески, г; C_0, C_a – начальная и конечная концентрация кислорода, доли единицы; t – время сорбции, ч.

В ряде случаев более иллюстративной в исследованиях является оценка не удельной скорости сорбции, а удельной сорбции кислорода, определяемой по уравнению:

$$M = V(C_0 - C_a) / H, \text{ см}^3/\text{г}. \quad (3)$$

Изменение общего объема кислорода, сорбированного одним граммом угля во времени, также позволяет оценить эффективность мер, принимаемых по его дезактивации.

Масса пробы угля выбрана из расчета снижения концентрации кислорода в сорбционном сосуде до 14-18%. Из длительного опыта реализации методики рекомендуется для каменных углей проба массой до 80 г. Для бурых углей из-за их высокой химической активности масса пробы угля может быть уменьшена до 30 г. Вычисленные по формуле (2) значения U характеризуют среднюю удельную скорость сорбции кислорода во времени между двумя отборами проб газа.

В первой серии экспериментов использовался неокисленный уголь при температуре 20°C. Разрыв во времени между отбором угля в шахте и загрузкой его в сорбционные сосуды не превышал сорока восьми часов. Исследования выполнены с углем марки КЖ влажностью 7,9%, выходом летучих – 27,6%, зольностью 5,8%, содержанием серы 0,44%, теплотой сгорания – 8630 ккал/кг. Навеска угля помещалась в сорбционный сосуд и в течение 60 мин. продувалась газом с содержанием азота 99,7% с объемной скоростью 0,5 л/мин. Для сравнения параллельно с изучением влияния азота на химическую активность угля исследовалась сорбция кислорода пробой необработанным

го угля и угля, обработанного дистиллированной водой. В последнем случае навеска полностью заливалась водой и выдерживалась в течение 60 мин. После окончания обработки уголь помещался на сито, затем на фильтровальную бумагу для удаления воды.

Все сорбционные сосуды с загруженными пробами угля перед началом сорбции 5 мин. продувались воздухом с расходом 1,3 л/мин. Каждый вид обработки дублировался. Общее время исследования длилось 241 ч. Результаты исследований влияния газообразного азота на скорость сорбции кислорода углем марки КЖ при температуре 20°C представлены в табл. 1.

По результатам исследований видно, что удельная скорость сорбции кислорода углем, обработанным азотом, выше, чем у необработанного угля и угля, обработанного водой. Активирующее воздействие азота на уголь можно объяснить тем, что используемый газ не содержит влаги. Поэтому при продувке угля азотом начинается интенсивное испарение содержащейся в пробе угля влаги. Освободившаяся от жидкости поверхность угля начинает интенсивно поглощать кислород при подаче воздуха. Одновременно при продувке азотом происходит удаление части кислорода, ранее сорбированного поверхностью угля. Существенно снизить сорбционную активность угля позволяет обработка водой, создающей жидкую пленку на поверхности угля, препятствующую проникновению кислорода к активным центрам.

На практике возможно применение азота для ликвидации очагов самовозгорания в скоплениях угля. После вскрытия участков с ликвидированными очагами происходит взаимодействие ранее прогретого угля, подвергнутого воздействию азота, с воздухом. Поэтому на втором этапе исследований оценивалось влияние азота на сорбционную активность угля, предварительно разогретого до высокой температуры. Для этого подготовленные навески угля загружались в сушильный шкаф, разогретый до 350°C. Средняя температура, при которой уголь подвергался термической обработке в течение 60 мин, равнялась 340°C. Исследование сорбционной активности угля началось после охлаждения разогретого угля до температуры 20°C в течение 30 мин.

Обработка предварительно прогретых и охлажденных проб угля азотом и водой производилась по методике, используемой в первой серии экспериментов. После обработки пробы угля помещались в сорбционные сосуды и продувались воздухом в течение 5 мин с объемной скоростью 1,3 л/мин. Замеры показали, что влажность необработанного угля после прогрева уменьшилась до 0,3%. После обработки дистиллированной водой она увеличилась в 40 раз, до 12%. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 1

Влияние газообразного азота на сорбционную активность угля

Время сорбции, τ , ч	Вид обработки					
	Необработанный		Азотом		Водой	
	U , $\text{см}^3/(\text{г} \cdot \text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$	U , $\text{см}^3/(\text{г} \cdot \text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$	U , $\text{см}^3/(\text{г} \cdot \text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$
24	0,0522	1,25	0,0621	1,49	0,0181	0,43
72	0,0339	2,87	0,0363	3,23	0,0134	1,07
145	0,0288	4,97	0,0288	5,33	0,0116	1,92
241	0,0223	7,11	0,0230	7,54	0,0107	2,95

Результаты оценки сорбционной активности предварительно прогретого угля

Время сорбции, τ , ч	Вид обработки					
	Необработанный		Азотом		Водой	
	U , $\text{см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$	U , $\text{см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$	U , $\text{см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$	M , $\text{см}^3/\text{г}$
24	0,0867	2,08	0,0704	1,69	0,0680	1,63
72	0,0285	3,45	0,0227	2,78	0,0373	3,42
145	0,0212	5,00	0,0167	4,00	0,0291	5,54
241	0,0140	6,34	0,0121	5,16	0,0237	7,82

Приведенные результаты показывают, прогрев угля существенно увеличивает сорбционную активность угля по отношению к кислороду. Так, через сутки константа скорости сорбции кислорода прогретого угля увеличилась в 1,66 раза по сравнению с непрогретым углем. Однако затем произошло быстрое снижение сорбционной активности предварительно прогретого угля. Обработка азотом угля, предварительно разогретого до температуры 340°C, снижает его химическую активность в 1,1–1,2 раза. Несовпадение воздействия азота с результатами в первой серии экспериментов можно объяснить следующим образом. В отличие от первой серии экспериментов прогретый уголь не содержит влаги, поэтому сухой азот не освобождает поверхность его пор от влаги. При обработке часть азота остается в порах угля, что затрудняет проникновение кислорода к активным центрам.

Дистиллированная вода сохраняет эффект дезактивации предварительно прогретого угля в течение трех суток. Затем проявляется активизирующее действие воды на предварительно разогретый уголь. Объяснить такое изменение свойств угля можно механическим действием воды. Так, охлаждающее действие воды на разогретый уголь приводит к его интенсивному растрескиванию при обработке, что вызывает увеличение поверхности пор. Однако вода заполняет часть пор, что препятствует проникновению кислорода и приводит к снижению сорбционной активности угля. Затем вода начинает испаряться и освобождает поверхность угля для взаимодействия с кислородом.

Полученные результаты показывают, что применение сухого газообразного азота для профилактики самовозгорания может быть опасно в случае восстановления утечек воздуха через скопления угля, ранее заполненные азотом. Для предотвращения такого негативного воздействия азота на уголь можно использовать подачу воды в подаваемый азот. Распыление воды в сухой газообразный азот приведет к ее испарению и насыщению азота водяным паром. Поступление такого увлажненного газа в скопления угля не вызовет испарение содержащейся в неокисленном угле влаги и увеличение константы скорости сорбции кислорода углем. При содержании в газообразном азоте жидких частиц сорбционная активность неокисленного угля по отношению к кислороду дополнительно снизится за счет осаждения капель на его поверхности. Подача увлажненного азота с частицами жидкости в разогретые скопления угля приведет также к интенсификации теплоотдачи вследствие потерь тепла на испарение жидкости и большей плотности и теплоемкости подаваемой смеси по сравнению с сухим азотом.

Для предотвращения испарения содержащейся в угле воды необходимо в сухой азот подать количество воды,

равное или превышающее количество пара, находящееся в насыщенном влажном газе. Рассчитать влагосодержание газа можно по выражению:

$$d = 0,622 \frac{P_p^0}{P_0 - P_p^0}, \quad (4)$$

где: d – влагосодержание газа, кг/кг; P_p – давление насыщенного водяного пара, Па; P_0 – барометрическое давление воздуха, Па; j – относительная влажность воздуха.

Давление насыщенного водяного пара в газе зависит от температуры и может быть определено по формуле [5]:

$$P_p = P_1 e^{-L/(RT)}, \quad (5)$$

где: P_1 – постоянная, Па; L – удельная теплота парообразования, Дж/моль; R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·К); T – термодинамическая температура, К.

Учитывая, что относительная влажность азота не должна быть менее 100%, количество воды, распыляемой в газообразный азот, можно определить по формуле, получаемой из (4) с учетом (5):

$$D \geq 0,622 \frac{P_1 e^{-L/(RT)}}{P_0 - P_1 e^{-L/(RT)}}. \quad (6)$$

Из формулы (6) видно, что количество распыляемой в сухой азот воды зависит от температуры газа. Расчет показывает, что для получения насыщенного влажного азота необходимо добавить 12,7 г на 1 м³ газа при температуре 15°C. При 20°C требуется расход воды 17,1 г/м³, а при 25°C необходимо распылить 22,8 г/м³. Превышение расчетного количества распыляемой воды приведет к появлению в азоте частиц жидкости.

Для оценки воздействия увлажненного азота на уголь была проведена третья серия экспериментов. Пробы неокисленного и предварительно прогретого угля обрабатывались насыщенным влагой азотом. Температура азота равнялась 20°C, количество распыляемого азота составило 17,1 г/м³. Константа скорости сорбции кислорода неокисленного угля после обработки насыщенным влагой азотом составила 0,0426 см³/(г·ч) через 24 ч. Подача азота с частицами жидкости (распылено 21 г/м³ воды) снизила сорбционную активность угля до 0,0315 см³/(г·ч) через 24 ч. После обработки насыщенным влагой азотом предварительно разогретого угля его сорбционная активность составила 0,0637 см³/(г·ч) через 24 ч. Использование азота с частицами жидкости привело к снижению скорости сорбции кислорода до 0,0583 см³/(г·ч) через 24 ч.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что насыщенный влагой азот можно использовать в качестве антипирогена для предотвращения самовозгорания угля. Снижение сорбционной активности по отношению к кислороду наблюдается как у неокисленного, так и предварительно разогретого угля. Содержание в азоте ча-

стиц распыленной воды увеличивает эффективность обработки для предупреждения эндогенных пожаров. Дополнительным эффектом распыления воды в сухой азот является снижение температуры газа за счет потерь тепла на испарение жидкости. Снижение температуры угля также является фактором, замедляющим развитие самовозгорания угля [10].

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ

Исследование влияния подачи азота на процесс самовозгорания угля проводилось методом математического моделирования. Система уравнений, описывающих одномерное фильтрационное движение газа в угольной насыпке длиной L с учетом процесса ее самонагрева, имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\gamma\rho)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\gamma\rho V) &= 0; \\ \frac{\partial(\gamma\rho V)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\gamma(\rho V^2 + p)) &= \\ = \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu \frac{\partial V}{\partial x} \right) - \left(\frac{\mu}{a} + \frac{C_2\rho}{2} |V| \right) \cdot V; & \quad (7) \\ \frac{\partial(\gamma\rho_B Y_0)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\gamma\rho_B Y_0 V) &= \\ = \frac{\partial}{\partial x} \left(\gamma\rho_B D \frac{\partial Y_0}{\partial x} \right) - \gamma\rho_B u_0 \rho_V \cdot X_0 \cdot \exp\left(-\frac{E}{RT}\right); & \\ (\gamma\rho_B c_B + (1-\gamma)\rho_V c_V) \frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}((\rho_B c_B T + p)V) &= \\ = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda_{eff} \frac{\partial T}{\partial x} \right) + u_0 \rho_V Q \cdot X_0 \cdot \exp\left(-\frac{E}{RT}\right); & \\ p = \rho \cdot RT; \lambda_{eff} = \gamma\lambda_B + (1-\gamma)\lambda_V; X_0 = \frac{Y_0 / W_0}{Y_0 / W_0 + Y_N / W_N}; & \end{aligned}$$

при $t = 0$ и $x > 0$: $r = r_B, V = V_0, Y_0 = Y_0, T = T_0$;
 при $x = 0$ и $t > 0$: $r = r_B, V = V_0, Y_0 = Y_0, T = T_0$;
 при $t > 0$:

$$\frac{\partial Y_0}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \frac{\partial T}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \frac{\partial V}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \frac{\partial \rho}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0,$$

где: t – время, с; x – координата вдоль угольной насыпки, м; ρ – плотность, кг/м³; V – фильтрационная скорость, м/с; γ – объемная доля пустот; μ – коэффициент динамической вязкости газа, Па·с; C_2 – коэффициент внутреннего сопротивления, 1/м; a – проницаемость, м²; D_p – диаметр сферических частиц, м; p – давление газа, Па; T – температура, К; ρ_B, ρ_V – плотность воздуха и угольной частицы соответственно, кг/м³; c_B, c_V – удельная теплоемкость воздуха

и угля соответственно, Дж/(кг·К); u_0 – удельная скорость сорбции кислорода углем, м³/(кг·с); λ_{eff} – эффективный коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); Q – теплота сорбции кислорода углем, Дж/м³; X_0 – мольная доля кислорода; E – энергия активации, Дж/моль; R – универсальная газовая постоянная, Дж/(моль·градус); λ_B, λ_V – эффективный коэффициент теплопроводности воздуха и угольной частицы соответственно, Вт/(м·К); Y_0, Y_N – массовая доля кислорода и азота соответственно.

Система уравнений (7) решалась численным методом с использованием стандартного пакета FLUENT. Концентрация кислорода в атмосфере выработанного пространства, обрабатываемого азотом, может меняться в широких пределах в зависимости от начальной концентрации в подаваемом азоте, а также утечек воздуха, проникающих в выработанное пространство. Поэтому примесь концентрации кислорода в азоте на входе в скопление в расчетах изменялась в пределах от 1 до 21% (1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 21%). Скорость фильтрации газа через скопление принималась равной 0,001 м/с и 0,002 м/с.

Для исследования использовались скопления угля и угольной пыли. Частицы угля и пыли приняты сферическими со средним диаметром соответственно 0,002 м и 0,0003 м. Лабораторные исследования показали, что сорбционная активность по отношению кислорода зависит от размера частиц угля и повышается с уменьшением их размера. Поэтому удельные скорости сорбции кислорода углем и пылью равны соответственно $1,96 \cdot 10^{-7}$ и $4,9 \cdot 10^{-7}$ м³/(кг·с). Теплота сорбции кислорода углем принята равной 12,5 МДж/м³. Начальная температура угля и пыли равна 13°C. Энергия активации – 30000 Дж/моль. Объемная доля пустот принята равной 0,476 в скоплении угля и 0,259 в скоплении пыли. Плотность угля и пыли – 800 кг/м³. Коэффициент теплопроводности – 0,07 Вт/(м·К). Удельная теплоемкость угля – 1,05 Дж/(кг·К).

Расчеты показали, что снижение концентрации кислорода в газе существенно замедляет процесс самонагрева угля и снижает максимально достигаемую температуру. Результаты расчета скорости повышения температуры скоплений угля и угольной пыли в процессе самонагрева в зависимости от концентрации кислорода в газе и скорости его фильтрации приведены в табл. 3.

Анализ полученных результатов показывает, что увеличение скорости фильтрации газа в заданных пределах существенно замедляет темпы роста температуры в скоплениях угля и угольной пыли за счет выноса генерируемого тепла конвективным потоком газа. Большая сорбционная активность угольной пыли приводит к разогреву скопления до критической температуры 80°C

Таблица 3

Скорость повышения температуры угля и угольной пыли

Концентрация кислорода в газе, %	Скорость повышения температуры угля и угольной пыли, градус/сутки			
	Скорость газа 0,001 м/с		Скорость газа 0,002 м/с	
	Уголь	Угольная пыль	Уголь	Угольная пыль
1	0,01	0,03	0,004	0,01
3	0,04	0,11	0,021	0,05
5	0,07	0,20	0,034	0,09
10	0,15	0,47	0,077	0,02
15	0,24	0,87	0,115	0,33
21	0,36	1,80	0,171	0,51

через 45 суток. При концентрации кислорода 10-15% процесс самонагревания существенно замедляется, температура в скоплениях стабилизируется, и достичь критической температуры не удается.

В процессе моделирования также исследовалось влияние обработки угля увлажненным азотом на процесс самовозгорания. Через скопление угля фильтровался воздух с концентрацией кислорода 21%. Константа скорости сорбции кислорода неокисленным углем после обработки сухим азотом равнялась $0,0621 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$, а после подачи насыщенного влагой азота составила $0,0426 \text{ см}^3/(\text{г}\cdot\text{ч})$. Расчет показал, что после подачи увлажненного азота и восстановления поступления свежего воздуха скорость повышения температуры угольным скоплением снизилась в 1,5 раза. В реальных условиях следует ожидать большего эффекта замедления процесса самовозгорания из-за потерь выделяемого тепла на испарение жидкости, вносимой увлажненным азотом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили установить, что использование газообразного азота, получаемого традиционными способами, для инертизации выработанного пространства в шахтах приводит к увеличению сорбционной активности угля по отношению к кислороду, что может активизировать развитие процессов самовозгорания после прекращения подачи газа. Основной причиной активизации свежего угля является увеличение поверхности за счет интенсификации испарения влаги, содержащейся в угле, сухим азотом. Предварительный прогрев угля привел к испарению содержащейся в нем влаги, что способствовало повышению его сорбционной активности по отношению к кислороду после охлаждения и подачи воздуха. Подача сухого азота в предварительно нагретый уголь незначительно снизила его сорбционную активность в результате заполнения пор азотом.

Распыление воды в азоте позволяет увлажнить газ до состояния насыщения. Обработка таким газом неокисленного и предварительно прогретого угля приводит к снижению его сорбционной активности по отношению к кислороду. Полученные уравнения позволяют рассчитать необходимое для увлажнения азота количество воды в зависимости от температуры газа.

Математическое моделирование показало, что снижение концентрации кислорода в выработанном пространстве за счет подачи азота позволяет избежать самовозгорания при содержании кислорода менее 10-15%. Чем активнее уголь, тем меньше должна быть поддерживаемая концентрация кислорода. По результатам расчетов установлено, что увлажнение азота до состояния насыщения позволяет замедлить процесс самонагревания угля в 1,5 раза и в ряде случаев предотвратить возникновение эндогенного пожара.

Список литературы

1. Скочинский А.А., Огиевский В.М. Рудничные пожары. М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2011. 375 с.
2. Самовозгорания промышленных материалов / В.С. Веселовский, Н.Д. Алексеева, Л.Н. Виноградова и др. М.: Наука, 1964. 246 с.

3. Игишев В.Г. Борьба с самовозгоранием угля в шахтах. М.: Недра, 1987. 176 с.

4. Игишев В.Г., Син С.А. Современное состояние проблемы с эндогенными пожарами в шахтах Кузбасса // Уголь. 2012. № 7. С. 36–38. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072012.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).

5. Портола В.А. Обоснование и разработка способов обнаружения, локации и контроля за ходом тушения очагов самовозгорания угля в шахтах: дис. ... доктора техн. наук. Кемерово, 2002. 317 с.

6. Lin Q., Wang S., Song S., Liang Y., Ren T. Analytical prediction of coal spontaneous combustion tendency: velocity range with possibility of self-ignition // Fuel Processing Technology. 2017. N 159. Pp. 38–47.

7. Banerjee S.C. Spontaneous Fire Risk Estimation and its Prevention. Prevention and Combating Mine Fires (2000), P. 119.

8. Tarafadar M.N., Guha D. Application of Wet Oxidation Processes for the Assessment of the Spontaneous Heating of Coal // Fuel. 1989. N 68. P. 315.

9. Nimaje D.S., Tripathy D.P. Thermal Studies on Spontaneous Heating of Coal // The Indian Mining & Engineering Journal. 2010. P. 10.

10. Portola V.A. Assessment of the effect of some factors on spontaneous coal combustion // Journal of Mining Science. 1996. N 32(6). Pp. 536–541.

11. Маевская В.М. Современное состояние предупреждения и тушения эндогенных пожаров в Донецкой области. М.: Углетехиздат, 1947. С. 36–38.

12. A conceptual approach to prevention of fire in coal benches / Sharma A., Banerjee D.D. // Mining. Sci. and Technol. 1989. N 8 (2). Pp. 133–143.

13. Чернов О.И., Пузырев В.Н. Изучение возможности использования профилактических жидкостей для снижения самовозгораемости угля // Техника безопасности, охрана труда и горноспасательное дело. 1968. № 9. С. 39–45.

14. Портола В.А. Влияние профилактического увлажнения на процесс самовозгорания угля // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 1984. № 3. С. 108–110.

15. Куглер У., Шеде А. Ликвидация пожара в шахте «Osterfeld» с применением азота // Глюкауф. 1975. №10. С. 467–472.

16. Леман Г. Инертные газы для борьбы с подземными пожарами // Глюкауф. 1979. № 8. С. 407–411.

17. Берг Х. Результаты Международной конференции по научным исследованиям в области безопасности работ в горной промышленности в Пекине // Глюкауф. 1989. №3/4 С. 4–12.

18. Бот В., Линдберг Б. Ликвидация рудничных пожаров методом инертизации на шахтах, входящих в зону обслуживания Главной горноспасательной станции в Эссене, с 1974 по 1989 г. // Глюкауф. 1990. № 5/6. С. 49–52.

19. Син С.А. Защита выемочных полей шахт Кузбасса от самовозгорания угля способом инертизации выработанных пространств // Уголь. 2010. №6. С. 16–19. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062010.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).

20. Син С.А. Применение азота для борьбы с самовозгоранием угля в шахтах // Вестник КузГТУ. 2015. № 1. С. 167–171.

UDC 622.822.82.22 © S.A. Sin, V.A. Portola, V.G. Igishev, 2018
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 51-57

Title

IMPROVEMENT OF NITROGEN EFFICIENCY FOR FIGHTING SPONTANEOUS COAL IGNITION IN THE MINES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-51-57>

Authors

Sin S.A.¹, Portola V.A.², Igishev V.G.³

¹“Egida Service” LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

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

³“Scientific Centre “VostNIi” for Industrial and Environmental Safety in Mining Industry” JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

Authors' Information

Sin S.A., General Director, tel.: +7 (913) 280-11-11,

e-mail: egidaservice@mail.ru

Portola V.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor,

Professor of Aerology, labor protection and nature Department,

tel.: +7 (905) 913-74-29, e-mail: portola2@yandex.ru

Igishev V.G., Doctor of Engineering Sciences, Professor, scientific consultant, tel.: +7 (3842) 64-30-99, e-mail: main@nc-vostni.ru

Abstract

The paper addresses the conditions for the development of coal spontaneous ignition and the ways to combat endogenous fires, most of which occur in the worked out mine space. Depleted space expansion and mining operations depth increase, as well as lacking accurate methods of fire location detection, reduced the effectiveness of the fight by supplying liquid compositions such as water and clay pulp flowing down the soil layer. Nitrogen is now wider applied for spontaneous fires prevention and elimination; nitrogen supply ensures loose rock volumetric treatment and enables reducing oxygen concentration in the worked-out space. Studies have shown that treatment with gaseous nitrogen, produced by traditional methods, activates the sorption activity of non-oxidized coal by intensifying the coal moisture evaporation process. It was recommended to moisten the nitrogen gas supplied to the mine by water spraying. It was found that moisture-rich nitrogen reduces sorption activity in relation to oxygen in unoxidized and preheated coal. Mathematical modeling has shown that reducing the atmospheric oxygen concentration to 10-15% can prevent endogenous fires. Coal treatment with moistened nitrogen slows down the clusters spontaneous heating process by 1.5 times.

Keywords

Spontaneous ignition, Coal, Endogenous fire, Mine, Worked-out space, Nitrogen sorption activity in relation to oxygen.

References

- Skochinskiy A.A. & Ogiyevskiy B.M. *Rudnichnye požary* [Mine fire]. Moscow, “Gornoye Delo” Publ., LLC Kimmeriyskiy tsentr, 2011, 375 p.
- Veselovskiy V.S., Alekseyeva N.D., Vinogradova L.N. et al. *Samovozgoraniya promyshlennykh materialov* [Industrial materials spontaneous ignition]. Moscow, Nauka Publ, 1964, 246 p.
- Igishev V.G. *Bor'ba s samovozgoraniem uglya v shahtah* [Coal spontaneous ignition fight in mines]. Moscow, Nedra Publ, 1987, 176 p.
- Igishev V.G. & Sin S.A. *Sovremennoe sostoyanie problemy s ehndogennymi požarami v shahtah Kuzbassa* [The present state of the endogenous fire prevention issue in Kuzbass mines]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, No. 7, pp. 36–38. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072012.pdf> (accessed 15.04.2018).
- Portola V.A. *Obosnovanie i razrabotka sposobov obnaruzheniya, lokatsii i kontrolya za hodom tusheniya ochagov samovozgoraniya uglya v shahtah: dis. doktora tekhn. nauk* [Substantiation and development of coal spontaneous ignition detection, location and monitoring in coal mines. Dr. Eng. Sci. diss]. Kemerovo, 2002, 317 p.
- Lin Q., Wang S., Song S., Liang Y. & Ren T. Analytical prediction of coal spontaneous combustion tendency: velocity range with possibility of self-ignition. *Fuel Processing Technology*, 2017, No. 159, pp. 38-47.
- Banerjee S.C. *Spontaneous Fire Risk Estimation and its Prevention. Prevention and Combating Mine Fires* (2000), pp. 119.
- Tarafadar M.N. & Guha D. Application of Wet Oxidation Processes for the Assessment of the Spontaneous Heating of Coal. *Fuel*, 1989, No. 68, pp. 315.
- Nimaje D.S. & Tripathy D.P. Thermal Studies on Spontaneous Heating of Coal. *The Indian Mining & Engineering Journal*, 2010, pp. 10.
- Portola V.A. Assessment of the effect of some factors on spontaneous coal combustion. *Journal of Mining Science*, 1996, No. 32(6), pp. 536-541.
- Mayevskaya V.M. *Sovremennoe sostoyanie preduprezhdeniya i tusheniya ehndogennykh požarov v Donetskoj oblasti* [Current status of endogenous fires prevention and elimination in Donetsk region]. Moscow, Ugletekhizdat Publ., 1947, pp. 36–38.
- Sharma A. & Banerjee D.D. A conceptual approach to prevention of fire in coal benches. *Mining. Sci. and Technol.*, 1989, No. 8(2), pp. 133–143.
- Chernov O.I. & Puzyrev V.N. *Izuchenie vozmozhnosti ispol'zovaniya profilakticheskikh zhidkostey dlya snizheniya samovozgoraemosti uglya* [Studying the potentials of preventive liquids application for coal spontaneous ignition capability reduction]. *Tekhnika bezopasnosti, ohrana truda i gornospasatel'noe delo – Labor Safety and Mine Rescue Work*, 1968, No. 9, pp. 39-45.
- Potyola V.A. *Vliyanie profilakticheskogo uvlazhneniya na protsess samovozgoraniya uglya* [Preventive moistening effect on coal spontaneous ignition]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopayemykh – Journal of Mining Science*, 1984, No. 3, pp. 108-110.
- Kugler U. & Sheve A. *Likvidatsiya požara v shahte “Osterfeld” s primeneniem azota* [“Osterfeld” mine fire elimination using nitrogen]. *Gluckauf*, 1975, No. 10, pp. 467-472.
- Leman G. *Inertnye gazy dlya bor'by s podzemnymi požarami* [Inert gases for subsoil firefighting]. *Gluckauf*, 1979, No. 8, pp. 407-411.
- Berg H. *Rezultaty Mezhdunarodnoy konferentsii po nauchnym issledovaniyam v oblasti bezopasnosti rabot v gornoy promyshlennosti v Pekine* [Summary of the International Beijing conference on mining industrial safety]. *Gluckauf*, 1989, No. 3/4, pp. 4-12.
- Bot V. & Lindberg B. *Likvidatsiya rudnichnykh požarov metodom inertizatsii na shahtah, vhodyaschih v zonu obsluzhivaniya Glavnoy gornospasatel'noy stantsii v Essene, s 1974 po 1989 g.* [Mine fire fighting by inertisation of the mines within Essen mine rescue station services zone, during the period from 1974 to 1989]. *Gluckauf*, 1990, No. 5/6, pp. 49-52.
- Sin S.A. *Zashchita vyemochnykh polej shaht Kuzbassa ot samovozgoraniya uglya sposobom inertizatsii vyrabotannykh prostranstv* [Protection mine sites layers of mine Kuzbass from self-ignition of coal by way covering an inert dust the developed spaces]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2010, No. 6, pp. 16–19. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062010.pdf> (accessed 15.04.2018).
- Sin S.A. *Primenenie azota dlya bor'by s samovozgoraniya uglya v shahtah* [Nitrogen application for fighting coal spontaneous ignition in mines]. *Vestnik KuzGTU – KuzSTU Newsletter*, 2015, No. 1, pp. 167–171.

Горная аэродинамика: физико-химические закономерности и принципы*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-58-64>

КОЛЕСНИЧЕНКО

Игорь Евгеньевич

Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Строительство
и техносферная безопасность»
Шахтинского института (филиала)
ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова,
346527, г. Шахты, Россия,
тел.: +7 (8636) 22-75-49,
e-mail: kolesnichenko-igor@rambler.ru



АРТЕМЬЕВ

Владимир Борисович

Доктор техн. наук,
профессор кафедры
«Безопасности и экологии
горного производства»
Горного института НИТУ «МИСиС»,
заместитель
генерального директора –
директор по производственным
операциям АО «СУЭК»,
115054, г. Москва, Россия,
e-mail: pr_artem@suek.ru



КОЛЕСНИЧЕНКО

Евгений Александрович

Доктор техн. наук,
профессор кафедры
«Строительство
и техносферная безопасность»
Шахтинского института (филиала)
ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова,
346527, г. Шахты, Россия,
e-mail: kolesnichenko-2718@rambler.ru

Статья посвящена проблемам обеспечения метанопылевой безопасности в горных выработках. Объектом анализа были приняты монография и ряд учебных пособий, в которых сформированы основные постулаты концепции. Показано, что научные допущения в концепции, принятые в середине прошлого века, нуждаются в корректировке в соответствии с фундаментальными законами физики и химии. К основным допущениям относятся принятие гидравлического уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки жидкости и выход летучих веществ. Приведены рекомендуемые определения горной аэродинамики вентиляции. Дана молярная характеристика метана и угольной пыли. Показано участие горючих элементов в химических процессах возгорания и взрыва в шахтной атмосфере. Приведены параметры воздухопроводов, которые влияют на метанобезопасность. Предложена концепция физического механизма движения воздуха в ограниченном пространстве горных выработок и вентиляционных труб. Показано, что основным движителем воздуха является создание неравновесного состояния из-за разности удельной плотности в выработке. Перемещение воздуха осуществляется в результате процессов диффузии. Впервые приведены теоретически установленные и экспериментально доказанные закономерности изменения избыточного и динамического давления в воздухопроводе. Показано, что уменьшение избыточного давления в воздухопроводе является результатом уменьшения плотности воздуха при диффузии. Предложенная концепция показывает, что опасной является не объемная, а молярная концентрация, которая отличается от объемной.

Ключевые слова: горная аэродинамика, вентиляция, метанобезопасность, плотность воздуха, концепция, молекулярный состав, молярная концентрация, избыточное давление, динамическое давление, ограниченный поток, изолированная система, неравновесная среда, диффузия, сжимаемость воздуха, пограничные слои.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Значительный прогресс в области изучения и совершенствования научных основ аэродинамики с целью обеспечения безопасных условий в подземных горных выработках был обеспечен российскими и зарубежными учеными [1, 2, 3, 4, 5]. Однако происходящие взрывы горючей среды в шахтной атмосфере горных выработок показали, что научные допущения известной концепции, принятой в середине прошлого века, нуждаются в корректировке в соответствии с фундаментальными газовыми законами. Роль вентиляции в обеспече-

* В написании статьи принимали участие:

Черечукин Владимир Геннадьевич, заместитель главного инженера ФГУП «ВГСЧ», 109548, г. Москва, Россия, тел.: +7 (945) 179-98-91, e-mail: vgvgsch@yandex.ru;

Любомищенко Екатерина Игоревна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство и техносферная безопасность» Шахтинского института (филиала) ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова, 346527, г. Шахты, Россия, e-mail: katya87lk@mail.ru

нии безопасности растет. В горных выработках при контроле параметров воздушных потоков требуются знания фундаментальных закономерностей изменения физических параметров воздуха в стесненных условиях горных выработок, влияния этих изменений на концентрацию переносимых воздухом горючих веществ.

Научные знания, дающие целостное представление о законах движения и таких свойствах воздуха, как плотность, давление, температура и молекулярный состав, представлены в разделе физики «аэродинамика». Горная аэродинамика учитывает влияние увеличения барометрического давления, стесненные условия и ограничение параметров воздушных потоков в горных выработках и вентиляционных воздухопроводах. Однако все фундаментальные законы движения воздуха как реального материального вещества действительны в горных выработках.

Целью работы является анализ распространенной концепции движения воздуха и метанопылевой безопасности в горных выработках и соответствия принятых теоретических постулатов природным и фундаментальным физико-химическим законам.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов для анализа была принята монография 1969 г. [1] и наиболее распространенные учебные пособия, предназначенные для инженерно-технических работников горных предприятий и студентов вузов [2, 3, 4, 5]. Выбранные пособия включают преемственно-временные взгляды и трактовки научных основ газодинамики и вентиляции в горных выработках.

Обсуждение результатов анализа

В книге В.Б. Комарова и Ш.Х. Килькеева «Рудничная вентиляция», изданной в 1969 г. [1], положено начало интерпретации законов движения воздуха. Приведена стандартная плотность воздуха, равная $1,22 \text{ кг/м}^3$, которая используется только при расчете скоростного давления и шахтных замеров. Рассмотрена борьба с вредной пылью, под которой понимаются мелкие и мельчайшие частицы полезного ископаемого и пустой породы.

При обосновании закона движения воздуха в рудничных выработках сразу заложена ошибка, которая фигурирует и в последующих публикациях. Закон сохранения массы описан следующей зависимостью [1]:

$$v_1 \cdot S_1 \cdot p_1 = v_2 \cdot S_2 \cdot p_2 = \dots = \text{const}, \quad (1)$$

где: v_1, v_2 – скорость воздуха, м/с; S_1, S_2 – сечение выработки, м^2 ; p_1, p_2 – удельная плотность воздуха, кг/м^3 .

В формуле (1) приведен массовый расход воздуха, кг/с . Авторы в качестве аксиомы принимают неизменяющуюся удельную плотность воздуха в подземных выработках, как у жидкости. Поэтому получается закон сохранения расхода воздуха, а скорость воздуха зависит только от площади поперечного сечения выработки.

Однако закон сохранения массы учитывает и время перемещения t [6]:

$$v_1 \cdot S_1 \cdot p_1 \cdot t_1 = v_2 \cdot S_2 \cdot p_2 \cdot t_2 = \dots = \text{const}. \quad (2)$$

Время t_1 и t_2 перемещения массы вещества показывают разнообразие характеристик веществ и возможное изменение удельной плотности при движении.

В качестве основного уравнения движения воздуха было принято гидравлическое уравнение для элементарной

струи жидкости, которое было представлено Даниилом Бернулли в 1738 г. [6]:

$$Z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{u_1^2}{2q} = Z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{u_2^2}{2q}, \quad \text{м}, \quad (3)$$

где: z_1, z_2 – превышение сечений 1-1 и 2-2 над плоскостью сравнения; p_1, p_2 – гидродинамические давления соответственно в сечениях 1-1 и 2-2; u_1, u_2 – скорости жидкости в сечениях 1-1 и 2-2; γ – вес единицы объема жидкости; q – ускорение свободного падения тела.

Уравнение (3) показывает равенство суммы потенциальной энергии (веса жидкости) и скоростного (кинетического) напора в двух сечениях. В дальнейшем это уравнение Д. Бернулли было изменено другими авторами и использовано для определения кинетической энергии в целом потоке реальной вязкой жидкости при установившемся движении.

В книге В.Б. Комарова и Ш.Х. Килькеева представлено преобразованное уравнение Д. Бернулли [1]:

$$p_1 - p_2 + \gamma_1 H_1 - \gamma_2 H_2 + k_1 \frac{v_1^2}{2q} \gamma_1 - k_2 \frac{v_2^2}{2q} \gamma_2 = h_{\text{сопр.}}, \quad (4)$$

где: p_1 и p_2 – замеренная разность давления воздуха в начале и конце выработки или воздухопровода; $h_{\text{сопр.}}$ – сопротивление движению воздуха на пути его следования; H_1, H_2 – разность высоты столбов воздуха; k_1, k_2 – коэффициенты кинетической энергии, обусловленные неравномерным распределением скоростей движения воздуха по сечению выработки.

Уравнение (4) отражает баланс энергий с учетом потерь энергии при движении воздуха в выработке. На практике движение воздушного потока начинается от вентилятора, и величина развиваемого давления должна преодолеть сопротивление в выработке (воздухопроводе): $h_B = h_{\text{сопр.}}$.

Разность статического давления столбов воздуха в воздухоподающей и воздуховыдающей выработке называется «естественной тягой»:

$$h_e = \gamma_1 H_1 - \gamma_2 H_2. \quad (5)$$

Так как уравнение Бернулли (4) рассматривает проточный поток, то скоростное давление определяется в начале и в конце рассматриваемого потока. Авторы [1] не поняли математическое уравнение Бернулли, в котором рассматривается проточная струя с установившимся движением, а в сечении 2-2 скорость воздуха не может быть равной нулю. Показано, что создание скоростного напора на выходе воздуха в атмосферу (или из вентиляционной трубы) – это бесполезная работа вентилятора. Однако если скорость потока на выходе в атмосферу или в сечении 2-2 будет равна нулю, значит, воздух в выработке не движется, расхода воздуха нет. Поэтому нет объяснения физической основы разности замеренного и скоростного давления в выработке в начале и в конце потока.

В работе приведен закон аэродинамики: всякое увеличение скорости движения воздушного потока вызывает уменьшение давления воздуха, всякое уменьшение скорости вызывает увеличение давления. При этом верно дана область применения этого закона. Эти соотношения требуются при определении потери давления на преодоление сопротивления движению воздуха.

Отсюда следует вывод: на основании уравнения Бернулли не определен вид давления, которое уменьшается

в движущемся потоке. Однако из формулы закона сопротивления видно, что это скоростное давление воздуха. Не показан физический процесс движения воздуха в выработках. Заложена основа упрощенного перемещения воздуха в объемах. Но шахтная атмосфера состоит не из кубов воздуха, а из реального вещества, одним из основных параметров которого является плотность, от которой зависит давление различных видов. Приведены эмпирические формулы для определения длины дальнобойности струи воздуха после истечения из вентиляционного трубопровода в зависимости от площади поперечного сечения выработки. Из формулы (4) видно, что на выходе струя имеет начальную скорость и кинетическую энергию, и эту длину необходимо определять с применением физических газовых законов.

В книге Абрамова Ф.А. «Рудничная аэрогазодинамика» [2] рассматриваются научные основы гидродинамики. В основном представлены эмпирические закономерности для решения практических задач. Вопросы влияния вентиляции на метанопылевую безопасность не рассматриваются.

В учебном пособии Ушакова К.З., Бурчакова А.С., Медведева И.И. «Рудничная аэрология» [3] приведены сведения о взрывоопасности угольной пыли. Однако взрывоопасность не объясняется химическим составом угольной пыли. Одним из основных факторов, характеризующих склонность угольной пыли к взрыву, принят выход летучих веществ. В нормативных документах по безопасности в шахтах и в настоящее время выход летучих веществ определяет опасность угольных пластов по угольной пыли [7, 8]. Однако этот фактор не имеет фундаментальной основы. Он не имеет отношения к процессам возгорания и взрыва угольной пыли. Процент выхода летучих определяется при нагревании 1 г пыли с максимальным размером частиц 212 мкм до температуры 900°C без доступа воздуха. Происходит деструкция пылинки на отдельные фракции макромолекул органического вещества. Это не обязательно газ, так как не было химических реакций с кислородом воздуха.

Горение и взрыв – это энергетическое свойство вещества. Представление о горючих химических элементах в угле впервые были представлены в 1897 г. Д.И. Менделеевым. Им была предложена формула для расчета высшей теплоты сгорания по данным элементного анализа угля, которая зависит от массовой доли углерода и водорода. Экспериментальные исследования влияния выхода летучих веществ на взрывоопасность угольной пыли продолжаются в России и за рубежом [9, 10, 11, 12, 13]. Не зная или имея смутное представление о структурно-вещественном строении угольного пласта, экспериментальные исследования производятся с пылью неизвестного вещественного состава.

В работе приведены виды давления воздуха при движении, но объяснения приведены такие же, как и в работе [1]. Ошибки заключаются в утверждении, что уменьшение статического давления воздуха сопровождается выполнением определенной работы. Утверждается, что движущей силой перемещения потока воздуха является статический напор, создаваемый вентилятором, который расходуется на сопротивление движению. В подтверждение приведены эпюры статистических напоров при рассредоточенной установке вентиляторов. Понятие статического давления относится к неподвижному воздуху. Статического напора

воздуха не может быть, так как разница статического давления в различных частях потока объясняется неодинаковой удельной плотностью газообразного вещества.

В справочнике К.З. Ушакова и др. [4] продолжается обоснование влияния выхода летучих веществ на взрывоопасность угольных пластов. В разделах аэродинамики расчеты параметров вентиляции представлены в виде математических моделей и фактографических знаний.

Научные основы аэродинамики в «Аэрологии подземных сооружений» (при строительстве) [5] по содержанию аналогичны представленным в работах [1, 2, 3, 4] и не содержат новых фундаментальных знаний.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ГОРНОЙ АЭРОДИНАМИКИ

В соответствии с п.121 ПБ [7] задача проветривания состоит в обеспечении горных выработок расходом воздуха не менее расчетного, который должен соответствовать нормам и правилам в области промышленной безопасности. На практике эта задача решается организацией системы вентиляции.

Вентиляция – это практическая реализация доставки различными способами и средствами с учетом закономерностей горной аэродинамики потоков атмосферного воздуха с целью замещения загазованной и запыленной шахтной атмосферы в пределах пространственно-технологической схемы горных выработок.

К правилам в обеспечении промышленной безопасности методом вентиляции относится предотвращение взрывоопасных концентраций горючей среды в ограниченном пространстве горных выработок.

Горная аэродинамика изучает динамику перемещения потоков воздуха в результате перехода системы молекулярной массы воздуха из одного равновесного состояния в другое в ограниченном пространстве воздухопроводов, отделенных от атмосферного воздуха, и закономерности изменения параметров состояния переносимых воздухом веществ в различном химическом состоянии в результате действия комплекса природных и фундаментальных газовых законов физики и молекулярно-кинетической теории химии.

• Характеристика свойств шахтного воздуха, метана и угольной пыли

Шахтный воздух в горных выработках отличается от атмосферного не только составом, но и концентрированным действием газовых законов физики и молекулярно-кинетической теории химии. Воздух состоит в основном из молекул кислорода и азота. Молекулярная масса воздуха при температуре 273 К (0°C) и барометрическом давлении, равном 760 мм ртутного столба, равна 28,963 г/моль. Молярный объем равен 22414 см³. Давление атмосферного воздуха при постоянной температуре пропорционально числу молекул газа, находящихся в данном объеме, то есть массе газа. В горных выработках увеличивается барометрическое (статическое) давление, что приводит к увеличению молекул в объеме и, соответственно, удельной плотности.

Шахтный воздух, как и атмосферный, по сравнению с водой сжимаем, так как при 0°C плотность воздуха составляет 1,293 кг/м³, а воды – почти 1000 кг/м³.

Газ метан и угольная пыль загрязняют шахтную атмосферу, образуя горючую среду в выработке. Опасной является молярная концентрация метана. Горючими веществами являются молекулы метана и пыль органического состава, так как они содержат горючие химические элементы углерод и водород [14]. Молекулы метана и частицы аэрозольной угольной пыли окружены молекулами воздуха. Угольная частица состоит из макромолекул, содержащих атомы углерода, водорода, кислорода и др. Химический процесс возгорания происходит при появлении источника тепловой энергии. Его энергия затрачивается на разрушение химических связей в молекулах метана и в макромолекулах угольной пыли. Механизм горения и взрыва состоит из последовательно-параллельно выполняющихся кинетических реакций разрушения и образования молекул водорода, углекислого газа и воды с выделением тепловой энергии, количество которой всегда больше, чем было затрачено источником [15].

• Характеристика горных выработок и вентиляционных труб

Горные выработки и вентиляционные трубы весьма разнообразны по своей форме, размерам, назначению и положению в пространстве. Основное влияние на закономерности движения воздуха в этих воздухопроводах оказывают, во-первых, небольшая площадь поперечного сечения и ограничение потока твердыми стенками и, во-вторых, технологическое оборудование.

• Физико-химические основы динамики перемещения потоков воздуха в ограниченном пространстве воздухопроводов

В современной литературе [1, 2, 3, 4, 5 и др.] в качестве аксиомы принято, что для приведения воздуха «в движение необходимо создать разность давления, тогда воздух из места с большим давлением будет двигаться в сторону места, где давление меньше». В физике [16, 17] первичными являются масса и удельная плотность воздуха, а давление является энергетическим проявлением молекул, формирующих эту плотность.

Авторы предлагают концепцию физического механизма движения воздуха в горных выработках и вентиляционных трубах в результате действия вентиляторов. Рассмотрим вариант нагнетания воздуха в вентиляционную трубу при отсутствии естественной вентиляции (рис. 1).

При остановленном вентиляторе плотность воздуха p_0 и барометрическое давление $P_{бар}$ внутри и вокруг трубы одинаковое. В момент начала работы вентилятора рабочий орган подает массу воздуха в воздухопровод. Рабочий орган не перемещается по трубе. Поэтому он не передает импульс веществу, а увеличивает плотность воздуха в начале вентиляционной трубы до p_1 .

В изолированной макроскопической системе вентиляционной трубы до включения вентилятора было равновесное состояние с однородным распределением плотности воздуха. После увеличения плотности за вентилятором в соответствии с [17] в трубе образуется неравновесная среда, которая начинает стремиться к равновесию, то есть выравниванию плотности воздуха. Процесс происходит в виде переноса массы воздуха по трубе. В шахте видно, что до включения вентилятора гибкая вентиляционная труба обвисает. При включении вентилятора труба с большой скоростью наполняется воздухом. При этом труба за вентилятором находится под большим внутренним давлением, а на конце выходное отверстие может быть раскрыто наполовину. Перемещающийся воздух обладает кинетической энергией или динамическим давлением. После остановки вентилятора в трубе происходит восстановление равновесного состояния. При установившейся работе вентилятора происходит постоянный процесс к выравниванию плотности воздуха.

Научная новизна заключается в установлении закономерностей изменения плотности и скорости воздуха, величины избыточного давления в сечении ограниченного пространства любого воздухопровода.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Аэродинамическая характеристика вентиляторов показывает соотношение развиваемого статического давления при подаче определенного расхода воздуха в сеть. Например, по характеристике мощность электродвигателя вен-

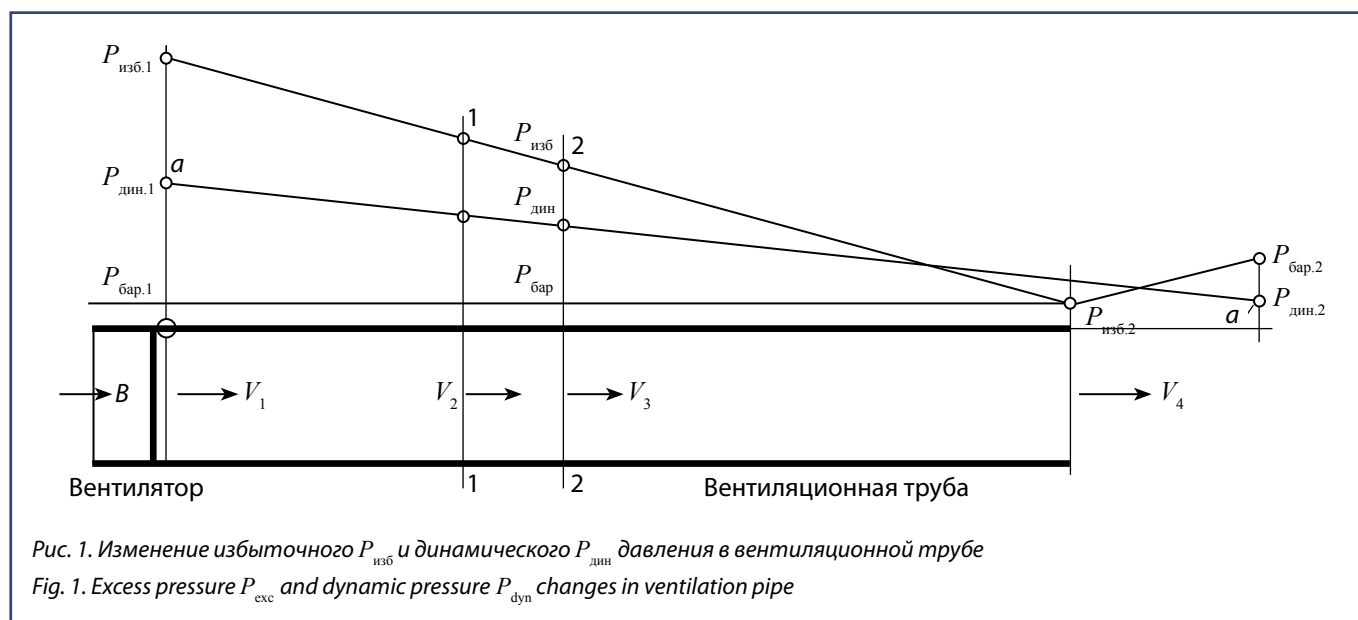


Рис. 1. Изменение избыточного $P_{изб}$ и динамического $P_{дин}$ давления в вентиляционной трубе
 Fig. 1. Excess pressure P_{exc} and dynamic pressure P_{dyn} changes in ventilation pipe

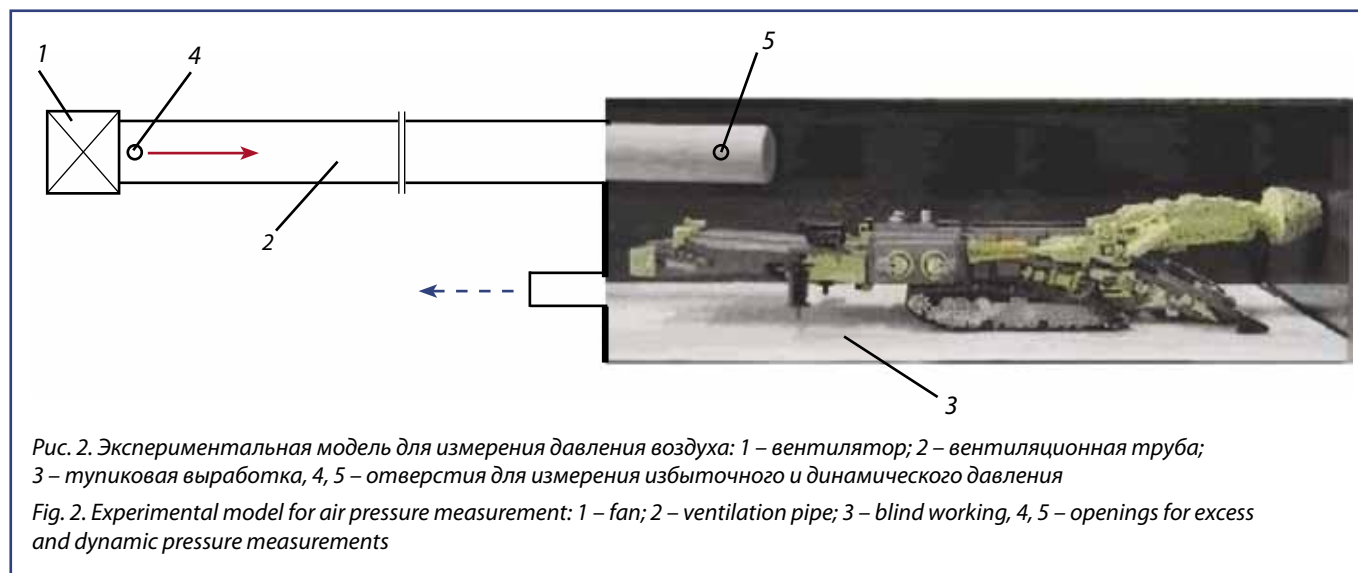


Рис. 2. Экспериментальная модель для измерения давления воздуха: 1 – вентилятор; 2 – вентиляционная труба; 3 – тупиковая выработка, 4, 5 – отверстия для измерения избыточного и динамического давления

Fig. 2. Experimental model for air pressure measurement: 1 – fan; 2 – ventilation pipe; 3 – blind working, 4, 5 – openings for excess and dynamic pressure measurements

тилятора ВМЭ-2-10А достаточна, чтобы подать 20 м³/с воздуха. За 1 с воздух массой примерно 25 кг не может быстро переместиться по трубе диаметром 1 м из-за кинематической вязкости. Из-за сжимаемости воздуха движение его является неустановившимся. Вследствие влияния сил молекулярного сцепления между ограничивающей поверхностью и газом происходит торможение потока, приводящее к скольжению слоев жидкости друг относительно друга и возникновению напряжений трения между слоями. Скорость в пограничных слоях меньше, чем в средних. Скорость течения замедляется в результате потерь кинетической энергии движущегося потока.

За вентилятором в начале вентиляционной трубы плотность воздуха повышается, и возникает избыточное (статическое) давления. В результате процесса диффузии начинается движение воздуха. Полное давление в этом месте равно сумме избыточного и динамического $P_1 = P_{изб.1} + P_{дин.1}$. На выходе из трубы полное давление воздуха равно динамическому $P_2 = P_{дин.2}$, так как избыточное становится равным нулю $P_{изб.2} = 0$. Из-за потерь динамического давления по длине вентиляционной трубы $\Delta P_{дин}$ динамическое давление в конце трубы равно $P_{дин.2} = P_{дин.1} - \Delta P_{дин}$.

Плотность воздуха за вентилятором равна $\rho_1 = P_1 / RT$, а на выходе из трубы равна $\rho_2 = P_2 / RT$, где: T – температура, К; R – газовая постоянная, равная 286,7 Дж / (кг × К).

Отношение плотности воздуха в конце воздухопровода к плотности в начале следующее: $\rho_2 = \rho_1 \cdot (P_2 / P_1)$. Так как $P_2 < P_1$, то плотность воздуха в конце трубы меньше, чем в начале трубы.

Из сравнения величин динамической энергии воздушного потока в начале и конце воздухопровода и в соответствии с закономерностями газовых законов [16, 17] устанавливаем соотношение скоростей воздуха в начале и в конце: $V_2 = V_1 \cdot (P_{дин.2} / P_{дин.1})$. Таким образом в конце вентиляционной трубы скорость потока воздуха V_2 меньше, чем V_1 в начале.

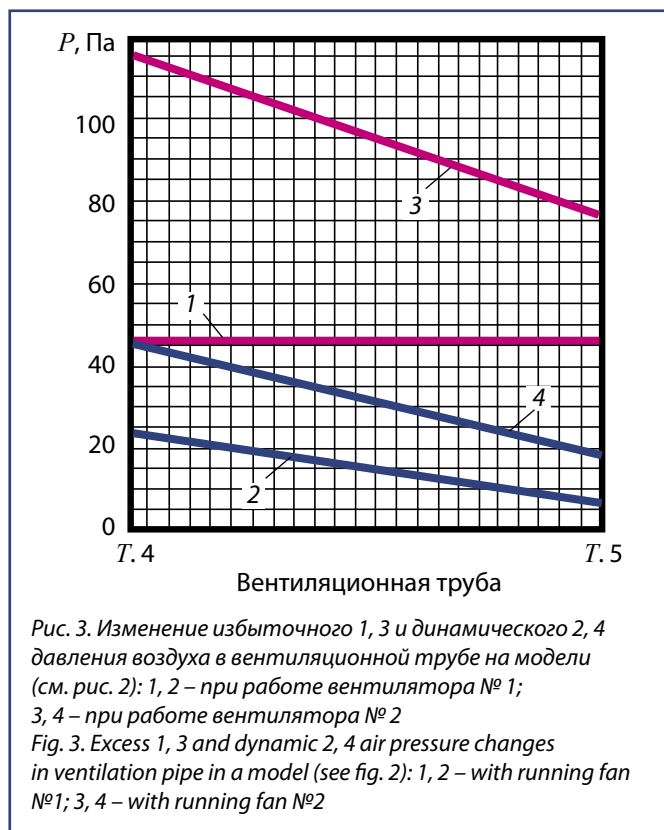
Может показаться, что полученные результаты противоречат закону сохранения массы. Они противоречат упрощенной зависимости (1), которая действительна для жидкости. Для сжимаемого газа с небольшой удельной плотностью необходимо учитывать фактор времени, как в формуле (2). На практике из уравнения Бернулли применяется

только расчет потерь динамического давления в сети, то есть $\Delta P_{дин}$. Уменьшение статического (избыточного) давления по длине воздухопровода не может считаться потерей на перемещение воздуха, так как показывает уменьшение удельной плотности воздуха во время процесса диффузии.

Скорость движения потока в сечении ограниченного пространства воздухопровода неодинакова. В середине потока скорость и динамическое давление больше, чем на периферии. На периферии избыточное давление больше, чем в центре. Эта закономерность влияет на формирование повышенной концентрации метана и угольной пыли в сечении горной выработки.

Полученные теоретические результаты были проверены экспериментально на модели тупиковой горной выработки, изготовленной в масштабе 1:13 (рис. 2). Замеры показали, что за вентилятором в трубе образуется избыточное давление воздуха. Величина его зависит от производительности вентилятора. При работе вентилятора № 1 с небольшим расходом избыточное давление уменьшилось от 47 до 13 Па. Динамическое давление снизилось с 24 до 7 Па. При работе вентилятора № 2 избыточное давление уменьшилось с 117 до 77 Па. Динамическое давление уменьшилось с 47 до 18 Па (рис. 3).

Результаты эксперимента подтверждают теоретические результаты установления закономерностей изменения динамического и избыточного давления в изолированном от окружающей среды воздухопроводе. Рассмотрение шахтного воздуха с учетом сжимаемости и газовых законов позволило получить следующие результаты. На практике опасность метана определяют по замерам объемной концентрации, но химические процессы происходят не между объемами, а между молекулами. При увеличении плотности газа расстояние между молекулами уменьшается. В шахтной атмосфере расстояние уменьшается между кислородом, азотом и метаном. При неизменной объемной концентрации метана увеличивается молярная концентрация. Неопасная концентрация метана становится опасной. Такое может быть при увеличении барометрического давления в горной выработке. Уточненная концентрация метана равна $C_m = C \cdot P_{бар} / 9807$, %, где: C – объемная концентрация метана; $P_{бар}$ – барометрическое давление в выработке, даПа.



При обтекании в призабойном пространстве аэродинамического сопротивления происходит изменение режима метановоздушного потока с турбулентного на ламинарный. В приграничном слое метановоздушного потока и в застойной зоне за препятствием происходит увеличение молярной концентрации метана по сравнению со средней концентрацией в потоке во столько раз, во сколько уменьшилась скорость в этом слое. Уточненная концентрация метана определяется по формуле $C_m = C \cdot (V_1 / V_2) \cdot (P_{бар} / 9807)$, где V_1, V_2 – соответственно скорость воздуха до и после обтекания препятствия, м/с.

Экспериментальные исследования показали, что молярная концентрация метана увеличивается в 4-5 раз в пограничных слоях.

ВЫВОДЫ

Концепция перемещения потоков воздуха должна учитывать физико-химическую характеристику воздуха и результаты действия комплекса природных и фундаментальных газовых законов физики и молекулярно-кинетической теории химии. Воздух сжимаем, и физический механизм его движения основан на других законах, чем перемещение жидкости. В основе перемещения лежит искусственно или естественно создаваемое неравновесное состояние в среде увеличением или уменьшением плотности. В горной выработке разность плотности создает вентилятор. В результате процесса диффузии образуется течение воздуха, параметрами которого является динамическое давление.

Молекулярная характеристика воздуха и переносимых им горючих веществ позволяет изучить процессы возгорания и взрыва их в горных выработках.

Теоретически и экспериментально на физической модели установлено, что при движении воздуха в ограниченном и изолированном воздухопроводе происходит

уменьшение величины динамического давления на преодоление сопротивления в пограничных слоях с поверхностью ограничения. Избыточное или статическое давление не участвует в преодолении аэродинамических сопротивлений.

Учет сжимаемости воздуха и молекулярной характеристики позволяет анализировать молярную концентрацию метана в воздухе и закономерности ее увеличения при увеличении барометрического давления и при обтекании нагретых препятствий в горной выработке.

Список литературы

1. Комаров В.Б., Килькеев Ш.Х. Рудничная вентиляция. М.: Недра, 1969. 416 с.
2. Абрамов Ф.А. Рудничная аэрогазодинамика. М.: Недра, 1972. 274 с.
3. Ушаков К.З., Бурчаков А.С., Медведев И.И. Рудничная аэрология. М.: Недра, 1978. 440 с.
4. Рудничная вентиляция: Справочник / Н.Ф. Гращенков, А.Э. Петросян, М.А. Фролов и др. М.: Недра, 1988. 440 с.
5. Кирик К.Ф., Диколенко Е.Я., Ушаков К.З. Аэрология подземных сооружений (при строительстве). Липецк: Липецкое издательство, 2000. 456 с.
6. Гидравлика: Учебник для вузов. 4-е изд. доп. и переаб. Л.: Энергоиздат. Ленингр. отделение, 1982. 672 с.
7. Правила безопасности в угольных шахтах. Утв. 31.12.2013 № 30961 (с изменениями на 22 июня 2016 г.).
8. Инструкция по борьбе с пылью в угольных шахтах. Утв. 14.10.2014 № 462.
9. Влияние примесей шахтных горючих газов на взрывоопасность угольных аэрозолей / С. Калякин, В. Костенко, Е. Завьялова, Л. Штрох / Aktualne problemy zwalczania zagrożeń górniczych: II konferencja naukowo-techniczna, 7-9 list. 2012. Brenna, 2012. С. 176-184.
10. Cybulski Krzysztof. Zagrozenie wybuchem pyłu węglowego oraz ocena skuteczności działań profilaktycznych w polskich kopalniach węgla kamiennego. Pr. nauk. Gl. inst. gor. 2005, N 864, С. 1-236.
11. Cashdollar Kenneth L., Sapko Michael J., Weiss Eric S. Hertzberg Martin. Laboratory and mine dust explosion research at the bureau of mines. Ind. Dust Explos.: Symp., Pittsburgh, Pa, 10-13 June, 1986. Philadelphia (Pa). 1987, Pp. 107-123.
12. Gururajan V.S., Wall T.F., Gupta R.P., Truelove J S. Mechanisms for the ignition of pulverized coal particles // Combust and Flame. 1990. Vol.81. N 2. Pp. 119-132.
13. Sobala J. Evaluation of the explosibility degree of coal dust // Arch. combust. 1987. Vol. 7. N 1-2. Pp. 165-173.
14. Колесниченко Е.А., Артемьев В.Б., Колесниченко И.Е. Внезапные выбросы метана: теоретические основы. М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2013. 232 с. (Библиотека горного инженера. Т.9. «Рудничная аэрология». Кн. 6).
15. Метанопылевая опасность рудничной атмосферы / И.Е. Колесниченко, В.Б. Артемьев, Е.А. Колесниченко, Е.И. Любомищенко // Уголь. 2017. № 9. С. 26-31. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).
16. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: учебное пособие. 4-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2010. 368 с.
17. Кухлинг Х. Справочник по физике: Пер. с нем. М.: Мир, 1982. 520 с.

UDC 622.411.332:661.92:622.812.001.1 © I.E. Kolesnichenko, V.B. Artemiev, E.A. Kolesnichenko, V.G. Cherechukin, E.I. Lubomischenko, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 58-64

Title
MINING AERODYNAMICS: PHYSICAL-CHEMICAL TRENDS AND PRINCIPLES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-58-64>

Authors

Kolesnichenko I.E.¹, Artemiev V.B.², Kolesnichenko E.A.¹, Cherechukin V.G.³, Lubomischenko E.I.¹

¹ Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Platov South Russia State Technical University (NPI)», Shakhty, 346527, Russian Federation

² «SUEK» JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

³ Military Rescue Formation, Moscow, 109548, Russian Federation

Authors' Information

Kolesnichenko I.E., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of "Construction and technosphere safety" Department of Shahty Institute, e-mail: kolesnichenko-igor@rambler.ru

Artemiev V.B., Doctor of Engineering, Deputy General Director – Production Operations Director, e-mail: pr_artem@suek.ru

Kolesnichenko E.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor of "Construction and technosphere safety" Department of Shahty Institute, e-mail: kolesnichenko-2718@rambler.ru

Cherechukin V.G., Deputy Chief Engineer, tel.: +7 (945) 179-98-91, e-mail: vgvgsch@yandex.ru

Lubomischenko E.I., PhD (Engineering), Associate Professor of "Construction and technosphere safety" Department of Shahty Institute, e-mail: katya871k@mail.ru

Abstract

The paper addresses the issues of methane-dust safety in mine workings. Monograph and a series of textbooks, providing the basic postulates of the concept, were used as review objects. It is demonstrated, that scientific assumptions in the concepts, adopted in the middle of the last century, need to be brought in accordance with the fundamental laws of physics and chemistry. The main assumptions include D. Bernoulli hydraulic equation for stream tube and volatile substances release. The recommended definitions of mining ventilation aerodynamics are presented. Methane and coal dust molar characteristics are given.

Methane combustible elements and organic part of coal dust participation in chemical processes of ignition and explosion in the mine atmosphere are demonstrated. Parameters of vent pipes, affecting methane safety, are presented. The physical mechanism of air movement in mine workings constrained space and ventilation pipes is proposed. It is demonstrated, that the main air propulsor is nonequilibrium state, created due to the difference in the specific density in the working area. The air is transferred as a result of diffusion processes. Theoretically established and experimentally proven regularities of the change in the air duct overpressure and dynamic pressure are presented for the first time. It is illustrated, that overpressure reduction in the air duct is the result of air density drop during diffusion. The proposed concept demonstrates, that the major danger is associated with the molar concentration, which is different from volumetric concentration.

Figures:

Fig. 1. Excess pressure P_{exc} and dynamic pressure P_{dyn} changes in ventilation pipe

Fig. 2. Experimental model for air pressure measurement: 1 – fan; 2 – ventilation pipe; 3 – blind working, 4, 5 – openings for excess and dynamic pressure measurements

Fig. 3. Excess 1, 3 and dynamic 2, 4 air pressure changes in ventilation pipe in a model (see fig. 2): 1, 2 – with running fan №1; 3, 4 – with running fan №2

Keywords

Mining aerodynamics, Ventilation, Methane safety, Air density, Concept, Molecular composition, Molar concentration, Excess pressure, Dynamic pressure, Constrained stream, Isolated system, Nonequilibrium environment, Diffusion, Air compressibility, Interface layers.

References

1. Komarov V.B. & Kilkeyev Sh.Kh. *Rudnichnaya ventilyatsiya* [Mine ventilation]. Moscow, Nedra Publ., 1969, 416 p.
2. Abramov F.A. *Rudnichnaya aerogazodinamika* [Mine aerogas dynamics]. Moscow, Nedra Publ., 1972, 274 p.
3. Ushakov K.Z., Burchakov A.S. & Medvedev I.I. *Rudnichnaya aerologiya* [Mine aerology]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 440 p.
4. Grashchenkov N.F., Petrosyan A.E., Frolov M.A. et al. *Rudnichnaya ventilyatsiya: Spravochnik* [Mine ventilation: Reference book]. Moscow, Nedra Publ., 1988, 440 p.
5. Kirin K.F., Dikolenko Ye.Ya. & Ushakov K.Z. *Aerologiya podzemnykh sooruzheniy pri stroitelstve* [Underground facilities aerology (during construction)]. Lipetsk, Lipetsk Publ., 2000, 456 p.
6. *Gidravlika: Uchebnyk dlya vuzov. 4-e izd. dop. i pereab.* [Hydraulics: Educational aid for High schools. 4-th revised edition]. Leningrad, Energoizdat Publ., Leningrad division, 1982, 672 p.
7. *Pravila bezopasnosti v ugolnykh shahtah* [Coal mines safety rules]. Approval date 31.12.2013 No.3 0961 (revised as of 22 June 2016).
8. *Instruktsiya po borbe s pylyu v ugolnykh shahtah* [Guidelines for dust elimination in coal mines]. Approval date 14.10.2014 No.462.
9. Kalyakin S., Kostenko V., Zavyalova Ye. & Strok L. *Vliyanie primesey shahtnykh goryuchih gazov na vzryvoopasnost ugol'nykh aerorozley* [Mine combustible gasses pollutants contribution to coal aerosols explosive hazard]. Aktualne problemy zwalczania zagrozeń górnicych: II konferencja naukowo-techniczna, 7-9 list. 2012. Brenna, 2012, pp. 176-184.
10. Cybulski Krzysztof. Zagrozenie wybuchem pylu weglowego oraz ocena skutecnosci dzialan profilaktycznych w polskich kopalniach weglu kamiennego. Pr. nauk. Gl. inst. gor. 2005, No. 864, pp. 1-236.
11. Cashdollar Kenneth L., Sapko Michael J., Weiss Eric S. & Hertzberg Martin. Laboratory and mine dust explosion research at the bureau of mines. Ind. Dust Explos.: Symp., Pittsburgh, Pa, 10-13 June, 1986. Philadelphia (Pa). 1987, pp. 107-123.
12. Gururajan V.S., Wall T.F., Gupta R.P. & Truelove J.S. Mechanisms for the ignition of pulverized coal particles. *Combust and Flame*, 1990, Vol. 81(2), pp. 119-132.
13. Sobala J. Evaluation of the explosibility degree of coal dust. *Arch. Combust*, 1987, Vol. 7(1-2). pp. 165-173.
14. Kolesnichenko E.A., Artemiev V.B., Kolesnichenko I.E. *Vnezapnye vybrosy metana teoreticheskie osnovy* [Spontaneous methane release: theoretical basics]. Moscow, "Gornoye Delo" Publ., Kimmeriyskiy tsentr LLC, 2013, 232 p. (Mining engineer's library, Vol. 9. "Mine aerology", book 6).
15. Kolesnichenko I.E., Artemiev V.B., Kolesnichenko E.A. & Lubomischenko E.I. *Metanopylevaya opasnost' rudnichnoy atmosfery* [Hazardous methane-dust mine atmosphere]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 9, pp. 26-31. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (accessed 15.04.2018).
16. Matveev A.N. *Molekulyarnaya fizika: Uchebnoe posobie. 4-e izd., ster.* [Molecular physics: Educational aid, 4th revised edition]. St-Petersburg, Lan' Publ., 2010, 368 p.
17. Kukhling Kh. *Spravochnik po fizike* [Reference book in physics: Translated from German]. Moscow, Mir Publ., 1982, 520 p.



Участник выставки
Уголь России
и Майнинг 2018,
стенд № 58

РЕКЛАМА



Комплексные решения для горнодобывающей промышленности

Weir Minerals – мировой лидер в области проектирования и производства оборудования для перекачки шлама, водоотлива и рудоподготовки для горнодобывающей и перерабатывающей отраслей промышленности. Широкая сеть представительств, сервисных центров, собственный сборочный цех и команда квалифицированных инженеров на территории России позволяют осуществить эффективный подбор оборудования и разработать комплексное решение для вашего предприятия.

* Фото сделано на сборочном предприятии Weir Minerals в России (г. Сафоново, Смоленская область)

WEIR

Minerals

ООО «Веир Минералз РФЗ»
Россия, 127083, г. Москва
ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12
+7 (495) 775 08 52
sales.ru@weirminerals.com
www.minerals.weir

Новые сценарии развития экономики России: актуализированные прогнозы развития добычи угля в период до 2025 года*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-66-71>

ПЛАКИТКИНА Людмила Семеновна

Канд. техн. наук, член-корр. РАЕН,
руководитель Центра исследования
угольной промышленности мира и России ИНЭИ РАН,
113186, г. Москва, Россия,
e-mail: luplak@rambler.ru

ПЛАКИТКИН Юрий Анатольевич

Доктор экон. наук, профессор, академик РАЕН,
заместитель директора по науке ИНЭИ РАН,
113186, г. Москва, Россия,
e-mail: uplak@mail.ru

В статье рассмотрены три сценарных варианта развития угольной промышленности России в период до 2025 г., разработанных в соответствии с тремя актуализированными сценариями социально-экономического развития страны, подготовленными Минэкономразвития России в 2017 г. В рамках заданных МЭР сценарных условий авторами статьи определены стратегические цели и задачи развития угольной отрасли в период до 2025 г. Проведена количественная оценка возможных объемов добычи угля в России в условиях намечаемых в посткризисном периоде изменений на внешнем и внутреннем рынках. Определено пространственное развитие угольной промышленности по регионам и бассейнам России в период до 2025 г., соответствующее реализации сценарных вариантов развития экономики страны.

Ключевые слова: угольная промышленность, социально-экономическое развитие, сценарии развития экономики, прогноз развития угольной отрасли, угольные месторождения, экспорт угля, программа «Индустрия-4.0», программа «Цифровая экономика».

ВВЕДЕНИЕ

В 2017 г. Министерство экономического развития России разработало три актуализированных сценария социально-экономического развития экономики России до 2025 г.: базовый, целевой и консервативный [1].

Целевой сценарий предусматривает: существенный рост мировой цены нефти, благоприятную конъюнктуру внеш-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00467 «Разработка экономических индикаторов и технологических параметров развития угольной отрасли России до 2035 г. в условиях смены вектора мирового инновационно-технологического процесса, обусловленной реализацией программы «Индустрия-4.0».

ней торговли энергоресурсами, устойчивость отечественной валюты, преодоление или отмену части введенных санкций, тормозящих экономическое развитие страны.

Базовый сценарий, который, с нашей точки зрения, является более реалистичным вариантом развития экономики страны, предполагает: меньшие темпы роста мировой цены на нефть; менее благоприятную конъюнктуру внешней торговли, вызванную как давлением на рынок нарастающей добычи и экспорта сланцевого газа, так и снижением общего спроса на энергию, обусловленного стремлением ряда стран к энергонезависимости; развитие и внедрение новых технологий, а также продолжение воздействия системы принятых санкций.

Консервативный сценарий предусматривает: гораздо меньшие темпы возможного возрастания мировой цены нефти, неблагоприятную для российского ТЭК конъюнктуру внешней торговли энергоресурсами, неустойчивость отечественной валюты, снижение рядом стран спроса на энергию, сдержанное применение в российской экономике новых технологий, вызванных нарастанием «отрицательного» влияния санкций, применяемых со стороны западных стран.

Во всех трех сценариях социально-экономического развития экономики России МЭР предусматривается рост мировой цены нефти. В соответствии с принятыми сценариями развития экономики страны цена на нефть к 2025 г. увеличится (относительно уровня 2015 г.) по целевому, базовому и консервативному вариантам соответственно на 37, 32 и 24% [2, 3, 4].

С учетом дифференциации сценарных условий развития мировой и российской экономики авторами статьи определен комплекс стратегических целей, вызовов, угроз и сформулированы задачи, решение которых позволит в условиях экономической, политической и экологической неопределенности предстоящего периода снизить воздействие ряда негативных факторов и обеспечить эффективность функционирования угольной отрасли России.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ, ВЫЗОВЫ, УГРОЗЫ И ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Стратегическими целями развития угольной промышленности России являются:

- надежное и эффективное удовлетворение внутреннего спроса на высококачественное твердое топливо и продукты его переработки [5, 6, 7];
- сохранение и укрепление позиций на традиционных внешних рынках угля и выход на новые рынки;

– обеспечение конкурентоспособности угольной продукции в условиях насыщенности внутреннего и внешнего рынков взаимозаменяемыми энергоресурсами и альтернативными поставщиками;

– повышение уровня безопасности добычи угля и снижение ее воздействия на окружающую среду.

В настоящее время угольная промышленность России сталкивается с рядом внешних и внутренних вызовов и угроз, которые приводят к снижению потребления угля внутри страны и уменьшению потенциала экспортных поставок. К таким вызовам и угрозам относятся:

– неустойчивость мировых цен на первичные энергоресурсы (нефть, газ, уголь) и замедление темпов роста мировой экономики;

– наметившийся мировой тренд падения объемов добычи и потребления угля;

– превышение предложения угля над спросом на мировом и российском рынках, приведшее к давлению на рост цен и снижению внутреннего спроса на энергетический уголь;

– обострение конкуренции между углем, газом и возобновляемыми источниками энергии на внешнем и внутреннем рынках; расширение использования газа в электроэнергетике и коммунально-бытовом секторе;

– переход на безуглеродную экономику и введение «углеродного» налога, вследствие чего произойдет падение доли производства электроэнергии, вырабатываемой на угле с нынешних 30-33% до 7-8% к 2025 г.;

– усиливающееся «давление» на рынок сланцевого газа, возникшее в связи с активной разработкой в США сланцевых углеводородов, оказывающее определенное влияние на развитие угольной промышленности и баланс угля в основных регионах и странах мира, включая Россию;

– внедрение программы «Индустрия – 4.0» [8, 9, 10, 11] в технологически развитых странах мира, ожидаемое к 2025-2028 гг., предусматривающей использование интеллектуальных информационных разработок и роботизированных систем, что потребует масштабных преобразований в топливно-энергетическом комплексе России, включая угольную отрасль;

– принятая Правительством РФ программа «Цифровая экономика», требующая обеспечения уже к 2025 г. перехода к цифровизации основных производственных процессов в угольной отрасли, реализуемой на базе развития отечественного приборостроения и машиностроения;

– снижение возможностей развития угольных бассейнов и месторождений в Европейской части и на Урале, с концентрацией добычи угля в Кузбассе, приближающейся к пределу роста своих производственных и экологических возможностей;

– низкие темпы освоения новых угольных месторождений в Туве, Забайкальском крае, Южной Якутии и в других регионах, в том числе связанные с неразвитостью инфраструктуры в новых регионах добычи угля;

– удаленность мест добычи угля от портов отгрузки; возращание транспортных проблем (высокие тарифы, «узкие места» в пропускной способности железных дорог);

– короткие сроки кредитования и остающийся еще существенным уровень процентных ставок по банковским кредитам, препятствующие привлечению финансовых ресурсов на цели модернизации предприятий угольной отрасли;

– кадровые проблемы – дефицит квалифицированных специалистов, развивающийся на фоне непрестижности профессии горняка по условиям труда и недостаточности уровня его оплаты;

– нарастающая потребность в ликвидации неэффективных угледобывающих и других производств, приводящая к увеличению затрат угольных компаний.

Основным **внешним вызовом** для угольной отрасли России является усиление конкуренции в международной торговле углем, что связано со снижением спроса на уголь вследствие повышения энергоэффективности экономики основных стран-импортеров, а также с экологическими ограничениями, накладываемыми на использование угля, в сравнении с внедряемыми альтернативными энергоресурсами.

Ключевым **внутренним вызовом** для российской угольной промышленности являются несовершенство межтопливной конкуренции и ограниченная конкурентоспособность угля по отношению к природному газу, а также рост издержек в угольной промышленности.

Для достижения стратегических целей развития угольной промышленности и смягчения влияния негативных факторов требуется комплексное решение ряда **задач**, включая нижеследующие:

– принятие мер по росту производительности труда и снижению себестоимости добычи угля;

– создание новых центров угледобычи и реализация масштабных инфраструктурных проектов в Республике Тыва, Забайкальском крае, Республике Саха (Якутия), Чукотском автономном округе и других регионах страны;

– развитие межтопливной конкуренции на внутреннем рынке России с учетом того, что экономическая мотивация в использовании угля достигается при соотношении цен на природный газ и энергетический уголь (в тоннах условного топлива), равном (3-3,5)/1;

– разработка системы государственного регулирования, обосновывающего реализацию проекта «Индустрия – 4.0» и программы «Цифровая экономика» в угольной промышленности России [8, 9, 10, 11];

– повышение эффективности использования угля в электроэнергетике на базе технологий газификации угля, использования псевдосжиженного слоя при атмосферном и повышенном давлении, сжигания угля в шлаковом расплаве или в виде водоугольных суспензий. Это уменьшит потери топлива от механического и химического недожога, существенно снизит выбросы в атмосферу оксидов азота и серы;

– осуществление процессов глубокой переработки угля, позволяющей повысить экологическую безопасность и экономическую эффективность угольной энергетики;

– повышение качества поставляемого угля и за счет этого снижение затрат на его перевозку. Внедрение и распространение экологически чистых технологий обогащения угля, приводящих к значительному снижению выбросов угля в атмосферу;

– совершенствование налоговой политики с восстановлением практики погашения процентных ставок за кредиты, взятые в российских банках под реализацию проектов инновационного направления; дальнейшее расширение практики предоставления угольным компаниям налоговых льгот при реализации ими новых инновационных проектов;

– распространение действия закона о стимулировании и поддержке инвестиционных проектов на Дальнем Востоке

и в Восточной Сибири, согласно которому на освоение новых месторождений предоставляются льготы по снижению или освобождению от НДСПИ;

- расширение применения государственно-частного партнерства при освоении новых месторождений, строительстве предприятий и инфраструктурных объектов;

- стимулирование расширения собственной машиностроительной базы и использования инновационного отечественного оборудования, обеспечивающего повышение надежности и производительности труда, а также снижение текущих производственных затрат;

- дальнейшее создание производственных кластеров на базе инновационных технологий комплексного использования ресурсов угольных месторождений;

- внедрение инновационных решений для утилизации метана угольных пластов, в том числе технологий плазменно-импульсного воздействия на них для добычи метана;

- обеспечение предприятий угольной промышленности квалифицированными специалистами; оптимизация численности занятых, уровня зарплат и социальных выплат; адаптация трудового законодательства к современным конкурентным условиям;

- повышение промышленной и экологической безопасности и охраны труда, интенсификация природоохранных мероприятий в отрасли.

Стратегическим приоритетом при решении среднесрочных задач развития угольной промышленности является обеспечение конкурентоспособности российского угля как необходимого условия для сохранения и расширения его позиций на мировом рынке.

ВОЗМОЖНЫЕ СЦЕНАРНЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ ДОБЫЧИ УГЛЯ В РОССИИ В УСЛОВИЯХ ПОСТКРИЗИСНОГО ПЕРИОДА

Исследование возможностей развития добычи угля в основных угольных бассейнах и регионах России на перспективу производилось с помощью имитационной модели «Угольная промышленность» комплекса SCANNER [12]. Она включает базу данных (с 2000 по 2017 г.) по всем действующим, строящимся и перспективным для ввода в эксплуатацию шахтам и разрезам по добыче коксующегося и энергетического угля. Эти данные агрегируются для компаний по добыче угля бассейнам и месторождениям по каждому из субъектов РФ, федеральных округов и отрасли в целом. Организовано регулярное обновление базы данных по всем действующим, строящимся и перспективным для ввода в эксплуатацию шахтам и разрезам по добыче коксующегося и энергетического угля – на основе постоянного мониторинга намерений ведущих компаний по вводу в эксплуатацию объектов, освоению угольных месторождений и конкретным инвестиционным проектам. Отслеживаются изменения конъюнктуры внешнего и внутреннего рынков, банкротства отдельных компаний или отказа от ввода в эксплуатацию конкретных объектов.

На этой основе ежегодно уточняются наиболее вероятные «коридоры» развития добычи угля («минимум» и «максимум»)

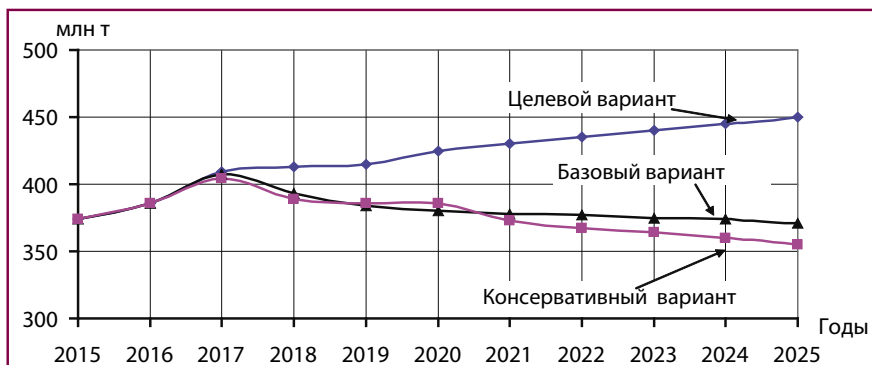


Рис. 1. Сценарные варианты развития добычи угля в России в период до 2025 г.
Fig. 1. Scenarios for coal mining growth in Russia until 2025

по всем угольным бассейнам и месторождениям по субъектам РФ и федеральным округам в прогнозный период, и по ним для заданной потребности в угле формируются варианты развития добычи угля. При этом учитываются качественные характеристики добываемых углей, их ценовые и финансово-экономические показатели. По ним оценивается финансово-экономическая эффективность освоения конкретных месторождений в рассматриваемый период и разрабатываются сценарии развития добычи угля по бассейнам и месторождениям, субъектам РФ и отрасли в целом.

Сценарные варианты развития добычи угля в период до 2025 г. разработаны в рамках рассмотренных выше трех сценариев развития ТЭК экономики России и оптимизации в них роли угольной промышленности. Соответствующая им динамика добычи угля представлена на рис. 1.

Отметим, что только в целевом сценарии предусмотрен рост добычи угля к 2025 г. (на 20,3% к уровню 2015 г.), а в базовом и, в особенности, консервативном сценариях добыча угля может оказаться меньше уровня 2017 г. При этом рост объемов добычи угля в целевом сценарии в основном обусловлен увеличением объемов добычи коксующихся углей, поставляемых на экспорт.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В ПЕРИОД ДО 2025 г. В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРНЫХ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Пространственное развитие угольной промышленности России в соответствии с принятыми сценариями социально-экономического развития экономики страны предполагает, что:

- добыча угля в 2015-2025 гг. увеличится соответственно с 374 до 450 млн т (целевой сценарий) и упадет до 371 млн т (базовый сценарий) и до 355 млн т (консервативный сценарий). Темпы роста (падения) объемов добычи угля к 2025 г. по сравнению с уровнем 2015 г. составят: 120,3% (целевой сценарий), 99,2% (базовый сценарий) и 94,9% (консервативный сценарий).

Рост объемов добычи угля в России в период до 2025 г. возможен только на востоке страны – в Сибири и на Дальнем Востоке.

В Западной Сибири, где активно разрабатывается Кузнецкий угольный бассейн, доля добычи Кузнецких углей в общероссийском объеме добычи угля соответственно возрастет с 57,8% в 2015 г. до 58,7% (целевой сценарий) и

снизится до 55,6% (базовый сценарий) и 53,8% (консервативный сценарий). Объемы добычи угля в Кузбассе, в зависимости от принятых сценариев, возрастут с 216,2 млн т в 2015 г. до 264 млн т (целевой сценарий) в 2025 г.; упадут до 206,4 млн т (базовый сценарий) и 191,1 млн т (консервативный сценарий).

В Восточной Сибири (включая Канско-Ачинский бассейн) рост объемов добычи угля с 97 млн т в 2015 г. до 100,3 млн т (целевой сценарий) и 93,1 млн т (базовый и консервативный сценарии) к 2025 г. представляется вполне реальным. При этом доля восточносибирских углей в общероссийском объеме добычи угля за этот период возрастет с 24,3% в 2015 г. до 25,1% (базовый сценарий) и 26,2% (консервативный сценарий), но снизится до 22,3% (целевой сценарий).

На Дальнем Востоке ожидается основной прирост добычи угля к 2025 г.: с 40,2 млн т в 2015 г. до 55 млн т (целевой сценарий) и 46,1 млн т (базовый и консервативный сценарии). Доля добычи дальневосточных углей в общем объеме добычи угля в России возрастет к 2025 г. с 13,9% в 2015 г. до 15,1% (базовый сценарий) и 15,8% (консервативный сценарий), но снизится до 12,9% (целевой сценарий).

В Европейской части Российской Федерации добыча угля до 2025 г. сохранится только в небольших объемах в Донецком бассейне Ростовской области (около 5 млн т) и в Печорском бассейне (от 12,4 до 16,7 млн т). Добыча угля в Подмосковном бассейне в небольших объемах (около 0,3 млн т) останется лишь до 2020 г.

На Урале добыча угля закончится к 2019 г., в основном из-за исчерпания запасов и нерентабельности действующих месторождений.

В предстоящем прогнозном периоде в целом по России ожидается дальнейший рост доли добычи угля открытым способом. Долю обогащаемого каменного энергетического угля в общем объеме его добычи в период до 2025 г. планируется увеличить до 50%;

• на протяжении всей стратегической перспективы базовыми бассейнами для добычи угля останутся: **Кузнецкий, Канско-Ачинский и Печорский**. В период до 2025 г., наряду с базовыми бассейнами, значительное развитие добычи угля произойдет на новых месторождениях Восточной

Сибири и Дальнего Востока (**Элегестское месторождение Улуз-Хемского бассейна** (Республика Тыва), **Апсатское** (Забайкальский край), **Таймырское** (Долгано-Ненецкий муниципальный район Красноярского края), **Эльгинское** (Республика Саха (Якутия)), **Амаамское месторождение Беринговского угольного бассейна** (Чукотский автономный округ). В случае благоприятной конъюнктуры на мировом и российском рынках может начаться разработка следующих месторождений: **Межегейского месторождения Улуз-Хемского бассейна** (Республика Тыва), **Сейдинского и Усинского** (Республика Коми), **Северо-Сосьвинского** (Ханты-Мансийский автономный округ), **Бейского** (Кирбинский и Чалпан, Республика Хакасия), **Чикойских углей Зашуланского месторождения** (Забайкальский край), **Вознесенского, Ишидейского и Головинского** (Иркутская область), **Денисовского, Чульмаканского** (Республика Саха (Якутия)), **Ерковецкого и Гаджинского** (Амурская область), **Адамсовского** (Приморский край), **Кратогоровского** (Камчатский край) и других.

Максимальное использование потенциала производственных возможностей этих новых месторождений будет связано с темпами наращивания объема экспорта коксующегося и энергетического угля на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона;

• при благоприятном сочетании внешних и внутренних условий после 2020 г. возможно начало промышленного производства синтетической нефти из углей Кузнецкого и, главным образом, Канско-Ачинского угольных бассейнов. Наиболее благоприятными условиями для масштабной переработки углей в моторные топлива обладают угли Менчерепского месторождения в Восточном Кузбассе, а также Бородинского и Березовского месторождений в Канско-Ачинском бассейне;

• строительство новых и перевод действующих объектов жилищно-коммунального хозяйства на угольное топливо взамен мазута будут стимулировать региональные рынки сбыта угольной продукции и позволят сократить расходы населения в коммунальных платежах на теплоэнергию за счет удешевления выработки тепла местными котельными;

• экспорт угля в период до 2025 г. значительно увеличится

в целевом сценарии и фактически стабилизируется на современном уровне в базовом и консервативном сценариях. Рост экспорта угля будет осуществляться за счет возрастания объемов коксующихся углей, направляемых прежде всего в страны АТР. После 2025 г. планируется полностью прекратить импорт угля в Россию.

Развитие добычи угля по регионам и бассейнам в период до 2025 г. в соответствии со сценарными вариантами развития добычи угля в России представлено на рис. 2, 3, 4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные в настоящей статье актуализированные прогнозы развития добычи угля в России на период до 2025 г. разработаны в ИНЭИ РАН в соответствии с тремя сценариями

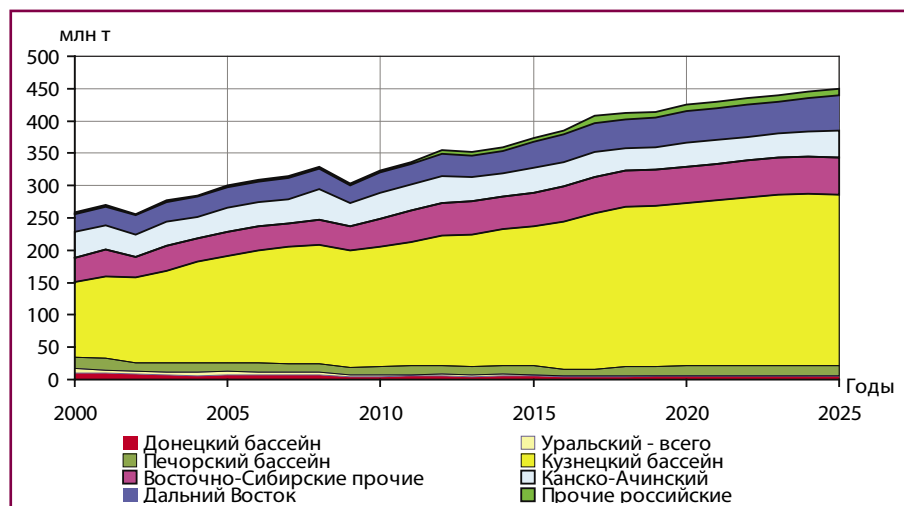


Рис. 2. Развитие добычи угля по регионам и бассейнам России в период до 2025 г. в соответствии с целевым сценарием развития добычи угля

Fig. 2. Development of coal mining by Russia's regions and basins until 2025 in accordance with the target scenario for coal mining development

социально-экономического развития страны, подготовленными в 2017 г. Минэкономразвития России.

Сформулированы стратегические цели развития угольной промышленности России на период до 2025 г. и системные задачи, которые необходимо решить для смягчения влияния негативных факторов, негативное воздействие которых может усилиться в посткризисном периоде.

Осуществлена количественная оценка возможных объемов добычи угля в России в условиях изменений на внешнем и внутреннем рынках в посткризисном периоде. Дана оценка пространственного развития угольной промышленности по регионам и бассейнам России в период до 2025 г., соответствующая принятым сценарным условиям развития экономики страны.

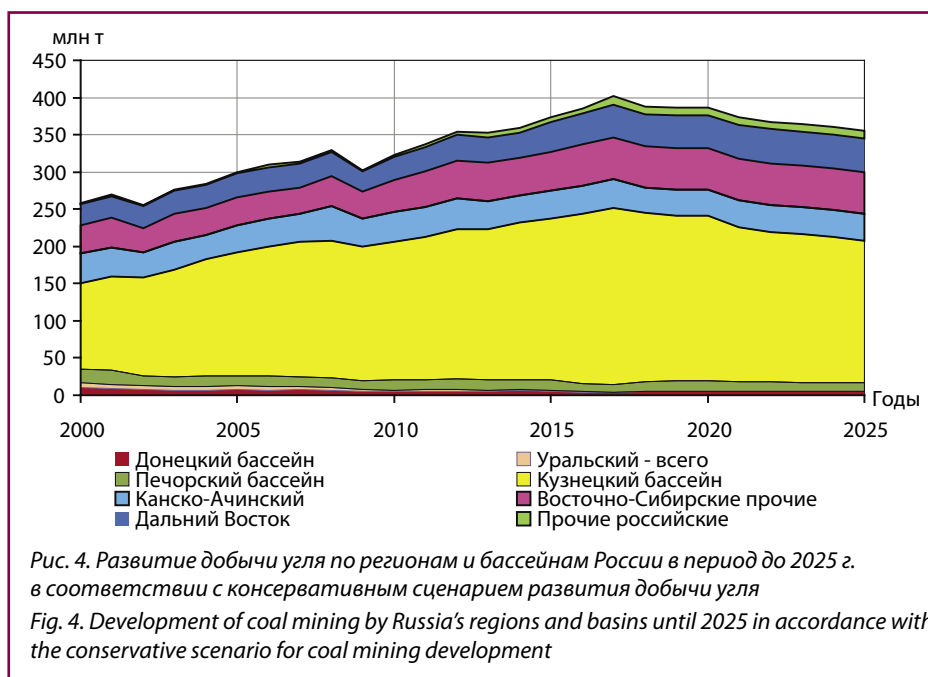
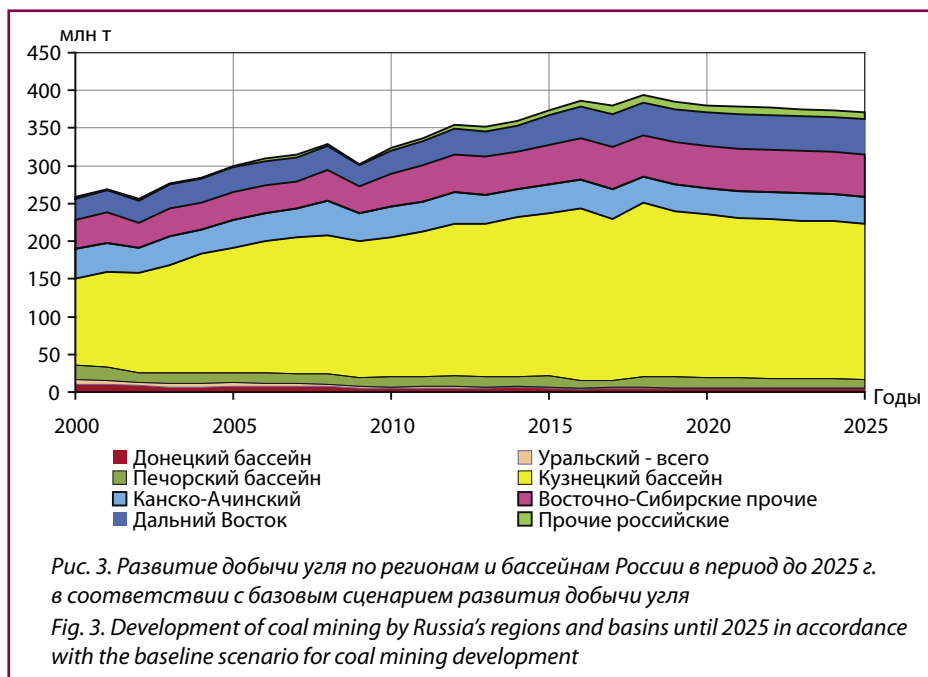
Установлено, что в период до 2025 г. темпы роста (падения) объемов добычи угля по сравнению с уровнем 2015 г. составят соответственно 120,3% (целевой сценарий), 99,2% (базовый сценарий) и 94,9% (консервативный сценарий).

Рост объемов добычи угля в России в период до 2025 г. возможен только на востоке страны – в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. В Европейской части Российской Федерации добыча угля до 2025 г. сохранится преимущественно в небольших объемах в Донецком бассейне Ростовской области (около 5 млн т) и в Печорском бассейне (от 12,4 до 16,7 млн т). Добыча угля в Подмосковном бассейне в небольших объемах (около 0,3 млн т) будет осуществляться лишь до 2020 г. На Урале в основном из-за исчерпания запасов и нерентабельности действующих угольных месторождений их разработка, вероятнее всего, прекратится в 2019 г.

Рост объемов добычи угля в России возможен за счет освоения новых перспективных месторождений и бассейнов, приведенных в настоящей статье. Максимальное использование потенциала производственных возможностей новых месторождений будет связано с наращиванием объемов экспорта угля, в том числе значительными темпами коксуемого угля, на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Список литературы

1. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов. М.: Министерство экономического развития Российской Федерации, сентябрь 2017.



2. Статистические и аналитические информационные материалы по основным показателям производственной деятельности организаций угольной отрасли России. М.: ЦДУ ТЭК, 2000-2016. [Web-Ресурс] URL: <http://www.cdu.ru> (дата обращения: 15.03.2018).

3. International Energy Agency Statistics, OECD / IEA, 2017. [Web-Ресурс] URL: <http://www.iea.org> (дата обращения: 15.03.2018).

4. BP Statistical Review of World Energy June 2017 // [bp.com/statistical review](http://www.bp.com/statistical-review), 2017. [Web-Ресурс] URL: www.bp.com (дата обращения: 15.03.2018).

5. Глинина О.И. Угольная промышленность в России: 295 лет истории и новые возможности // Уголь. 2017. № 10. С. 4-11. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/102017.pdf> (дата обращения: 15.03.2018).

6. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2016 года // Уголь. 2017. № 3.

С. 36-50. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (дата обращения: 15.03.2018).

7. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А. Угольная промышленность мира и России. Анализ, тенденции и перспективы развития. М.: ИНЭИ РАН, 2017. 373 с.

8. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Мировой инновационный проект «Индустрия – 4.0» – возможности применения в угольной отрасли России. 1. Программа «Индустрия – 4.0» – новые подходы и решения // Уголь. 2017. № 10. С.44-50. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (дата обращения: 15.03.2018).

9. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Мировой инновационный проект «Индустрия – 4.0» – возможности применения в угольной отрасли России. 2. Что «требуется» от уголь-

ной отрасли четвертая промышленная революция? // Уголь. 2017. № 11. С.46-53. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112017.pdf> (дата обращения: 15.03.2018).

10. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Мировой инновационный проект «Индустрия – 4.0» – возможности применения в угольной отрасли России. 3. Систематизация основных элементов проекта «Индустрия – 4.0» по базовым процессам горного производства // Уголь. 2018. № 1. С.51-57. doi: 10.18796/0041-5790-2018-1-51-57.

11. Plattform «Industrie 4.0» – Startseite. URL: <http://www.plattform-i40.de/2017-09> (дата обращения: 15.03.2018).

12. SCANNER Модельно-информационный комплекс. Под ред. А.А. Макарова / Ф.В. Веселов, О.А. Елисеева, В.А. Кулагин, Л.С. Плакиткина и др. М.: ИНЭИ РАН, 2011. 72 с.

UDC 338.45:658.589:622.33(470) © L.S. Plakitkina, Yu.A. Plakitkin, 2018

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 66-71

Title

NEW SCENARIOS FOR RUSSIAN ECONOMY DEVELOPMENT: UPDATED FORECASTS OF COAL MINING DEVELOPMENT UNTIL 2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-66-71>

Authors

Plakitkina L.S.¹, Plakitkin Yu.A.¹

¹ERI RAS, Moscow, 117186, Russian Federation

Authors' Information

Plakitkina L.S., PhD (Engineering), Corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of Center a Research of World and Russia of the Coal Industry, e-mail: luplak@rambler.ru

Plakitkin Yu.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, RANS Member of RAS, Deputy Director, e-mail: uplak@mail.ru

Abstract

The paper considers three scenarios for the Russian coal industry development until 2025, elaborated in accordance with the three updated scenarios of the country's socio-economic development prepared by the Ministry of Economic Development of Russia in 2017. Within the framework of the scenario conditions set by the Ministry of Economic Development, the article authors determine the strategic targets and objectives of the coal industry development until 2025. A quantitative assessment of the possible volumes of coal mining in Russia in the conditions planned for the post-crisis period of changes in the external and domestic markets. Spatial development of the coal industry by Russia's regions and basins was determined until 2025, it complies with implementation of the country's economy development scenarios. *Figures:*

Fig. 1. Scenarios for coal mining growth in Russia until 2025

Fig. 2. Development of coal mining by Russia's regions and basins until 2025 in accordance with the target scenario for coal mining development

Fig. 3. Development of coal mining by Russia's regions and basins until 2025 in accordance with the baseline scenario for coal mining development

Fig. 4. Development of coal mining by Russia's regions and basins until 2025 in accordance with the conservative scenario for coal mining development

Keywords

Coal industry, Social and economic development, Economic development scenarios, Coal development forecast, Coal fields, Coal export, Industry-4.0 program, Digital economy program.

References

1. *Prognoz sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na 2018 god i na planovyy period 2019 i 2020 godov* [Forecast of social and economic development of the Russian Federation for the period of 2018 and for the planned period of 2019 and 2020]. Moscow, Ministry of Economic Development of the Russian Federation, September 2017.
2. *Statisticheskie i analiticheskie informatsionnye materialy po osnovnym pokazatelyam proizvodstvennoy deyatelnosti organizatsiy ugol'noy otrasli Rossii* [Statistical and analytical information content concerning the key indicators of production activities of organizations of the coal industry in Russia]. Moscow, Central Control Administration of the Fuel and Energy Complex, from 2000

to 2016. [Web-Resurs] Available at: <http://www.cdu.ru> (accessed 15.03.2018).

3. International Energy Agency Statistics, OECD / IEA, 2017. [Web-Resource]. Available at: <http://www.iea.org> (accessed 15.03.2018).

4. BP Statistical Review of World Energy June 2017. *bp.com/statistical review*, 2017. [Electronic resource]. Available at: www.bp.com (accessed 15.03.2018).

5. Glinina O.I. Ugol'naya promyshlennost' v Rossii: 295 let istorii i novye vozmozhnosti [The coal industry in Russia: 295 year history and new opportunities]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 10, pp. 4-11. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (accessed 15.03.2018).

6. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January – December, 2016. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 3, pp. 36-50. doi: 10.18796/0041-5790-2017-3-36-50. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (accessed 15.03.2018).

7. Plakitkina L.S. & Plakitkin Yu.A. *Ugol'naya promyshlennost' mira i Rossii. Analiz, tendentsii i perspektivy razvitiya* [The World's and Russia's Coal Industry. Analysis, trends and growth prospects]. Moscow, ERI RAS Publ., 2017, 373 p.

8. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Mirovoy innovatsionnyy proekt «Industriya – 4.0» – vozmozhnosti primeneniya v ugol'noy otrasli Rossii. 1. Programma «Industriya – 4.0» – novye podkhody i resheniya [The Industry-4.0 global innovation project's potential for the coal industry of Russia. 1. Industry-4.0 Program – new approaches and solutions]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 10, pp. 44-50. doi: 10.18796/0041-5790-2017-10-44-50. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (accessed 15.03.2018).

9. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Mirovoy innovatsionnyy proekt «Industriya – 4.0» – vozmozhnosti primeneniya v ugol'noy otrasli Rossii. 2. Chto «trebuetsya» ot ugol'noy otrasli chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya? [The Industry-4.0 global innovation project's potential for the coal industry of Russia. 2. What «requires» the fourth industrial revolution from the Russian coal industry?]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 11, pp. 46-53. doi: 10.18796/0041-5790-2017-11-46-53. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112017.pdf> (accessed 15.03.2018).

10. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Mirovoy innovatsionnyy proekt «Industriya – 4.0» – vozmozhnosti primeneniya v ugol'noy otrasli Rossii. 3. Sistematsiya osnovnykh elementov proekta «Industriya – 4.0» po bazovym protsesam gornogo proizvodstva [The Industry-4.0 global innovation project's potential for the coal industry of Russia. 3. "Industry – 4.0" key components alignment in accordance with basic mining processes]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 1, pp. 51-57. doi: 10.18796/0041-5790-2018-1-51-57.

11. Plattform «Industrie 4.0» – Startseite. Available at: <http://www.plattform-i40.de/2017-09>, (accessed 15.03.2018).

12. Veselov F.V., Eliseeva O.A., Kulagin V.A., Plakitkina L.S. et al. *SCANNER Model'no-informatsionnyy kompleks* [SCANNER Model and information complex]. Edited by A.A. Makarova. Moscow, ERI RAS Publ., 2011, 72 pp.

Опыт модернизации 55-летней фабрики для конкурентной работы в XXI веке

Центральная обогатительная фабрика «Абашевская» была введена в эксплуатацию 28 июня 1962 г. и за 55 лет работы выпустила более 100 млн т угольного концентрата. Сейчас ЦОФ «Абашевская» входит в состав Распадской угольной компании (ЕВРАЗ), также управляющей активами угольных предприятий ПАО «Распадская» и ОАО «ОУК «Южжубассуголь».

Фабрика производит угольный концентрат марок Ж, ГЖ, ГЖ+Ж с различными качественными показателями. Основные потребители продукции ЦОФ «Абашевская» – металлургические комбинаты ЕВРАЗа, а также другие крупные компании России.

2015 год для фабрики стал переломным. В нерентабельное, отработавшее свой ресурс предприятие ЕВРАЗ вдохнул новую жизнь. Совместная работа руководства Распадской угольной компании и управленческо-

го состава фабрики позволила обозначить перспективы развития производства и с минимальными затратами фабрика вышла на прибыльность. Благодаря реализации глобальной политики модернизации производственных активов холдинга ЕВРАЗ в истории фабрики началась новая веха.

Специалисты фабрики выявили основные «узкие» места, мешающие росту качества продукции и производительности. В первую очередь предстояло решить проблему в подготовительных процессах, а именно дробление рядового угля.

С момента основания ЦОФ для первичного дробления угля использовалась установка ДКУ-1М. Такие дробилки молоткового типа, широко распространенные в то время, имели существенные недостатки: низкая производительность (около 100 т/ч), частые поломки и сложное сервисное обслуживание. Но самым главным фактором, вызывающим регулярные простои, было попадание внутрь установки недробимой массы, например



смерзшегося угля. Дробилка останавливалась, и приходилось вручную на отметке +29 м производить выборку данного материала, что приводило к длительным простоям всей фабрики.

Специалисты ЦОФ «Абашевская» провели анализ современных дробильных установок, подходящих для углеобогащительных фабрик. Сначала рассматривались дробилки валкового и шнеко-зубчатого типов, но самым интересным стало предложение компании «Север Минералс», официального дистрибьютора Metso в России, – что если использовать роторные дробилки ударного действия серии Nordberg NP? Установки такого типа не имели широкого распространения в Кузбассе, что вызывало массу вопросов и опасений.

Для выбора оптимального решения специалисты компании «Север Минералс» предложили провести физико-механический анализ угля с ЦОФ «Абашевская» в лаборатории Metso (г. Тампере, Финляндия). По результатам исследований специально под этот уголь были смоделированы варианты дробления на роторных дробилках Metso серии NP, при этом завод-изготовитель Metso Minerals гарантировал точность расчетной производительности установки.

В том же 2015 году на ЦОФ «Абашевская» ввели в эксплуатацию роторную дробильную установку Metso Nordberg NP1110. Уже через несколько месяцев работы результаты превзошли ожидания:

1. Производительность дробилки составляет 200 т/ч;
2. При попадании внутрь недробимого материала дробилка не останавливается, так как технологически предусмотрена автоматическая выгрузка таких материалов;
3. Дробление смерзшегося угля и породы не представляет сложности для данного типа дробилок;

4. Технологические простои снизились на 15%, аварийные – на 2-3%, межремонтный цикл увеличился на 50%;

5. В обогащение поступает равномерный класс дробленого продукта, что позволило улучшить обогатимость угля и увеличить производительность всей фабрики.

На данный момент высокое качество оборудования Metso Minerals позволяет фабрике работать бесперебойно и с минимальными затратами. Но техника – это только полдела, важнейшую работу проводят люди. Менеджеры компании «Север Минералс» за три года тесного сотрудничества подтвердили свою надежность, а сервисные инженеры показали глубокие знания для оперативного и квалифицированного решения сложных задач.

Успешно решив задачи по питанию фабрики, предприятие продолжает модернизацию процессов обогащения. Сегодня ЦОФ «Абашевская» ежедневно перерабатывает около 10 тыс. т угля. При этом фабрика планомерно наращивает производственные мощности за счет ввода современного оборудования, оптимизации производства, автоматизации процесса обогащения и слаженной работы всего коллектива.

Как показал опыт, применение современных технологий и оборудования, в партнерстве с надежными поставщиками и сервисными партнерами, способно вывести фабрику, прослужившую уже более 50 лет, на гораздо большую производительность, с улучшением качества и объемов выхода обогащенного угля. Таким образом, со сравнительно невысокими затратами возможно значительно улучшить экономические показатели предприятия и достойно конкурировать на современном рынке.

В подготовке материалов принимали участие специалисты ЦОФ «Абашевская»

Минэнерго России наградило СУЭК за активную социальную политику



Министерство энергетики Российской Федерации наградило АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) за активную социальную политику. Такое решение было принято конкурсной комиссией по определению лучшей социально ориентированной компании в энергетике в 2018 г.

Соответствующий документ, подписанный министром энергетики Российской Федерации Александром Новаком, был вручен представителям СУЭК в рамках VI Российского международного энергетического форума, проходящего в конце апреля 2018 г. в г. Санкт-Петербурге.

Компания также отмечена специальным знаком топливно-энергетического комплекса по итогам социальной работы.

АО «СУЭК», основным акционером которого является российский предприниматель и благотворитель Андрей Мельниченко, – один из признанных лидеров корпоративной социальной ответственности в России. Ежегодно компания реализует в регионах присутствия порядка 150 социальных и благотворительных проектов, нацеленных, в первую очередь, на комплексное повышение качества жизни сотрудников компаний, членов их семей и жителей регионов. В 2017 г. на реализацию социальных программ СУЭК направила 1,284 млрд руб.



Производительность и надежность: европейская техника для добычи российского угля

Как известно, добыча, обогащение и транспортировка угля требуют рационального подхода, который выражается синергией высокой эффективности, надежности и безопасности процессов. Ежедневно на предприятиях сибирского региона добываются и обрабатываются тонны угля, в обогащении которых принимают участие машины марки Kleemann немецкого концерна Wirtgen Group.

Ежемесячно отгружаются тысячи тонн угля, перевалка и погрузка которого производится с помощью техники Sennebogen. Все эти машины на территории Кузбасса, Восточной Сибири и Дальнего Востока поставляет компания «Сумитек Интернейшнл», которая помимо традиционной продажи техники Komatsu развивает новые направления для оказания максимальной поддержки горнодобывающей отрасли российских регионов.

«Сегодня линейка Sennebogen включает в себя полный спектр машин для перевалки грузов и работы в добывающей промышленности, – говорит менеджер по развитию направления бизнеса Sennebogen компании «Сумитек Интернейшнл» **Евгений Лукин**. – Наша компания реализует широкий модельный ряд Sennebogen для продуктивной и бесперебойной работы в любых климатических условиях. Зеленая линейка Sennebogen имеет чрезвычайно прочную конструкцию приводов, ходовой части, стрел, стальных рам, также каждая модель оснащена высокомоментными двигателями и гидравлическими системами для быстрой и эффективной работы. Эти машины отличаются техническими инновациями, а также неизменным качеством, традиционным для немецких производителей».

В апреле 2018 г. одна из самых ходовых моделей – мобильный колесный перегружатель Sennebogen 840 ME – начал свою работу на одной из обогатительных фабрик Кузбасса. Специалисты компании «Сумитек Интернейшнл» обеспечи-



ли ввод Sennebogen 840 ME в эксплуатацию и провели инструктаж персонала обогатительной фабрики по основам использования машины. Поставленная техника будет применяться для работы с угольно-водяной смесью в рамках технологии обогащения угольной продукции.

На данный момент в каталоге Sennebogen представлены перегрузочные экскаваторы и перегружатели, краны-экскаваторы, гусеничные краны, портовые и телескопические краны, перегружатели с активным противовесом, грузозахватное и другое навесное оборудование, в том числе позволяющее использовать машины Sennebogen как бурильные машины и сваебойные установки.

Перевалочные машины Sennebogen специально разработаны для сложных задач по перевалке материала различного размера, плотности и твердости. Они отличаются высокой мощностью, надежностью и максимальной безопасностью. В зависимости от индивидуальных требований заказчика, а также для решения различных задач перевалочные экскаваторы могут оснащаться различными вариантами модульной ходовой части (гусеницы или колеса).

Поставляемая компанией «Сумитек Интернейшнл» марка Kleemann использует свои надежные и проверенные ноу-хау-технологии в области обогащения минеральных материалов. Эта область является основным направлением подразделения Wirtgen Group. Сегодня Kleemann концерна Wirtgen Group является ведущим специалистом в области производства мобильных дробильно-сортировочных установок для измельчения и сортировки минерального сырья. Рассчитанное на экстремальные условия работы оборудование Kleemann демонстрирует высочайшую надежность и низкие эксплуатационные расходы в любых погодных условиях.

«Линейка мобильного оборудования включает в себя щековые, роторные и конусные дробилки, а также грохоты для переработки природного камня и полезных ископаемых, – говорит менеджер по развитию бизнеса направления Wirtgen компании «Сумитек Интернейшнл» Дмитрий Соломатин. – Kleemann предлагает более 30 вариантов самых различных мобильных установок, которые благодаря своей модульной конструкции позволяют варьировать их для использования в нестандартных условиях. Как правило, все установки Kleemann – независимо от типа их силовой части – оборудованы генератором, используемым также для привода конвейеров, виброжелобов и грохотов».

Мобильные щековые дробилки Kleemann серии Mobicat отличаются надежной конструкцией, великолепной производительностью и оптимальным взаимодействием всех компонентов. Множество инновационных решений, реализованных в установках Mobicat, гарантируют их экономич-

ность, постоянную готовность к эксплуатации, универсальность и высокое качество конечного продукта.

Высокая мощность мобильных роторных дробилок серии Mobicat позволяет применять их для измельчения природных материалов, получая на выходе конечный продукт заданной крупности. Мобильные роторные дробилки серии Mobicat способны оставаться высокопроизводительными при переработке материала большого объема или неомогенного материала за счет изменения частоты вращения ротора и удобного регулирования отражательных плит. Роторные дробилки серии Mobicat на гусеничном ходу используются для обработки мягких горных пород и горных пород средней твердости.

Дробилки окончательного дробления Kleemann оснащены электрической блокировкой и отлично работают в комбинации, например, с дробилками предварительного дробления и грохотами. Установки окончательного дробления серии Mobicat можно использовать в качестве дробилок вторичного или третичного дробления. Даже сложные технологические процессы сегодня можно реализовать, объединив несколько машин в технологическую линию.

Обладающие очень высокой производительностью и технически совершенные на сегодняшний день гусеничные дробильные установки с конусными дробилками Mobicat и роторными Mobicat сконструированы специально для нестационарного применения. Широкая линейка дробильных установок позволяет Kleemann предлагать уникальные комплексы из мобильных машин, равноценные по характеристикам стационарным заводам.

Мобильные грохоты Kleemann могут применяться там, где требуется высокая производительность и где нужно разделить труднопросеиваемый материал. Все установки для грохочения имеют дизель-электрический привод и особенно подходят для совместной работы с установленными перед ними дробильными установками Kleemann. Производительность грохотов сегодня достигает 1000 т/ч в зависимости от вида и состава загружаемого материала и от размера конечных фракций.

Ежегодно компании-производители представляют для добывающей отрасли все более модернизированное и инновационное оборудование. Поэтому «Сумитек Интернейшнл» расширяет портфель брендов, перечень услуг и товарных позиций. Это позволяет оказывать всестороннюю поддержку клиентам из добывающих отраслей российской промышленности. «Сумитек Интернейшнл» нацелена на долгосрочное сотрудничество, поэтому старается не только соответствовать текущим требованиям своих клиентов, но и их ожиданиям в будущем.



«Сумитек Интернейшнл» – 7 лет успешной работы в Кузбассе

Компания «Сумитек Интернейшнл» – один из крупнейших поставщиков тяжелой техники и запасных частей в России. Семь лет назад в Кузбассе начал работу филиал компании, который включает в себя головной офис в г. Кемерово и представительства в гг. Новокузнецке, Белово, Каракане, Киселевске и Полысаево.

«Сумитек Интернейшнл» – дочерняя компания японской корпорации Sumitomo Corporation – работает в России с 2001 г.

На сегодняшний день ООО «Сумитек Интернейшнл» является официальным дистрибьютором японской компании Komatsu – производителя тяжелого строительного оборудования и техники для открытых карьерных работ, официальным дистрибьютором европейского концерна Wirtgen Group – ведущего мирового изготовителя техники и оборудования для дорожно-строительной, горной и карьерной отраслей, официальным дилером компании Atlas Copco – производителя бурового, навесного, строительного оборудования и официальным дилером погрузо-разгрузочной техники Sennebogen.

На территории Кузбасса также функционируют сервисные предприятия «Сумитек Интернейшнл», на которых производится как гарантийное, так и постгарантийное обслуживание спецтехники. На складах компании «Сумитек Интернейшнл» всегда в наличии оригинальные мас-

Sumitec
International

A company of Sumitomo Corporation group

ла, смазочные материалы и запасные части, необходимые для поддержания стабильной и эффективной работы машин. Огромный парк сервисных автомобилей «Сумитек Интернейшнл» обеспечивает эффективное обслуживание клиентов. Филиал компании укомплектован всем необходимым сертифицированным обо-

рудованием для оказания технической поддержки заказчиком. Специалисты компании выезжают на место для проведения диагностики и ремонта – в любую точку России, где работают клиенты. Таким образом, максимально сокращается время простоя техники. Квалифицированные механики всегда готовы провести качественное сервисное обслуживание для поддержания работоспособности и исправности машин клиента.

Компания использует многолетний практический опыт, собранный на различных площадках по всей России, где эксплуатируется техника ведущих мировых производителей.

Сервисно-технический центр «Сумитек Интернейшнл» в Кузбасском филиале предоставляет полный комплекс услуг по ремонту узлов и агрегатов техники и промышленных машин любых производителей для карьерных, горных и строительных работ. Ремонтная зона включает в себя цех металлообработки, агрегатного ремонта, моторный участок. Таким образом, на базе регионального филиала компания оказывает такие услуги, как капитальный ремонт двигателей внутреннего сгорания, капитальные ремонты силовых передач, механизмов отбора мощности, ремонт гидравлических насосов, гидравлических цилиндров, ремонт гидромоторов, всех компонентов ходовой части, ремонт блоков цилиндров, головок блока цилиндров, ремонт штоков гидроцилиндров, продлевая их рабочий ресурс на длительный срок. Отремонтированные компоненты ничем не уступают новым по качеству, зато позволяют экономить по сравнению с покупкой нового агрегата.

Специалисты компании «Сумитек Интернейшнл» проводят профессиональное сервисное обслуживание и ремонт спецтехники любого типа: экскаваторов, бульдозеров, самосвалов, погрузчиков, дробилок, грохотов, перегружателей и других машин.

«Сумитек Интернейшнл» больше, чем просто поставщик техники. Это надежный, ответственный партнер, который своей деятельностью поддерживает эффективное функционирование бизнеса наших клиентов.

Многолетнее партнерство с клиентом – наша основная ценность. При появлении любых вопросов относительно техники или ее эксплуатации специалисты сервисной службы всегда готовы оказать помощь. Собственные центры ремонтно-сервисного обслуживания «Сумитек Интернейшнл», а также тесное сотрудничество с заводами и производителями техники позволяют оказывать всестороннюю техническую поддержку клиенту всегда, когда она необходима.



10 ЛЕТ В РОССИИ

Competence in Solids

SWR
engineering

Оборудование для работы с сыпучими материалами
ООО «МСС-СИСТЕМС» - единственный официальный представитель
SWR engineering в России и странах СНГ с 2008 г.

Расходомер сыпучих материалов MaxxFlow

Основные преимущества:

- бесконтактный метод измерения расхода (нет механических частей);
- максимальное давление в трубе – до 10 бар;
- максимальная температура продукта – до 120°C;
- 3 типа диаметра – DN 100, DN 150, DN 200;
- внутренняя труба выполнена из керамики;
- монтаж в вертикальных и наклонных трубопроводах;
- простой монтаж, не требуется дополнительного места.

Материалы:

- цемент;
- известняк;
- сырьевая мука;
- зола;
- глинозем.



Расходомер сыпучих материалов SolidFlow

Основные преимущества:

- бесконтактный метод измерения расхода;
- простой монтаж и ввод в эксплуатацию;
- максимальное давление в трубе – до 10 бар;
- максимальная температура продукта – до 200°C;
- возможность измерения расхода в пневмотранспорте;
- возможность измерения расхода в трубопроводах – до 700 мм.

Материалы:

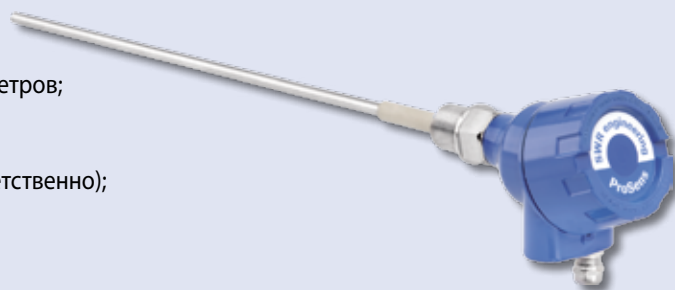
- угольная пыль;
- минеральные удобрения;
- мука;
- гипс;
- оксид цинка.



Пылемер ProSens

Основные преимущества:

- проверенный трибоэлектрический метод;
- измерение концентрации пыли в трубопроводах больших диаметров;
- простой монтаж и ввод в эксплуатацию;
- три версии сенсора: ProSens 150, ProSens 250, ProSens 500 на температурный диапазон до 150°C, до 250°C, до 500°C соответственно);
- выход 4-20 мА, RS 485.
- производство минеральных удобрений;
- деревообработка;
- пищевая и табачная промышленность;
- угольные электростанции;
- мусоросжигательные заводы;
- целлюлозно-бумажная промышленность.



Отрасли промышленности:

- производство цемента;
- производство гипса;
- металлургия;

Поточный влагомер сыпучих материалов M-Sens

Основные преимущества:

- проверенный СВЧ-метод измерения влажности;
- ON LINE измерение влажности продукта в потоке;
- простой монтаж и ввод в эксплуатацию;
- максимальная температура продукта до 190°C;
- выход 4-20 мА, RS 485;
- диапазон измерений – 0-80%;
- абсолютная погрешность измерений – 0,1% (в калибровочном диапазоне).

Материалы:

- торф;
- гидратная известь;
- цемент;
- сырьевая мука;
- песок;
- каменный уголь.



Наши заказчики:

ОАО «Ачинский Цемент», ОАО «Красноярский Цемент», Еврохим, Уралкалий, Уралхим, ООО «Омиа Урал», Рефтинская ГРЭС, ООО «Марс», Назаровская ГРЭС, ООО «ВОЛМА».

ООО «МСС-СИСТЕМС»

127055, г. Москва, ул. Бутырский Вал, д.68
• тел./факс: +7 (495) 638-54-07
• e-mail: mail@swrsystems.ru • swrsystems.ru

Система измерения расхода угольной пыли в пылепроводах к горелкам котла ГРЭС

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-78-79>

МАЛЫШЕВ Павел Сергеевич

Ведущий инженер технической поддержки
ООО «МСС-СИСТЕМС»,
127055, г. Москва, Россия,
e-mail: pavel_swr@mail.ru

В ближайшей перспективе прогнозируется повышение роли угля в топливно-энергетическом балансе страны, что обусловлено его крупными запасами. Однако экологические ограничения требуют разработки и внедрения новых экологически чистых угольных технологий, обеспечивающих высокую полноту использования топлива при максимально низкой вредной нагрузке на окружающую среду.

Ключевые слова: расходомер угольной пыли, стабилизация подачи угольной пыли, модернизация угольных ТЭС.

ВВЕДЕНИЕ

На современных тепловых электрических станциях твердое топливо при сжигании в камерных топках предварительно измельчают и в виде пыли в смеси с воздухом вдувают в топочную камеру, где оно сгорает, находясь в потоке газов во взвешенном состоянии. Для превращения крупных кусков влажного топлива в пригодную для сжигания сухую угольную пыль твердое топливо подвергают процессу подготовки в системе пылеприготовления, заключающемуся в предварительном грубом дроблении на куски в несколько десятков миллиметров, подсушке и дальнейшем размоле до пылевидного состояния с размером частиц в несколько десятков или сотен микрометров.

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПЫЛЕВИДНОГО ТОПЛИВА

Для пылеугольных энергоблоков остается актуальным создание системы непрерывного измерения пылевидного топлива, поступающего по пылепроводам к горелкам котла, которая была бы не только надежной, простой и высокоточной, но также и экономически целесообразной. Стабилизация подачи угольной пыли обеспечивает необходимую полноту сгорания топлива, дает значительную экономию и уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

При сжигании твердого топлива в котлах энергоблоков применяется несколько видов схем авторегулирования по соотношению:

- топливо – воздух;
- пар – воздух;
- теплота – воздух;
- задание нагрузки – воздух.

Последние три схемы регулирования отличаются простотой и надежностью, но не являются точными.

При использовании схемы авторегулирования по соотношению топливо – воздух (если качество топлива постоянное или имеется информация об изменении его состава) его расход и количество воздуха, необходимое для обеспечения требуемой полноты сгорания, связаны прямой пропорциональной зависимостью. Следовательно, есть возможность поддерживать прямое соотношение топливо – воздух таким, которое позволит при полном сгорании топлива держать коэффициент избытка воздуха оптимальным и постоянным.

Значение коэффициента избытка воздуха оценивается по содержанию свободного кислорода (O_2) в газах покидающих топочную камеру. Поддержание оптимально свободного кислорода (O_2) ведет к снижению таких вредных выбросов, как оксиды азота (NO_x), концентрация которых в дымовых газах, парового котла зависит в первую очередь от коэффициента избытка воздуха в топке и от вида сжигаемого топлива.

Измерение точного количества воздуха, подаваемого в топку котла, в настоящее время не вызывает затруднений.

Непрерывное точное измерение расхода пылевидного топлива, поступающего по пылепроводам к горелкам котла, в настоящее время является практически нерешенной проблемой.

Для устранения неравномерности подачи пыли на горелочные устройства предлагается создать систему измерения расхода угольной пыли в пылепроводах к горелкам котла, которая точно и непрерывно вела бы измерение расхода во всем рабочем диапазоне нагрузок энергоблока и позволяла управлять процессом подачи воздушно-топливной смеси при ее интеграции в АСУ ТП.

Сигнал по расходу топлива должен отвечать требованиям, которые предъявляются к процессу горения:

- стабильность характеристик в широком диапазоне изменения параметров объекта и во времени, погрешность измерения в процессе эксплуатации не должна превышать 5%;
- изделие не должно реагировать на изменения давления, температуры и вибрации;
- высокая надежность – безотказная работа преобразователя в течение двух лет;
- автоматизация процесса измерения и регистрации результатов. Связующий компонент изделия должен обладать набором стандартных цифровых интерфейсов для связи с удаленными объектами и с персональными переносными компьютерами, результаты измерений должны передаваться в АСУ ТП ТЭС по стандартным протоколам;
- простота и технологичность конструкции, монтажа, эксплуатации.

Существует большое количество методов измерения расхода сыпучих материалов: механический, радиоизотопный, ультразвуковой, оптический. Использование бесконтактных расходомеров при пневматическом транспортировании сыпучих материалов имеет некоторые преимущества перед контактными: не нарушается структура потока; нет необходимости замены датчиков при их изнашивании; не нарушается целостность пневмотрассы. Бесконтактные методы измерения зависят от температуры, давления и влажности вещества (оптический метод), концентрации вещества (ультразвуковой метод) или являются небезопасными (радиоизотопный).

Расходомер сыпучих материалов SolidFlow, созданный в 1994 г. немецкими специалистами компании SWR engineering, успешно применяется в задачах измерения расхода угольной пыли в цементной и угольной промышленности. На сегодняшний день датчик работает на множестве цементных заводов в Германии (Lafarge, Holcim, Heidelberger Zement, Portland Zement) и угольных электростанциях (Mainova AG, E.ON, RWE Energy AG, Bewag).

Прибор использует в своей работе последние достижения микроволновых технологий и используется только в металлических трубопроводах. Измерительное поле образуется при специальном взаимодействии микроволн со стенками трубопровода. Электромагнитная энергия рас-

сеивается частицами материала и принимается сенсором, затем этот сигнал обрабатывается по частоте и амплитуде.

Сенсор работает в режиме счетчика, который подсчитывает количество движущихся частиц в единицу времени. Благодаря частотной селекции принимаемого сигнала, измеряются только движущиеся частицы, а сигнал от неподвижных отложений подавляется.

Система измерения расхода состоит из сенсора, монтируемого в канал, и модуля обработки (трансммиттера), устанавливаемого на расстоянии до 1000 м от места монтажа. Для трубопроводов диаметром до 250 мм устанавливается один сенсор, свыше 250 мм – два или три сенсора, подключенных к одному трансмиттеру. Максимальный диаметр канала для установки прибора SolidFlow – 700 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные преимущества расходомера SolidFlow: бесконтактный метод измерения расхода, непрерывный учет материала, легкий монтаж (не требует изменений схемы процесса), компактность системы, интеграция в систему АСУ ТП (стандартный сигнал 4-20 мА, открытый протокол MODBUS RS485).

В октябре 2014 г. SWR engineering выпустила обновленную, улучшенную версию расходомера SolidFlow, специально созданную для измерения потока сыпучих материалов в пневмотранспорте.

При поддержке СУЭК в Хакасии начала работу фотовыставка «Люди угля»

10 апреля 2018 г. в Республиканском музейно-культурном центре Республики Хакасия в г. Абакане состоялось торжественное открытие фотовыставки «Люди угля». Выставка посвящена шахтерскому труду и образам тружеников угольной отрасли.

Председатель Верховного Совета республики **Владимир Штыгашев**, который начинал свой трудовой путь в горнодобывающей промышленности Хакасии, выступая на открытии выставки, отметил: «Это замечательный проект, посвященный людям труда, героям угольной отрасли. В СУЭК работает прекрасный отряд горных инженеров, мастеров, специалистов. Это является гордостью не только Кузбасса — нашего великого соседа по углю, — но и Хакасии».

Говоря о шахтерском труде, главный парламентарий Хакасии привел в пример водителя 220-тонного БелАЗа с разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» **Марину Василькину**. За ее работой В.Н. Штыгашев наблюдал, посещая угольное предприятие в начале апреля 2018 г. «Она одна заменила 50 водителей семидесятых годов» – подчеркнул председатель Верховного Совета Республики Хакасия **В.Н. Штыгашев**.

Министр культуры Республики Хакасия **Татьяна Чаптыкова** отметила важность выставки как значимого культурного события: «Это уже наш второй совместный проект с компанией СУЭК. Присутствующих в зале представитель «СУЭК-Хакасия» и «СУЭК-Кузбасс» я благодарю за этот



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

проект. Кузбасс – это сердце шахтерского труда! Такая выставка – это важное культурное событие для региона и это большая удача.

Заместитель генерального директора ООО «СУЭК-Хакасия» **Владимир Азев** за-

читал приветствие генерального директора Сибирской угольной энергетической компании **Владимира Рашевского**: «Вновь в Музейно-культурном центре Хакасии СУЭК открывает фотовыставку. И снова эта выставка посвящена прекрасному. Если в прошлом году выставка «Первозданная Россия» была посвящена прекрасным уголкам природы нашей страны, то сегодня в центре внимания прекрасные люди России – шахтеры. Зритель, который сможет смотреть сопереживая, смотреть неравнодушно, безусловно, увидит главные качества людей угля – их выдержку, силу, красоту».

Автор представленных на выставке работ – известный российский фотограф-индустриалист **Максим Мармур**. С 2016 г. он работал более чем на двадцати добывающих, перерабатывающих и транспортных предприятиях угольной отрасли в восьми регионах России: Красноярском, Забайкальском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, Республиках Хакасия и Бурятия, в Мурманске. На выставке в Хакасии представлено около 90 фотографий, которые и показывают современный уровень оснащения отрасли, и создают многогранный художественный образ горняка.

Выставка «Люди угля» будет работать с 10 апреля по 31 августа 2018 г.

Направления совершенствования стратегии развития угольной отрасли Кузбасса

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-80-86>



КОПЫТОВ Александр Иванович
 Доктор техн. наук, руководитель
 Сибирского отделения АГН,
 профессор кафедры
 строительства
 подземных сооружений и шахт
 КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
 650000, г. Кемерово, Россия,
 тел.: +7 (903) 907-70-75,
 e-mail: L01BDV@yandex.ru



ШАКЛЕИН Сергей Васильевич
 Доктор техн. наук,
 ведущий научный сотрудник
 Кемеровского филиала
 Института вычислительных
 технологий СО РАН
 и Федерального исследовательско-
 го центра угля и углехимии СО РАН,
 650025, г. Кемерово, Россия,
 тел.: +7 (384) 257-47-31,
 e-mail: sv51950@mail.ru

Представлен анализ состояния минерально-сырьевой базы Кузбасса, доказывающий, что развитие открытой добычи угля, прежде всего коксующегося, является тенденцией, время действия которой составляет 20-30 лет. Показано, что для сохранения ресурсной значимости бассейна необходимо предусмотреть в программе его развития выполнение комплекса работ по разработке новых технологий подземной добычи, ориентированных на освоение запасов, рассматриваемых ныне как низкотехнологичные. Предложено, что программа развития угледобычи должна включать в себя оценку «экологической угледобывающей емкости» региона, выполняемой по двум направлениям: по ограниченному во времени уровню экологического влияния действующих предприятий и по постоянно действующим последствиям, возникающим после их ликвидации. Для стимулирования недропользователей к инновационному поведению по технологическому и экологическому направлениям предлагается перейти к преимущественному использованию в регионе конкурсной формы предоставления права пользования недрами, при включении в условия конкурса требований по представлению предложений по разработке и внедрению новых технологий добычи и направлений использования и переработки угля.

Ключевые слова: угольная отрасль, стратегия развития, Кузбасс, балансовые запасы, прогнозные ресурсы, лицензирование недр, экология, ликвидация предприятий.

ВВЕДЕНИЕ

Угольная отрасль по-прежнему занимает одну из важнейших позиций в экономике России. За счет разработки и внедрения инновационных геотехнологий добычи и переработки угля увеличиваются интенсивность горных работ, объемы добычи и экспортный потенциал.

Это связано с тем, что уголь продолжает играть значительную роль в мировой экономике. В 2000–2010 гг. уголь демонстрировал самые высокие абсолютные объемы прироста энергопотребления, составившие почти половину его суммарного мирового прироста. Ни один из базовых сценариев уточненных глобальных прогнозов развития мировой энергетики до 2040 г. (WEO-2017 – Международного энергетического агентства, IEO-2017 – Агентства энергетических исследований США, WOO-2017 – ОПЕК, Прогноз-2017 – Института энергетических исследований РАН и Аналитического центра при Правительстве РФ) не предполагает снижения физического потребления угля к 2040 г. (рис. 1).

Однако предполагается, что ускоренные темпы потребления газа приведут к снижению доли производства энергии из угля с 27,4% в 2010 г. до 25,6% в 2040 г. Следует заметить, что снижение доли потребления угля по прогнозу с 2010 по 2040 г. почти в три раза меньше, чем нефти (с 32,2 до 26,6%). По прогнозу ОПЕК, относительно 2015 г. спрос на уголь к 2040 г. вырастет на 10%. Все прогнозы отмечают ожидание растущей потребности в угле в Индии и в странах Южной и Юго-Восточной Азии при одновременном ее снижении в Европе и в США. При этом, согласно базовому сценарию прогноза, уровень международной торговли энергетическим углем будет продолжать свой рост и в 2040 г. достигнет 1,4 млрд т [1].

Перспективы развития угольной отрасли России определяются ее высоким ресурсным потенциалом. Балансовые запасы угля в России категорий А+В+С₁ превышают 196 млрд т, а категории С₂ – 78 млрд т. По этому показателю Россия занимает второе место в мире после США. Основная часть балансовых запасов категорий А+В+С₁ относится к бурым углям – 51,2%, на долю каменных углей приходится 45,3%, антрацитов – 3,4%.

В распределенном фонде недр России находится 40,1 млрд т угля балансовых запасов категорий А+В+С₁, из которых на долю бурых углей приходится 9,5 млрд т. Наблюдаемая огромная диспропорция существующего и

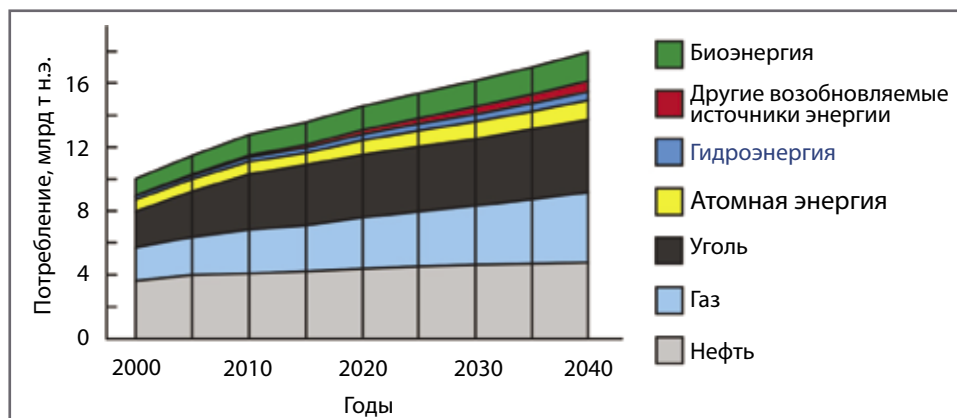


Рис. 1. Динамика потребления и структура потребления первичной энергии в мире по прогнозу Института энергетических исследований РАН и Аналитического центра при Правительстве РФ (на основании [1], справочно: т н.э. – тонна нефтяного эквивалента – 41,868 ГДж)

Fig. 1. Dynamics and structure of the primary energy global consumption based on the forecast of RAS Institute for Energy Analysis and Analytical Center under the Government of the Russian Federation (based on [1], for reference: toe – tons of oil equivalent – 41,868 GJ)

востребованного промышленностью ресурсного потенциала бурых углей свидетельствует о критической неразвитости технологий его использования в условиях непонимания принципов самого формирования стратегии освоения ресурсов этого вида угля.

По состоянию на 01.01.2015 количество прогнозных ресурсов угля Российской Федерации категорий $P_1 + P_2$ составляет 853,7 млрд т (в том числе P_1 – 466,4 млрд т, P_2 – 387,3 млрд т), из них к энергетическим углям относятся 770,3 млрд т или 90%, к коксующимся – 83,4 млрд т [2].

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ КУЗБАССА

Ведущим российским производителем и экспортером угля является Кузнецкий угольный бассейн, основная часть которого расположена на территории Кемеровской области (99,2% запасов). Балансовые запасы угля бассейна по состоянию на 01.01.2016 составляют по категориям $A + B + C_1$ 54,6 млрд т, по категории C_2 – 14,7 млрд т. Для открытой отработки пригодно 11,9 млрд т запасов категорий $A + B + C_1$ и 6,4 млрд т категории C_2 , из них коксующихся углей соответственно – 2,8 и 1,2 млрд т.

Общее количество прогнозных ресурсов угля категорий $P_1 + P_2$ в Кузнецком бассейне на 01.10.2015 составляет 305 млрд т (из них P_1 – 222,5 млрд т и P_2 – 82,5 млрд т) [2].

В распределенном фонде недр бассейна числится 19,1 млрд т балансовых запасов угля категорий $A + B + C_1$. На полях действующих шахт находится 9052 млн т разведанных запасов угля категорий $A + B + C_1$, разрезов – 3694 млн т, на полях уже строящихся предприятий – 4035 млн т запасов угля этих категорий.

Проблемы и перспективы развития угольной отрасли в условиях перехода к новым экономическим отношениям впервые были рассмотрены на заседаниях Президиума Госсовета под председательством Президента РФ В.В. Путина в Кузбассе в г. Междуреченске в 2002 г.

Роль угля в экономике России и место угля в топливно-энергетическом балансе мира в XXI веке рассмотрены на расширенном заседании Организационного комитета Всемирного горного конгресса в мае 2011 г. в городе Кеме-

рово. Министерством энергетики РФ была представлена и в последующем утверждена Правительством и Президентом РФ стратегия развития угольной отрасли до 2030 года [3].

За 2000–2017 гг. объемы добычи угля в России выросли в 1,6 раза, в Кузбассе – в 2,2 раза. Рост добычи российского угля обеспечен преимущественно за счет открытого способа, доля которого превысила 70%.

В 2017 г. в России добыто почти 408 млн т угля. Этот уровень соответствует объему добычи всего СССР в 1988 г. Но в то время в отрасли работало более одного миллиона человек, тогда как в настоящее время данный уровень добычи обеспечи-

вает труд около 145 тыс. шахтеров. Значительно выросли производительность труда и интенсивность отработки угольных пластов. Так, ко Дню шахтера 2017 г. бригадой Героя Кузбасса Е. Косьмина шахты им. В.Д. Ялевского из лавы протяженностью 400 м за месяц было добыто 1 млн 567 тыс. т угля. В целом угольная отрасль России в результате реструктуризации из дотационной превратилась в самокупаемую и достигла мировых стандартов в области геотехнологии, технического оснащения, организации производства, экономической эффективности и безопасности труда.

Основную часть добычи и экспорта угля России обеспечивает Кузбасс. За 2016 г. было добыто 227,4 млн т угля (на 5,4% больше, чем в 2015 г.). Из них более 145 млн т добыто открытым способом (рост к 2015 г. – 4,8%). В 2017 г. было добыто уже 241,5 млн т угля, в том числе более 156,6 млн т открытым способом, на экспорт поставлено 140,7 млн т угля.

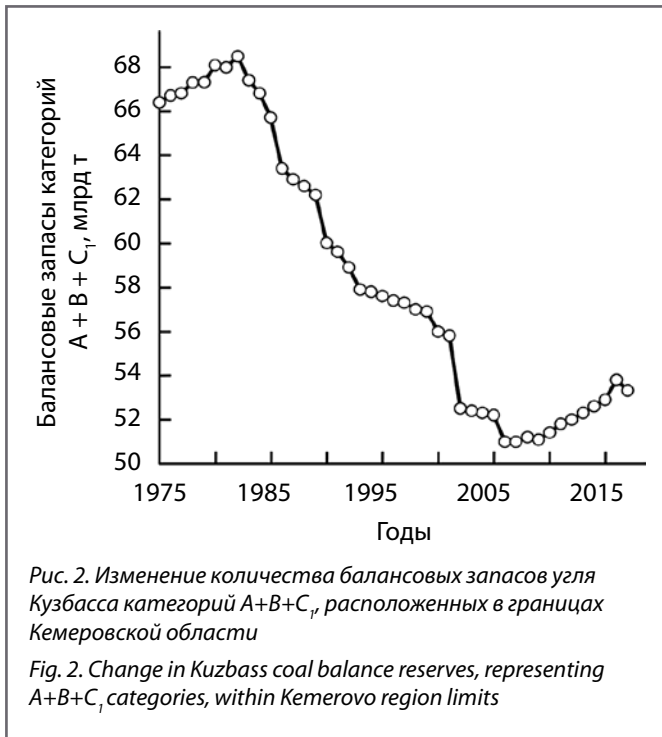
Именно добыча и экспорт кузнецких углей дают значительные поступления в бюджет региона, создают рабочие места и формируют его инвестиционную привлекательность. Работающими в Кузбассе угольными компаниями в 2017 г. было вложено более 11 млрд руб. инвестиций, в бюджет области перечислено 25 млрд руб.

Таким образом, Кемеровская область является одним из крупнейших угледобывающих регионов мира. С начала разработки угольных месторождений из недр Кузбасса было извлечено более 10 млрд т угля. Разведанные запасы бассейна позволяют рассматривать его в качестве перспективного на многие годы вперед.

Однако изменение количества балансовых запасов Кузбасса (рис. 2) связано не только с добычей и потерями при добыче. Наиболее значимым фактором является изменение оценки их технологической значимости.

В период с 1983 по 2007 г., несмотря на продолжающиеся геологоразведочные работы, среднегодовое снижение количества балансовых запасов превысило 700 млн т при среднегодовой добыче около 130 млн т.

Это вызвано тем, что основная часть числящихся на государственном балансе запасов угля была поставлена на



учет по результатам разведок 1950-1980-х гг. Ныне они уже не в полной мере соответствуют современным требованиям промышленности к горно-геологическим условиям отработки. В ходе разведочных работ, так называемых «расчисток» запасов и при исчерпании предприятиями технологически привлекательных запасов с баланса постоянно списывается значительное количество угля. В скором времени в рамках реализации программы поэтапной ликвидации убыточных шахт в городах Прокопьевск и Киселевск будут ликвидированы угольные шахты, у которых имеется почти 614 млн т балансовых запасов коксующихся углей.

При оценке реальной ресурсной базы не учитывается тот факт, что по опыту проводимых в Кузбассе конкурсов и аукционов на право пользования недрами [4] участки недр с низкометаморфизованным энергетическим углем востребуются промышленностью для подземной добычи только в случае, если по сложности геологического строения они относятся к первой группе. Участки второй группы сложности интересуют недропользователей лишь при наличии на них коксующихся углей. Интерес промышленности вызывают также участки второй группы сложности с высокометаморфизованными энергетическими углями, имеющими высокий устойчивый спрос и стоимость. Участки третьей группы сложности востребуются промышленностью только в целях последующей организации открытой добычи. Кроме того, известно, что многие специалисты шахт оценивают реально подлежащие извлечению запасы действующих предприятий примерно на 30-40% ниже, чем это указывается в отчетной документации.

Исходя из этого, оценка Минприроды РФ того, что обеспеченность действующих предприятий Кузбасса промышленными запасами угля к уровню погашения 2015 г. составляет для шахт 47 лет, а для разрезов 30 лет [2], представляется существенно завышенной.

Начиная с 2010 г. балансовые запасы угля в Кузбассе начали расти. Данный прирост обеспечивается геоло-

горазведочными работами по новым лицензированным участкам недр, минерально-сырьевая база которых ранее не учитывалась государственным балансом запасов, так как была преимущественно представлена прогнозными ресурсами. Всего за период с 2004 г. по настоящее время в освоение было передано 3,824 млрд т прогнозных ресурсов угля (в том числе 3,167 млрд т категории P₁ и 657 млрд т категории P₂). То, что недропользователи, при наличии обширного фонда разведанных участков недр, предпочли получить право пользования неразведанными, является свидетельством низкой привлекательности значимой части числящихся на государственном учете запасов Кузбасса. Данное обстоятельство признано и органами государственного управления недрами. Так, в рамках государственного контракта № 9/2013 от 20.08.2013 в 2015 г. ООО «Недра Кузбасса» была выполнена работа «Анализ и оценка состояния угольной сырьевой базы Кузнецкого бассейна с разработкой предложений по рациональному использованию недр», результаты которой до сведения промышленности доведены не были.

Тем не менее сейчас очевидно, что использование существующего комплекса технологий угледобычи, ориентированного на достаточно узкий спектр горно-геологических условий, ведет к ускоренному исчерпанию разведанных запасов. Представляется, что в этих условиях стратегия освоения Кузнецкого бассейна должна заключаться в переходе от поиска участков недр с заданными горно-геологическими условиями к поиску и разработке технологий добычи и обогащения, обеспечивающих вовлечение в оборот ранее не востребуемых запасов [4]. Такой путь развития минерально-сырьевой базы Кузбасса создает объективные предпосылки к переходу на интенсивный путь развития минерально-сырьевой базы, который представляется наиболее эффективным именно в освоенных промышленностью районах, к которым относится и Кузбасс. Он позволит с большей эффективностью использовать уже имеющийся промышленный потенциал, инфраструктуру, трудовые ресурсы. Кроме того, интенсивный путь развития минерально-сырьевой базы стимулирует развитие горной науки и техники. Достигнуть уровня ведущих производителей горно-шахтного оборудования достаточно сложно. Альтернативой может служить разработка оборудования, ориентированного на совершенно новые технологии добычи, пригодные для отработки месторождений, признаваемых ныне сложными. Такого оборудования и технологий в настоящее время нет. Поэтому наряду с созданием их производства и использованием в Кузбассе они могут стать выгодным предметом экспорта. Реализовать такой путь развития невозможно без воссоздания отраслевой науки и создания частного или государственного научно-технологического центра, имеющего в своем составе научно-исследовательский институт, инженеринговый центр промышленных технологий, центры опытного производства и испытаний.

Необходимость достижения принципиально нового уровня технологического обеспечения подземной добычи вытекает и из состояния минерально-сырьевой базы бассейна и тенденции развития мирового рынка угля, которая, в соответствии с ранее указанными прогнозами, со-

стоит в повышении доли потребления коксующихся углей. На долю коксующихся углей приходится 48% запасов бассейна – 32,8 млрд т (из них категорий А+В+С₁ – 28,5 млрд т), а на долю особо ценных марок (ГЖ, Ж, КЖ, К, ОС) – 28% – 15,1 млрд т (из них категорий А+В+С₁ – 13,4 млрд т). Но для открытой отработки пригодно только 3,928 млрд т коксующихся углей (из них категорий А+В+С₁ – 2,8 млрд т). Запасы ценных марок коксующихся углей, предназначенных к отработке открытым способом значительно меньше – 0,6 млрд т. Значительная часть этих запасов уже вовлечена в освоение или намечена к ускоренному освоению. Органы государственного управления недрами продолжают ориентироваться на развитие в Кузбассе именно открытой добычи. Программой лицензирования до 2020 г. [2] для Кузбасса определено 47 участков нераспределенного фонда недр, содержащих угли особо ценных коксующихся марок К, КЖ, ОС, КЖ и дефицитных энергетических марок СС, Т. Все они предназначены только для открытой отработки. Общее количество запасов этих участков по категориям А+В+С₁ составляет 1368 млн т и по категории С₂ – 299 млн т.

Таким образом, сохранить роль Кузбасса как поставщика коксующихся углей, имеющих высокую стоимость, в перспективе невозможно без увеличения объемов подземной добычи. Ныне в Кузбассе наблюдается «пауза открытой добычи», которая, вероятно, закончится через 20-30 лет. Именно за этот небольшой период и необходимо создать новые технологии подземной добычи. Программа развития угольной промышленности данный аспект отраслевого развития не рассматривает.

В качестве инструмента, стимулирующего недропользователя к инновационному поведению можно использовать конкурсную процедуру предоставления права пользования недрами путем включения в условия конкурса требований по представлению предложений по разработке и внедрению новых технологий добычи, ориентированных на извлечение низкотехнологических запасов угля.

Для формирования реального представления о состоянии минерально-сырьевой базы целесообразно на правовом уровне закрепить ныне используемое научно-техническое понятие «высокотехнологические запасы» и использовать его при ведении государственного баланса запасов угля.

С увеличением объемов угля, добываемого открытым способом, в Кемеровской области начала расти социальная напряженность, вызванная высокой плотностью размещения действующих и строящихся разрезов (рис. 3).

Отсутствие генеральной схемы освоения месторождений Кузбасса привело к явно нерациональному их размещению, к высокому уровню и темпам изъятия земель под разрезы и отвалы. Исходя из того, что на 1 млн т добываемого угля разрушается не менее 6 га поверхности [5], можно предположить, что ежегодно дополнительно будет нарушаться порядка 12 км² (1200 га) земель. Очевидно, что добыча угля открытым способом является главной угрозой уменьшения ненарушенных природных территорий, сокращения биологического разнообразия, ухудшения состояния окружающей среды, а не исключено, и повышения сейсмической активности. Так, 18.06.2013 на

борту крупного угольного разреза Кузбасса – «Бачатского» произошло одно из сильнейших техногенных землетрясений. Максимальная интенсивность сотрясений в эпицентре составила семь баллов по шкале MSK-84. В ближайших поселках наблюдалось разрушение печей, падение дымовых труб, осыпание штукатурки и образование трещин в стенах панельных и кирпичных зданий. В пяти-шестибалльную зону попали города Ленинск-Кузнецкий, Белово, Полысаево, Гурьевск и др. Землетрясение ощущалось в г. Новосибирске силой четыре балла, в г. Барнауле – два балла, в п. Залесово (Алтайский край) – три балла [6].

Общепризнанное понимание существования экологических ограничений на добычу угля в Кузбассе до сих пор не получило своего научно обоснованного количественного выражения. Необходимость решения данного вопроса программой развития отрасли не предусмотрено [7].



Рис. 3. Фрагмент космоснимка центральной части Кузбасса, нарушенной карьерными выемками действующих разрезов

Fig. 3. Space image fragment of Kuzbass central part, disturbed by the existing open pits

Специфика горного производства такова, что любое горное предприятие обязательно подлежит ликвидации. Программа развития угольной промышленности не уделяет должного внимания вопросу ликвидации производства, который должен решаться прежде всего с позиции экологии. После завершения отработки разрезов карьерные выемки будут затопляться, а после завершения отработки шахт в результате восстановления первоначального уровня грунтовых вод могут возникать зоны обширного подтопления (по результатам инструментальных наблюдений 1980-х годов, выполненных экспедицией № 142 ГУГК оседание земной поверхности в районе г. Ленинска-Кузнецкого относительно первоначального уровня достигает 10 м).

Предлагаемое Минприродой создание на всех горных предприятиях ликвидационных фондов исключает возможность их «сухой» ликвидации, поскольку после закрытия шахт и разрезов «исчезает» источник их финансирования. Представляется, что такие фонды необходимы, но должны создаваться за счет средств предприятий при субъектах Федерации, а их средства должны «работать», обеспечивая своей прибылью финансирование постоянно действующих мероприятий по откачке воды, ликвидации последствий обрушения и т. д. Наличие в Кузбассе регионального ликвидационного фонда позволит обеспечить опережающую по отношению к развитию горных работ рекультивацию ранее нарушенных территорий.

Вероятно, что «экологическая угледобывающая емкость» региона должна определяться по двум направлениям. Первое из них, ныне основное и практически единственное, заключается в учете ограниченного во времени воздействия действующих добывающих предприятий на природную среду (загрязнение водного и воздушного бассейнов, почвы, уменьшение площади водосбора, сокращение или исчезновение гидрографической сети, изменение или даже разрыв взаимосвязи стока реки с подземными стоками, деградация биоценозов и т. д.).

Второе направление состоит в оценке того, как изменится природная среда после завершения деятельности предприятий. Очевидна методологическая неопределенность такой оценки, вызванная нерешенностью проблем прогнозирования изменения климата региона после появления многочисленных и глубоких рукотворных озер, оценки изменения напряженно-деформированного состояния массивов горных пород в районе затопленных карьерных выемок, влияния необратимого изменения геомеханического состояния массива горных пород в результате ведения подземных горных работ (расчеты показывают, что объем нарушенного горными работами подземного пространства уже превышает в Кузбассе 150 млрд м³) и пр. Кроме того, по условиям современных лицензий на право пользования недрами проект ликвидации горных выработок, скважин, иных подземных сооружений должен выполняться на завершающей стадии работы предприятия – как правило, не позднее, чем за один год до планируемого срока завершения отработки участка недр. В свою очередь, оценить последствия деятельности предприятия, например в части возможного подтопления территории его расположения, можно только при наличии проектных решений по ликви-

дации, тогда как с позиции оценки «экологической угледобывающей емкости» региона это должно быть выполнено до начала его строительства. Поэтому решения по ликвидации и оценка вытекающих из них последствий должны содержаться уже в проектной документации, что необходимо закрепить в нормативной базе недропользования. Без внесения подобных нормативных изменений оценка «экологической угледобывающей емкости» региона по рассматриваемому направлению вообще невозможна.

В последние годы Кемеровская область экспортирует около 60% добываемого в ней угля. Ориентация собственников угольных компаний на продажу продукции только первичной переработки не стимулирует развитие инновационных промышленных комплексов в рамках долгосрочных проектов.

С целью повышения эффективности развития экономики региона в условиях современных рыночных отношений энергопроизводственный цикл необходимо трансформировать в угольный цикл производств, который должен представлять собой совокупность комплекса процессов взаимообусловленно возникающих вокруг угля как исходного сырья, включая его добычу, обработку, реализацию и применение в непосредственном либо обработанном виде продуктов его переработки и попутную продукцию [8].

Из многообразных возможных направлений использования угля на достаточно высоком уровне развито только металлургическое, энергетическое – гипертрофированно, а перспективное химическое – очень слабо. Вследствие именно такой структуры угольного цикла производств в Кузбассе и сформировалась однобокая экспортная ориентированность и, как следствие, уязвимость угольной отрасли от мировых цен и спроса на уголь. Из процессов первичной обработки угля международным стандартам соответствуют производства по его обогащению.

Сложившийся в Кузбассе угольный цикл производств имеет все необходимые условия для наращивания извлечения метана, развития полукоксования, генераторной, а при некоторых условиях, и подземной газификации, а также для производства сверхчистого угля, моторных топлив и более сотни видов иной продукции [9, 10]. Исследования в этом направлении фрагментарны, не имеют необходимого финансового обеспечения и преимущественно ориентированы на малотоннажное производство.

Существенной проблемой для конкурентоспособности кузнецких углей является высокая транспортная составляющая, рост которой опережает рост цен на перевозимую продукцию. Это обусловлено главным образом географическим положением Кузбасса, удаленного как от основных потребителей, так и от грузовых портов перевалки угля, недостаточной пропускной способностью железных дорог для перевозки возрастающих объемов продукции в результате его добычи.

Ранее в СССР разрабатывался проект углепровода Кузбасс–Урал протяженностью 2400 км [11] (речь шла о транспорте обычной пульпы, а не о транспорте специально подготавливаемого вида топлива – водоугольного, на которую был ориентирован печально известный трубопровод Белово – Новосибирск). В Кузбассе долгие годы дей-

ствовал проложенный по поверхности земли углепровод от гидрошахты «Юбилейная» до Западносибирского металлургического комбината (немногим более 20 км), который прекратил свое существование лишь в связи с ликвидацией шахты. Опыт использования трубопроводного транспорта имеется и в ряде других стран – прежде всего в США [12]. Например, в 1970 г. там был построен углепровод «Black Mesa» протяженностью 440 км и грузопотоком 4,8 млн т угля в год, который обслуживали примерно 50 человек. Известны проекты углепроводов протяженностью несколько тысяч километров с производительностью более 30 млн т угля в год. Углепроводы, по сравнению с железнодорожным транспортом, обладают рядом преимуществ:

- непрерывностью и равномерностью грузопотока;
- постоянством (усреднением) качества доставляемого продукта;
- независимостью работы от условий погоды и отсутствием негативного влияния;
- высоким потенциалом автоматизации транспортных и погрузочно-разгрузочных операций;
- возможностью попутного получения редких и ценных элементов в процессе очистки отработанной воды;
- при увеличении дальности транспортировки происходит снижение ее удельной стоимости.

Представляется целесообразным вновь рассмотреть идею углепроводов, учитывая зональность влияния угольного цикла производства, изложенную в заслуживающей внимания работе [13].

Традиционная система организации угольного производства не способна снизить чувствительность отрасли к «турбулентности» мировых цен на углепродукцию. Для снижения влияния волатильности цен было предложено [14] перейти в угольных бассейнах на групповое лицензирование недр. Сущность этого предложения состоит в предоставлении права пользования одновременно по двум и более участкам недр с различным уровнем технологичности запасов. В период роста цен часть «сверхприбыли», получаемой на наиболее благоприятном участке недр, должна направляться на создание задела на более сложном участке недр, повышающего эффективность его работы в последующий период падения цен. Такая система была спонтанно реализована в компании ООО «Разрез Южный», имевшей право пользования недрами двух участков по единой лицензии. В период высоких цен на уголь (2007–2008 гг.) за счет получаемой «сверхприбыли» ООО «Разрез Южный» осуществляло опережающее ведение вскрышных и добычных работ на более сложном участке, а в период падения цен – на менее сложном. Понятно, что схема групповой работы достаточно просто может быть реализована только для условий ведения открытых горных работ. В условиях ведения подземных горных работ она также возможна, но не столь очевидна. Такие решения должны обеспечивать возможность цикличности эксплуатационных затрат, основная часть которых может быть понесена недропользователем в период наибольших цен на уголь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ состояния минерально-сырьевой базы Кузбасса показывает, что наблюдаемый в регионе долевого рост

открытой добычи угля, прежде всего коксующегося, является временным явлением. Для сохранения ресурсной значимости бассейна необходимо предусмотреть в программе его развития выполнение комплекса работ по разработке новых технологий подземной добычи угля, ориентированных на освоение запасов, рассматриваемых ныне как низкотехнологичные. Программа развития угледобычи должна включать в себя оценку «экологической угледобычи» региона, выполняемую одновременно по двум направлениям: по ограниченному во времени уровню экологического влияния действующих предприятий и по постоянно действующим последствиям, возникающим после их ликвидации. Для стимулирования недропользователей к инновационному поведению по технологическим и экологическому направлениям предлагается перейти к преимущественному использованию в регионе конкурсной формы предоставления права пользования недрами при включении в условия конкурса требований по представлению предложений по разработке и внедрению новых технологий добычи и по направлениям использования и переработки угля.

Список литературы

1. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. М.: ИНЭИ РАН и АЦ при Правительстве РФ, 2017. 108 с.
2. Программа лицензирования угольных месторождений на период до 2020 года: утверждена приказом Минприроды России от 06.12.2016 № 639. 63 с.
3. Ковалев В.Н., Копытов А.И., Першин В.В. Минерально-сырьевые ресурсы – важный потенциал инновационного развития угольно-металлургического комплекса Кузбасса // Уголь. 2014. № 2. С. 6-9. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022014.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).
4. Шаклеин С.В., Писаренко М.В. Концепция развития сырьевой базы Кузнецкого угольного бассейна // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 3. С. 118-125.
5. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В.П. Потапов, В.П. Мазикин, Е.Л. Счастливцев, Н.Ю. Вашлаева. Новосибирск: Наука, 2005. 660 с.
6. Техногенная сейсмичность разрезов Кузбасса (Бачатское землетрясение 18 июня 2013 г., $M_L=6,1$) / А.Ф. Еманов, А.А. Еманов, А.В. Фатеев и др. // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 2. С. 59–67.
7. Копытов А.И., Манаков Ю.А., Куприянов А.Н. Развитие угледобычи и проблемы сохранения экосистем в Кузбассе // Уголь. 2017. № 3. С. 72-77. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (дата обращения: 15.04.2018).
8. Шерин Е.А. Переосмысление энергопроизводственных циклов на примере угольного цикла производств Кузбасса // Вестник КемГУ. 2017. № 3 С. 55–59.
9. Углехимия – это будущее / А.Б. Яновский, З.Р. Исмагилов, А.Э. Конторович, С.В. Мочальников // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. Т. 24. № 3. С. 277-283.
10. Конкурентные стратегии угольного бизнеса в Кузбассе / Ю.А. Фридман, Г.Н. Речко, Е.Ю. Логинова и др. // ЭКО. 2013. № 10. С. 57-75.
11. Трайнис В.В. Магистральные углепроводы в США // Уголь. 1978. № 11. С. 74-77.

12. Региональная экономика / Т.Г. Морозова, М.П. Победина, Г.Б. Поляк, С.С. Шишов. М.: ЮНИТИ; ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 519 с.

13. Шерин Е.А. Зонирование территорий потребления кузнецких углей // Вестник КемГУ. 2017. № 3. С. 51–54.

14. Шаклеин С.В., Борисов И.Л. О совершенствовании организации лицензирования пользования недрами Кузбасса // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2011. № 4. С. 35–37.

MINERALS RESOURCES

UDC 622.33:622.013.36 © A.I. Kopytov, S.V. Shaklein, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 80-86

Title TRENDS OF KUZBASS COAL INDUSTRY IMPROVEMENT STRATEGY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-80-86>

Authors

Kopytov A.I.^{1,2}, Shaklein S.V.³

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

² Siberian Branch of Academy of Mining Sciences, Kemerovo, 650000, Russian Federation

³ "Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Federal State-Funded Institution of Science, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Kopytov A.I., Doctor of Engineering Sciences, Head, Professor at the Department of Underground Structures and Mines, tel.: +7 (903) 907-70-75, e-mail: L01BDV@yandex.ru

Shaklein S.V., Doctor of Engineering Sciences, Lead Research Assistant at Kemerovo branch of the Institute of Computer Technologies, tel.: +7 (384) 257-47-31, e-mail: sv51950@mail.ru

Abstract

The article presents the analysis of Kuzbass mineral resources base status, proving that open coal (mainly coking) mining, presents a 20-30 year long trend. It demonstrates, that new underground technologies, focusing on low-tech resources development, shall be included in the complex of activities, intended to preserve the resource significance of the basin. It is recommended to incorporate the "ecological coal-mining capacity" assessment in the coal mining expansion program; the assessment shall pursue two directions: time-limited level of environmental impact of operating enterprises and permanent effects arising after their liquidation. In order to stimulate subsoil users' innovative behavior in the technological and environmental areas, it is proposed to introduce preferential use of the competitive form for granting the right to use subsoil, with new technologies of coal mining production and processing being the prerequisite of the competition participation.

Figures:

Fig. 1. Dynamics and structure of the primary energy global consumption based on the forecast of RAS Institute for Energy Analysis and Analytical Center under the Government of the Russian Federation (based on [1], for reference: toe – tons of oil equivalent – 41,868 GJ)

Fig. 2. Change in Kuzbass coal balance reserves, representing A+B+C₁ categories, within Kemerovo region limits

Fig. 3. Space image fragment of Kuzbass central part, disturbed by the existing open pits

Keywords

Coal industry, Development strategy, Kuzbass, Balance reserves, Estimated resources, Subsoil licensing, Ecology, Enterprises liquidation.

References

1. Prognoz razvitiya energetiki mira i Rossii do 2040 goda [Forecast of global and Russian energy development until 2040]. Moscow, ERI RAS and AC under the Government of the Russian Federation, 2017, 108 p.
2. Programma litsenzirovaniya ugolnykh mestorozhdeniy na period do 2020 goda [Program for coal deposits licensing until 2020]: endorsed by the Directive of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation on 06.12.2016 No. 639, 63 p.
3. Kovalyov V.A., Kopytov A.I. & Pershin V.V. Mineral'no-syr'evye resursy –

vazhnyy potencial innovatsionnogo razvitiya ugol'no-metallurgicheskogo kompleksa Kuzbassa [Mineral resources is an important potential of innovative growth of the coal-metallurgic complex of Kuzbass]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, No. 2, pp. 6-9. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022014.pdf> (accessed 15.04.2018).

4. Shaklein S.V., Pisarenko M.V. Kontseptsiya razvitiya syrevoy bazy Kuznetskogo ugolnogo basseyna [Concept of the Kuznetsk coal basin mineral resources base development]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2014, No. 3, pp. 118-125.

5. Potapov V.P., Mazikin V.P., Schastlivtsev E.L. & Vashlayeva N.Yu. *Geoekologiya ugledobyvayuschih rayonov Kuzbassa* [Kuzbass coal mining areas geology]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2005, 660 p.

6. Emanov A.F., Emanov, Fateyev A.V. et al. Tekhnogennaya seysmichnost razrezov Kuzbassa (Bachatskoe zemletryasenie 18 iyunya A.A. 2013 g, ML = 6,1) [Kuzbass open pits technogenic seismicity (Bachatskoye earth quake on June 18, 2013, ML = 6.1)]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh – Journal of Mining Science*, 2014, No. 2, pp. 59–67.

7. Kopytov A.I., Manakov Yu.A. & Kupriyanov A.N. Razvitie ugledobychi i problemy sohraneniya ehkositemy v Kuzbasse [Coal mining and issued of ecosystem preservation in Kuzbass]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 3, pp. 72-77. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (accessed 15.04.2018).

8. Sherin E.A. Pereosmyslenie energoproizvodstvennykh tsiklov na primere ugolnogo tsikla proizvodstv Kuzbassa [Reframing energy production cycles with reference to Kuzbass coal production cycle]. *Vestnik KemGU – KemSU Newsletter*, 2017, No. 3, pp. 55–59.

9. Yanovsky A.B., Ismagilov Z.R., Kontorovich A.E. & Mochalnikov S.V. Uglekhiymiya - eto budushee [Coal chemistry is our future]. *Himiya v interesah ustoychivogo razvitiya – Chemistry for the Benefit of Sustainable Development*. 2016, Vol. 24, No. 3, pp. 277-283.

10. Fridman Yu.A., Rechko G.N., Loginova E.Yu. et al. Konkurentnyye strategii ugolnogo biznesa v Kuzbasse [Coal business competitive strategies in Kuzbass]. *EKO Journal*, 2013, No. 10, pp. 57-75.

11. Traynice V.V. Magistralnye ugleprovody v SSHA [Trunk coal pipelines in the USA]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 1978, No. 11, pp. 74-77.

12. Morozova T.G., Pobedina M.P., Polyak G.B., Shishov S.S. *Regionalnaya ekonomika* [Regional economics]. Moscow, UNITI; UNITU-DANA Publ., 2003, 519 p.

13. Sherin E.A. Zonirovanie territoriy potrebleniya Kuznetskih ugley [Kuznets coal consumer areas zoning]. *Vestnik KemGU – KemSU Newsletter*, 2017, No. 3, pp. 51–54.

14. Shaklein S.V. & Borisov I.L. O sovershenstvovanii organizatsii litsenzirovaniya polzovaniya nedrami Kuzbassa [On improvement of Kuzbass subsoils use licensing]. *Mineralnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie – Mineral Resources of Russia. Economics and Management*, 2011, No. 4, pp. 35-37.

Отчет об устойчивом развитии СУЭК за 2016-2017 гг. прошел заверение в РСПП

Отчет об устойчивом развитии СУЭК за 2016-2017 гг. прошел 25 апреля 2018 г. заверение в Совете РСПП по нефинансовой отчетности. Совет РСПП по нефинансовой отчетности проводит общественное заверение корпоративных отчетов (социальных, в области устойчивого развития) на значимость и полноту раскрываемой информации в соответствии с принципами ответственной деловой практики (зафиксированы в Социальной хартии российского бизнеса). Совет в полной мере оценил значимость и полноту раскрываемой в отчете СУЭК информации о результатах деятельности компании.

Ранее Отчет прошел аудит АО «Бюро Веритас Сертификейшн Русь».

Планируется, что Отчет будет опубликован в течение мая 2018 года. Отчет об устойчивом развитии СУЭК за 2016–2017 гг. носит название «Созидатели энергии». «Люди – это ключевая ценность и главный капитал СУЭК. Честные люди труда, шахтеры каждый день добывают надежное и эффективное топливо. Они – созидатели энергии, нужной человечеству для дальнейшего развития», – говорится во вступлении к Отчету.

АО «СУЭК» публикует отчеты в области устойчивого развития раз в два года. Предыдущий отчет был высоко оценен профессиональным сообществом и обществом. Он стал призером XIX ежегодного конкурса годовых отчетов в номинации «Лучший отчет по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию» Московской биржи, победил в номинации «Комплексное раскрытие стратегических приоритетов компании в области устойчивого развития» в Конкурсе годовых отчетов RAEX (Эксперт РА). СУЭК также традиционно входит в число лидеров индексов корпоративной ответственности и отчетности РСПП. В рейтинге «Лидеры корпоративной благотворительности» компания заняла призовое место в номинации «Информационная открытость благотворительной деятельности».

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 восьми регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.



РУДГОРМАШ
БУРОВОЕ, ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ
И ГОРНО-ШАХТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Индивидуальный подход к заказчику
Современные и качественные комплектующие

**ВАГОНЫ
шахтные
самоходные**

- Сепараторы
- Грохоты тяжелые и легкие
- Питатели
- Вакуум-фильтры
- Буровые станки шарошечного бурения
- Подземные транспортные машины

Высокий коэффициент технической готовности
Использование собственных разработок и патентов

394084 г. Воронеж
ул. Чебышева д.13
Тел. +7(473) 244-72-96, 244-71-13
market@rudgormash.ru

WWW.RUDGORMASH.RU

РЕКЛАМА

Комплаенс-риски добывающих компаний, связанные с несовершенством действующего законодательства в области недропользования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-88-93>



ЗУЕВ Кирилл Николаевич
Аспирант
Института экономики
и организации промышленного
производства СО РАН,
630090, г. Новосибирск, Россия,
тел.: +7 (913) 126-57-77,
e-mail: kievnik@yandex.ru



РОГОВА Тамара Борисовна
Доктор техн. наук, профессор
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (384) 239-63-85,
e-mail: rogtb@mail.ru



ШАКЛЕИН Сергей Васильевич
Доктор техн. наук,
ведущий научный сотрудник
Кемеровского филиала
Института вычислительных
технологий СО РАН
и Федерального
исследовательского центра
угля и углехимии СО РАН,
650025, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (384) 257-47-31,
e-mail: sv51950@mail.ru

В статье рассматриваются основные комплаенс-риски угольных предприятий, вызванные несовершенством действующего законодательства в области недропользования. Определены негативные последствия наступления рисков, вызванных невозможностью соблюдения проектного объема добычи угля, неопределенностью требований к опережающему геологическому изучению недр, невозможностью применения различных методов учета добычи и потерь угля в рамках одного юридического лица, необходимостью проведения государственной геологической экспертизы не подтверждения отклонений фактических параметров подсчета запасов и показателей их качества, выявленных при эксплуатации месторождений, и неоднозначностью порядка использования кажущейся плотности угля при подсчете добычи и потерь угля в целях определения налогооблагаемой базы налога на добычу угля. Даны предложения по внесению изменений в действующее горное законодательство и нормативную базу недропользования, направленные на устранение или снижение уровня комплаенс-рисков.

Ключевые слова: недропользование, комплаенс, законодательство, недра, уголь, добыча, потери, неподтверждение запасов, опережающее геологическое изучение недр.

ВВЕДЕНИЕ

Предоставление государством права пользования государственной собственностью – недрами Российской Федерации – сопровождается наделением субъектов горного предпринимательства комплексом обязанностей и прав. Нарушения данных обязанностей повышают риск полной или частичной утраты хозяйствующим субъектом права пользования недрами, то есть формируют значимый комплаенс-риск – риск применения к недропользователю юридических санкций или санкций регулирующих органов в результате несоблюдения им законов, инструкций, указаний и т.п.

За последние годы МПР РФ сделало значительные шаги в направлении совершенствования нормативно-правовой базы в области недропользования, в частности:

- внедрены законодательные рычаги изъятия земельных участков для государственных нужд РФ в целях недропользования. Согласно Постановлению Правительства РФ от 18.03.2016 № 210 «О внесении изменения в Положение о Федеральном агентстве по недропользованию» на Роснедра возложены полномочия по принятию решений об изъятии земельных участков для государственных нужд РФ в связи с осуществлением недропользования, если принятие такого решения обосновано лицензией на пользование недрами;

– проведена актуализация лицензий на недра. По информации главы Минприроды, выполнение разовой актуализации на настоящий момент завершено. Проведена работа по 5326 лицензиям. Фактически 70% всех лицензий были актуализированы, остальные 30% недропользователи по разным причинам не стали актуализировать [1];

– формализованы области/направления, которые будут составлять предмет комплексных проверок добычных предприятий со стороны Росприроднадзора. Приказом Росприроднадзора от 18.09.2017 № 447 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов)» установлены формы проверочных листов, которые включают в себя перечни вопросов, ответы на которые должны сформировать вывод о соблюдении или несоблюдении юридическим лицом требований, составляющих предмет проверки;

– постановлением Правительства РФ от 12.08.2017 № 963 определены критерии отнесения полезных ископаемых к попутным полезным ископаемым (за исключением попутных вод, углеводородного сырья и общераспространенных полезных ископаемых).

Тем не менее правовой институт условий недропользования пока недостаточно урегулирован на законодательном уровне, и в его отношении еще не сложилась устойчивая судебная и правоприменительная практика. До сих пор отсутствует единообразный подход к толкованию многих правовых норм, которые регулируют порядок и условия предоставления и использования недр, права и обязанности недропользователей.

Указанные виды неопределенностей существенно увеличивают риски недропользователей, наступающие в результате вольных или невольных нарушений ими условий пользования недрами.

КОМПЛАЕНС-РИСКИ

Проявление и даже сама возможность наличия таких рисков негативно влияют на эффективность хозяйственной деятельности предприятия, снижают рейтинг доверия к нему со стороны зарубежных инвесторов и стоимостную оценку его запасов. Особо ярко эти негативные последствия проявляются в ходе подготовки отчетности о состоянии запасов и ресурсов предприятия по международным стандартам. Важно то, что причиной возникновения многих форм проявления комплаенс-риска является неопределенность понятий и требований, которая также создает предпосылки к коррупционному поведению государственных служащих [2], что наносит существенный урон престижу страны, особенно в условиях, когда «горное дело классифицируется как один из секторов с высоким риском коррупции» [3].

Рассмотрим наиболее существенные примеры законодательных актов в области недропользования, которые либо значительно затрудняют работу горнодобывающих предприятий, либо и вовсе являются неисполнимыми, а также возможные направления совершенствования данных актов.

• Соблюдение проектного объема добычи угля.

Годовой уровень добычи является существенным условием лицензии на право пользования недрами [4]. В со-

ответствии с типовой формой актуализированных лицензий на право пользования недрами уровень добычи устанавливается действующими техническими проектами горнодобывающих предприятий. На практике же изменения конъюнктуры рынка сбыта, горно-геологических условий, производственных параметров, происходящие в течение календарного года, приводят к отклонению фактического уровня добычи от уровня, установленного техническим проектом на отработку участка недр. Таким образом, фактический уровень добычи может отличаться от проектного как в большую, так и в меньшую сторону. При этом законодательно не определены допустимые уровни отклонения фактического объема добычи угля от предусмотренного техническим проектом, при котором не требовалось бы повторного согласования технического проекта в контролирующих органах (как это прописано для нефти и газа в «Правилах охраны недр» ПБ 07-601-03 [5], где предусмотрены допустимые отклонения фактической годовой добычи от проектной без повторного согласования в Центральной комиссии по разработке месторождений полезных ископаемых Роснедра – от 7,5 до 50% в зависимости от годового объема добычи). В связи с этим недропользователи вынуждены постоянно приводить проектный уровень добычи к фактическому путем корректировки технических проектов. При этом срок корректировки проектной документации, проведение экспертиз и согласований в государственных органах занимают значительный период времени, часто сопоставимый с периодом действия внешних факторов, вызвавших необходимость корректировки.

Проблемы / негативные последствия. Формально любое расхождение в значениях фактического и проектного объемов добычи должно трактоваться контролирующими органами как нарушение существенных условий лицензии и приводить к инициированию процедуры досрочного прекращения права пользования недрами. Кроме того, превышение проектного уровня добычи запрещается органами Ростехнадзора с точки зрения требований ПБ и ОТ. В связи с этим расходуются значительные денежные и временные ресурсы на корректировку технических проектов недропользователем и их дальнейшее согласование в контролирующих органах.

Предлагаемое решение. Прописать фиксированные значения допустимого отклонения фактического уровня добычи от проектного в «Правилах охраны недр» ПБ 07-601-03 и предусмотреть обязательность прямого указания в технических проектах угольных предприятий двух граничных уровней добычи: верхнего (устанавливаемого по требованиям ПБ и ОТ) и нижнего (устанавливаемого в соответствии с экономической целесообразностью как уровня, при котором предприятие будет безубыточным). Минимальный уровень добычи может быть установлен на основе проведения в ТЭО условий и проектной документации анализа финансовой устойчивости предприятия в зависимости от объема добычи угля.

• В Законе РФ «О недрах» до сих пор не раскрыто понятие «Опережающее геологическое изучение недр».

Одним из основных государственных требований по рациональному использованию и охране недр (статья 23 Закона РФ «О недрах» [4]) является проведение недрополь-

зователем опережающего геологического изучения недр, обеспечивающего достоверную оценку запасов полезных ископаемых. Это требование включается в лицензионное соглашение к лицензии на право пользования участком недр, а его исполнение подлежит контролю со стороны органов Росприроднадзора. В соответствии с Законом, в случае нарушения требований данной статьи право пользования недрами может быть ограничено, приостановлено или прекращено. При этом ни в Законе РФ «О недрах», ни в подзаконных актах не разъяснено понятие «опережающее геологическое изучение недр» и не раскрыто содержание связанных с ним работ. В результате этого в настоящее время имеет место различное понимание содержания работ, которые должны быть выполнены в рамках данного вида изучения, как среди технических специалистов добычных предприятий, так и среди работников контролирующих органов. Определение «опережающее» иногда толкуется как изучение, опережающее только процессы проектирования (в этом случае оно формально прекращается после ввода предприятия в эксплуатацию), а иногда – как опережающее процессы планирования и ведения горных работ (в этом случае оно должно осуществляться непрерывно). Раскрытие этого понятия особо значимо для угольной отрасли, в которой, например, такой вид изучения, как эксплуатационная разведка, выполняется в крайне усеченном виде и только для уточнения положения геологической аномалии, уже вскрытой горными работами [6]. Это негативно сказывается на уровне геологического изучения недр, результаты которого, помимо прочего, являются информационной основой для принятия решений в области промышленной безопасности.

Проблемы / негативные последствия. Данная ситуация может трактоваться контролирующими органами как нарушение существенных условий лицензии с применением штрафных санкций и процедур досрочного прекращения права пользования недрами. Без раскрытия понятия «Опережающее геологическое изучение недр» добычному предприятию невозможно корректно выполнять подготовку раздела «Эксплуатационная разведка» проектной документации, основу которого должен составлять анализ характера размещения контуров запасов различной степени достоверности.

Предлагаемое решение. Раскрыть в Законе РФ «О недрах» содержание используемого в нем неопределенного понятия «Опережающее изучение недр», понимая под ним работы, обеспечивающие непрерывную и своевременную актуализацию геологической информации по фрагментам участка недр, в которых намечено ведение горных работ. К таким работам предлагается отнести эксплуатационную разведку, выполняемую геофизическими методами и/или скважинами, а также прогнозирование горно-геологических условий на основе анализа опыта эксплуатации. Объем и виды таких работ должны определяться по результатам проведения мониторинга степени подтверждения достоверности геологической информации, проводимого на основании сопоставления геологоразведочных и горноэксплуатационных данных. Объем, виды и методика ведения работ по опережающему геологическому изучению недр должны быть конкретно определены в проектной документации, что обеспечит объективность контрольных мероприятий надзор-

ных органов за исполнением недропользователем взятых им обязательств.

• На уровне законодательства не формализована возможность применения двух различных методов учета добычи и потерь угля в рамках одного юридического лица, осуществляющего добычу угля различными способами (открытым, подземным).

Согласно Налоговому Кодексу РФ (НК РФ) [7], количество добытого полезного ископаемого определяется прямым методом (посредством применения измерительных средств и устройств) или косвенным (расчетно, по данным о содержании добытого полезного ископаемого (отходов, потерь) в извлекаемом из недр минеральном сырье). Применяемый налогоплательщиком метод определения количества добытого полезного ископаемого подлежит утверждению в учетной политике налогоплательщика для целей налогообложения и применяется налогоплательщиком в течение всей деятельности по добыче полезного ископаемого. Метод определения количества добытого полезного ископаемого, утвержденный налогоплательщиком, подлежит изменению только в случае внесения изменений в технический проект разработки месторождения полезных ископаемых в связи с изменением применяемой технологии добычи полезных ископаемых. Известно, что для условий подземных горных работ наиболее применим прямой, а для условий открытых горных работ – косвенный метод определения добычи и потерь. При этом в НК РФ не формализована возможность применения двух различных методов учета добычи и потерь полезного ископаемого в рамках одного юридического лица. Данный факт осложняет ведение достоверного учета, особенно для крупных угольных компаний и отдельных предприятий, которые ведут добычу подземным и открытым способами.

Проблема / негативные последствия. Предприятия и компании, одновременно осуществляющие добычу угля открытым и подземным способами в пределах одного или нескольких участков недр, имеют возможность применения прямого способа при ведении подземной добычи, но технически практически невозможно его применить для условий открытых горных работ, в результате чего вынуждены применять единый косвенный способ. Однако тем самым при ведении подземных работ они нарушают требования п. 2 ст. 339 НК РФ о том, что косвенный метод применяется в случае, если определение количества добытых полезных ископаемых прямым методом невозможно.

Предлагаемое решение. Предусмотреть в НК РФ возможность применения двух различных методов учета добычи и потерь угля в рамках одного юридического лица в случае, если оно осуществляет добычу полезных ископаемых различными способами (открытым, подземным).

• Постановлением Правительства РФ от 11.02.2005 № 69 [8] к объекту государственной экспертизы отнесено оперативное изменение состояния запасов полезных ископаемых, связанное с их неподтверждением в результате выявленных при эксплуатации месторождений отклонений фактических параметров подсчета запасов и показателей их качества от параметров, принятых при подсчете запасов (в дальнейшем – неподтверждения).

Неподтверждение запасов является естественным явлением, обусловленным тем, что основные параметры подсчетных геологических блоков, такие как средние плотность угля, мощность и угол падения пласта, определенные на стадии разведки по данным нескольких удаленных друг от друга на сотни метров скважин, всегда определяются с погрешностями. Эти погрешности (отклонения) должны выявляться в процессе ведения горных работ, фиксироваться и отображаться в формах государственной статистической отчетности только после их государственной экспертизы запасов.

При этом такие важнейшие составляющие изменения запасов, как добыча и потери при добыче, государственной геологической экспертизе не подлежат, а их достоверность контролируется органами Росприроднадзора, т.к. и добыча, и потери являются исходными данными для исчисления размера налога на добычу (НДПИ) угля. Статистическая отчетность в контуре очистной выемки должна обеспечивать выполнение равенства: «Погашенные балансовые запасы» ± «Неподтверждение запасов» = «Добыча» + «Потери». Отсюда следует, что искажение данных о неподтверждении запасов неизбежно должно приводить к искажению данных о потерях. Достоверность данных о неподтверждении запасов контролируется в рамках экспертизы Роснедра, а добычи и потерь – Росприроднадзором. НК РФ признает фактическими потерями разницу между расчетным количеством полезного ископаемого, на которое уменьшаются его запасы, и количеством фактически добытого полезного ископаемого. Если вычесть добычу из количества стоящих на учете запасов угля погашенного контура, то полученная разность будет определяться двумя факторами – потерями при добыче и погрешностью определения запасов в ходе геологоразведки. Поэтому под «расчетным количеством полезного ископаемого, на которое уменьшаются его запасы» может пониматься только количество числящихся на балансе запасов, откорректированное с учетом их неподтверждения. В противном случае, погрешность разведки может «превращаться» в потери или «покрывать» фактически допущенные сверхнормативные потери. Следовательно, установить фактическую величину потерь можно, только предварительно определив величину неподтверждения запасов.

Действующие требования о государственной экспертизе выявленного неподтверждения запасов не позволяют «узаконить» неподтверждение в течение определенного НК РФ налогового периода – календарного месяца. Трудоемкость подготовки направляемых на экспертизу материалов, ее продолжительность (кратно превышающая продолжительность налогового периода) и ее платность привели к тому, что основная часть предприятий вообще прекратила показывать неподтверждение запасов в своей отчетности, а остальные показывают его без подтверждения экспертизой [9]. В результате этого, например, в большинстве регионов РФ уже многие годы отчетность о движении запасов указывает на полное совпадение запасов по данным разведки и эксплуатации. Данная ситуация также негативно воспринимается международным экспертным сообществом, оценивающим сырьевой компонент горного бизнеса в интересах инвесторов [10], т.е. может быть причиной недооценки минерально-сырьевой базы страны.

Проблема / негативные последствия. Действующие требования о проведении государственной экспертизы неподтверждения запасов не позволяют недропользователям вести достоверный учет движения запасов, подрывают доверие к предоставляемым инвесторам сведениям о состоянии сырьевой базы предприятий.

Предлагаемое решение. Исключить из объектов государственной экспертизы оперативного изменения состояния запасов компонент «неподтверждение запасов в результате выявленных при эксплуатации месторождений отклонений фактических параметров подсчета запасов и показателей их качества от параметров, принятых при подсчете запасов». Возложить обязанности по контролю достоверности данных о неподтверждении запасов на государственный геологический контроль Росприроднадзора как на компонент, используемый для расчета платежей за пользование недрами при добыче полезных ископаемых. Следует также вернуться к советской практике учета неподтверждения запасов, при которой оно оформлялось внутренними актами предприятий, фиксировалось в книгах движения запасов по подсчетным геологическим блокам и отражалось в годовых отчетных балансах запасов предприятий по форме 5-гр. Такой переход должен быть обеспечен необходимыми нормативно-методическими документами.

• Нормативные потери полезного ископаемого устанавливаются в проектной документации преимущественно на выемочную единицу, а фактические потери, учитывая установленный НК РФ налоговый период, отражаются в налоговой отчетности ежемесячно.

В случае если фактические потери превышают нормативные, они признаются сверхнормативными потерями и оплачиваются по ставке за добычу полезного ископаемого, а не по нулевой ставке, как нормативные.

Поскольку оба вида потерь выражаются в процентах, то при ведении горных работ, особенно подземных, фактические потери даже при полной реализации проектных решений могут в отдельные периоды времени существенно отличаться от утвержденных в проектной документации как в большую, так и в меньшую стороны. В связи с этим недропользователь при подготовке годовых планов развития горных работ ежегодно утверждает уточненный норматив потерь. В случае если такой норматив превышает определенный проектом, то утверждению предшествует его согласование органами Росприроднадзора, выполняемое на основании рассмотрения заявления недропользователя и документов, подтверждающих, что уточненный норматив потерь отвечает утвержденной проектной документации. Естественно, более простым для недропользователей является «выравнивание» норматива потерь по месяцам и по годам. При этом оставляемые в недрах запасы угля стали относить в потери не в момент прекращения доступа к ним (как того требует действующее законодательство), что вполне логично, а постепенно. Запасы в целиках у монтажных и демонтажных камер выемочных столбов списываются не одновременно, а на протяжении всего времени отработки выемочного столба, зачастую в течение нескольких лет. Тем самым создаются возможности для накопления неучтенных потерь и, соответственно, формируется возможность «оптимизации» размеров

платы за сверхнормативные потери за счет ее осуществления в наиболее благоприятный период времени. Это связано с тем, что ставка НДС на уголь определяется по базовой ставке, умножаемой на ежеквартально утверждаемый Правительством РФ коэффициент-дефлятор. Так, за одну тонну сверхнормативных потерь коксующегося угля, допущенных в первом квартале 2017 года, недропользователь должен был заплатить 95,08 руб., а в третьем квартале того же года – уже 46,74 руб.

Проблема / негативные последствия. Сознательные искажения геологической и налоговой отчетности, недостоверное определение размеров сверхнормативных потерь за счет компенсации и «перераспределения» их во времени и отнесения их на неопределенные будущие периоды.

Предлагаемое решение. Законодательно определить обязательность отнесения к потерям оставленных в недрах запасов угля в момент прекращения доступа к ним. Внести изменения в НК РФ в части определения факта соблюдения или несоблюдения установленного проектом норматива потерь только по завершении отработки выемочной единицы.

• На уровне законодательства не регламентирована процедура использования кажущейся плотности угля (ранее именовавшейся объемным весом) при определении добычи и потерь в рамках ведения налогового и геологического учета.

Один из фактически применяемых подходов состоит в использовании данных, полученных при проведении геологоразведки. В результате этого в случае, если в границах отработанного за налоговый период (за месяц) контура расположена граница между подсчетными геологическими блоками, часть запасов контура отработки должна быть подсчитана по одной, а часть при другой кажущейся плотности. Причем обе они, в большинстве случаев, будут не совпадать с более достоверными данными, полученными в результате опробования в горных выработках. В результате формируется сложная в реализации и контроле система учета. Второй подход опирается на использование фактических данных о плотности, полученных в ходе ведения горных работ.

К сожалению, у контролирующих органов также нет единого подхода к решению данной проблемы, что ставит недропользователя в сложное положение.

Проблема / негативные последствия. Возникновение постоянно действующего риска признания действий недропользователя неправомерными и нарушающими требования горного и налогового законодательства.

Предлагаемое решение. Законодательно установить, что порядок определения добычи и потерь, в том числе и по порядку определения кажущейся плотности угля, должен быть конкретно определен и утвержден в составе проектной документации.

Представляется, что при определении добычи и потерь по мощности должна использоваться кажущаяся плотность угля, определяемая по результатам опробования в горных выработках (поскольку именно она определяет реальное количество добытого угля, за которое взимается НДС). Разумеется, отличие в плотностях по данным разведки и горных работ приведет к необходимости учета этого рассогласования по ранее рассмотренному компоненту «неподтверждение запасов».

Определяемую по результатам опробования в горных выработках плотность угля можно использовать и для определения потерь по площади (в целиках). Но в этом случае сначала придется определить и учесть неподтвержденные плотности угля и только затем подсчитать и отнести запасы целиков в потери. В результате этих двух действий с баланса предприятия спишется то же количество угля, как и при использовании плотности по данным разведки. То есть использование при подсчете потерь по площади уточненной плотности угля является бессмысленным. Потери по площади следует определять по плотности угля, определенной на стадии геологоразведочных работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемые решения перечисленных проблем позволят снизить комплаенс-риски добывающих компаний, связанные с несовершенством действующего законодательства в области недропользования.

Список литературы

1. Донской С.Е. Минприроды актуализировало 70% лицензий на участки недр // Российская газета. URL: www.gazeta.ru/business/news/2017/03/20/n_9819221.shtml (дата обращения: 15.04.2018).
2. Методика проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов: утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.02.2010 № 96 (в ред. от 18.07.2015).
3. Woolich A. A rapidly evolving legal landscape / A. Woolich, N. Hutton, G. Denny, O. Isaacson. G. Martin, C. Muzabazi // Mining Journal. 2014. № 11. P. 17–32.
4. Российская Федерация, Законы. О недрах: ФЗ от 21.02.1992 №2395-1 (в ред. от 30.09.2017) // Российская газета. 5 марта 2010 г.
5. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль. Правила охраны недр (ПБ 07-601-03). Сер. 07. Вып. 11. М.: ГУЛ «НТЦ БП», 2003. 64 с.
6. Шкуратский Д.Н., Журавлев В.А., Шаклеин С.В. Задачи геологического обеспечения стратегии развития угольной промышленности Кузбасса до 2025 г. // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2011. № 6. С. 47-51.
7. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая от 13.07.2015. № 214-ФЗ, № 232-ФЗ (в ред. от 19.02.2018) // Консультант Плюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 15.04.2018).
8. Постановление Правительства РФ от 11.02.2005 № 69 «О государственной экспертизе запасов полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, размере и порядке взимания платы за ее проведение» (в ред. от 18.02.2016) // Сборник Собрание законодательства Российской Федерации от 2005 г., № 8, с. 651.
9. Шаклеин С.В., Рогова Т.Б., Гетман В.В. Совершенствование порядка оперативного изменения состояния запасов угольных шахт // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2016. № 4. С. 45-51.
10. The International Template for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves: Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards, November 2013. 41 p.

UDC 622.213:351.823.3 © K.N. Zuev, T.B. Rogova, S.V. Shaklein, 2018
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 5, pp. 88-93

Title

PRODUCING COMPANIES COMPLIANCE RISKS, ASSOCIATED WITH IMMATURETY OF THE EXISTING SUBSOIL USE LEGISLATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-5-88-93>

Authors

Zuev K.N.¹, Rogova T.B.², Shaklein S.V.³

¹ Institute of Economics and Industrial Production Management at the Siberian Branch of RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

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

³ "Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Federal State-Funded Institution of Science, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Zuev K.N., PhD candidate, tel.: +7 (913) 126-57-77, e-mail: kievnik@yandex.ru

Rogova T.B., Doctor of Engineering Sciences, Professor, tel.: +7 (384) 239-63-85, e-mail: rogtb@mail.ru

Shaklein S.V., Doctor of Engineering Sciences, Lead Research Assistant at Kemerovo branch of the Institute of Computer Technologies, tel.: +7 (384) 257-47-31, e-mail: sv1950@mail.ru

Abstract

The paper addresses the main coal companies' compliance risks, associated with the immaturity of the existing subsoil use legislation. The article defines the negative consequences of the risks, caused by inability to reach the projected volume of coal mining, vagueness of requirements to subsoil advanced geological study, inability to apply various methods of coal production and losses accounting within a single legal entity, need for a state geological examination of nonproven deviations in the actual parameters for calculating reserves and quality indicators, identified during deposits development and ambiguity of the apparent coal density application in coal production and loss estimation for coal production tax base calculation. Proposals are made to amend the existing mining legislation and regulatory framework for compliance risks elimination or mitigation.

Keywords

Subsoil use, Compliance, Legislation, Subsoil, Coal, Production, Losses, Unproven reserves, Advanced subsoil geological studies.

References

1. Donskoy S.E. Minprirody aktualizirovalo 70 litsenzy na uchastki nedr [Ministry of Natural Resources updated 70% of subsoil areas use licenses]. *Rossiyskaya gazeta – Russian Newspaper*. Available at: www.gazeta.ru/business/news/2017/03/20/n_9819221.shtml (accessed 15.04.2018).
2. Metodika provedeniya antikorrupcionnoy ekspertizy normativnykh pravovykh aktov i projektov normativnykh pravovykh aktov utverzhdena Postanovleniem Pravitelstva RF ot 26.02.2010 v red ot 18.07.2015 [Methodology on anti-corruption assessment of legal acts and draft legal acts: endorsed by the Statement of the Government of the Russian Federation on 26.02.2010, no.96 (revised as of 18.07.2015)]. *Rossiyskaya gazeta – Russian Newspaper*, 1992, May.

3. Woolich A., Hutton N., Denny G., Isaacson O., Martin G. & Muzabazi C. A rapidly evolving legal landscape. *Mining Journal*, 2014, No. 11, pp. 17–32.

4. Russian Federation, legislation. O nedrah [On subsoil]: FZ dated 21.02.1992 no.2395-1 (revised as of 30.09.2017). *Rossiyskaya gazeta – Russian Newspaper*, 5 March 2010.

5. *Ohrana nedr i geologo-marksheyderskiy kontrol Pravila ohrany nedr PB 07-601-03* [Subsoil preservation and geological survey control. Subsoil preservation regulations (PB 07-601-03)]. Ser. 07. Issue 11, Moscow, GUL "NTC BP" Publ., 2003, 64 p.

6. Shkuratskiy D.N., Zhuravlev V.A. & Shaklein S.V. Zadachi geologicheskogo obespecheniya strategii razvitiya ugolnoy promyshlennosti Kuzbassa do 2025 g. [Tasks of Kuzbas coal industry development strategy support until 2025]. *Mineralnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie – Mineral Resources of Russia. Economics and Management*, 2011, No. 6, pp. 47–51.

7. *Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii CHast vtoraya ot 13.07.2015 214-FZ 232-FZ* [Tax code of the Russian Federation. Part II dated 13.07.2015, no.214-FZ, no.232-FZ (revised on 19.02.2018)]. Consultant Plus [web resource]. Available at: <http://www.consultant.ru/> (accessed 15.04.2018).

8. *Postanovlenie Pravitelstva RF ot 11.02.2005 g 69 "O gosudarstvennoy ekspertize zapasov poleznykh iskopaemykh geologicheskoy ekonomicheskoy i ekologicheskoy informatsii o predostavlyaemykh v polzovanie uchastkakh nedr razmere i poryadke vzimaniya platy za ee provedenie"* (v red. 18.02.2016) [Statement of the Government of the Russian Federation dated 11.02.2005 no. 69 "On the state examination of mineral resources, geological, economic and environmental information on the subsoil areas to be used, the amount and procedure for charging fees for its conduct" (revised as of 18.02.2016)]. Collected Legislation of the Russian Federation of 2005, No. 8, article 651.

9. Shaklein S.V., Rogova T.B. & Getman V.V. Sovershenstvovanie poryadka operativnogo izmeneniya sostoyaniya zapasov ugolnykh shaht [Improvement of efficient coal mine reserves state change]. *Mineralnye resursy Rossii Ekonomika i upravlenie – Mineral Resources of Russia. Economics and Management*, 2016, No. 4, pp. 45–51.

10. The International Template for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves: Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards, November 2013. 41 p.

Проект СУЭК празднования 70-летия Дня шахтера стал победителем конкурса «КонТЭКст»

Проект АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), посвященный празднованию 70-летия Дня шахтера, стал победителем конкурса «КонТЭКст». Награда вручена компании в номинации «Имиджевые проекты».



в Москве, серию фестивалей, конкурсов, гастрольные турне в регионы и многое другое. Жюри конкурса «КонТЭКст» по достоинству оценило масштабный проект празднования 70-летия Дня шахтера и присудило СУЭК почетную награду.

Наша справка.

В рамках комплексной программы по празднованию 70-летия Дня шахтера было проведено порядка 200 мероприятий, в том числе под эгидой Министерства энергетики Российской Федерации. Они включали проведение в регионах Шахтерской олимпиады, подготовку серии документальных фильмов, исторического фотоальбома, проведение выставки «Гордость России – шахтеры»

«КонТЭКст» является официальным мероприятием Комитета по коммуникациям ТЭК РАСО. Конкурс проводится при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации с 2009 г. Цель конкурса – содействие стратегическому развитию коммуникаций в ТЭК и успешной реализации энергетической стратегии России.

Вагоны нового поколения поддерживают российский экспорт угля

На железнодорожном транспорте по сети РЖД для вывоза массовых грузов успешно развивается тяжеловесное движение. В 2017 г. количество поездов весом более 8 тыс. т составило порядка 5800 шт., что более чем на 800 поездов больше уровня 2016 г.

Вагоны повышенной грузоподъемности с нагрузкой 25 т на ось уже стали неотъемлемой частью рынка. Их внедрение началось в 2013 г. и сейчас превышает 100 тысяч. В «Первой Тяжеловесной Компании» (ПТК), которая оперирует исключительно парком нового поколения, интерес к вагонам на рынке считают обычным делом. В железнодорожном операторе ПТК – компании «Восток1520», непосредственно управляющей парком, говорят об особой технологии для вагонов с осевой нагрузкой 25 т и отмечают, что благодаря технологии тяжеловесного движения удастся на той же инфраструктуре добиться повышения эффективности.

Наиболее эффективные истории при перевозках угля начинаются от 10 тыс. вагонов. Для угольщиков провозная способность сети и перевалка в портах – ключевые составляющие конкурентоспособности на мировом рынке. Технологии тяжеловесного движения и подвижной состав нового поколения не дают этим составляющим превратиться в непреодолимые препятствия. За счет того, что вагон нового поколения вмещает до 10% груза больше в том же габарите, что и типовой, грузовладелец может быстро увели-

чить объемы перевозок. Благодаря этому парк пользуется постоянным спросом, а компания «Восток1520» уже является вторым оператором в Кузбассе по перевозкам угля.

Эффективность вагонов повышенной грузоподъемности далеко не исчерпывается количеством перевезенных тонн за единицу времени. *«Используются технологии маршрутизации, когда поезда состояются из вагонов нового поколения. Это экономит время на выполнение стандартных грузовых операций»*, – рассказали в ПТК.

Более того, операторы уже получили достоверную статистику по новым вагонам. По данным ПТК, на 1 млн км пробега полувагонов производства ПАО «НПК ОВК» приходится в пять раз меньше отцепок, чем на вагоны старого типа. *«Есть факты, когда вагон прошел более 600 тыс. км пробега и ни разу не попал в ремонт. Это уникальные показатели»*, – рассказали в компании.

Крупные грузоотправители совместно с операторами и РЖД уже давно оттачивают технологии управления тяжеловесным парком. Крупнейшие угольные терминалы Находка и Ванино, порт Усть-Луга принимают полные составы из вагонов с осевой нагрузкой 25 т. По словам первого заместителя гендиректора «Управляющей портовой компании» (УПК) **Ирины Ольховской**, переход грузоотправителей на использование подвижного состава повышенной грузоподъемности позволил в прошлом году высвободить около 3 тыс. полувагонов.



Особенно актуальным тяжеловесное движение становится во время проведения летних путевых работ на сети РЖД, отмечает директор по логистике московского представительства ПАО «Кузбасская топливная компания» (КТК) **Екатерина Боровикова**: «По итогам первого квартала в нашей компании тяжеловесное движение составляет порядка 56% общего количества экспортных перевозок – в направлении портов Дальнего Востока, Северо-Запада России, а также погранперехода Мамоново на границе с Польшей».

«Мы оценили свои возможности по погрузке во втором квартале. В сутки можем грузить до пяти тяжеловесных составов. В течение апреля – июня готовы отправить 500 тяжеловесных поездов», – добавила директор по логистике московского представительства КТК. Она также отметила, что, если бы компания свой возросший экспорт вывозила типовым парком, в течение года пришлось бы задействовать на 10 тыс. вагонов больше.

«Немаловажным является выбор качественного оператора, у которого разработано «технологическое кольцо» по возврату вагонов нового поколения. Это должен быть полносоставный маршрут, который после выгрузки «собирается» и направляется в Кузбасс для последующей погрузки. Мы работаем с ООО «Восток1520», АО «Федеральная грузовая компания» – эти операторы обладают необходимыми технологическими решениями», – заключила **Екатерина Боровикова**.

В ПТК считают, что интерес к вагонам повышенной грузоподъемности связан с их высокой производительностью. «За счет отсутствия поломок и лишних осмотров

в пути мы достигаем показателя порядка 16 тыс. т·км на один вагон в сутки. Он в 2,4 раза выше, чем в среднем по сети РЖД, что говорит об эффективности тяжеловесных перевозок», – говорят в компании.

Применение оператором технологий тяжеловесного движения совместно с РЖД приносит перевозчику дополнительный эффект: при том же количестве вагонов и поездов обеспечивается перевозка на 10% больше грузов без дополнительных вложений в инфраструктуру. Более того, когда пропускная способность линии исчерпана и дополнительных поездов отправить по ней нельзя, вагоны повышенной грузоподъемности становятся единственным способом увеличить провозную способность. Так, в 2017 г. нарастить объем перевозок угля по Транссибу на 1 млн т удалось как раз за счет тяжеловесных вагонов, убеждены в ПТК.

С лета 2017 г. компания «Восток1520» участвует в испытаниях вагонов с осевой нагрузкой 27 т на Свердловской железной дороге. Такой вагон способен перевозить до 83 т груза, что на 8 т больше, чем можно перевезти в вагоне с осевой нагрузкой 25 т, и на 14 т больше, чем в вагоне старого типа (с нагрузкой 23,5 т на ось).

Испытания должны предоставить достоверные данные об экономической эффективности новой техники и открыть путь для ее выхода на сеть РЖД. За испытаниями внимательно следят и потенциальные пользователи инновационной техники, например УПК, готовая принять тяжеловесные составы из вагонов с нагрузкой 27 т на ось на угольных терминалах в портах Дальнего Востока и Северо-Запада.

Лидер угледобывающей промышленности России СУЭК присоединилась ко Всемирной угольной ассоциации

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), крупнейший производитель угля в России, присоединилась к Международной угольной ассоциации (World Coal Association), единственной международной организации, выступающей от лица всей мировой угольной индустрии.

СУЭК – одна из крупнейших угледобывающих компаний мира. Предприятия компании расположены в Сибири и на Дальнем Востоке России.

«WCA продолжает демонстрировать жизненно важную роль угля в обеспечении устойчивого развития и энергетической безопасности, и мы приветствуем вхождение СУЭК в состав нашей Ассоциации», – сказал главный исполнительный директор Всемирной ассоциации угля **Бенджамин Спортон**.

«Главная цель WCA – обеспечить долгосрочную устойчивость угольного сектора, объединить заинтересованные стороны, вдохновить их на инновации и лидерство. Членство СУЭК в WCA отражает важность участия России в мировой угольной индустрии. Я с нетерпением жду сов-



местной работы с СУЭК, которая позволит усилить роль WCA в позиционировании угля как жизненно важного энергетического и стратегического ресурса, необходимого для сегодняшнего мира и будущего», – добавил **Бенджамин Спортон**.

Председатель Правления и генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский** сказал: «Мы приняли важное решение о присоединении к глобальной

ассоциации угольной промышленности и о совместной работе по обеспечению долгосрочной стабильности в углепроме. Наша продукция отправляется в адрес 1900 потребителей в 42 странах по всему миру, поэтому мы не понаслышке знаем о вызовах, с которыми сейчас сталкивается угольный сектор. Взаимодействуя с другими участниками мирового рынка, мы планируем продолжить содействовать дальнейшему ответственному развитию угольной промышленности, находить и предоставлять решения в соответствии с растущими потребностями в сфере энергетики для обеспечения всемирной энергобезопасности, одновременно придерживаясь самых высоких экологических стандартов».



Бригадир шахты «Талдинская-Западная – 2» АО «СУЭК-Кузбасс» Александр Куличенко удостоен звания Героя Труда России

25 апреля 2018 г. Президент Российской Федерации Владимир Путин в Кремле вручил пятерым россиянам золотые медали «Герой Труда Российской Федерации». В числе награжденных – бригадир проходчиков шахты «Талдинская-Западная – 2» АО «СУЭК-Кузбасс» Александр Куличенко.



Свою трудовую деятельность А.В. Куличенко начал в 1988 г. С 2006 г. трудится на предприятиях компании «СУЭК-Кузбасс». С 2010 г. руководит бригадой проходческого участка шахтоуправления «Талдинское-Западное». Под руководством Александра Куличенко комбайном Sandvik MB-670 бригада установила несколько рекордов России. Так, в 2016 г. коллектив трижды преодолел километровый рубеж месячной проходки, достигнув в декабре результата 1272 м горных выработок. А по итогам 2016 года коллективом установлен новый рекорд СУЭК по подготовке очистного фронта – 5427 м горных выработок. Александр Куличенко награжден звездой Героя Кузбасса. Он является президентом действующего в АО «СУЭК-Кузбасс» клуба «Проходчик».

Говоря на церемонии вручения о заслугах проходчика Александра Куличенко, **Владимир Путин** подчеркнул,

что бригада «добивается высоких производственных результатов, раз за разом ставит рекорды по скорости проведения горной выработки. А для этого требуются не только опыт и смелость, но и глубокая ответственность за своих товарищей, умение руководить коллективом, выверенный, точный подход к организации труда. В совершенстве освоив технологии горнопроходческой работы, Александр Владимирович передает свои знания и молодым шахтерам, работая не только на сегодняшний, но и на завтрашний день угольной отрасли».

Александр Куличенко поблагодарил Владимира Путина за высокую оценку в целом шахтерского труда, потому что это прежде всего коллективная работа и коллективные успехи.

Отметим, что Александр Куличенко стал вторым сотрудником предприятий СУЭК и вторым российским шахтером, удостоенным звания Героя Труда Российской Федерации. Первым в 2013 г. стал Владимир Мельник – бригадир очистного коллектива шахты «Котинская» компании «СУЭК-Кузбасс». В общей сложности с 2013 по 2018 г. звания Герой Труда удостоены 32 россиянина.

Герой Труда – высшее звание – государственная награда Российской Федерации. Звание присваивается гражданам России за особые трудовые заслуги перед государством и народом, связанные с достижением выдающихся результатов в государственной, общественной и хозяйственной деятельности, направленной на обеспечение благополучия и процветания России.

Источник фото:

<http://kremlin.ru/events/president/news/57356/photos/53206>

Профессионалы, проверенные временем

Указом Президента Российской Федерации, 11 апреля 2018 г. в г. Улан-Удэ состоялось вручение Государственных наград. Награды вручали Улава Бурятияи Алексей Цыденов и Федеральный инспектор Республики Оюна Цойжилова.



Алексей Цыденов отметил: «Любое предприятие делают люди, и вы – профессионалы, которых страна оценила по достоинству».

За большой вклад в развитие угольной промышленности и многолетнюю добросовестную работу Медалью Ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени были награждены работники АО «Разрез «Тугнуйский»: машинисты буровой установки **Горюнов Алексей** и **Юрий Егоров**, начальник участка буровых работ **Андрей Жилкин**, а также электросварщик на резке и ручной сварке ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика» **Игорь Шарков**.

Почетное звание «Заслуженный шахтер Российской Федерации» присвоили **Валерию Красикову** – главному технологу АО «Разрез Тугнуйский», **Александру Белобородову** – машинисту экскаватора АО «Разрез Тугнуйский» и **Олегу Салову** – электрослесарю дежурному и по ремонту оборудования ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика».

Почетного звания «Заслуженный экономист Российской Федерации» была удостоена **Лилия Пашкова** – начальник планово-экономического отдела ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика».



Деятельность СУЭК в области охраны труда отмечена несколькими авторитетными наградами

В ходе четвертой ежегодной Всероссийской Недели охраны труда 2018 (ВНОТ), прошедшей 9-13 апреля 2018 г. в г. Сочи, было объявлено, что Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) удостоена сразу нескольких наград за свою деятельность в сфере охраны труда и промышленной безопасности.

В частности, компания получила самую высокую награду – **Гран-при конкурса** на лучшее инновационное решение в области обеспечения условий труда «Здоровье и безопасность 2017». Награда вручена за современный подход и выдающиеся достижения в области обеспечения безопасности условий труда в рамках конкурса.

Также главному специалисту отдела охраны труда АО «СУЭК» **Кулецкому Константину Валерьевичу** был вручен диплом лауреата конкурса в номинации «Разработка и внедрение систем и методов подготовки специалистов в области охраны труда» за разработку и внедрение системы «Технические занятия» и Серебряная медаль конкурса.

Еще один диплом лауреата конкурса в номинации «Высокоэффективные решения в области профилактики и реабилитации здоровья работников» за лучшую корпоративную программу гигиены труда получил начальник



управления медицины труда АО «СУЭК» **Игорь Викторович Шпилов**.

Отдельно АО «Разрез Тугнуйский» был удостоен диплома лауреата конкурса в номинации «Разработка и внедрение высокоэффективных систем управления охраной труда в организации» за внедрение подсистемы выдачи и изменений сменных нарядов с применением идентифицированных карт персонала и планшетов горных мастеров. Заместитель генерального директора – директор по персоналу и администрации АО «СУЭК» **Дмитрий Сыромятников** отметил после церемонии вручения наград конкурса: «Мы искренне рады, что профессиональное сообщество высоко оценивает нашу работу в области безопасности труда. Для нас это еще и стимул не снижать темпов этой работы, добиваться новых результатов, постоянно развиваться, чтобы оправдывать полученные нами высокие оценки и соответствовать статусу лидера».



Владимир Рашевский провел заседание Координационного совета отделений РСПП в Сибирском федеральном округе

Генеральный директор АО «Сибирская угольная энергетическая компания» Владимир Рашевский в рамках XV Красноярского экономического форума (апрель, 2018 г.) провел первое заседание Координационного совета отделений Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) в Сибирском федеральном округе в качестве его председателя.



Открывая заседание, Владимир Рашевский поблагодарил собравшихся за доверие и избрание его председателем Координационного совета и отметил важность участия представителей сибирских отделений РСПП в решении стратегических задач, важных для экономики не только Сибирского федерального округа, но и всей страны.

«РСПП – авторитетная организация, которая имеет возможность общаться практически с любым уровнем власти в нашей стране. На сегодняшний день нам необходимо определить наиболее актуальные вопросы и проблемы, возникающие у компаний, входящих в РСПП, консолидировать их на уровне Координационного совета и постараться решить. Это позволит нам продемонстрировать, что мы умеем не только понимать, чем бизнес живет, но и помогать, решать проблемы компаний», – подчеркнул **Владимир Рашевский**.

В рамках заседания состоялось подписание соглашения о совместной работе с Межрегиональной ассоциацией «Сибирское соглашение», направленного в том числе на сотрудничество в реализации приоритетных экономических проектов и государственных инвестиционных программ в Сибирском федеральном округе. Как отметил председатель Исполнительного комитета ассоциации «Сибирское соглашение» **Андрей Жуков**, одним из важнейших направлений сотрудничества Координационных советов может стать анализ стратегического развития различных отраслей промышленности.

Координационный совет также поддержал участие в проектной инициативе МА «Сибирское соглашение» о подготовке предложений Правительству РФ о разработке Стратегии социально-экономического развития макрорегиона в границах Сибирского федерального округа на долгосрочный период (2020–2030 гг.) и плана мероприятий по их реализации.

На заседании были рассмотрены вопросы, имеющие важное значение для последующей работы РСПП на территории округа. В частности, утверждена новая редакция Положения о Координационном совете, согласован его состав, принято Положение об Экспертном совете по государственно-частному партнерству КСО РСПП СФО. Также участники заседания обсудили и поддержали пилотный проект создания Арбитражного центра при РСПП в Сибирском федеральном округе. По словам экспертов, на сегодняшний день такие центры существуют только в Москве, и создание подобной организации на территории Красноярского края даст возможность сибирским компаниям решать гражданско-правовые и корпоративные споры в короткие сроки.

Участие в мероприятии приняли руководители отделений и филиалов РСПП – представители объединений работодателей, крупнейших предприятий, научного сообщества из Красноярского, Забайкальского и Алтайского краев, Кемеровской, Иркутской, Новосибирской, Томской и Омской областей, республик Тыва, Бурятия, Хакасия и Алтай.

Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» поможет начинающим предпринимателям из Бородино развивать малый бизнес

В г. Бородино начала работу Школа социального предпринимательства. Проект в рамках комплексной программы Сибирской угольной энергетической компании по развитию моногородов реализует Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» совместно с некоммерческой организацией «Новые технологии развития».

С 2012 г. филиалы Школы действуют в шести регионах Сибири и Дальнего Востока. Среди целей и задач проекта – развитие предпринимательской активности населения, поддержка общественных инициатив, создание новых рабочих мест и объектов социальной инфраструктуры в сфере образования, здравоохранения, культуры, спорта и бытовых услуг. Основная аудитория Школы – сотрудники муниципальных учреждений (учебных заведений, центров дополнительного образования и т.п.) и руководители малого бизнеса.

«Школа социального предпринимательства учит выявлять наиболее актуальные вопросы территорий и привлекать ресурсы для их решения. Причем не только финансовые, но и че-

*ловеческие – искать единомышленников, партнеров, и достигать поставленных целей», – поясняет руководитель проекта, программный директор АНО «Новые технологии развития» **Ольга Щедрина.***

В Красноярском крае пилотной территорией, где около 5 лет назад стартовал проект обучения инициативных граждан основам социального предпринимательства, стал г. Шарыпово. Благодаря обучающим семинарам, грантам на открытие бизнеса, методической поддержке начинающих бизнесменов на всех этапах – от разработки проекта до экспертного сопровождения предпринимательской деятельности сегодня в городе работают несколько десятков объектов, созданных выпускниками Школы: это мобильный планетарий, центр раннего развития детей, батутный центр «Тут-батут», грудничковый бассейн «Осьминожка» и другие.

В г. Бородино первый набор «студентов» Школы социального предпринимательства, успешно прошедших собеседование, уже приступил к учебе.



Впереди у них три обучающих практикума. Свои первые социальные проекты учащиеся уникальной школы начнут реализовывать уже летом.

Добавим, ежегодно при поддержке Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» реализуется около 50 социально-предпринимательских проектов. Общее число трудоустроенных в новые организации малого бизнеса составило более 250 человек, еще свыше 40 тыс. жителей шахтерских городов и поселков стали «благополучателями», т.е. получили возможность пользоваться новыми услугами, предложенными выпускниками Школы.

Учебно-курсовой комбинат Бородинского разреза принимает школьников из классов СУЭК

В Бородино школьники из классов Сибирской угольной энергетической компании получили возможность дополнительного обучения востребованным в горной отрасли профессиям на базе учебно-курсового комбината Бородинского разреза. Для юношей на предприятии организовано обучение профессии монтера пути, девушки осваивают работу приемосдатчика груза и багажа. Во время обучающего курса старшеклассники также получают знания по технике безопасности и охране труда на производстве, учатся оказывать первую помощь пострадавшим.

Подобное практическое обучение в рамках профориентационной программы СУЭК реализовано впервые. Сегодня в шахтерских городах Бородино, Назарово и Шарыпово действуют шесть профильных классов Компании – по одному десятому и один-

надцатому в каждой из территорий. Программа профориентации предусматривает углубленное изучение точных наук – математики, физики и внедряется в тесном сотрудничестве с Институтом горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета: преподаватели СФУ проводят для старшеклассников уроки, семинары и коллоквиумы. Помимо таких «погружений в науку» в стенах родных школ ребята посещают СФУ, где более тесно соприкасаются со студенческой жизнью – живут в студенческом общежитии, слушают лекции, сдают зачеты и получают оценки в зачетные книжки. Всего в таких классах на текущий момент обучаются около 160 ребят.

Занятия в учебно-курсовом комбинате Бородинского разреза учащиеся классов СУЭК посещают один раз в неделю.



Зарубежная панорама

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагаются краткие «Зарубежные новости»

ОТ АО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»



<http://www.rosugol.ru>

Более полная и оперативная информация по различным вопросам состояния и перспектив развития мировой угольной промышленности, а также по международному сотрудничеству в отрасли представлена в выпусках «Зарубежные новости», подготовленных АО «Росинформуголь» и выходящих ежемесячно на отраслевом портале «Российский уголь» (www.rosugol.ru).

Информационные обзоры новостей в мировой угольной отрасли выходят периодически, не реже одного раза в месяц. Подписка производится через электронную систему заказа услуг.

По желанию пользователя возможно получение выпусков по электронной почте.

По интересующим вас вопросам обращаться по тел.: +7(499)681-39-64, e-mail: market@rosugol.ru – отдел маркетинга и реализации услуг.

КИТАЙСКИЕ СТАЛЕПРОИЗВОДИТЕЛИ УВЕЛИЧИЛИ СПРОС НА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

Как сообщает Nikkei, рост закупок высококачественной железной руды китайскими сталелитейщиками с прошлого года подпитывает рекордные ценовые премии за низ-



ДОЛЯ ИМПОРТА В ПОТРЕБЛЕНИИ

КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ УКРАИНОЙ ВЫРОСЛА ДО 78%

По данным объединения «Укрметаллургпром», поставки кокса на украинские металлургические предприятия в марте 2018 г. выросли на 11% к февралю (до 860 тыс. т). Из них на кокс украинского происхождения пришлось 785 тыс. т, что на 12% больше февральского показателя, поставки импортного кокса составили 75 тыс. т, что соответствует уровню февраля 2018 г.

Общий объем кокса, полученного металлургами в I кв. 2018 г., вырос на 8% в годовом сравнении, до 2,55 млн т, в том числе поставки кокса украинского производства выросли на 7%, до 2,31 млн т. Поставки импортного кокса повысились на 15%, до 235 тыс. т. Его доля в общем объеме поставок за январь-март 2018 г. составила 9,3%. При этом в марте 2018 г. на коксохимические предприятия Украины поставлено 1,35 млн т коксующихся углей, на 25% выше февральского показателя. Из них 250 тыс. т пришлось на уголь украинского происхождения – на 11% больше, чем в феврале.

Поставки импортируемого угля в марте выросли на 28% к февралю, до 1,1 млн т. Всего в I кв. 2018 г. поставки угля на украинские КХЗ снизились на 4%, до 3,62 млн т. Поставки импортируемого угля составили 2,84 млн т (103% и 115% соответственно). Доля импортных углей в общем объеме поставок в I кв. 2018 г. составила 78,5% против 73% за аналогичный период 2017 г.

Источник: Металлургический бюллетень

косортную руду, что связано с более строгими экологическими нормами в КНР.

Спотовые цены на австралийскую высококачественную руду с содержанием Fe 62% превышают 60 дол. США за 1 т, что на около 20 дол. США за 1 т больше, чем железная руда с 58%. В середине сентября маржа достигла 25 дол., что намного шире, чем премия в размере 5 дол., которую высокие сорта получали в начале 2016 г.

Большая часть этой тенденции объясняется ростом внутренних цен на сталь, вызванного запретом Пекина на производство высококачественной стали. В сентябре цены на арматуру впервые за четыре года превысили 4000 юаней (608 дол. США) за 1 т. Тем не менее китайские производители стали имеют более высокую прибыль. «Даже если это более дорогостоящая, более качественная железная руда закупается, потому что конечные продукты могут производиться эффективно», – отмечает один из трейдеров. Ожидается, что высокие сорта уменьшат количество используемого коксующегося угля.

Спрос также увеличился для кусковой руды или более качественной руды, которую доменные печи могут потреблять напрямую. За последние два-три года высококачественные железные руды были примерно на 10 дол. дороже на 1 т, чем обычные высокосортные руды, которые требуют обработки в первую очередь. В начале сентября они получили премию в размере почти 30 дол. США.

Обычную руду необходимо смешивать с пылевидным коксующимся углем и известняком, чтобы увеличить его зернистость во избежание забивания доменной печи. Но этот процесс производит выбросы, поэтому сталелитейные заводы, по-видимому, уклонились от обычной высококачественной железной руды.

БРИТАНСКАЯ LEHRAM ПРОИГРАЛА СУД ПО ОСПАРИВАНИЮ СДЕЛКИ ПО ПРОДАЖЕ ШАХТЫ «ГРАМОТЕИНСКАЯ»

Арбитражный суд Кемеровской области отказал в иске британской компании Lehram Capital Investments, которая оспаривала сделку по продаже своего бывшего актива. Предметом спора стала кузбасская шахта «Грамотеинская». По мнению представителей Lehram, сделка по продаже шахты была совершена под давлением.

Шахта входила в состав холдинга «Евраз» до октября 2013 г. и была продана всего за 10 тыс. руб. Позже, в декабре 2013 г., предприятие продали бизнесмену Александру Шукину. Он проходил по делу о продаже шахты в качестве третьего лица. Генерального директора компании Lehram Игоря Рудыка задержали в Кемерово за нарушение миграционного режима. Он является гражданином Казахстана.

Иск к заводу по ремонту горношахтного оборудования о признании недействительной продажи шахты «Грамотеинская» британская Lehram подала в 2015 г. Представитель истца настаивал, что сделка была «совершена в отсутствие специального одобрения участника, под влиянием насилия, угрозы».



ПОЛЬША ПЕРЕХОДИТ НА УГОЛЬ ИЗ США

Импорт угля из США в Польшу по итогам 2017 г. вырос в 5 раз, до 839 тыс. т, или 6,3% всего угольного импорта. Свыше 60% поставок из США пришлось на коксующийся уголь. Кроме того, в отличие от предыдущего периода Польша в 2017 г. также импортировала энергетический уголь. Основным покупателем является государственный угольный трейдер Węglokoks SA.

Американский уголь смешивается с польским, а затем продается на внутреннем рынке или экспортируется. Польша генерирует 80% своей электроэнергии из угля. Как сообщалось ранее, Еврокомиссия одобрила выделение Польше 1,2 млрд евро в рамках компенсации увольняемым работникам при закрытии угольных шахт. Деньги предназначены для смягчения социальных и экологических последствий закрытия неконкурентоспособных шахт в 2018 г.

Источник: МинПром

АВСТРАЛИЯ ПРОГНОЗИРУЕТ ЦЕНЫ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ УГОЛЬ НА УРОВНЕ 200 ДОЛ. США ЗА 1 Т

Как сообщает агентство Platts, Министерство экономики, торговли и промышленности Австралии прогнозирует, что цены на металлургический уголь для 2018 г. среднем будут составлять 200,5 дол. за 1 т, что на 49,2 за 1 т выше предыдущего прогноза. В 2019 г. цены вырастут на 32 дол. за 1 т до 152,2 дол. США за 1 т.

«Цены на металлургический уголь остаются относительно высокими в последние несколько месяцев из-за нарушения поставок из Австралии вследствие циклона» – отмечает министерство. Ожидается, что цены на коксующийся уголь достигнут «дна» к 2020 г., когда они будут на уровне 142,1 дол. США за 1 т, но вырастут в 2023 г. до 162,9 дол. за 1 т.

Источник: Металлургический бюллетень

В марте 2016 г. арбитраж приостановил процесс из-за того, что компания Lehram пыталась обжаловать действия нотариуса, который удостоверил сделку по продаже шахты «Грамотеинская». Соответствующие документы были направлены в суд общей юрисдикции. Тогда представителям британской компании было отказано, апелляционная жалоба не подавалась. Собственник компании, как сообщила газета Financial Times, бизнесмен Даниэль Родригес пообещал подать иск о возмещении убытков против Российской Федерации на сумму в полмиллиарда долларов.

Эксперты увидели в этом заявлении политическую мотивацию. Кроме того, в СМИ появилась подробная информация о том, кто на самом деле стоит за британцами. Как сообщает «Росбалт», интересы Родригеса в Lehram представлены директором-колумбийцем Пабло Сааведрой и офшором Hasbrone Overseas Ltd. Последний, согласно записям в британском реестре юридических лиц, получил контроль над Lehram, выкупив акции у Юлии Лопатиной. Латышка Юлия Лопатина формально учредила Lehram в 2011 г., когда ей было 27 лет.

Как отмечают близкие к процессу юристы, среди директоров и учредителей компании никогда не было ни одного британца, но есть колумбийцы, латышка, казах и русские. Эксперты допускают, что, начав кампанию против РФ в европейских СМИ, реальный владелец Lehram Даниэль Родригес рассчитывает на складывающуюся сейчас между РФ и Западом непростую политическую ситуацию.

Источник: BFM.ru

КИТАЙ СНИЗИЛ ИМПОРТ КОКСУЮЩЕГО УГЛЯ В ФЕВРАЛЕ НА 34%

Как сообщает агентство Platts, в феврале 2018 г. Китай импортировал 2,9 млн т коксующегося угля, что на 42,44% ниже уровня января и на 34,35% ниже уровня прошлого года. В феврале страна импортировала 1,47 млн т коксующегося угля из Австралии, что выше на 48,32% в месяц и на 23,25% в годовом исчислении, тогда как импорт из Монголии снизился на 33,95% в месяц и 32,36% в годовом исчислении до 971 564 млн т. С начала года Китай импортировал 7,77 млн т коксующегося угля, что на 25,3% ниже, чем в прошлом году.

Источник: Металлургический бюллетень

РУДЕНКО Юрий Фёдорович

(к 70-летию со дня рождения)



12 мая 2018 г. исполняется 70 лет горному инженеру, известному организатору горного производства, кандидату физико-математических наук, крупному специалисту в области охраны труда, промышленной безопасности и организации горно-спасательного дела России, Советнику генерального директора АО «СУЭК» Юрию Фёдоровичу Руденко.

Вся трудовая деятельность Юрия Фёдоровича, начатая в 1965 г. на шахте 22 треста «Ленинуголь» комбината «Карагандауголь» с промывщика отбойных молотков и посадчика, связана с добычей угля и углеобогащением, обеспечением безопасности горных и горноспасательных работ.

Ю.Ф. Руденко служил на Тихоокеанском флоте на флагманском крейсере «Дмитрий Пожарский», участвовал в дальних океанских походах с посещением Индии, Сомали, Ирака, Пакистана, Ирана, Республики Южный Йемен, Цейлона. После службы учился в Карагандинском ордена Трудового Красного Знамени политехническом институте по специальности «Технология и комплексная механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых».

Защитив в 1976 г. диплом, Юрий Фёдорович полученные теоретические знания укрепил и развил, работая старшим научным сотрудником в отраслевой лаборатории Карагандинского политехнического института.

Понимание производства, полученные научные знания, природная энергия и организаторский талант, способствовали профессиональному росту Юрия Фёдоровича на предприятиях и в технической дирекции ПО «Карагандауголь». С 1980 по 1994 г. он работал главным горняком, затем заместителем технического директора по технике безопасности и промышленной санитарии, заместителем технического директора по подготовительным работам, главным инженером и директором шахты «Карагандинская». В непростой забастовочный период Юрий Фёдорович, как директор, смог сохранить коллектив шахты «Карагандинская» благодаря искреннему пониманию проблем и психологии шахтёров, стремлению к улучшению условий их работы и жизни.

В 1994 г. Ю.Ф. Руденко был приглашен на работу в Центральный штаб ВГСЧ Минтопэнерго России, где в должности заместителя начальника ВГСЧ по профилактической работе проработал 12 лет. Под его руководством в ВГСЧ создана и до настоящего времени успешно функционирует информационно-аналитическая система, направленная на повышение противоаварийной устойчивости угледобывающих и перерабатывающих предприятий России. В подразделениях ВГСЧ и на предприятиях внедрен целый ряд уникальных программных комплексов и баз данных.

Он принимал непосредственное участие в ликвидации наиболее сложных аварий на угольных шахтах Казахстана и России, а также в работе комиссий по расследованию причин происшедших аварий. За участие в организации спасения 46 шахтёров шахты «Западная» ООО «Компани «Ростовуголь», при ликвидации последствий про-

рыва воды в шахту указам Президента Российской Федерации награждён медалью ордена «За заслуги перед отечеством» II степени.

С июля 2006 г. и по настоящее время Ю.Ф. Руденко работает в АО «СУЭК». Сначала техническим директором, а с 2011 г. – советником генерального директора. Работая в должности технического директора, он заложил основные технологические и пространственно-планировочные решения шахт и разрезов АО «СУЭК», а также технологические решения переработки и обогащения угля, промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, которые в настоящее время позволили достичь безопасной, стабильной, высокопроизводительной работы предприятий и установить ряд мировых рекордов по добыче угля и подготовке очистного фронта.

Юрий Фёдорович курировал строительство таких значимых объектов, как балкерный терминал в порту Ванино, Тугнуйская обогатительная фабрика, делал проработку проекта модернизации Мурманского угольного терминала и др. Накопленный практический опыт и теоретические знания позволили ему в 2009 г. успешно защитить кандидатскую диссертацию на тему «Управление распространением ударных волн в сети выработок угольной шахты при взрыве газа и пыли».

Юрий Фёдорович участник разработки многочисленных действующих отраслевых нормативных и методических документов, информационных и компьютерных технологий в области производства и промышленной безопасности угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик. Он имеет более 20 авторских свидетельств и 50 печатных работ.

Под руководством Ю.Ф. Руденко разработаны и внедрены на предприятиях и в подразделениях ВГСЧ России компьютерные программы для решения задач по маркшейдерии и геологии, вентиляции, водоснабжения, расчёта зон поражения при аварийных ситуациях, конвейеризации и др.

Как горный инженер наивысшей квалификации, которому небезразличны интересы шахтёров, Юрий Фёдорович входит в межведомственные рабочие группы при Минэнерго по подготовке комплекса мер, направленных на повышение безопасности и улучшение условий труда в угольной отрасли, и при Минтруде, по разработке отрас-

левых профессиональных стандартов. Он также является членом Технического комитета по стандартизации № 269 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Он участвовал в разработке нормативной документации по проведению специальной оценки условий труда на предприятиях угольной промышленности, а затем координировал работу по фактическому проведению специальной оценки условий труда на производственных единицах АО «СУЭК», активно взаимодействуя с отраслевыми профсоюзными организациями,

Под его руководством и при непосредственном участии на предприятиях АО «СУЭК» внедрены автоматизированные комплексы управления производством, такие как «Карьер», Система диспетчеризации компании, многофункциональная система безопасности «ГРАНЧ», программный комплекс «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов».

В настоящее время Юрий Фёдорович координирует процесс разработки и внедрения прототипа Системы дистанционного контроля параметров промышленной безопасности для угольных шахт, создаваемого в рамках внедрения риск ориентированного подхода к осуществлению контроля безопасности производства.

За свою полувековую профессиональную деятельность Юрий Фёдорович награжден медалью «Ветеран труда», знаками «Ветеран угольной промышленности», «Шахтерская слава» всех трех степеней, Золотым знаком «Горняк России».

Юрий Фёдорович Руденко является лауреатом премии Совета Министров Казахской ССР за 1986 г. за работу «Исследование и разработка способов добычи метана на угольных шахтах Карагандинского бассейна и высокоэффективного использования его как вторичного энергетического ресурса», лауреатом премии имени Академика А.А. Скочинского за 2002 г. за работу «Разработка системы комплексного мониторинга вентиляции и пылевзрывобезопасности».

На всех участках работы Юрий Фёдорович проявлял и проявляет себя как Горный инженер с большой буквы, талантливый руководитель и наставник, влюбленный в свою профессию и постоянно внедряющий новые и безопасные технологии добычи и обогащения угля. Своей деятельностью Юрий Фёдорович внес значительный вклад в совершенствование систем угледобывающих и перерабатывающих предприятий, а также во внедрение наиболее передовой техники и технологий.

Министерство энергетики Российской Федерации, коллективы АО «Сибирская угольная энергетическая компания», ФГУП «ВГСЧ», Управления по надзору в угольной промышленности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, ЗАО «РКСС», горная и научно-техническая общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Юрия фёдоровича Руденко с юбилеем и желают ему здоровья, благополучия, огромного человеческого счастья, успехов и чувства удовлетворения в его напряженной трудовой деятельности на благо России!

СУЭК отмечена за лучшие в России проекты развития человеческого капитала

Сразу два проекта АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) признаны лучшими в конкурсе проектов по развитию человеческого капитала «Создавая будущее», проводимого Министерством образования и науки Российской Федерации.

Так, проект «Звездочки СУЭК» победил в номинации «Арт-мастерская», а «Корпоративный университет СУЭК» – в номинации «Бизнес-партнер».

Проекты развития человеческого капитала – как сотрудников компании, так и жителей регионов присутствия – одно из базовых направлений социальной деятельности СУЭК, основным акционером которой является Андрей Мельниченко.

Фестиваль детского искусства «Звездочки СУЭК» проходит в ряде регионов СУЭК уже пять лет. Фестиваль позволяет выявлять и поддерживать потенциал одаренных детей из регионов и развивать детское и юношеское творчество.

Корпоративный университет СУЭК – один из инструментов обучения и повышения квалификации в компании,



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

наряду с собственной сетью из 17 региональных учебных пунктов и комбинатов, и партнерства с ведущими профильными образовательными заведениями страны. В 2017 г. были разработаны и запущены две новые двухгодичные программы Университета – «Инженер-энергетик» и «Инженерно-технический работник», нацеленные прежде всего на отработку навыков бережливого производства и повышение уровня экономических знаний. Выпускники первого этапа, успешно защитившие собственный проект по оптимизации операционной деятельности своего подразделения, могут продолжить повышение квалификации в Санкт-Петербургском горном университете и Кемеровском институте повышения квалификации.

Конкурс лучших практик работодателей по развитию человеческого капитала «Создавая будущее» проводится Ассоциацией граждан и организаций по содействию развитию корпоративного образования «МАКО» и Министерством образования и науки Российской Федерации.

ДУРНИН Ким Михайлович

(к 90-летию со дня рождения)

16 мая 2018 г. исполняется 90 лет горному инженеру, кандидату технических наук, Почетному работнику угольной промышленности, лауреату Премии Правительства РФ, ветерану труда угольной компании «Южкузбассуголь» – Киму Михайловичу Дурнину.

Детство Кима Михайловича было трудным. В 1937 г. был расстрелян отец, репрессирована мать. Работал в колхозе, учился в ФЗО, получил специальность слесаря, окончив 7 классов вечерней школы. В 1948 г. поступил в Тульский горный техникум, а уже в 1954 г. с отличием окончил Московский горный институт и получил квалификацию «горный инженер-электромеханик».



В 1955 г. Ким Михайлович начал свою трудовую деятельность главным энергетиком на шахте «Зыряновская» в Кузбассе. В 1963 г. стал главным механиком и первое, что сделал на этом посту – переоборудовал пустующую конюшню в механический цех. Вместе с работниками Узловского машзавода занимался внедрением и совершенствованием механизированных комплексов ОМКТ и первого ОМКТ-М.

В 1966 г. Ким Михайлович был переведен главным механиком на шахту «Байдаевская», где также начал проводить работы по внедрению механизированных комплексов. В это время из шахты была выведена последняя лошадь. Шахта стала выполнять и перевыполнять план добычи угля.

В 1972 г. его назначили заместителем главного инженера по науке комбината «Южкузбассуголь», а после реорганизации, в 1975 г., он стал заместителем технического директора по науке ПО «Южкузбассуголь». Под его руководством выполнялись научные исследования, испытания и внедрение новых машин и технологических процессов на предприятиях объединения. Он принимал непосредственное участие в создании и внедрении механизированных комплексов КМ-130, КМТ, 1УКП, 2УКП, УКП5, КМ138, 40КП70Б, ОКС2, КМ142, КНКМ.

Работая на шахтах «Зыряновская», «Байдаевская», «Абашевская» (монтаж комплекса КМТ в 1988 г.), Ким Михайлович курировал шахту «Распадская» (1975-1990 гг.), занимался испытанием новой техники: механизированных комплексов, струговых агрегатов СА2, проходческих комбайнов и бурильных установок, скребковых и ленточных конвейеров, как в качестве главного механика, так и в качестве председателя Межведомственной комиссии по испытанию и председателя Государственной приемной комиссии, назначаемых Минуглепромом СССР.

Ким Михайлович сотрудничал с научно-исследовательскими и конструкторскими институтами отрасли, участвовал в работе институтов как член ученого Совета КузНИУИ, ВостНИИ, Гипроуглемаша, а в 1984 г. был назначен членом секции новых машин для подземного спо-

соба добычи угля Научно-технического совета Минуглепрома СССР. Результаты научных исследований К.М. Дурнина использованы при разработке Технических заданий на комплексы КМ130, 2УКП, КМ138.

В 1979-1981 гг. К.М. Дурнин работал в институте ПНИУИ, – заведующим сектором механизированных крепей и главным конструктором проекта. В 1981 г. он возвратился в г. Новокузнецк, где до 1997 г. работал заместителем технического директора по науке ПО «Южкузбассуголь», пользуясь заслуженным авторитетом и являясь одним из ведущих специалистов Кузбасса.

В 1991 г. генеральный директор концерна «Кузнецкуголь» В.В. Некрасов поручил К.М. Дурнину участвовать в создании ассоциации «Кузбассуглемаш» на базе Юргинского машиностроительного завода. Так началось горное машиностроение в Юрге.

Ким Михайлович Дурнин является автором более 50 научных трудов, опубликованных им лично и в соавторстве, он автор 9 изобретений, из которых 5 внедрены в производство с эффективностью свыше 1 млн руб.

За производственные достижения и активную общественную деятельность К.М. Дурнин награжден орденом «Знак Почета», медалями «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина» и «Ветеран труда», знаком «Шахтерская Слава» всех трех степеней и Почетными грамотами: Орджоникидзевого РК КПСС и райисполкома; Областного Совета ВОИР; общества «Знание»; объединения «Южкузбассуголь»; Администрации Кемеровской области в связи с 55-летием образования области.

Будучи всегда творческим человеком, К.М. Дурнин уже в достаточно зрелом возрасте увлекся живописью. В художественной манере его картин прослеживается самое главное – искренность выражения, богатый внутренний мир и жизнеутверждающий оптимизм. Мотивами для создания картин всегда были реальные моменты его богатейшей биографии – яркие встречи, интересные события, друзья, соратники, природа родного края.

Коллектив ОАО «ОУК «Южкузбассуголь», коллеги по работе, друзья и соратники, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Кима Михайловича Дурнина с замечательным юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет творческой жизни и благополучия!

ГРОХОТЫ AURY



5-8 Выставка
ИЮНЯ «УГОЛЬ РОССИИ
Новокузнецк И МАЙНИНГ-2018»

Мы на выставке:
Уличная экспозиция, стенд №8

**ПРОСТОТА.
НАДЕЖНОСТЬ.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ**



РЕКЛАМА



ООО «ОТКРЫТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» - эксклюзивный представитель компании AURY на территории России, Белоруссии и Казахстана

Иркутск:

+7 (3952) 971 973

Белгород:

+7 (4722) 23 28 39

Многоканальный:

+7 (800) 301 27 73

✉ info@auryrus.ru

🌐 auryrus.ru

Ощутите прогресс



Ждем вас на выставке:

**УГОЛЬ РОССИИ
И МАЙНИНГ 2018**

г. Новокузнецк, 5-8 июня 2018
Стенд №1

РЕКЛАМА

Liebherr T 264 **Передовые технологии в основе Вашего успеха**

- Высокая скорость самосвала на подъёме благодаря мощной трансмиссии
- Низкий расход топлива за счёт эффективной системы приводов Litronic Plus
- Самое экономичное потребление топлива в этом классе машин для продолжительной работы без дозаправки
- Продуманная конструкция способствует сокращению времени на ТО и увеличению сервисных интервалов
- Компоненты собственной разработки обеспечивают максимальный КТГ

ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО

РФ, 121059, Москва, ул. 1-ая Бородинская, 5

Москва тел.: (495) 710 83 65, факс: 710 83 66

Санкт-Петербург тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02

Краснодар тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 09

Екатеринбург тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52

Кемерово тел.: (3842) 34 59 00, факс: 34 64 65

Красноярск тел.: (391) 258 26 22, факс: 258 26 22

Хабаровск тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49

E-Mail: office.lru@liebherr.com

www.liebherr.com

LIEBHERR