

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

1-2020

СТРОИТЬ

ИЛИ

МОДЕРНИЗИРОВАТЬ?

TAPP GROUP
TECHNOLOGICAL ADVANCE FOR PLANT PRODUCTIVITY

Подробнее на стр. 64

РЕКЛАМА



ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЬНЫХ ПРОБ



ВАЛКОВАЯ ДРОБИЛКА VK



НАКОПИТЕЛЬ ПРОБ С ДЕЛИТЕЛЕМ РКТ



ВРАЩАЮЩИЙСЯ ТРУБЧАТЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ DFP



ШНЕКОВЫЙ ПРОБООТБОРНИК SCR



ГРОХОТ VS



АВТОМАТИЧЕСКИЙ НАКОПИТЕЛЬ ПРОБ РК

ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГОРЕНИЯ И ВЫБРОСОВ ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ТЭЦ И ГРЭС



РЕКЛАМА



ДИСТРИБЬЮТОР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИМПЭКС ИНДАСТРИ

8 (800) 302-06-70
8 (812) 405-06-70
info@impexindustry.ru

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. РАН

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»

ЯНВАРЬ

1-2020 /1126/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Глинина О.И.

Третий Международный форум «Российская энергетическая неделя».

РЭН-2019 _____ 4

ЭКОНОМИКА

Алексеева Д.Г., Андреева Л.В., Торья Р.А., Павликов С.Г., Шайдуллина В.К.

Экономическая деятельность в сфере угольной промышленности:

«предпринимательская» сущность и социальный статус ее участников _____ 20

Курбатов Д.С., Гао Леи Фу

Применение аутсорсинга при открытом способе угледобычи:

структура принятия решений с формальным алгоритмом _____ 26

РЕГИОНЫ

Компания «Приморскуголь» в 2019 году: сделано многое,

впереди – новые победы _____ 32

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Павленко М.В., Барнов Н.Г., Кузиев Д.А., Кенжабаев К.Н., Монзоев М.В.

Вибрационное воздействие через скважины и технология дегазационной

подготовки низкопроницаемого угольного пласта _____ 36

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Зеньков И.В., Ченцов С.В., Морин А.С., Логинова Е.В., Касьянова Е.Н.,

Анищенко Ю.А., Кондрашов П.М., Кириюшина Е.В., Вокин В.Н., Веретеннова Т.А.

Информационное обеспечение инновационного развития

машиностроительного комплекса по ремонту горнотранспортного

оборудования в условиях рыночной экономики _____ 41

Динь Ван Чиен, Нгуен Кхак Линь, Нгуен Ван Со, Ле Тхань Бинь

Влияние угла навивки винта шнекового исполнительного органа комбайна

на эффективность погрузки угля на забойный конвейер _____ 46

ШАХТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Кассихина Е.Г., Бутрим Н.О.

Совершенствование способа опирания стальных укусных копров _____ 51

РЕСУРСЫ

Тажибаев К.Т., Тажибаев Д.К., Дуйшеев К.О.

Перспективы применения водоугольного топлива

в энергетике Кыргызстана _____ 55

Досмухамедов Н.К., Каплан В.А., Даруеш Г.С.

Инновационная технология комплексной

переработки золы от сжигания угля _____ 58

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@ugolinfo.ru

Генеральный директор**Игорь ТАРАЗАНОВ****Ведущий редактор****Ольга ГЛИНИНА****Научный редактор****Ирина КОЛОБОВА****Менеджер****Ирина ТАРАЗАНОВА****Ведущий специалист****Валентина ВОЛКОВА****Технический редактор****Наталья БРАНДЕЛИС****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 Минобразования и науки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,034
(без самоцитирования – 0,696)
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,536
(без самоцитирования – 0,378)

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru**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 25.12.2019.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,5 + обложка.

Тираж 5100 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6700 экз.

Отпечатано:

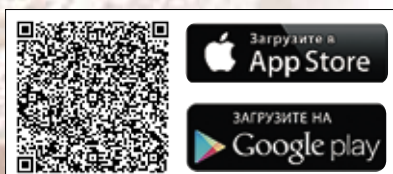
ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 74803

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

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2020

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**Строить или модернизировать? _____ 64****ЭКОЛОГИЯ**

Чебан А.Ю., Хрунина Н.П.

Снижение запыленности при добыче и перевалке угля**на основе модернизации горного оборудования _____ 65****ХРОНИКА****Группе предприятий «Южная угольная компания» – 15 лет _____ 68****Хроника. События. Факты. Новости _____ 69****ЮБИЛЕИ****Попов Владимир Николаевич (к 75-летию со дня рождения) _____ 84****Список реклам**

| | | | |
|-----------------|----------|-----------------------------|----------|
| AURY | 1-я обл. | Выставка MiningWorld Russia | 4-я обл. |
| ИМПЭКС ИНДАСТРИ | 2-я обл. | НПП Завод МДУ | 72 |
| СУЭК | 3-я обл. | | |

* * *

Журнал «Уголь» представлен в eLIBRARY.RU

Входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,034 (без самоцитирования – 0,696).

Журнал «Уголь» входит

в международные реферативные базы данных и систем цитирования
SCOPUS, GeoRef (рейтинг журнала Q3)

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 технологи-
и поиска и интуитивные платформы доставки.

Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»

Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» (CYBERLENINKA), входит в топ-10
мировых электронных хранилищ научных публикаций и построена на парадигме от-
крытой науки (Open Science), основной задачей которой является популяризация нау-
ки и научной деятельности. Это третья в мире электронная библиотека по степе-
ни видимости материалов в Google Scholar.

Подписные индексы:

– Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**
– Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, Э87717**
– 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

VERZHANSKIY 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

**JANUARY
1' 2020**

**UGOL' / RUSSIAN
COAL
JOURNAL****CONTENT****COAL MINING OUTLOOK**

Glinina O.I.

Russian Energy Week International Forum 2019 outcomes. REW-2019 _____ 4

ECONOMIC OF MINING

Alekseeva D.G., Andreeva L.V., Toriya R.A., Pavlikov S.G., Shaydullina V.K.

Economic activity in the coal industry: "entrepreneurial" nature and social status of its participants _____ 20

Kurbatov D.S., Gao Lei Fu

Outsourcing in surface mining operations: decision-making framework with formal algorithm _____ 26

REGIONS

"Primorskugol" company in 2019: much has been done, new victories are ahead _____ 32

UNDERGROUND MINING

Pavlenko M.V., Barnov N.G., Kuziev D.A., Kenzhabaev K.N., Monzoev M.V.

Vibration impact through wells and the technology of degassing of the preparation of low-permeability coal seam _____ 36

COAL MINING EQUIPMENT

Zenkov I.V., Chentsov S.V., Morin A.S., Loginova E.V., Kasyanova E.N., Anishenko Yu.A., Kondrashov P.M., Kiryushina E.V., Vokin V.N., Veretenova T.A.

Information support for the innovative development of the engineering complex for the repair of mining equipment in conditions of the market economy _____ 41

Dinh Van Chien, Nguyen Khac Linh, Nguyen Van Xo, Le Thanh Binh

Influence of the winding angle of auger shearer-loader on the efficiency of coal loading on the downhole conveyor _____ 46

MINE CONSTRUCTION

Kassikhina E.G., Butrim N.O.

Enhancement of the support method for steel angle headframes _____ 51

MINERALS RESOURCES

Tazhibayev K.T., Tazhibayev D.K., Duysheev K.O.

Prospects of coal-water fuel application in energy industry of Kyrgyzstan _____ 55

Dosmukhamedov N.K., Kaplan V.A., Daruesh G.S.

Innovative technology of integrated processing of ash from coal combustion _____ 58

COAL PREPARATION

To build or to upgrade? _____ 64

ECOLOGY

Cheban A.Yu., Khrunina N.P.

Decrease in dusty in mining and transferring coal on the basis of modernization of mining equipment _____ 65

CHRONICLE

South Coal Company – 15 years _____ 68

The chronicle. Events. The facts. News _____ 69

ANNIVERSARIES

Popov Vladimir Nikolaevich (to a 75-anniversary from birthday) _____ 84



Третий Международный форум «РОССИЙСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ НЕДЕЛЯ» РЭН-2019

Обзор подготовила
Ольга Глинина

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-4-19>

Международный форум «Российская энергетическая неделя» (РЭН) учрежден распоряжением Правительства Российской Федерации № 2026-р от 27 сентября 2016 г. с учетом изменений, внесенных распоряжением Правительства Российской Федерации № 438-р от 16 марта 2018 г. В 2017 и 2018 гг. – состоялись два форума РЭН.

Со 2 по 5 октября 2019 г. в Москве в Центральном выставочном зале «Манеж» прошел Третий Международный форум «Российская энергетическая неделя», целями которого стали демонстрация перспектив российского топливно-энергетического комплекса и реализация потенциала международного сотрудничества в сфере энергетики. Форум стал площадкой для обсуждения основных вызовов, с которыми сталкивается энергетический сектор экономики, и актуальных проблем развития газовой отрасли, нефтяной отрасли, угольной отрасли, нефтехимии, электроэнергетики; энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Организаторами РЭН-2019 выступили Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы, оператором форума – Фонд «Росконгресс».

Для цитирования: Третий Международный форум «Российская энергетическая неделя»/ О.И. Глинина// Уголь. 2020. № 1. С. 4-19.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-4-19>.



«Энергетическое партнерство для устойчивого развития» стало ключевой темой пленарного заседания Третьего Международного форума «Российская энергетическая неделя». Заседание открыл Президент Российской Федерации В.В. Путин.

В своем обращении глава государства отметил, что за минувшие годы Форум укрепил свой авторитет, заняв достойное место в международной энергетической повестке.

Президент Российской Федерации подчеркнул, что отечественный топливно-энергетический комплекс открывает новые возможности для инвестиций и крупных проектов, которые совершенствуют инфраструктуру отрасли.

Российская Федерация является сторонником созидательного делового партнерства для устойчивого развития и глобальной энергетической безопасности.

«По традиции среди участников и гостей Форума – руководители ведущих мировых компаний и отраслевых объединений, министерств, ведомств, авторитетные специалисты и эксперты. Словом, те, кто задает контуры будущего глобальной энергетики. В этом году – нам очень приятно это отметить – рекордное число участников. Это говорит о том, что Форум набирает обороты: 10,5 тысячи участников, более 200 компаний из 80 стран мира. Уверены: в основе такого интереса лежит стремление к сотрудничеству, повышению доверия – все это нацелено на технический и технологический прогресс ТЭКа, обеспечение энергетической и экологической безопасности планеты», – отметил В.В. Путин.

В завершение своего выступления Президент Российской Федерации В.В. Путин пожелал участникам третьего Международного форума «Российская энергетическая неделя» плодотворной работы и успехов в реализации новых направлений для взаимовыгодного сотрудничества.

«Сегодня перед мировой энергетикой стоят серьезные вызовы и большие задачи. В рамках Российской энергетической недели намечены предметные, профессиональные дискуссии на этот счет. У каждого из вас свое мнение, свои взгляды на проблемы в этой сфере. Но, безусловно, общим является то, что все мы заинтересованы в уверенном, поступательном, экологическом развитии энергетики. Понимаем ее значимость для устойчивого роста глобальной экономики, улучшения жизни людей во всех регионах планеты.

Разделяя эти тенденции, Россия приглашает к сотрудничеству. Мы открыты для созидательного, конструктивного партнерства в области энергетики – в интересах нашего общего стабильного и предсказуемого будущего» – подчеркнул В.В. Путин.

На пленарном заседании наряду с главой государства выступили генеральный секретарь Организации стран – экспортеров нефти (ОПЕК) Мохаммед Сануси Баркиндо; председатель совета директоров, главный исполнительный директор Exxon Mobil Corporation Даррен Вудс; главный исполнительный директор BP Роберт Дадли; председатель правления, глав-

ный исполнительный директор OMV AG Райнер Зеле; президент, главный исполнительный директор Fortum Corporation Пекка Лундмарк.

В ходе дискуссии участники заседания затронули вопросы развития глобального энергорынка, обсудили вызовы, стоящие перед мировой энергетикой, и ключевые проблемы международного сотрудничества в энергетическом секторе.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА РЭН-2019

В основу деловой программы Форума легли дискуссии, посвященные цифровой трансформации отрасли, развитию угледобывающего рынка, развитию атомной энергетике, новым тенденциям ценообразования на международных рынках нефти, перспективам сотрудничества предприятий ТЭК и ОПЕК для целей импортозамещения и технологического развития, экологической безопасности энергетического рынка.

Одним из ключевых мероприятий РЭН стала 21-я Министерская встреча стран-экспортеров газа (ФСЭГ, The Gas Exporting Countries Forum) – единственной в мире межправительственной организации в сфере природного газа. Участие во встрече приняли: министр энергетики Российской Федерации А.В. Новак и главы энергетических ведомств Алжира, Боливии, Венесуэлы, Египта, Ирана, Катара, Ливии, Нигерии, ОАЭ, Тринидада и Тобаго, Экваториальной Гвинеи, Азербайджана, Анголы, Ирака, Казахстана, Норвегии, Омана, Перу и других стран. Делегаты обсудили динамику, тенденции и перспективы развития рынка природного газа, рассмотрели Глобальный газовый обзор ФСЭГ

2050, подготовленный данной организацией.

Повестка российского энергетического трека была широко представлена в таких сессиях, как: «К лидерству в мировом энергобалансе: приоритетные задачи газовой отрасли», «Цифровую трансформацию не оставить: как обеспечить безопасность жизнеобеспечивающей инфраструктуры?», «Развитие мировой энергетики и будущее угля», «Атомная энергетика как неотъемлемый элемент повестки устойчивого будущего», «Дальнейшее регулирование электросетевого комплекса России: целевая модель и корректировка стратегии развития».

Кроме того, в рамках деловой программы Форума состоялись: Всероссийское совещание «Национальные проекты: приоритеты государства и возможности развития», Всероссийское совещание «О ходе подготовки субъектов электроэнергетики к прохождению осенне-зимнего периода 2019/2020 года», Всероссийское совещание по популяризации энергосбережения и информационной открытости ТЭК, подведение итогов и награждение победителей Пятого Всероссийского конкурса средств массовой информации, пресс-служб компаний ТЭК и региональных администраций «МедиаТЭК», вручение премии «Глобальная энергия».

«Вопросы энергосбережения и энергоэффективности стали неотъемлемой частью повестки Российской энергетической недели. Фактически они стали новыми трендами развития ТЭК. Предложения, прозвучавшие на Форуме в области дальнейшей информационной открытости, и луч-



шие проекты, получившие заслуженные положительные оценки авторитетных экспертов, будут внедряться в регионах нашей страны», – сообщил в ходе работы Форума заместитель министра энергетики Российской Федерации, заместитель председателя Организационного комитета **А.Ю. Инюцын**.

Основная программа Форума насчитывала более 70 мероприятий в различных форматах, таких как пленарное заседание, панельные сессии, круглые столы, лекции, встречи отраслевых специалистов и т.д. В деловой программе приняли участие 417 спикеров. За четыре дня работы Форум посетили свыше 10 000 участников и представителей СМИ из России и 115 иностранных государств и территорий. Впервые в работе Форума приняли участие представители та-

ких стран, как Гвинея, Гвинея-Бисау, Конго-Браззавиль, Конго-Киншаса, Республика Южная Осетия, Сомали, Чехия. Более 3000 – участники Молодежного дня Форума и около 3500 – представители российского и иностранного бизнеса, включая сотрудников 900 компаний из России и 235 компаний из 68 иностранных государств и территорий. В деловых мероприятиях Форума участвовали 15 иностранных министров и 44 главы дипломатического корпуса, главы международных организаций и объединений, а также руководители трех федеральных служб и агентств. 24 субъекта Российской Федерации были представлены губернаторами и главами администраций. По итогам Форума площадку посетили представители свыше 400 компаний топливно-энергетического комплекса России.

«Российская энергетическая неделя дает уникальную возможность участникам обсудить перспективы развития отрасли, обменяться опытом в технологиях и инновациях в сфере ТЭК и выслушать точку зрения ведущих мировых экспертов. Это особенно важно в наши дни, когда на повестке дня – вопросы энергетической безопасности и сохранности экосистемы энергетического сектора. Россия имеет репутацию надежного поставщика энергоресурсов и является стратегическим партнером для мирового энергетического рынка. Поэтому от нашей активной позиции зависит устойчивое развитие не только отечественной, но и глобальной энергетики», – отметил советник Президента Российской Федерации **А.А. Кобяков**.

Представляем вниманию наших читателей краткую информацию о панельных сессиях «Развитие мировой энергетики и будущее угля» и «Стратегия развития угольной промышленности России на период до 2035 года: новый взгляд». Более подробно с материалами Форума можно ознакомиться на официальном сайте мероприятия: <https://rusenergyweek.com>.

РАЗВИТИЕ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И БУДУЩЕЕ УГЛЯ



Панельная сессия

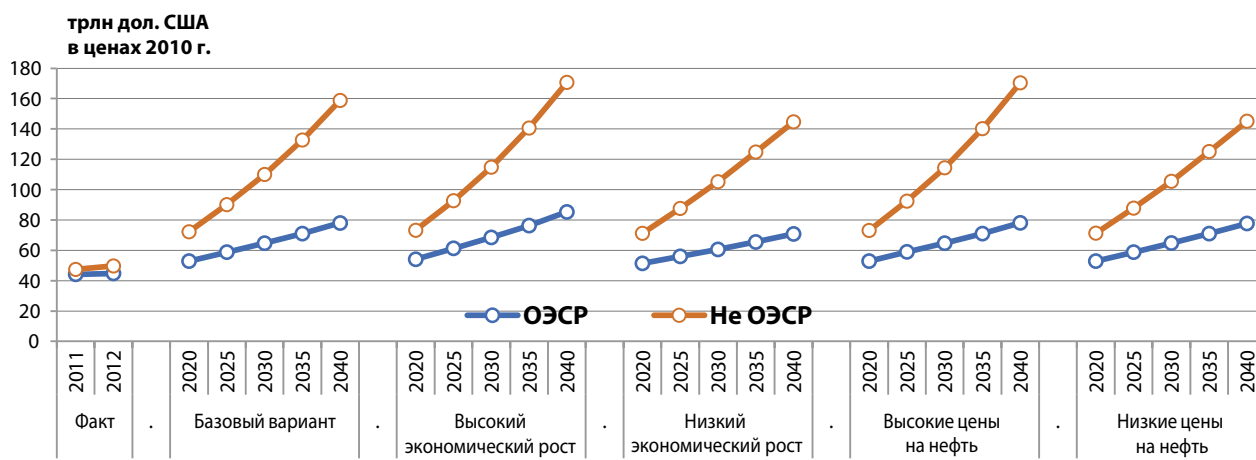
2 октября 2019 г. за круглым столом собрались ведущие руководители и специалисты угольной отрасли, ученые и эксперты, которые высказывали свое мнение, отвечали на вопросы, делали прогнозы развития угольной генерации как в России, так и в мире. Состояние и перспективы развития угольной отрасли отражены в мно-

гочисленных работах [1, 2, 3, 4] и на различных форумах и дискуссионных площадках. Однако эти вопросы не теряют своей актуальности и очень важны на современном этапе развития.

События, которые происходят на наших глазах в мировой энергетике, можно смело назвать революцией. Стремительное развитие технологий, возрастающие экологические требо-

вания создают новые сценарии развития мирового ТЭК. Еще 30 лет назад будущее угольной отрасли никем не ставилось под сомнение. По мере истощения запасов углеводородов именно к углю должна была вернуться роль главного поставщика энергии для быта, транспорта и промышленности, а также сырья для химических производств.

Рис. 1. Варианты развития мировой экономики



Источник: АО «Росинформуголь» на информационной базе Агентства энергетической информации США (2016 г.)

Сегодня, в связи с глобальной климатической повесткой и очередной промышленной революцией, угольной отрасли предсказывают быстрый закат – сначала в Европе, а затем и в других частях света. Насколько сильны аргументы противников развития угольной отрасли в мире? Противоречит ли развитие отрасли Целям устойчивого развития ООН? Какие направления развития отрасли являются наиболее привлекательными для инвесторов? Какие угольные рынки показывают самую высокую динамику? Ожидаются ли новые научные прорывы в угольной отрасли? Какие точки роста угольной отрасли могут стать актуальными в будущем? Какие действия участников отрасли помогут вернуть доверие к угольной промышленности в обществе?

В панельной сессии приняли участие: ассоциированный партнер, лидер в области глобальных энергетических перспектив McKinsey & Company Оле Ролсер; заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский; губернатор Кемеровской области – Кузбасса, руководитель рабочей группы Госсовета по направлению «Энергетика» С.Е. Цивилев; генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Г.Ф. Алексеев; глава Республики Саха (Якутия) А.С. Николаев; глобальный руководитель аналитики S&P Global Platts К. Миджли; вице-президент ЕВРАЗа, руководитель дивизиона «Уголь» С.С. Степанов; руководитель направления «Электроэнергетика» Центра энергетики Московской школы управления «Сколково» А.А. Хохлов; генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий» Ю.З. Саакян.

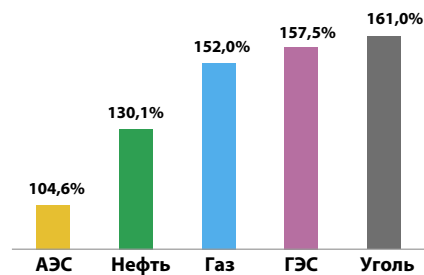
ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ УГЛЯ

Заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский в своей презентации привел возможные сценарные условия развития мировой экономики – при различных вариантах ее роста основными выводами являются: в период до 2040 г. будет наблюдаться рост мирового ВВП и опережающими темпами будет расти экономика развивающихся стран и, прежде всего, стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). При этом резервы снижения энергоемкости ВВП в большинстве развитых и развивающихся стран при современном уровне научно-технического прогресса и инноваций исчерпаны (рис. 1).



За период 2000–2018 гг. мировое потребление энергоресурсов выросло в 1,5 раза, при этом потребление угля выросло в 1,6 раза – это наивысшие темпы роста среди первичных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Кажется бы, что в эти 18 лет активно развивались возобновляемые источники энергии (ВИЭ), расширилось использование газа, но из динамики производства ТЭР следует, что абсолютные объемы потребления растут (рис. 2).

Рис. 2. Темпы изменения производства первичных топливно-энергетических ресурсов за 2000–2018 гг.



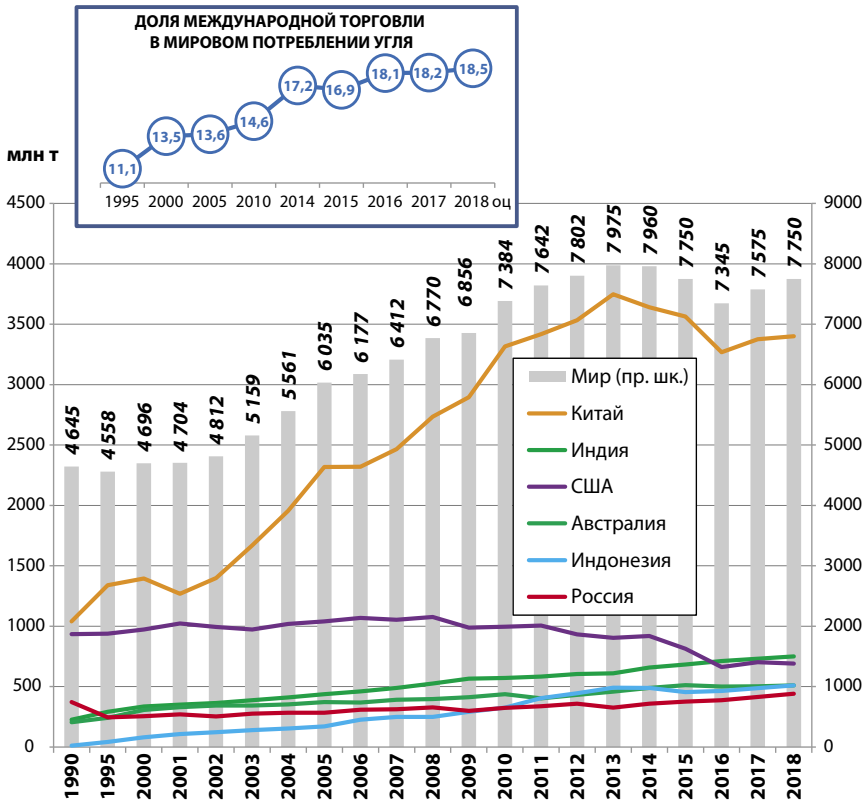
Источник: АО «Росинформуголь» по данным ВР

Наблюдаемое в 2014–2016 гг. сокращение мирового производства угля было вызвано снижением его добычи в Китае и США (соответственно на 480 и 257 млн т). В других угледобывающих странах добыча угля росла. Начиная с 2017 г. в Китае восстановился рост добычи угля (рис. 3).

Если сравнивать мировое производство угля и цены, то видно, что ретроспективная динамика мирового производства угля слабо связана с конъюнктурой международной торговли, а цены за 18 лет отличались большой волатильностью, и наблюдается некая цикличность в динамике мировых цен на уголь, которая определяется примерно периодом времени 3–5 лет (рис. 4).

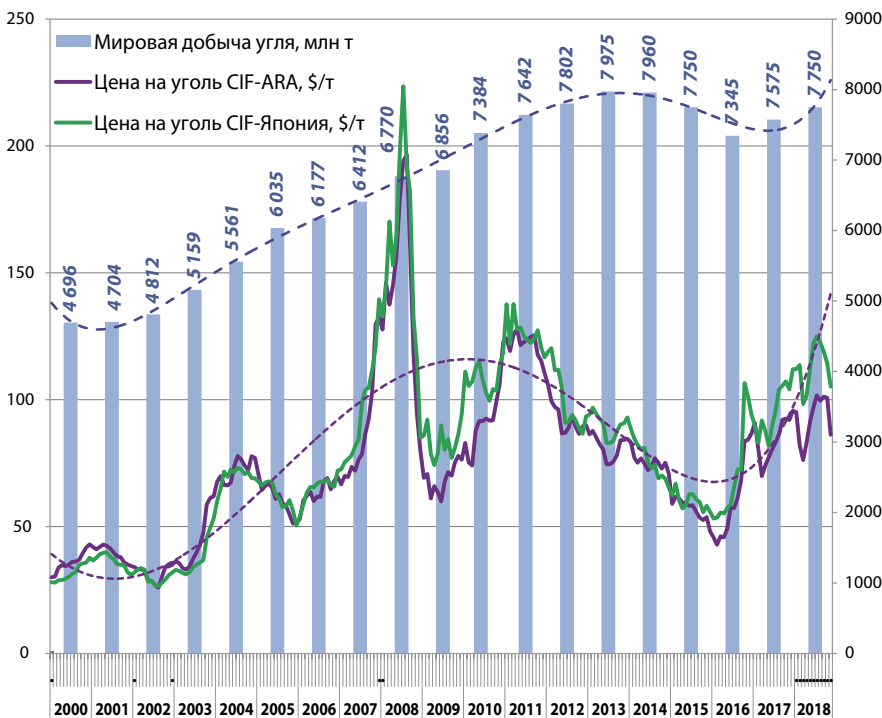
При этом почти пятая часть мирового потребления угля обеспечивается за счет мировой торговли. А.Б. Яновский отметил, что темпы роста международной торговли углем существенно превышают темпы роста производства угля, при этом экспорт энергетиче-

Рис. 3. Мировое производство, крупнейшие страны-производители угля



Источник: АО «Росинформуголь» на базе мировых аналитических агентств, ФТС России

Рис. 4. Динамика мирового производства угля и цены



Источник: АО «Росинформуголь» на базе IEA и мировых аналитических агентств

ческих углей по сравнению с экспортом коксующихся углей имеет большие темпы роста. То есть спрос на коксующийся уголь имеет стабильный объем потребления и объем торговли (рис. 5, б).

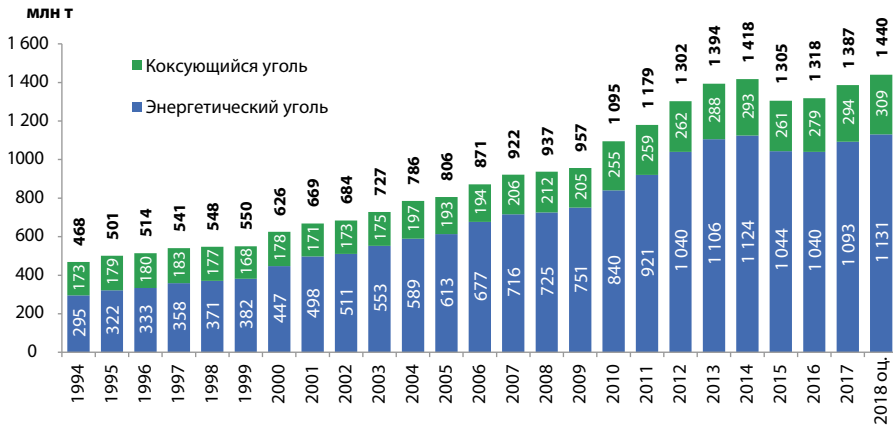
крупнейших странах-экспортерах угля, докладчик отметил, что индонезийский уголь является наиболее дешевым, что определило его востребованность и преобладание в импорте ближайших развивающихся стран. Лидерство Австралии на международном рынке, помимо качественных характеристик угля, обусловлено тем, что ряд потребителей угля и торговых домов отдельных стран владеют акционерным капиталом австралийских компаний-производителей. Российская угольная продукция за счет хорошего соотношения «цена-качество» занимает все большую нишу в международной торговле.

Говоря об оценке конкурентоспособности российских углей, А.Б. Яновский отметил, что основными конкурентами на международном рынке станут Австралия и Россия, а Индонезия будет переориентировать уголь на внутреннее потребление.

Конкурентными преимуществами России являются: высокое качество угольной продукции – низкое содержание серы, высокая калорийность; возможность диверсификации поставок – большой марочный ассортимент; большой потенциал по обеспечению спроса на металлургические угли, особенно на уголь PCI; надежность поставок – благоприятные природно-климатические условия, стабильная внутривнутриполитическая ситуация; освоение месторождений на Востоке страны и близость морских портов к основным рынкам сбыта (рис. 7).

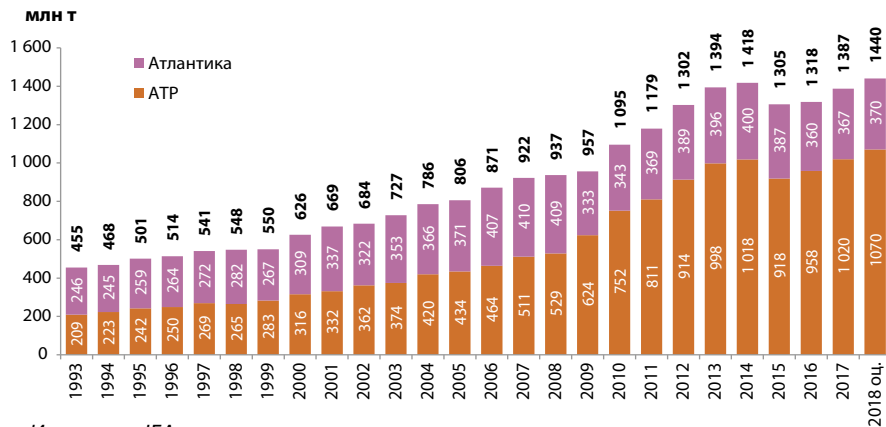
Далее А.Б. Яновский привел анализ по позиционированию России на рынках угля. В настоящее время ключевой для России рынок угля европейских стран сокращает объемы потребления – с 833,9 млн т в 2000 г. до 656 млн т в 2018 г. (в 1,3 раза). При этом поставки российского угля в Европу, наоборот, за этот период выросли в 4,2 раза – с 17,4 млн т в 2000 г. до 74 млн т в 2018 г., а доля России в импорте составила 34% (рис. 8). Это свидетельствует о востребованности высококачественного российского угля в Европе. С 2000 г. поставки россий-

Рис. 5. Международная торговля углем по видам



Источник: IEA

Рис. 6. Международная торговля на угольных рынках макрорегионов



Источник: IEA

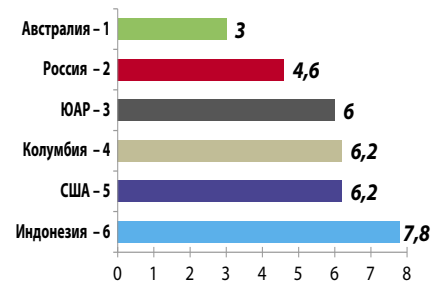
ского угля на Азиатско-Тихоокеанский рынок угля выросли в 10 раз, однако доля России в импорте стран АТР составила в 2018 г. всего 9,3% (рис. 9). Эта небольшая величина, и для того, чтобы увеличить ее, необходимо заниматься развитием инфраструктуры в восточном направлении – строительство портов, решение проблем с РЖД.

По прогнозам мирового потребления угля, выполненным в период 2005-2017 гг. Международным энергетическим агентством, и по прогнозу спроса на уголь по регионам мира (Бритиш Петролеум), максимальные объемы мирового потребления угля в 2030 г. были в прогнозах 2007-2008 гг. и составляли более 10 млрд т. В это время происходил стремительный рост мировых цен на энергоносители, в частности на нефть, обусловленный не реальным балансом спроса и предложения, а спекулятивными операциями игроков, прямо не связанных с нефтяным бизнесом (банками, страховыми и пенсионными фондами). А динамика цен на уголь, если со-

поставить их на большом промежутке времени, практически следует за динамикой цен на нефть. В настоящее время мировое потребление угля в 2030 г. прогнозируется в объеме 7,6-7,7 млрд т.

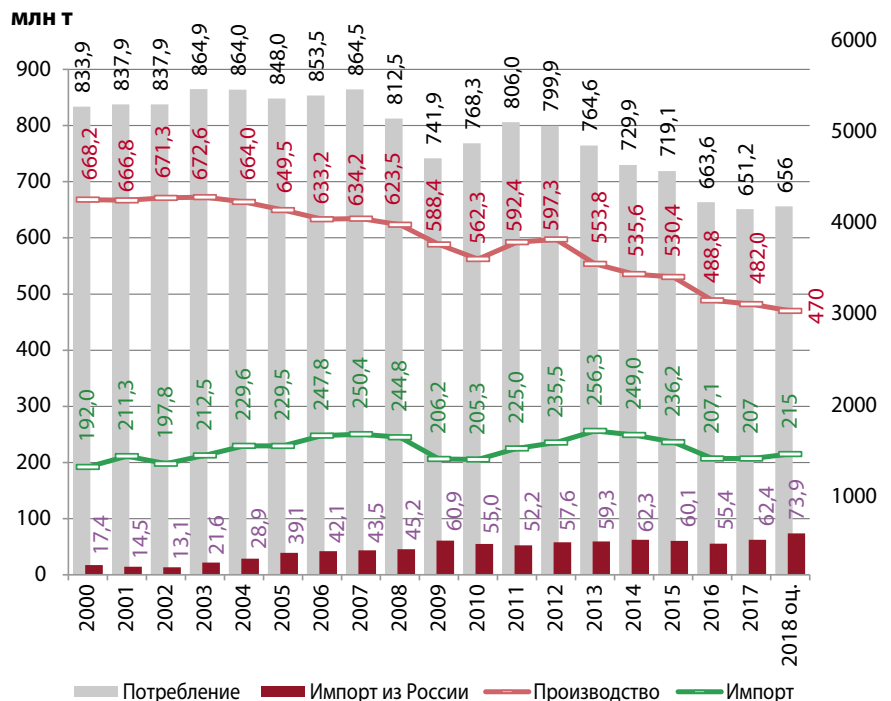
Учитывая и наблюдая за всеми изменениями, происходящими в мировой энергетике, и опираясь на детальные расчеты по каждой из стран, в Минэнерго России пришли к выводу, что практически весь прогнозируемый прирост в международной торговле углем придется на рынок АТР, доля которого вырастет с 73 до 76,5%. Экспортные поставки в атлантиче-

Рис. 7. Рейтинг конкурентоспособности стран-экспортёров угля угольных рынках макрорегионов



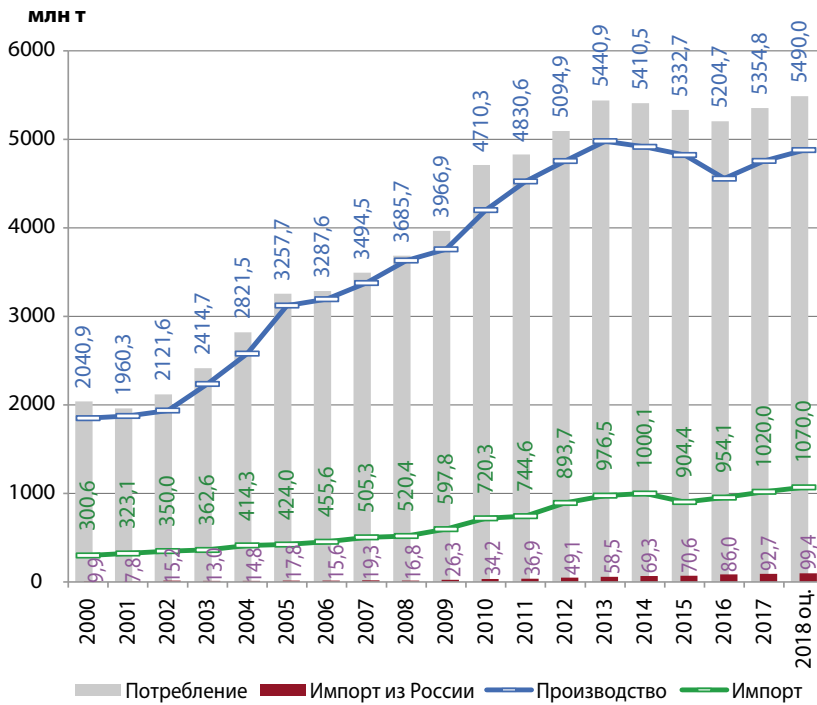
Источник: АО «Росинформуголь»

Рис. 8. Позиционирование России на европейском рынке угля, млн т



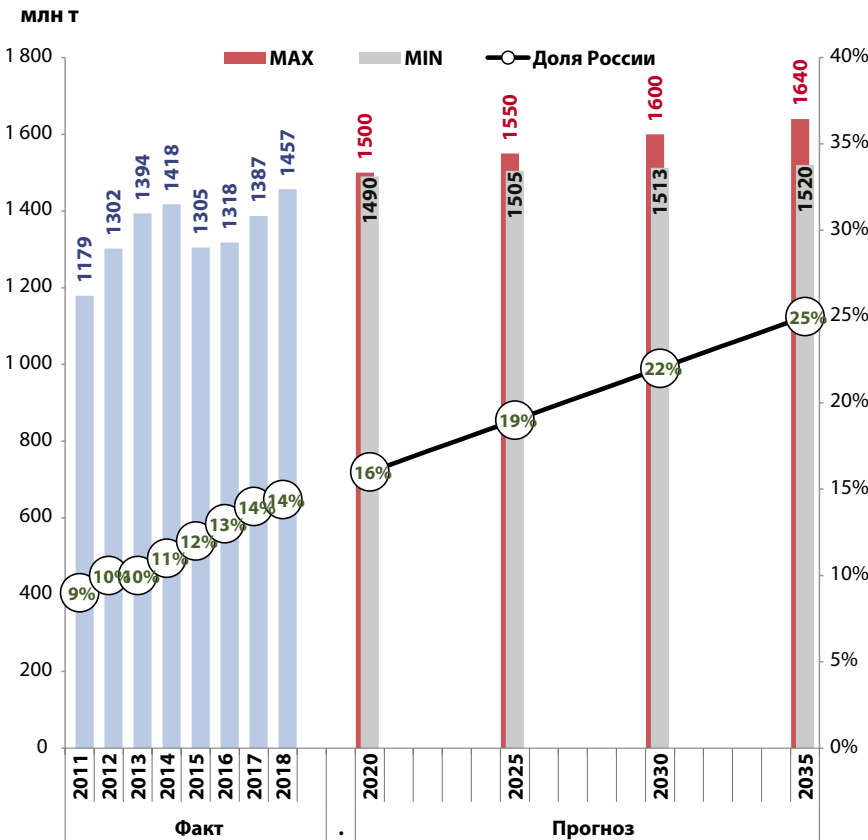
Источник: Минэнерго России

Рис. 9. Позиционирование России на азиатско-тихоокеанском рынке угля, млн т



Источник: Минэнерго России

Рис. 10. Долгосрочный прогноз международного рынка угля и доли российского угля



Источник: Минэнерго России

ском направлении будут сопряжены с высокими рисками, связанными с декларируемым ЕС отказом от использования угольного топлива. Исходя из объективной смены ценовых циклов, прогнозируется рост цен на международном рынке в перспективе до 2025 г. Посчитав объемы экспорта и возможности российских угледобывающих компаний, можно предположить, что Россия в состоянии с нынешних 14% от общего объема торговли занять нишу порядка 25% (рис. 10). Резервы роста экспортного потенциала России связаны с увеличением поставок в страны АТР (в основном через восточные порты).

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА – НОВЫЙ РЫЧАГ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ

Генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Г.Ф. Алексеев в своем выступлении отметил, что углю обязательно придется конкурировать с другими видами источников энергии, но при развитии новых, чистых технологий у него есть будущее. Уголь добывают и используют по всему миру, его запасов хватит на сотни лет. Мировой объем доказанных запасов угля на конец 2018 г. составляет порядка 1 054 782 млн т, из них 15% – российские угли (рис. 11). Мировой объем добычи за 2018 г. составил около 8 млрд т, в основном это страны АТР. 5 424 млн т – это то, что было использовано в Азии. Европа в 2018 г. продолжала потреблять 843 млн т, а добывала 629 млн т (рис. 12, 13).



Уверенность компании «СДС-Уголь» в востребованности высококачественной угольной продукции в Европе и странах АТР подтверждается строительством двух морских портов. Специализированный порт «Суходол» мощностью 20 млн т в год строится на восточном побережье России. Планируемый объем перевал-

ки угля АО ХК «СДС-Уголь» – 3 млн т в 2021 г., с 2022 г. – 12 млн т по договору «Ship or Pay» с ростом до 20 млн т в год. Специализированный угольный перегрузочный комплекс «Лавна» строится в морском порту «Мурманск» мощностью 18 млн т в год на северо-западном побережье России. Планируемый объем перевалки угля АО ХК «СДС-Уголь» с 2021 г. составит 4,5 млн т по договору «Take or Pay».

Сегодня в мире реально существуют глобальные экологические проблемы: 25 млрд т отходов в год уничтожают флору и фауну; 67,5 млн т CO и 12,5 млн т NO_x в год выделяется в атмосферный воздух автотранспортом; ежегодно по всему миру из-за оксидов азота преждевременно умирают 385 тыс. человек (результаты исследований ИССТ); 2 млн т в день загрязненных вод, промышленных и сельскохозяйственных отходов; более 40% мирового населения страдает от дефицита чистой питьевой воды; около 22 000 видов растений и животных – под угрозой исчезновения; на 3,3 млн га в год сокращаются лесные ресурсы в мире и т.д.

В сентябре 2019 г. Россия подписала Парижское соглашение по климату и ответила на все эти глобальные вызовы российским национальным проектом «Экология»: чистая страна; чистый воздух; чистая вода; сохранение биоразнообразия; сохранение лесов. Это абсолютно конкретные меры по хеджированию рисков глобальных экологических проблем.

«Уголь как вещество абсолютно безвреден, он даже не страхается при морских перевозках, так как при кораблекрушении не только не загрязнит океан, но и выступит поглотителем вредных веществ, – отметил в своем выступлении **Г.Ф. Алексеев**. – Ахиллесовой пятой угля является выделение вредных веществ и газов при неполном сжигании. Но уже сейчас в США, Нидерландах, Японии и других странах работают ТЭС по технологии «Чистый уголь», где ничего, кроме CO₂ не выделяется. Поэтому строительство современных ТЭС в России наряду с внедрением наилучших доступных технологий на всех этапах производства угля и являются одним из основных условий развития угольной генерации».

CLEAN COAL – технологии чистого угля – это уже реальность! За послед-

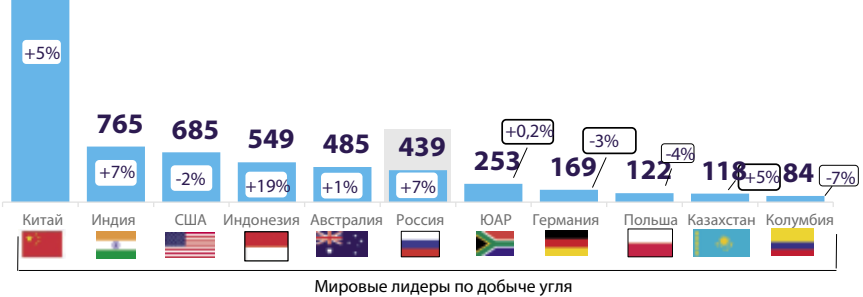
Рис. 11. Мировой объем доказанных запасов угля на конец 2018 г.



Источнику: BP Statistical Review of World Energy 2019, EnerData

3 683

Мировой объем добычи около 8 млрд т
+4% к 2017 г.



Мировые лидеры по добыче угля

Источнику: BP Statistical Review of World Energy 2019, EnerData of World Energy 2019, EnerData

Рис. 13. Потребление угля за 2018 г., млн т, % к 2017 г.

5 424

Мировой объем потребления угля
более 7,6 млрд т
+1,4% к 2017 г.



Источнику: BP Statistical Review of World Energy 2019, EnerData

нее десятилетие в мире ежегодно вводится в эксплуатацию более 50 ГВт угольных электростанций при выводе в среднем 20 ГВт в год. Практически во всех ведущих странах мира, а в Японии даже за счет бюджетных денег, реализуются проекты по технологии «Чистый уголь»: Канада – электростанция Boundaru Dam оснащена системами улавливания и хранения углерода (CCS) и др.; США – в 2017 г. введено в эксплуатацию крупнейшее

предприятие по очищению выбросов угольной электростанции NRG (Parish power plant) путем улавливания углерода и др.; Германия – экологически чистая электростанция Lunen мощностью 750 МВт и т.д.

В Японии, мировом лидере по критерию экологичности угольной генерации, электростанция «ISOGO» является ярким примером применения самых современных, экологически чистых технологий сжигания угля.

Китай создает крупнейшую в мире экологически чистую систему угольной электроэнергетики.

Технология «Чистый уголь» (Clean Coal / HELE) – полное сжигание угля позволяет уменьшить потребление топлива и снизить выбросы; полное улавливание вредных выбросов, кроме CO₂, (оксиды серы, азота, ртуть, твердые частицы и прочие).

Система улавливания и хранения углерода (CCS) и его утилизация (CCSU): технология CCS / CCSU позволит снизить выбросы CO₂ более чем на 90%; данная технология требует существенно меньших затрат, чем достижение этих же целей за счет ВИЭ и отказа от ископаемого топлива.

Далее Г.Ф. Алексеев рассказал о применении наилучших доступных технологий (НДТ) в угольной отрасли Кузбасса. АО ХК «СДС-Уголь» активно поддерживает инициативу губернатора Кузбасса С.Е. Цивилева по реализации программы «Чистый уголь = зеленый Кузбасс» и реализует ряд мероприятий в контексте национально-проекта «Экология»:

- «Чистый воздух»;
- «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»;
- «Сохранение лесов»;
- «Чистая вода».

Затраты компании «СДС-Уголь» на мероприятия по снижению негативно-

го воздействия на окружающую среду за 2018 г. составили 1,3 млрд руб.

Еще раз возвращаясь к вопросу: так ли очевидно влияние темпов развития угольной генерации на рост объемов выбросов CO₂ и изменение климата, **Г.Ф. Алексеев** отметил, что «необходимо на международном уровне с привлечением экспертов и общественных организаций эспертов из разных стран продолжить исследования по оценке влияния выбросов CO₂ на климат. Например, за последние несколько лет Европа на 13% снизила производство электроэнергии из угля, а выбросы CO₂ увеличились на 1%, Австралия – соответственно на 3% и 2%, США – на 15% и 0,2%. А Япония увеличила объем производства электроэнергии из угля на 23%, а выбросы снизились на 11%» (рис. 14).

Г.Ф. Алексеев обратил внимание участников сессии на то, что вопросы по теме «Чистый уголь», «Чистая энергия» требуют постоянного публичного обсуждения:

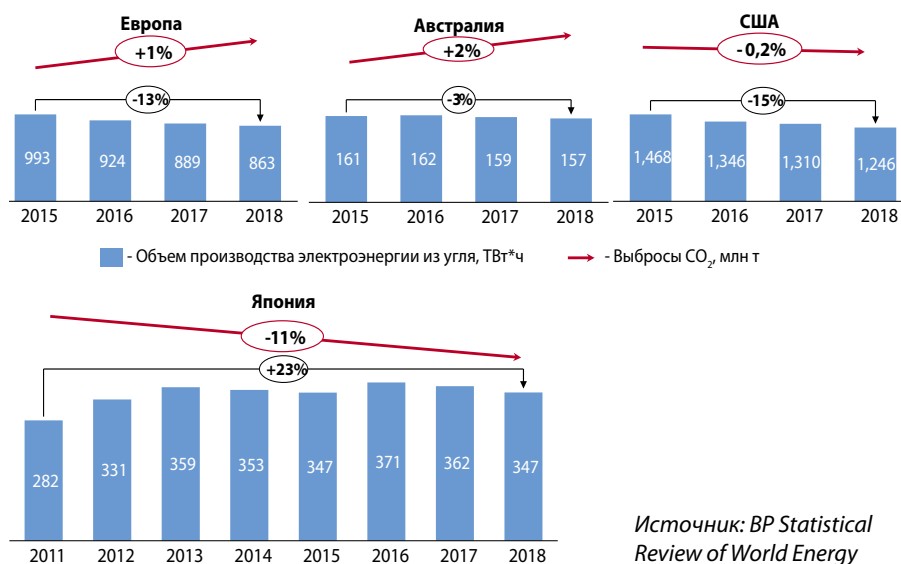
- Действительно ли выбросы CO₂ – главная проблема мировой экологии?
- Действительно ли использование угля – самый «грязный» вид человеческой деятельности?
- Действительно ли поглощающая способность лесов России в разы меньше, чем в других странах?

В России для расчетов объемов выбросов и поглощения CO₂ применяются разные источники, разные методики. Требуется на законодательном и международном уровнях разработать единый методологический подход к количественному определению объемов выбросов и поглощения ПГ с учетом передовых международных практик, а также ввести объективную оценку и учет фактических выбросов CO₂ и поглотительной способности российских лесов (рис. 15).

В доктрине энергетической безопасности Российской Федерации от 13.05.2019 № 216, п.11 сказано, что внешнеэкономической и внешнеполитической угрозой энергетической безопасности является – дискриминация российских организаций ТЭК на мировых энергетических рынках путем изменения международного нормативно-правового регулирования в сфере энергетики, в том числе под предлогом реализации климатической и экологической политики.

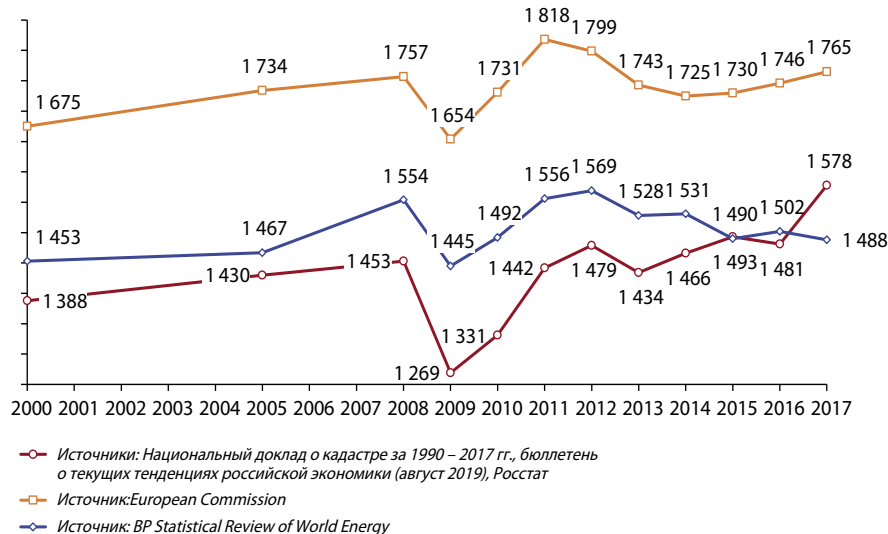
Генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Г.Ф. Алексеев предложил вне-

Рис. 14. Так ли очевидно влияние темпов развития угольной генерации на рост объемов выбросов CO₂ и изменение климата?



Источник: BP Statistical Review of World Energy

Рис. 15. Объемы выбросов CO₂ в России (с учетом ЗИЗЛХ), млн т CO₂



—○— Источники: Национальный доклад о кадастре за 1990 – 2017 гг., бюллетень о текущих тенденциях российской экономики (август 2019), Росстат
 —□— Источники: European Commission
 —◇— Источники: BP Statistical Review of World Energy

сти в резолюцию РЭН инициативу по организации на уровне мирового научного сообщества исследования негативного влияния парниковых газов на изменение климата с их ежегодной публичной оценкой на уровне Конференции сторон Парижского Соглашения на основе свода единых методик и стандартов оценки качественных и количественных критериев.

ВЛИЯНИЕ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ ПО КЛИМАТУ НА РАЗВИТИЕ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

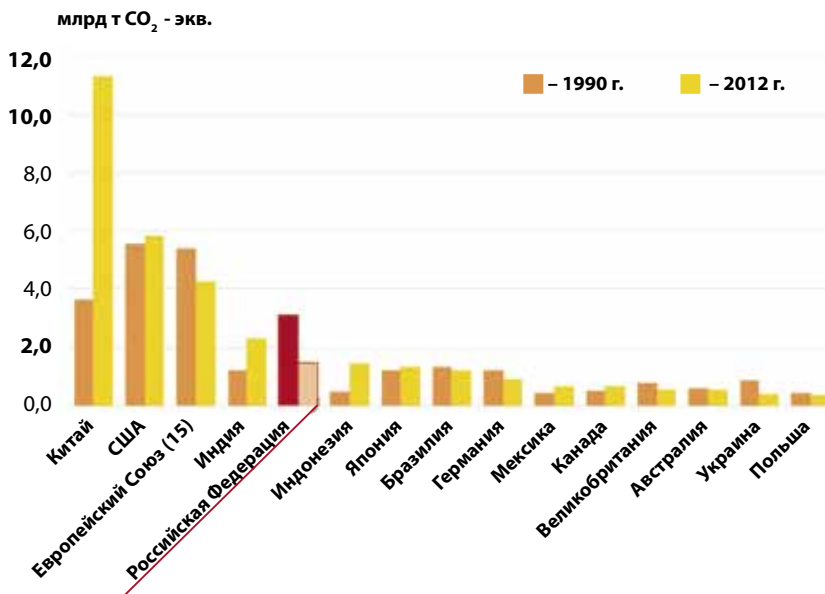
Генеральный директор ИПЕМ Ю.З. Саакян в начале своего выступления отметил, что Россия занимает лидирующие позиции в мире по объемам сокращения эмиссии парниковых газов, и это дает стране необходимое время для выработки качественной национальной углеродной политики, отвечающей долгосрочным интересам российской угольной промышленности и экономики в целом (рис. 16). Прогнозы могут быть продиктованы чьими-то экономическими и политическими амбициями. Это надо учитывать. Человечеству предстоит оценить, какой реальный вред и псевдовред наносят природе парниковые газы и производство возобновляемых источников энергии (ВИЭ). А ведь углю придется конкурировать именно с ВИЭ.



По оценке ИПЕМ, в долгосрочной перспективе объемы потребления угля в мировой экономике будут расти, чему способствует технологический прогресс, повышающий экономическую и экологическую эффективность угольной генерации. Возможное снижение доли ископаемого в мировом энергобалансе будет связано с опережающими темпами роста потребления других видов энергии.

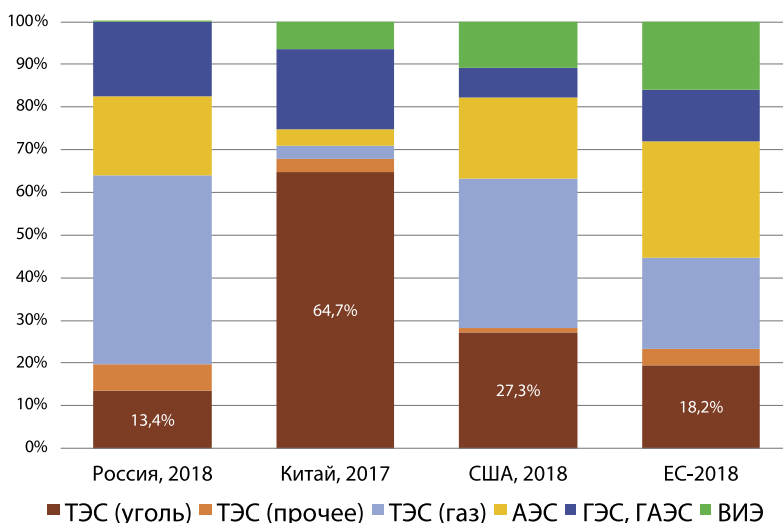
Ю.З. Саакян обратил внимание участников дискуссии на информа-

Рис. 16. Объемы снижения эмиссии парниковых газов в 1990-2012 гг.



Источник: ИПЕМ

Рис. 17. Российский сектор генерации – один из самых низкоуглеродных в мире



Источник: ИПЕМ

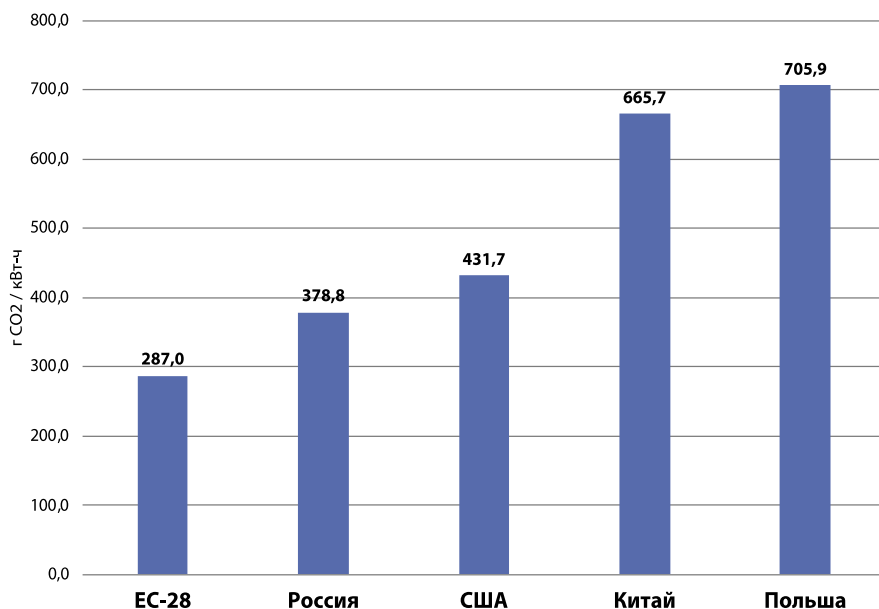
цию о поглощающей способности лесов. По расчетам международных методик (см. рис. 15), поглощаемость российских лесов в 10 раз меньше, чем в Германии. Как это может быть?! Это не объективный подход к роли разных стран в вопросе снижения выбросов парниковых газов. Российский сектор генерации (13,4%) – один из самых низкоуглеродных в мире (рис. 17).

Россия, обладающая огромными запасами угля и большими возможностями, почему-то отказывается от этого вида генерации. Мы на четвертом месте по выбросам, но при этом удельный уровень эмиссии CO₂ – один из самых низких и, судя по тем про-

граммам развития электроэнергетики, будет дальше снижаться (рис. 18).

В свете принятого Правительством России решения о ратификации Парижского соглашения генеральный директор ИПЕМ напомнил, что Российская Федерация уже занимает лидирующие позиции в мире по объемам снижения эмиссии парниковых газов. Достижение цели по их сокращению на 25-30% к 2030 г. не требует дополнительных регуляторных усилий со стороны государства при условии сохранения текущего топливного баланса, объемов поглощения CO₂ лесами и темпов роста ВВП на 2,5% в год, если энергоемкость экономики будет

Рис. 18. Удельный уровень эмиссии CO₂



Источник: ИПЕМ

снижаться ежегодно на 1,1% (соответствует прогнозу Международного энергетического агентства).

Таким образом, Россия имеет достаточно времени для формирования эффективной системы национального углеродного регулирования, не увеличивая издержки экономики и повышая глобальную конкурентоспособность отечественной промышленности. ИПЕМ считает, что на таких принципах долгосрочного развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., находящаяся в разработке в Минэкономразвития России совместно заинтересованными органами власти.

«У врачей есть замечательный принцип: «не навреди». Я думаю, что, когда дело касается Парижского соглашения, не только Россия, но и вообще все страны должны в первую очередь руководствоваться этим принципом», – резюмировал генеральный директор ИПЕМ.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА: НОВЫЙ ВЗГЛЯД



Панельная сессия

3 октября 2019 г. в рамках РЭН-2019 состоялась панельная сессия, посвященная стратегии развития угольной отрасли. Рост цен и спроса на угольную продукцию последних трех лет делает актуальной стратегию и программу развития угольной промышленности России на перспективу до 2035 г. В соответствии с поручения-

ми Президента Российской Федерации заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и угольными компаниями прорабатываются перспективные инвестиционные и инфраструктурные проекты, проводится анализ перспектив России на мировом рынке угля, механизмов развития традиционных и новых центров угледобычи, наращива-

ния потенциала традиционных рынков сбыта угля и новых трендов. Каковы потенциал мирового рынка угля и место России в нем? Как будет меняться объем экспортных поставок угля до 2035 г. и в каком направлении (атлантическом или восточном)? Как будет развиваться транспортная инфраструктура, которая обеспечивает и должна способствовать экспорту

угля, особенно в восточном направлении? Каков потенциал внутреннего рынка угольной продукции? Каковы роль угольной генерации в мире и в России, вызовы и возможности? Каковы уровень технологического развития угольной отрасли и доля нерентабельных организаций в ней? Каковы перспективы роста объемов добычи угля за счет освоения новых месторождений с благоприятными условиями залегания запасов?

В панельной сессии приняли участие: заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский, директор Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации С.В. Мочальников, директор по стратегии АО «СУЭК» В.О. Тузов, генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Г.Ф. Алексеев, генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий» Ю.З. Саакян, декан горного факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» О.И. Казанин, декан факультета экономики и финансов топливно-энергетического комплекса ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» И.В. Петров.

АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ НА ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2035 ГОДА

Директор Департамента угольной и торфяной промышленности Минэнерго России С.В. Мочальников рассказал об основополагающих решениях о проведении актуализации развития угольной промышленности и представил Программу развития угольной промышленности на период до 2035 года, проект которой в настоящее время подготовлен и проходит определенные процедуры. Действующая Программа развития угольной промышленности на период до 2030 года (ПРУП-2030) выпол-

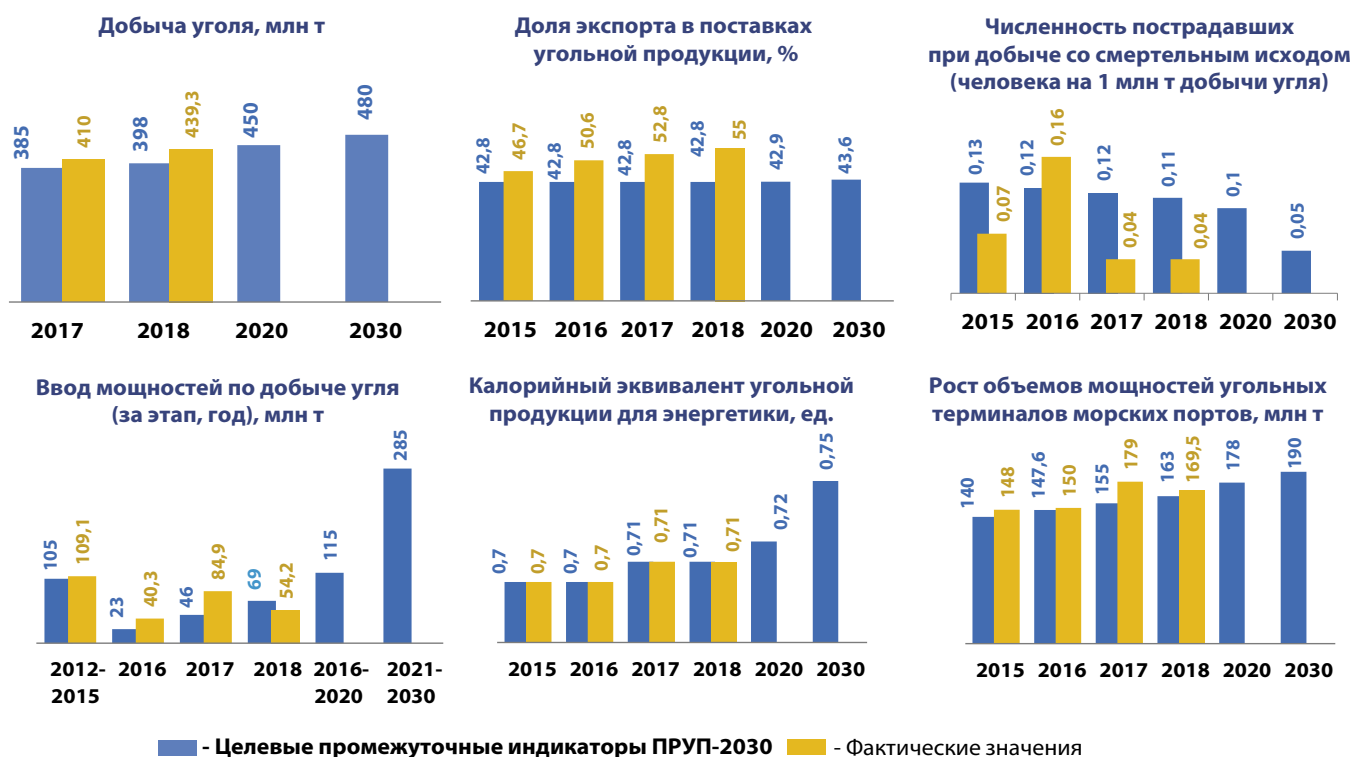


нена. Мониторинг динамики фактических значений ключевых индикаторов ПРУП-2030 свидетельствует о положительной динамике реализации программы в целом, включая добычу угля, долю экспорта в поставках угольной продукции и др. (рис. 19).

Говоря об основных показателях угольной отрасли России (рис. 20), С.В. Мочальников отметил, что значительно изменена структура угля в пользу более безопасного открытого способа, доля которого выросла с 70% в 2011 г. до 75% в настоящее время. Идет концентрация производства, растут нагрузки на очистной забой (на шахтах) и на горнотранспортное оборудование (на разрезах), внедряются прогрессивные технологические схемы отработки месторождений (шахта – лава, шахта – пласт). Растут объемы обогащения угля и, соответственно, качество производимой угольной продукции. Растет производительность труда: на разрезах – на 42% с 2012 г., на шахтах за этот период – на 60%. В прошлом году шахтерами России установлено 7 мировых рекордов по нагрузкам на оборудование.

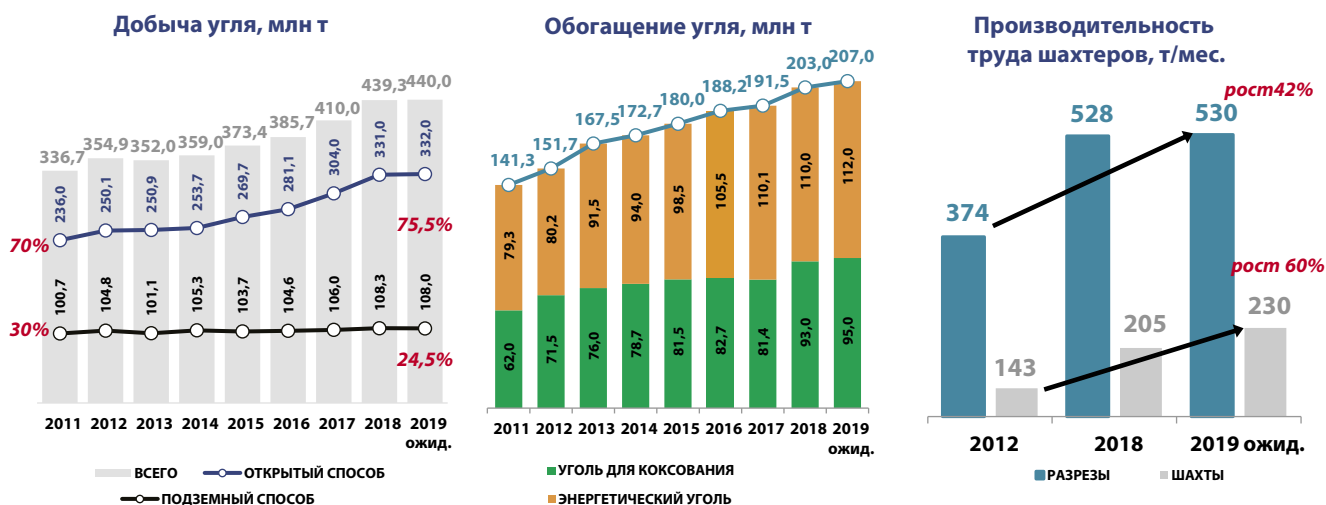
По итогам первого полугодия 2019 г. рост добычи и отгрузки угля по регионам незначительно снизился, но есть

Рис. 19. Достижение основных целевых индикаторов Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 г.



Источник: Минэнерго России

Рис. 20. Основные показатели угольной отрасли России



Источник: Минэнерго России

Добыча и отгрузка угля по регионам, млн т*

| Показатель | Добыча угля | | | | Отгрузка угля | | | |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------|------------------|---------------|-----------------------|-------|------------------|
| | 2018 г. | Январь – июнь 2019 г. | | | 2018 г. | Январь – июнь 2019 г. | | |
| | | Факт | Факт | К 6 мес. 2018 г. | | Факт | Факт | К 6 мес. 2018 г. |
| | | | +/- | % | | | +/- | % |
| Российская Федерация | 439,3 | 231,7 | - 0,2 | 99,9 | 373,2 | 185,1 | - 0,9 | 99,5 |
| Центральный ФО | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 82,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 93,9 |
| Северо-Западный ФО | 10,1 | 4,3 | 0,1 | 101,8 | 5,0 | 2,7 | 0,6 | 128,7 |
| Южный ФО | 5,3 | 2,9 | 0,5 | 123,9 | 4,3 | 2,1 | 0,1 | 107,6 |
| Сибирский ФО | 349,6 | 170 | - 1,2 | 99,3 | 299,8 | 149,2 | - 1,8 | 98,8 |
| В том числе: | | | | | | | | |
| Кемеровская область | 255,7 | 121,2 | - 2,6 | 97,9 | 211,7 | 103,7 | - 1,9 | 98,2 |
| В том числе: | | | | | | | | |
| коксующийся уголь | 69,7 | 36,8 | 4,0 | 112,3 | 25,5 | 12,5 | 0,1 | 101 |
| энергетический уголь | 186 | 84,4 | - 6,6 | 92,7 | 186,2 | 91,2 | - 2,0 | 97,8 |
| Дальневосточный ФО | 74,1 | 36,8 | 0,4 | 101,1 | 64,3 | 31 | 0,2 | 100,8 |

* Источник: ФГБУ «ЦДУТЭК».

уверенность, что к концу года показатели будут превышены и соответствовать уровню 2018 г. (см. таблицу).

Основное снижение добычи угля произошло в традиционном центре угольной промышленности – в Кемеровской области. На это существуют две основные причины: снижение цен на внешних рынках и инфраструктурные ограничения.

Текущая ситуация в отрасли определяется наблюдаемым периодом снижения цен на уголь как на западном, так и на восточном рынках, и прежде всего на угле энергетических марок, составляющих основу российского экспорта. Однако на рынке АТР цены остаются в 1,5 раза выше цен европейского угольного рынка. При этом угольные компании из-за ограничений пропускной способности Восточного полигона

вынуждены осуществлять нерентабельные поставки на низко маржинальный европейский рынок. С расширением Восточного полигона ситуация должна измениться. В этих условиях РЖД временно установили пониженный коэффициент 0,92 к тарифу на экспортные перевозки в направлении Азово-Черноморских портов.

Угольная промышленность, как и вся экономика в целом, столкнулась с рядом глобальных вызовов и системными проблемами:

- нестабильность конъюнктуры угольных рынков: в мире – угроза банкротства крупных компаний, в России – риск роста убыточных предприятий;
- возможное снижение потребления угля: в мире – по экологическим и климатическим соображениям, в России – в электроэнергетике и ЖКХ.

Далее С.В. Мочальников представил **проект структуры Актуализированной программы развития угольной промышленности России на период до 2035 г.** Целью Актуализированной программы стало создание условий российским угольным компаниям для стабильного обеспечения внутреннего рынка углем и продуктами его переработки, а также для укрепления их позиций на мировом рынке угля. Подпрограммы представлены по направлениям:

- Развитие сырьевой базы угольной промышленности и рациональное недропользование;
- Развитие производственного потенциала угольной промышленности;
- Развитие внутреннего рынка угольной продукции и укрепление позиций российских угольных компаний на мировом рынке угля;

- Обеспечение технологического развития угольной промышленности;
- Обеспечение промышленной безопасности и охраны труда в угольной промышленности;
- Обеспечение экологической безопасности угольной промышленности;
- Обеспечение социальной стабильности в угольной промышленности.

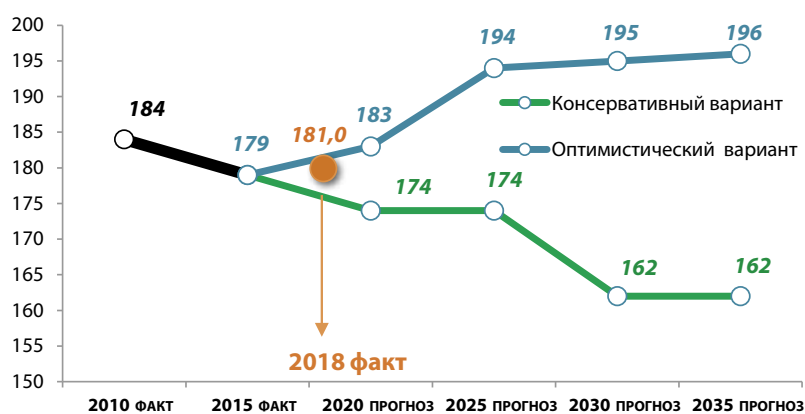
Например, подпрограмма «Развитие сырьевой базы угольной промышленности и рациональное недропользование» учитывает, что промышленные запасы на действующих предприятиях составляют 22 млрд т, и распределенный фонд запасов позволяет наращивать добычу угля до 2035 г. с общим среднегодовым ростом, равным 3% в год. Наблюдается высокая интенсивность отработки запасов средне- и высокометаморфизованных углей: от коксовых (К) до антрацитов (А), которые будут компенсироваться разработкой новых месторождений. Обеспеченность запасами энергетических углей составляет 48 лет, а коксующихся углей – 60 лет. Среди энергетических марок угля наибольшие объемы запасов приходятся на марку 2Б – 5,5 млрд т, а обеспеченность запасами этой марки составляет 120 лет. В группе коксующихся углей наибольшие объемы приходятся на марку Ж – 3 млрд т (обеспеченность запасами составляет 110 лет).

Подпрограмма «Развитие производственного потенциала угольной промышленности» – это, в первую очередь, развитие новых месторождений и центров угледобычи на Востоке страны с расширением Северного морского пути.

Подпрограмма «Развитие внутреннего рынка угольной продукции и укрепление позиций российских угольных компаний на мировом рынке угля» рассматривает прогнозные объемы поставок российского угля на внутренний рынок и на экспорт по двум вариантам: консервативному и оптимистическому (рис. 21, 22). В части внутреннего рынка консервативный вариант – это сохранение достигнутого уровня потребления угля во всех сегментах (электроэнергетика, коксохимическое производство, ЖКХ, население и др.). Оптимистический вариант – это увеличение потребления российского угля в электроэнергетике, что соответствует утвержденной Правительством РФ схеме размещения объектов электроэнергетики до 2035 г.

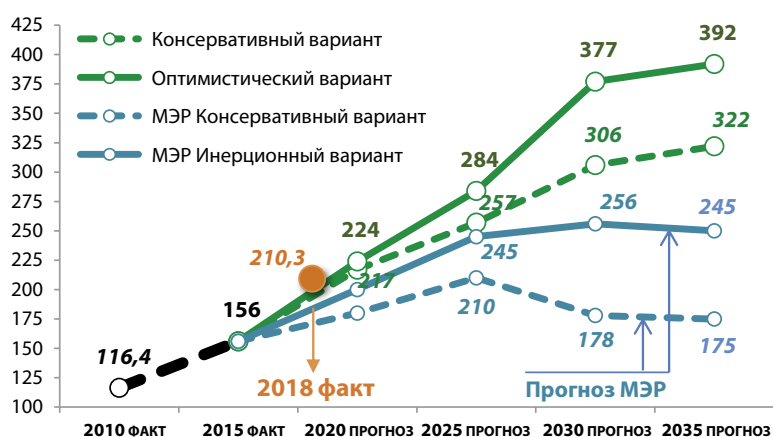
Экспорт российских углей по консервативному варианту в 2035 г. прогнозируется в объеме 322 млн т, в том числе на

Рис. 21. Прогнозные объемы поставки угля на внутренний рынок до 2035 г., млн т



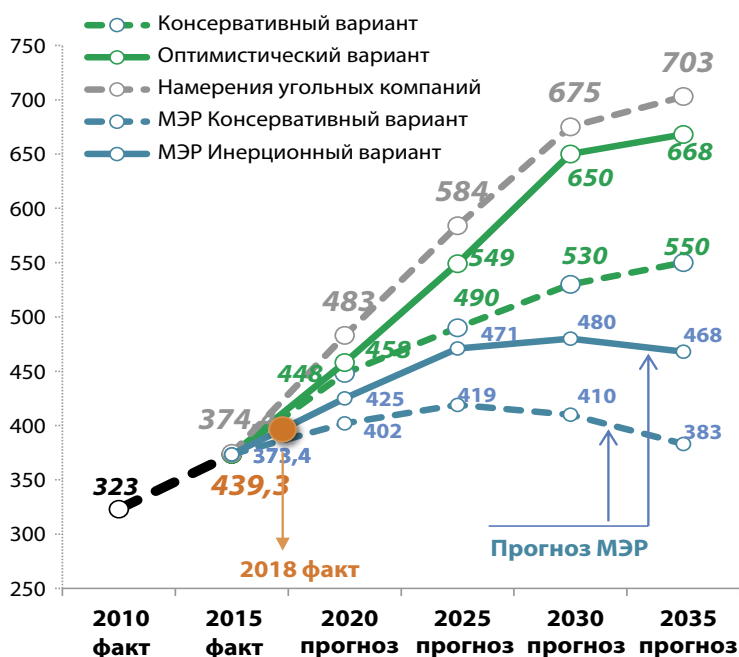
Источник: Минэнерго России

Рис. 22. Прогнозные объемы поставки угля на экспорт до 2035 г., млн т



Источник: Минэнерго России

Рис. 23. Прогнозные объемы добычи угля до 2035 г., млн т



Источник: Минэнерго России

восточном направлении – 236 млн т и на западном направлении – 86 млн т. Экспорт российских углей по оптимистическому варианту в 2035 г. прогнозируется в объеме 392 млн т, в том числе на восточном направлении – 258 млн т и на западном направлении – 134 млн т (см. рис. 22).

Прогнозные варианты развития угольной промышленности России также рассматриваются по двум сценариям (рис. 23).

Консервативный вариант – исходя из стагнации объемов потребления угля в отечественной электроэнергетике (87 млн т в 2035 г.), минимального

уровня прогнозируемых цен на международном рынке энергетических углей, а также с учетом возрастающих затрат на производство и транспортировку экспортируемого угля с учетом прогнозируемых транспортных возможностей по Восточному полигону согласно Долгосрочной программе развития ОАО «РЖД» до 2025 г.

Оптимистический вариант – исходя из максимальных объемов потребления угля в отечественной электроэнергетике, определенных генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики до 2035 г. (120 млн т в 2035 г.), более благоприятной конъюнктуры

цен на энергетические угли, намерений угольных компаний по оптимизации удельных затрат на производство и переработку угля и возможных ограничений на железнодорожные перевозки согласно консервативному варианту.

В результате реализации Актуализированной программы в оптимистическом варианте за период 2019-2035 гг.: в 1,5 раза увеличится объем добычи угля (до 668 млн т) и почти в 2 раза объем экспорта (до 392 млн т); в 1,8 раза увеличится вклад отрасли в ВВП страны (до 1 353 млрд руб.) и в 2,5 раза вырастут налоговые и прочие поступления.

МОЛОДЕЖНЫЙ ДЕНЬ #ВМЕСТЕЯРЧЕ РЭН-2019 – ГЛАВНОЕ МОЛОДЕЖНОЕ СОБЫТИЕ ТЭК РОССИИ



В Молодежный день #ВместеЯрче РЭН-2019 состоялись: интерактивные сессии по формированию молодежных проектов, направленных на развитие и популяризацию ТЭК России; Молодежный прогноз глобального энергетического развития; Международный инженерный чемпионат «CASE-IN»; финал Всероссийского конкурса выпускных квалификационных работ по электроэнергети-

ческой и электротехнической тематикой и многие другие. В живом диалоге с участниками Молодежного дня прошла традиционная встреча молодежи с министром энергетики Российской Федерации А.В. Новаком и министром науки и высшего образования М.М. Котюковым.

«Россия как один из лидеров мирового ТЭК вносит существенный вклад в формирование глобаль-

ной энергетической повестки. Такие мероприятия, как Международный форум «Российская энергетическая неделя», являются ключевыми площадками для обсуждения будущего отрасли. В этом году на Форуме мы обсудили с нашими партнерами совместные планы развития ТЭК до 2024 года в условиях меняющегося мира, а также перспективы, открывающиеся перед энергетиче-

ским комплексом в связи с реализацией масштабных проектов», – подчеркнул министр энергетики Российской Федерации **А.В. Новак**.

Образовательную программу дополнили мероприятия по профориентации школьников, а студенты общались с представителями энергетических компаний и вузов и посетили мастер-классы «Резюме», «Успешное собеседование», «Поиск работы мечты».

Список литературы

1. Яновский А.Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь. 2017. № 8. С. 10-14. DOI: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

2. Яновский А.Б. Результаты структурной перестройки и технологического перевооружения угольной промышленности России и задачи

по перспективному развитию // Уголь. 2019. № 8. С. 8-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-8-8-16>.

3. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь – декабрь 2018 года // Уголь. 2019. № 3. С. 64-79. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.

4. Глинина О.И. Второй Международный форум «Российская энергетическая неделя» // Уголь. 2019. № 1. С. 5-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-5-16>.

UDC 061.3:338.45:662.6/.7(100):622.33«313» © O.I. Glinina, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 4-19
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-4-19>

Title

RUSSIAN ENERGY WEEK INTERNATIONAL FORUM 2019 OUTCOMES. REW-2019

Author

Glinina O.I.¹

¹ Ugol' Journal Edition, LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Glinina O.I., Mining Engineer, Leading Editor of the Russian Coal Journal (Ugol'), e-mail: ugol1925@mail.ru

Abstract

Russian Energy Week International Forum (REW) was established by order of the Russian Government (27 September 2016). The first and second REW was held in 2017, immediately becoming the most important energy efficiency event in Russia or abroad. In 2019, the Forum was held from 2 to 5 October in the Manege Central Exhibition Hall in Moscow. The Forum is being held to demonstrate the prospects of the Russian fuel and energy industry and unlock the potential of international cooperation in energy. The Forum will serve as a platform for a discussion of the main challenges faced by the energy sector and topical problems involving the development of: gas industry; oil industry; coal industry; petrochemistry; electricity; energy conservation and increased energy efficiency. The Forum was held with the support of the Ministry of Energy of the Russian Federation, the Government of Moscow, and the Roscongress Foundation.

The central event of the first day of the Russian Energy Week was the "Energy Partnership for Sustainable Growth" plenary session attended by President of the Russian Federation Vladimir Putin. The Forum business programme was based on discussions touching upon digital transformation of the industry, development of the coal market, nuclear energy, new pricing trends at international oil markets, prospects of cooperation between fuel and energy companies and defense industry complex for import substitution, technological development and environmental security of the energy market. The Russian energy track agenda was widely presented at such sessions as "Towards Leadership in the Global Energy Mix: The Development of Global Energy and the Future of Coal", "Nuclear Energy as an Integral Element of the Sustainable Future Agenda", "Further Regulation of the Russian Power Grid: Target Model and Amendments to the Development Strategy". The sessions featured representatives of both Russian and foreign companies. The main programme of the Forum included over 70 events in various formats, such as the plenary session, panel sessions, roundtables, lectures, meetings of industry experts etc. 417 speakers took part in the Forum business programme.

The paper presents the review of REW 2019 devoted to the coal industry, including a panel sessions "The development of global energy and the future of coal" and "Development strategy of the Russian coal industry to 2035: a new perspective". The events unfolding before us in the global energy sector are nothing short of a revolution. The rapid development of technologies and increasingly stringent environmental standards are creating new scenarios for the development of the global fuel and energy industry. Just 30 years ago, the future of the coal industry appeared safe and certain. With the depletion of hydrocarbon reserves, it was coal that was supposed to take up the mantle as the main source of energy for households, transport

and industry, and as a raw material for the chemical industry. Yet today, in connection with the global climate agenda and the latest industrial revolution, the coal industry is set to be quickly wound down, first in Europe, and then in other parts of the world. The paper presents answers to questions: How strong are the arguments against the development of the coal industry globally? Does the development of the industry run counter to the UN Sustainable Development Goals? Which industry trends are most attractive to investors? Which coal markets are showing the highest growth? Does the industry expect any new scientific breakthroughs? Where is the potential for future growth in the coal industry? What can the industry do to help to restore public confidence in coal?

Keywords

Russian Energy Week International Forum (REW), Global energy agenda, Development plans for the Russian Fuel and Energy industry, Coal generation, Coal industry – driver economic growth, Coal industry, Coal market, Coal export, Coal chemistry, Metallurgy, Prospects of coal industry.

References

1. Yanovsky A.B. Osnovnye tendentsii i perspektivy razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii [Main trends and prospects of the coal industry development in Russia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 8, pp. 10-14. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.12.2019).
2. Yanovsky A.B. Rezultaty strukturnoy perestroyki i tekhnologicheskogo perevooruzheniya ugol'noy promyshlennosti Rossii i zadachi po perspektivnomu razvitiyu [Results of structural reorganization and technological re-equipment of the coal industry of the Russian Federation and objectives for prospective development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 8, pp. 8-16. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-8-8-16>.
3. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2018 [Russia's coal industry performance for January – December, 2018]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 3, pp. 64-79. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.
4. Glinina O.I. Russian Energy Week International Forum 2018 outcomes. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 1, pp. 5-16. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-5-16>.

For citation

Glinina O.I. Russian Energy Week International Forum 2019 outcomes. REW 2019. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 4-19. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-4-19.

Paper info

Received October 15, 2019

Accepted December 2, 2019

COAL MINING OUTLOOK

Экономическая деятельность в сфере угольной промышленности: «предпринимательская» сущность и социальный статус ее участников

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-20-25>

АЛЕКСЕЕВА Д.Г.

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор Департамента правового регулирования
экономической деятельности Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
профессор кафедры банковского права
Московского государственного юридического
университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА),
125993, г. Москва, Россия, e-mail: alekseeva.dg@yandex.ru

АНДРЕЕВА Л.В.

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор кафедры предпринимательского
и корпоративного права
Московского государственного юридического
университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА),
125993, г. Москва, Россия, e-mail: andlaw@mail.ru

ТОРИЯ Р.А.

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия, e-mail: sstorin@fa.ru

ПАВЛИКОВ С.Г.

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия, e-mail: spavlikov@fa.ru

ШАЙДУЛЛИНА В.К.

Канд. юрид. наук,
доцент Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия, e-mail: vk.shaydullina@gmail.com

Статья посвящена проблемам характеристики деятельности в сфере угольной промышленности в аспектах как уяснения ее сущности в условиях «социально-ориентированной рыночной экономики», так и понимания правового статуса ее участников. Последний аспект исследован не только в контексте изменений (как реальных, так и потенциальных) в пенсионном обеспечении этих лиц на законодательном уровне, но и базируется на актуальных позициях Конституционного Суда России, в том числе содержащих предупреждение «парламентскому большинству» о риске «утраты народного доверия». Вопрос о соотношении рисков участников экономической деятельности (в нашем случае – субъектов, занятых в угольной промышленности) и рисков субъектов, наделенных правом конкретизировать условия их социального обеспечения, по мнению авторов статьи, является в недостаточной мере исследованным в цивилистической литературе.

Ключевые слова: угольная промышленность, предпринимательская деятельность, экономическая деятельность, правовая позиция, шахты, шахтер, реконструкция, пенсия, зарплата, суд, Конституционный Суд.

Для цитирования: Экономическая деятельность в сфере угольной промышленности: предпринимательская сущность и социальный статус ее участников / Д.Г. Алексеева, Л.В. Андреева, Р.А. Тория и др. // Уголь. 2020. № 1. С. 20-25. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-20-25.

ВВЕДЕНИЕ

В современных социально-экономических условиях, которые характеризуют уже имманентно, по меньшей мере, как «сложные», правоведы и экономисты все чаще задаются вопросом о сущности тех базисных явлений, которые оказывают ключевое влияние на развитие общественных отношений [1, 2]. Авторы статьи полагают возможным утверждать, что статус «рыночная экономика» носит спорный характер в экономических теориях, но он и не определен в правовых моделях. Фактически можно констатировать, что ненормативный правовой, но судебный акт Конституционного Суда Россий-

ской Федерации характеризует экономику России как «социально ориентированную рыночную экономику» [3]. Впрочем, как будет аргументировано в дальнейшем, такую детализацию – «социально ориентированная» – трудно охарактеризовать как устойчивый атрибутивный элемент правовых позиций федерального органа конституционного контроля, поскольку только рыночная сущность угольной промышленности де-факто становится предметом соответствующего юридического анализа.

Баланс указанной «рыночной» и «социальной» составляющих в правовом регулировании исследуемой экономической деятельности, сущность которой, заметим, раскрывается опять же не в нормативных правовых актах, но в позициях Конституционного Суда России, будет предметом нашего анализа вкупе с актуальным вопросом, который впервые поднят в новейшей истории страны не в рамках доктрины, а на официальном уровне. Это вопрос о рисках законодателя и, конкретно, парламентского большинства, которое формируют конкретные гражданско-правовые механизмы реализации предпринимательской и экономической деятельности, а также механизмы социальной защиты индивидов и групп индивидов (в нашей статье – «работников организаций угольной промышленности») в условиях сокращения рабочих мест вследствие технологического развития (рис. 1).

Мы полагаем возможным начать конкретизацию обозначенной проблематики с актов не судебной, а законодательной власти и, в частности, с Постановления Правительства РФ от 10 мая 2018 г. № 566, которым внесены изменения в ряд актов российского Правительства [4]. Так, в перечне мероприятий по реструктуризации угольной промышленности четко указано: «реконструкция пострадавших в связи с ликвидацией угольных (сланцевых) шахт и разрезов объектов социальной инфраструктуры шахтерских городов и поселков либо строительство новых объектов социальной инфраструктуры при условии, что затраты на их строительство не превышают затраты на реконструкцию» [5].

Вопрос о «затратах» в этих актах, о рентабельности процессов модернизации шахтовых комплексов не оставляет сомнений в юридической характеристике этого сегмента экономики как «рыночного», но вот вопрос о его развитии как «социально ориентированного», на наш взгляд, остается открытым [6, 7].

Так, в актах 2019 г. Конституционный Суд России чаще не использует выше указанное «уточнение», а лишь констатирует, что «экономической основой любого демократического правового государства являются частная собственность и рынок» [8].

Уместным в этом аспекте будет обратиться к вопросу о том, какие социальные программы приняты и имеют место в анализируемой сфере общественных отношений. Российским независимым профсоюзом работников угольной промышленности, Общероссийским отраслевым объединением работодателей угольной про-

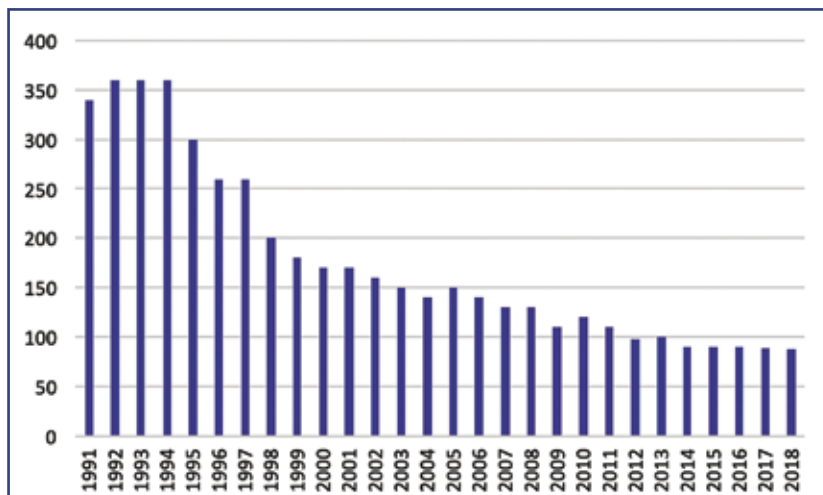


Рис. 1. Динамика численности работников в угольной промышленности России, тыс. чел.

Fig. 1. The dynamics of the number of workers in the coal industry of Russia, thousand people

мышленности 18 января 2019 г. утверждено Федеральное отраслевое соглашение по угольной промышленности на 2019-2021 годы (см. таблицу) [9].

Небезынтересно отметить, что в нем уточнен ряд терминов, например указано, что «понятие «угольная промышленность» включает в себя организации: по добыче, переработке угля; технологически связанные с организациями по добыче и переработке угля; осуществляющие свою деятельность на промышленных площадках угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик, выполняющие работы в рамках производственного цикла по выпуску готовой продукции, по транспортировке горной массы в рамках производственного цикла по выпуску готовой продукции» [8].

Что касается непосредственно социальной направленности данного документа, то его участники берут на себя обязательства совместными усилиями достигать улучшения финансового и в целом экономического состояния структурных элементов угледобывающего комплекса, осуществлять защиту интересов шахтеров на национальном и внешнем рынках, содействовать повышению их реальной зарплаты и т.д.

Не оставлен без внимания и наиболее болезненный для всех категорий работников вопрос о пенсионном обеспечении, так называемом повышении пенсионного возраста. Соответственно, наряду с обязательным пенсионным страхованием участники исследуемого Соглашения определили целесообразность реализации факультативного, добровольного, негосударственного пенсионного обеспечения работников угольной промышленности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Итак, вопрос о правовой сущности функционирования разрешен не законодательной, но судебной властью: это экономическая деятельность, осуществляемая на началах риска. В условиях «рыночной экономики» (кавычки мы употребляем по указанным выше причинам) социальная защищенность субъектов, в нее вовлеченных, приобретает особую актуальность в условиях пенсионных реформ.

**Содержание Федерального отраслевого соглашения
по угольной промышленности на 2019-2021 гг.**

| Действие соглашения | Принцип социального партнерства | Критерии эффективности социального партнерства | Обязательства Сторон Соглашения |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • работодатели, заключившие Соглашение; • работодатели, присоединившиеся к Соглашению после его заключения; • все работники, состоящие в трудовых отношениях с работодателями, указанными выше | <ul style="list-style-type: none"> • доверительное сотрудничество и предупреждение социальных конфликтов; • уважение и учет взаимных интересов; • согласование своих позиций и действий по вопросам, связанным с осуществлением мероприятий по повышению экономической эффективности деятельности организаций; • соблюдение Сторонами норм действующего законодательства РФ и выполнение обязательств по Соглашению, коллективным договорам и соглашениям; • контроль выполнения настоящего Соглашения, коллективных договоров, соглашений; • ответственность Сторон за невыполнение по их вине Соглашения, коллективных договоров и соглашений | <ul style="list-style-type: none"> • реальное повышение благосостояния и жизненного уровня работников; • улучшение организации производства; • повышение производительности труда; • улучшение состояния условий и охраны труда; • обеспечение стабильного уровня занятости в организациях; • снижение остроты социальных конфликтов и пути их разрешения; • соблюдение действующего законодательства РФ, выполнение Соглашения, коллективных договоров и соглашений | <ul style="list-style-type: none"> • выполнять Соглашение, коллективные договоры и соглашения; • обеспечивать упреждающие меры по предотвращению конфликтных ситуаций в организациях, а также принимать оперативные меры по рассмотрению возникших коллективных трудовых споров в организациях; • проводить собрания (конференции) работников с обязательным рассмотрением итогов выполнения Сторонами за определенный период настоящего и иных соглашений, коллективных договоров с рассмотрением информации работодателей о состоянии и перспективах развития организаций, о состоянии условий и охраны труда, производственного травматизма и профессиональных заболеваний, о решении социальных вопросов в организациях; • при необходимости осуществлять представителями Сторон совместный прием по личным вопросам работников в заранее согласованные сроки |

Впрочем, еще до инициирования в 2018 г. этих реформ, данный вопрос неоднократно исследовался Конституционным Судом в контексте специфики статуса лиц, занятых на предприятиях изучаемой (угольной) промышленности.

Пенсионное обеспечение этих работников реализуется в системе обязательного пенсионного страхования (законодательство о специальном страховании, о трудовых пенсиях); однако к изучаемой категории работников в силу понятных причин факультативно сформирован дополнительный институт социального обеспечения, распространяющийся на «отдельные категории работников организаций угольной промышленности» [10].

Нетрудно заметить, что категория «отдельные работники» не могла не вызвать споров в правоприменительной практике; сложности возникли и при определении момента начала действия соответствующих норм законодательства, сроков формирования базы страховых взносов и т.д. (рис. 2).

Так, в запросе в Конституционный Суд ставился такой вопрос применительно к Закону «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности». Орган конституционного контроля установил, что формирование базы для начисления этих взносов осуществляется нарастающим итогом на протяжении всего календарного года, а их уплата осуществляется в течение календарного года ежемесячными платежами [11]. В результате орган законодательной власти, согласно правовой позиции этого Суда, расширил базовые основания для подсчета взносов, которые уплачиваются структурами угольной индустрии

в Пенсионный фонд в целях дальнейшего формирования доплат шахтерам и иным изучаемым категориям работников.

Небезынтересно, что Конституционный Суд сравнивал «негативный правовой эффект» внесения изменений в законодательство, регулирующее социальную обеспеченность летных экипажей (гражданская авиация) и работников организаций угольной промышленности и, в том числе на этом основании, не нашел оснований для рассмотрения запроса [11].

Еще ранее компенсационный механизм труда для вредных производств (применительно к шахтерам – тяжелых, интенсивных) применительно к процедуре назначения так называемых льготных пенсий исследовался Конституционным Судом в 2005 г. со следующим выводом: право досрочного получения трудовой пенсии для лиц мужского пола с 55 лет, женского – с 50 лет должно иметь место при наличии стажа (двенадцать с половиной и десять лет соответственно) при условии их работы водителями грузового транспорта (шахты, горные разрезы, рудные карьеры и прочее) в непосредственных технологических процессах и при наличии страхового стажа не менее двадцати пяти и двадцати лет соответственно [12].

Имели место и иные обращения, в том числе связанные с проверкой конституционности отказа нетрудоспособным иждивенцам в счет возмещения вреда, которое было причинено специфичным профзаболеванием, увечьем, повреждением здоровья, получить выплаты единовременного характера при условии их обусловленности трудовой деятельностью на шахтах, которые ликвидировались (подлежали ликвидации), аналогичных разре-

зах угольной промышленности при условии наступления смерти застрахованного субъекта. Конституционный Суд не принял эту жалобу к рассмотрению [13].

Конечно, можно выделить и правовые позиции других судов, но сразу отметим, что их трудно использовать как основу для выводов нашего исследования, поскольку они не позволяют судить о степени риска изучаемой категории лиц (работников угольной промышленности) утратить свое право на дополнительное социальное обеспечение.

К этому вопросу мы вернемся в дальнейшем; здесь же отметим, что кардинально менее «глобальный» характер имеют выводы судов общей юрисдикции и арбитражных судов (например, требования горного мастера на подземных работах о компенсации морального вреда, причиненного профессиональным заболеванием на производстве, базирующиеся в том числе на п. 5.4 соглашения, носящего отраслевой применительно к угольной промышленности характер, были в конечном итоге удовлетворены) [14], также и наднациональных судов.

Как пишут исследователи, так называемое Европейское объединение угля и стали (далее – ЕОУС) фактически обусловило формирование компетенций Суда ЕС, связанных с разбирательством «энергетических споров»; генезис в 1951 г. региональных интеграционных платформ стал основой прообраза современного Суда Европейского Союза – Суда Европейского объединения угля и стали. Его «узкая компетенция» в основном в сфере рынка угля объяснима тем фактором, что в прошлом столетии уголь был базисным энергетическим ресурсом. Субъекты угледобывающей сферы в 1952 г., после обретения юридической силы соглашения, учреждающего Европейское объединение угля и стали (так называемый Парижский договор), были наделены правом непосредственно обратиться в международный специализированный судебный орган [15].

Как отмечают ученые, компетенция этого суда включала в себя рассмотрение различных требований в отношении широкого круга властных структур Европейского Союза; это был, выражаясь современным языком, пилотный проект формирования наднациональной судебной инстанции, наделенной правом разрешения споров в исследуемой нами (угольной) промышленности [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, наш вывод о спорном характере влияния этих судов на практику социального обеспечения работников угольной отрасли подтверждают, к примеру, решения ЕСПЧ от 15.10.2013 по делам: «Сергей Савельевич Бабич (Sergey Savelyevich Babich) против Российской Федерации» и «Алексей Андреевич Ажогин (Aleksey Andreevich Azhogin) против Российской Федерации» (жалобы № 9457/09 и 9531/09); по делам обжаловались заявления по бездействию в отношении актов правосудия, которые закрепляли за экс-работниками угольной про-

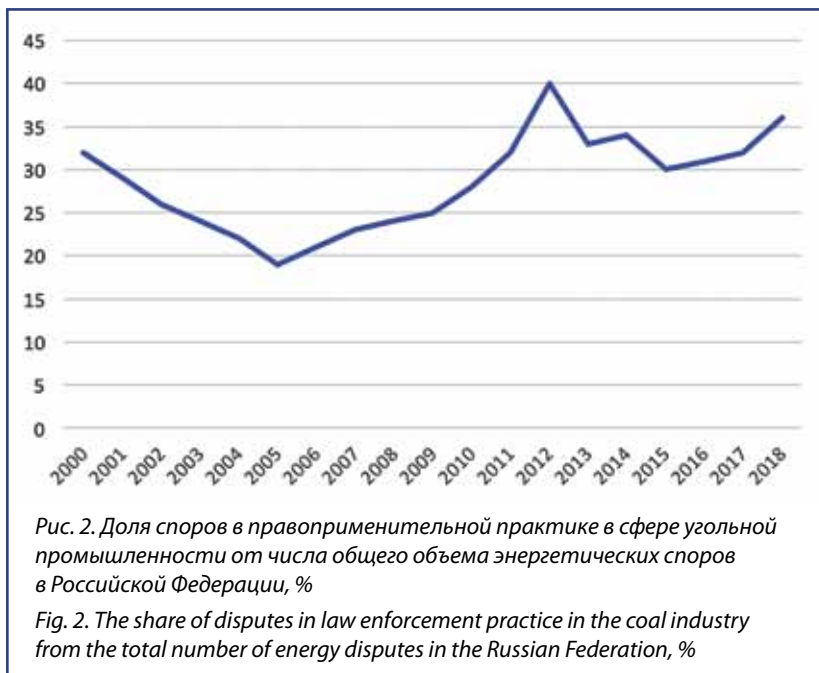


Рис. 2. Доля споров в правоприменительной практике в сфере угольной промышленности от числа общего объема энергетических споров в Российской Федерации, %

Fig. 2. The share of disputes in law enforcement practice in the coal industry from the total number of energy disputes in the Russian Federation, %

мышленности права в части закрепления льгот на оплату энергетических ресурсов, но они были объявлены неприемлемыми для рассмотрения по существу [16].

Список литературы

- Hofmann A. Resistance against the Court of Justice of the European Union // International Journal of Law in Context. Vol. 14(2). P. 258-274.
- Jalaluddin. Coal Mining and Human Rights: Initiating The Right To a Good and Healthy Environment as Non-Derogable Right / 1st International Conference of Law and Justice – Good Governance and Human Rights in Muslim Countries: Experiences and Challenges (ICLJ 2017). 2017.
- Постановление Конституционного Суда РФ от 01.02.2019 № 7-П «По делу о проверке конституционности подпункта «п» пункта 2 Перечня видов заработной платы и иного дохода, из которых производится удержание алиментов на несовершеннолетних детей, в связи с жалобой гражданина Г.А. Белоскова» // Вестник Конституционного Суда РФ. 2019. № 2.
- Постановление Правительства РФ от 10.05.2018 № 566 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившими силу подпунктов «е» и «ж» пункта 5 изменений, которые вносятся в акты Правительства Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 января 2009 г. № 36» // Собрание законодательства РФ. 21.05.2018. № 21. С. 3018.
- Постановление Правительства РФ от 24.12.2004 № 840 (ред. от 10.05.2018) «О Перечне мероприятий по реструктуризации угольной промышленности и порядке их финансирования» // Собрание законодательства РФ. 27.12.2004. № 52 (ч. 2). С. 5504.
- Jegen M. Energy policy in the European Union: The power and limits of discourse // Les Cahiers européens de Sciences Po. 2014. N 2.

7. Pradel N. The EU External Energy Policy and the Law: Does the EU Really Matter? // Challenges and Approaches in Energy Transition in the European Union. 2014. P. 237-249. European Environmental Law Forum Book Series. 2014. Vol. 1. 978-90-367-7569-4. Hlschs-01099284.

8. Определение Конституционного Суда РФ от 12.03.2019 № 577-О «По запросу группы депутатов Государственной Думы о проверке конституционности положения статьи 190.1 Жилищного кодекса Российской Федерации» / Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://www.pravo.gov.ru>. (дата обращения: 15.12.2019).

9. Федеральное отраслевое соглашение по угольной промышленности на 2019-2021 годы (утв. Российским независимым профсоюзом работников угольной промышленности, Общероссийским отраслевым объединением работодателей угольной промышленности 18.01.2019) / Официальный сайт Минтруда России. URL: <https://rosmintrud.ru/> (дата обращения: 15.12.2019).

10. Федеральный закон от 10.05.2010 № 84-ФЗ (ред. от 07.03.2018) «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности» / СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100191/ (дата обращения: 15.12.2019).

11. Определение Конституционного Суда РФ от 02.07.2013 № 1051-О «По запросу Арбитражного суда Республики Коми о проверке конституционности части 2 статьи 2 Федерального закона «О внесении изменения в статью 6 Федерального закона «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности» / Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://www.pravo.gov.ru>. (дата обращения: 15.12.2019).

12. Определение Конституционного Суда РФ от 18.01.2005 № 38-О «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Кудинова Михаила Федоровича на нарушение его конституционных прав Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 1992 года № 272 «Об утверждении списка профессий рабочих локомотивных бригад, а также профессий и должностей работников отдельных категорий на железнодорожном транспорте и метрополитене, пользующихся правом на пенсию в связи с особыми условиями труда» / СПС КонсультантПлюс. URL: <https://fzakon.ru/konstitutsionnyy-sud/opredelenie-konstitutsionnogo-suda-rf-ot-18.01.2005-n-38-o/> (дата обращения: 15.12.2019).

13. Определение Конституционного Суда РФ от 20.12.2016 № 2622-О «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданки Горбуновой Галины Семеновны на нарушение ее конституционных прав статьями 383 и 1112 Гражданского кодекса Российской Федерации» / СПС КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ARB&n=487831#048978445778235213> (дата обращения: 15.12.2019).

14. Евтеева Е.Ю. Профессиональные заболевания // Трудовое право. 2017. № 10. С. 43-57.

15. Пономарева Д.В. Эволюция юрисдикции Суда ЕС в сфере энергетики // Актуальные проблемы российского права. 2017. № 4. С. 147-155.

16. Решение ЕСПЧ от 15.10.2013 «Дела «Сергей Савельевич Бабиц (Sergey Savelyevich Babich) против Российской Федерации» и «Алексей Андреевич Ажогин (Aleksey Andreevich Azhogin) против Российской Федерации» (жалобы № 9457/09 и 9531/09) // Бюллетень Европейского Суда по правам человека. 2015. №11.

Original Paper

UDC 338.8:338.98:658.155:622.33 © D.G. Alekseeva, L.V. Andreeva, R.A. Toriya, S.G. Pavlikov, V.K. Shaydullina, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 20-25
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-20-25>

Title

ECONOMIC ACTIVITY IN THE COAL INDUSTRY: "ENTREPRENEURIAL" NATURE AND SOCIAL STATUS OF ITS PARTICIPANTS

Authors

Alekseeva D.G.^{1,2}, Andreeva L.V.¹, Toriya R.A.², Pavlikov S.G.², Shaydullina V.K.²

¹ Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Moscow, 125993, Russian Federation

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russian Federation

Authors' Information

Alekseeva D.G., Doctor of Law Sciences, Professor, Professor of Legal regulation of economic activity department, Professor of Banking law department, e-mail: alekseeva.dg@yandex.ru

Andreeva L.V., Doctor of Law Sciences, Professor, Professor of Business and corporate law department, e-mail: andlaw@mail.ru

Toriya R.A., Doctor of Law Sciences, Professor, Professor of Legal regulation of economic activity department, e-mail: ssorin@fa.ru

Pavlikov S.G., Doctor of Law Sciences, Professor, Professor of Legal regulation of economic activity department, e-mail: spavlikov@fa.ru

Shaydullina V.K., PhD in Law, Associate Professor of Legal regulation of economic activity department, e-mail: vk.shaydullina@gmail.com

Abstract

The paper is dedicated to the problems of characterizing activities in the coal industry in the aspects of both understanding its essence in a "socially oriented market economy" and understanding the legal status of its participants. The latter aspect has been studied not only in the context of changes (both real and potential) in the pension provision of these people at the legislative level, but is based on the current positions of the Constitutional Court of Russia, including those containing a warning to the "parliamentary majority" about the risk of "loss of public confidence". The question of the ratio of the risks of participants in economic activity (in our case, entities engaged in the coal industry) and the risks of entities vested with the right to specify the conditions of their

ECONOMIC OF MINING

social security, according to the authors of the article, is insufficiently studied in civil literature.

Keywords

Coal industry, Entrepreneurial activity, Economic activity, Legal position, Mines, Miner, Reconstruction, Pension, Salary, Court, Constitutional Court.

References

- Hofmann A. Resistance against the Court of Justice of the European Union. *International Journal of Law in Context*, Vol. 14(2), pp. 258-274.
- Jalaluddin. Coal Mining and Human Rights: Initiating The Right To a Good and Healthy Environment as Non-Derogable Right. 1st International Conference of Law and Justice – Good Governance and Human Rights in Muslim Countries: Experiences and Challenges (ICLJ 2017), 2017.
- Postanovleniye Konstitutsionnogo Suda RF ot 01.02.2019 N 7-P "Po delu o proverke konstitutsionnosti podpunkta "p" punkta 2 Perechnya vidov zarabotnoy platy i inogo dokhoda, iz kotorykh proizvoditsya uderzhanie alimentov na nesovershennoletnikh detey, v svyazi s zhaloboy grazhdanina G.A. Beloskova" [Resolution of the Constitutional Court of the Russian Federation of 01.02.2019 No. 7-P "On the case of checking the constitutionality of subparagraph "p" of paragraph 2 of the List of types of wages and other income from which child support is withheld for minor children, in connection with the complaint of citizen G.A. Beloskov"]. *Vestnik Konstitutsionnogo Suda RF – Bulletin of the Constitutional Court of the Russian Federation*, 2019, No. 2. (In Russ.).
- Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 10.05.2018 N 566 "O vnesenii izmeneniy v nekotoryye akty Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii i priznaniy utrativshimi silu podpunktov "ye" i "zh" punkta 5 izmeneniy, kotoryye vnosyatsya v akty Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii v svyazi s prinyatiyem Federal'nogo zakona "O federal'nom byudzhete na 2009 god i na planovyy period 2010 i 2011 godov", utverzhdeniykh Postanovleniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 27 yanvarya 2009 g. N 36" [Decree of the Government of the Russian Federation of May 10, 2018 No. 566 "On Amending Certain Acts of the Government of the Russian Federation and Recognizing Clauses 5 and 5 of the Clause 5 as amended by the Government of the Russian Federation in connection with the adoption of the Federal Law "On the federal budget for 2009 and for the planning period of 2010 and 2011", approved by Decree of the Government of the Russian Federation of January 27, 2009 No. 36"]. *Sobraniye zakonodatel'stva RF – Code of legislation of the Russian Federation*, 21.05.2018, No. 21, pp. 3018. (In Russ.).
- Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 24.12.2004 N 840 (red. ot 10.05.2018) "O Perechne meropriyatiy po restrukturalizatsii ugol'noy promyshlennosti i poryadke ikh finansirovaniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of December 24, 2004 No. 840 (as amended on May 10, 2018) "On the List of Measures for the Restructuring of the Coal Industry and the Procedure for Their Financing"]. *Sobraniye zakonodatel'stva RF – Code of legislation of the Russian Federation*, 27.12.2004, No. 52 (Part 2), pp. 5504. (In Russ.).
- Jegen M. Energy policy in the European Union: The power and limits of discourse. *Les Cahiers européens de Sciences Po*, 2014, No. 2.
- Pradel N. The EU External Energy Policy and the Law: Does the EU Really Matter? *Challenges and Approaches in Energy Transition in the European Union*, 2014, pp. 237-249. European Environmental Law Forum Book Series, 2014, Vol. 1. 978-90-367-7569-4, Halshs-01099284.
- Opredeleniye Konstitutsionnogo Suda RF ot 12.03.2019 N 577-O "Po zaprosu gruppy deputatov Gosudarstvennoy Dumy o proverke konstitutsionnosti polozeniya stat'i 190.1 Zhilishchnogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii" [Decision of the Constitutional Court of the Russian Federation of March 12, 2019 No. 577-O "At the request of a group of deputies of the State Duma on the verification of the constitutionality of the provisions of Article 190.1 of the Housing Code of the Russian Federation"]. Official Internet Legal Information Portal. Available at: <http://www.pravo.gov.ru>. (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
- Federal'noye otraslevoye soglasheniye po ugol'noy promyshlennosti na 2019-2021 gody (utv. Rossiyskim nezavisimym profsoyuzom rabotnikov ugol'noy promyshlennosti, Obshcherossiyskim otraslevym ob'yedineniyem rabotodateley ugol'noy promyshlennosti 18.01.2019) [Federal industry agreement on the coal industry for 2019-2021 (approved by the Russian Independent Trade Union of Coal Workers, the All-Russian Industrial Association of Coal Employers on 18.01.2019)]. Official website of the Ministry of Labor of Russia. Available at: <https://rosmintrud.ru/> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).

- Federal'nyy zakon ot 10.05.2010 N 84-FZ (red. ot 07.03.2018) "O dopolnitel'nom sotsial'nom obespechenii otdel'nykh kategoriy rabotnikov organizatsiy ugol'noy promyshlennosti" [Federal Law dated 10.05.2010 No. 84-FZ (as amended on 07.03.2018) "On Additional Social Security for Certain Categories of Coal Industry Workers"]. SPS Konsul'tant Plyus. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100191/ (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
- Opredeleniye Konstitutsionnogo Suda RF ot 02.07.2013 N 1051-O "Po zaprosu Arbitrazhnogo suda Respubliki Komi o proverke konstitutsionnosti chasti 2 stat'i 2 Federal'nogo zakona "O vnesenii izmeneniya v stat'yu 6 Federal'nogo zakona "O dopolnitel'nom sotsial'nom obespechenii otdel'nykh kategoriy rabotnikov organizatsiy ugol'noy promyshlennosti" [Determination of the Constitutional Court of the Russian Federation of 02.07.2013 No. 1051-O "At the request of the Arbitration Court of the Komi Republic on the verification of the constitutionality of part 2 of article 2 of the Federal law "On amending article 6 of the Federal law "On additional social security of certain categories of employees of coal industry organizations". Official Internet Legal Information Portal. Available at: <http://www.pravo.gov.ru>. (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
- Opredeleniye Konstitutsionnogo Suda RF ot 18.01.2005 N 38-O "Ob otkaze v prinyatii k rassmotreniyu zhaloby grazhdanina Kudinova Mikhaila Fedorovicha na narusheniye yego konstitutsionnykh prav Postanovleniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 24 aprelya 1992 goda N 272 "Ob utverzhdenii spiska professiy rabochikh lokomotivnykh brigad, a takzhe professiy i dolzhnostey rabotnikov otdel'nykh kategoriy na zheleznodorozhnom transporte i metropolitene, pol'zuyushchikhsya pravom na pensiyu v svyazi s osobymi usloviyami truda" [The definition of the Constitutional Court of the Russian Federation of 18.01.2005 No. 38-O "On the refusal to accept for consideration the complaint of the citizen Kudinov Mikhail Fedorovich on the violation of his constitutional rights by the Decree of the Government of the Russian Federation of April 24, 1992 No. 272 "On approval of the list of professions of workers of locomotive brigades, and also the professions and positions of workers of certain categories in the railway transport and subway, enjoying the right to a pension in connection with special working conditions". SPS Konsul'tant Plyus. Available at: <https://fzakon.ru/konstitutsionnyy-sud/opredelenie-konstitutsionnogo-suda-rf-ot-18.01.2005-n-38-o/> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
- Opredeleniye Konstitutsionnogo Suda RF ot 20.12.2016 N 2622-O "Ob otkaze v prinyatii k rassmotreniyu zhaloby grazhdanki Gorbunovoy Galiny Semenovny na narusheniye yeye konstitutsionnykh prav stat'yami 383 i 1112 Grazhdanskogo kodeksa Rossiyskoy Federatsii" [The determination of the Constitutional Court of the Russian Federation of December 20, 2016 No. 2622-O "On the refusal to accept for consideration the complaint of citizen Gorbunova Galina Semenovna on violation of her constitutional rights by articles 383 and 1112 of the Civil Code of the Russian Federation"]. SPS Konsul'tant Plyus. Available at: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ARB&n=487831#048978445778235213> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
- Evteeva E.Yu. Professional'nyye zabolevaniya [Occupational diseases]. *Trudovoye pravo – Labor law*, 2017, No. 10, pp. 43-57. (In Russ.).
- Ponomareva D.V. Evolyutsiya yurisdiktsii Suda ES v sfere energetiki [The evolution of the jurisdiction of the EU Court of Energy]. *Aktual'nye problemy Rossiyskogo prava – Actual problems of Russian law*, 2017, No. 4, pp. 147-155. (In Russ.).
- Resheniye YESPCH ot 15.10.2013 "Dela "Sergey Savel'yevich Babich protiv Rossiyskoy Federatsii" i "Aleksey Andreyevich Azhogin protiv Rossiyskoy Federatsii" (zhaloby N 9457/09 i 9531/09) [Decision of the ECHR of 10.15.2013 "Cases" Sergey Savelyevich Babich v. Russia "and" Alexey Andreyevich Azhogin v. Russia" (complaints No. 9457/09 and 9531/09)]. *Byulleten Evropeyskogo Suda po pravam cheloveka – European Court of Human Rights Newsletter*, 2015, No. 11. (In Russ.).

For citation

Alekseeva D.G., Andreeva L.V., Toriya R.A., Pavlikov S.G. & Shaydullina V.K. Economic activity in the coal industry: "entrepreneurial" nature and social status of its participants. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 20-25. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-20-25.

Paper info

Received August 10, 2019
Reviewed October 26, 2019
Accepted December 2, 2019

Применение аутсорсинга на открытой угледобыче: структура принятия решений с формальным алгоритмом

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-26-31>

КУРБАТОВ Д.С.

Аспирант

Института оптимизации и аналитики решений
Ляонинского Технического Университета,
123000, г. Фусинь, КНР

ГАО Леи Фу

Профессор

Института оптимизации и аналитики решений
Ляонинского Технического Университета,
123000, г. Фусинь, КНР

Данное исследование посвящено добыче угля открытым способом с применением аутсорсинга, что подтверждает наличие различных факторов, в том числе стоимости, указываемой при выборе типа аутсорсинга. Решение об источнике финансирования варьируется от компании к компании, от проекта к проекту той же компании, потому что это является вопросом стоимости. В данном исследовании объясняются однокритериальные и многокритериальные модели для минимизации затрат на аутсорсинг и устранения эффекта некомпенсации. Для малых предприятий рекомендуется использовать однокритериальную модель, а для крупных предприятий – многокритериальную модель, которая может помочь принять решение об аутсорсинге. Это исследование имеет важное значение для ученых, финансовых аналитиков горнодобывающих компаний и правительства страны.

Ключевые слова: добыча угля открытым способом, минимальное некомпенсированное снижение (МНС), минимальное ожидаемое улучшение (МОУ), методы принятия решений, оценка эффективности аутсорсинга.

Для цитирования: Курбатов Д.С., Гао Леи Фу Применение аутсорсинга на открытой угледобыче: структура принятия решений с формальным алгоритмом // Уголь. 2020. № 1. С. 26-31. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-26-31.

ВВЕДЕНИЕ

Практика аутсорсинга применяется компаниями с 1980-х гг. на незначительном уровне [1, 2], но в 1990-х гг. она стала обычной практикой [3, 4, 5]. Хендерсон объяснил в своем исследовании, что компании передают на аутсорсинг навыки для восстановления своей эффективности и снижения затрат [6]. В горном аутсорсинге выполняются удержание квалифицированных кадров и удешевление горных работ. В соответствии с очевидным противоречием с традиционной теорией аутсорсинга компании должны сосредоточиться на неосновных компетенциях аутсорсинга, особенно в области добычи полезных ископаемых, таких как бурение, взрывные работы, транспортировка и погрузка [7, 8]. Причиной популярности аутсорсинга в бизнес-среде является то, что он позволяет заказчику сосредоточиться на основных (наиболее экономически эффективных) процессах и передать неосновные функции узкоспециализированной компании-аутсорсеру [9, 10], это дает возможность улучшить весь эффект от его деятельности и сэкономить за счет понижения затрат. Также наблюдается повышение технического и организационного уровня производства за счет применения более совершенной техники и технологии, использования эффективных вспомогательных служб (аутсорсинг) [11]. Однако в дополнение к своим преимуществам аутсорсинг также имеет ряд недостатков [12, 13], таких как зависимость от оператора (аутсорсера), частичная потеря контроля над делегированным процессом и потеря собственных компетенций в соответствующей области работы.

Анализ влияния современных вызовов и рисков на развитие угольной промышленности России выявил наличие ряда проблем, имеющих системный характер:

- дальнейшее увеличение экспортной направленности российской угольной промышленности при уменьшении объемов внутреннего рынка и существующих уровнях производственных и транспортных затрат повышает степень ее зависимости от конъюнктуры международного рынка угля;

- значительная импортозависимость отрасли от использования зарубежного основного технологического горношахтного оборудования (механизированные крепи, очистные комбайны, электровозы, дизелевозы и другое) в условиях ограниченного доступа к кредитным ре-

сурсам и санкций ставит под угрозу поддержание производственных мощностей, а также реализацию проектов освоения новых месторождений;

- происходит постоянное сокращение резервов роста производительности труда, сформированных в результате реструктуризации угольной промышленности и ликвидации убыточных шахт и разрезов;

- одновременно увеличиваются операционные затраты вследствие роста зарплат (ежеквартальная индексация на рост потребительских цен), тарифов на электроэнергию, цен на материалы;

- недостаточно развивается аутсорсинг в части выполнения услуг, которые в настоящее время ограничены требованиями действующих правил безопасности;

- чрезмерная жесткость требований по исполнению лицензионных соглашений на разведку и добычу делает нерентабельным последующее освоение значительной части лицензируемых участков угольных месторождений и др. [11].

По этим причинам (см. рисунок), когда руководство компании решает использовать аутсорсинг, то тщательно взвешивает все ожидаемые плюсы и минусы его применения [14, 15]. Раньше эти решения принимались на основе восприятия и теоретического опроса [16], но нынешний век известен как век технологий [17], поэтому для фактической оценки прибыли и потери от аутсорсинга необходима формальная методология.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ (ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АУТСОРСИНГА)

Известны два основных направления оценки эффективности аутсорсинга: однокритериальный и многокритериальный. Однокритериальный подход оценивает влияние аутсорсинга только на одну характеристику предприятия [17, 18]. С денежной точки зрения и по первым подсчетам привходящий доход будет получен путем использования аутсорсинга. Многокритериальный способ может оценить влияние аутсорсинга на многие части деятельности компании. Отметим, что термин «аутсорсинг» произошел в РФ благодаря такому же феномену, как «колебания специализированного производства». Приведенная ниже формула применяется для определения эффекта уменьшения затрат:

$$E_{csp} = [C - (P + T)]B_1, \tag{1}$$

где E_{csp} – экономия от изменения направления производства в денежных единицах (д. ед.); C – себестоимость товара в прошедший период передачи его внешнему подрядчику, д. ед.; P – цена изготовленного продукта, согласованная с внешним подрядчиком, д. ед.; T – транспортно-логистические затраты на доставку продукта от подрядчика к заказчику, д. ед.; B_1 – количество продукта, принятое от подрядчика за определенный период, ед.

Последующим развитием формулы (1) является учет изменений стоимости продукта, производимого сверх установленного рабочего времени:

$$\varepsilon_a = \sum_{i=1}^n \frac{S_i - P_i}{d \left(1 + \frac{d}{100\%}\right)^i}, \tag{2}$$

где ε_a – экономическая эффективность услуг аутсорсера, д. ед.; n – продолжительность периода, в процессе которо-



Обоснования применения аутсорсинга на предприятиях открытой угледобычи: 1 – сбережение капитала; 2 – повышение качества; 3 – скорость выхода на рынок; 4 – структура переменных затрат; 5 – концентрация на основном бизнесе; 6 – снижение эксплуатационных расходов; 7 – стимулирование инноваций; 8 – увеличение дохода; 9 – обоснования применения аутсорсинга

Fig. Reasons for using outsourcing at open-pit coal mining enterprise: 1 – conserve capital; 2 – improve quality; 3 – speed to market; 4 – variable cost structure; 5 – focus on core business; 6 – reduce operating cost; 7 – foster innovations; 8 – grow revenue; 9 – outsourcing reasons

го планируется применять услуги компании-аутсорсера; S_i – предполагаемые затраты на работу без привлечения аутсорсера в i году, д. ед.; P_i – общие затраты на процесс услуги от аутсорсера в i году (включает затраты аутсорсера, транспортно-логистические затраты, затраты клиента на пользование услугами аутсорсера и т.д.), д. ед.; d – процентная (учетная) ставка, %.

Следующая формула дает возможность точного расчета снижения издержек, полученных при использовании аутсорсинга, но не приносит новизны в суть экономической структуры его эффективности [19]. Прибавляя еще несколько членов в формулу, мы получаем абсолютно новую формулу, которая предполагает более точный расчет по сравнению с предыдущей (2):

$$\varepsilon_a = \sum_{i=1}^n \frac{S_i - P_i}{d \left(1 + \frac{d}{100\%}\right)^i} - C_0 + D_0, \tag{3}$$

где C_0 – единоразовые расходы, связанные с использованием услуг аутсорсера, д. ед.; D_0 – единоразовый доход, связанный с использованием услуг аутсорсера, д. ед.

Из этого следует, что использование услуг аутсорсера создает изменение устройства компании, так как при делегировании рабочих процессов аутсорсинговой компании руководство работой отделов компании-заказчика, прежде выполнявших этот процесс, невыгодно.

Используемая выше формула (3) никогда не встречалась ни в каких открытых источниках или статьях и является уникальной. Изучив представленные формулы (1, 2, 3), можно добавить, что главной проблемой является то, что формулы затрагивают лишь материальное использование услуг аутсорсера, что, конечно, облегчает ситуацию, но не дает компании достаточных аналитических данных обо всех положительных и отрицательных результатах после передачи тех или иных процессов на аутсорсинг. Осознание положений однокритериального подхода привело к рождению многокритериального подхода:

$$E = \sum_{i=1}^n W_i(KA_i - KB_i), \quad (4)$$

где E – эффективность услуг аутсорсера; n – объем оцениваемых критериев; W_i – величина значения критерия i в общей оценке; KA_i – величина значения критерия i поле услуг аутсорсера; KB_i – величина значения критерия B_i до использования услуг аутсорсера.

Из-за того, что в формуле (4) идет сравнение различных показателей, они изначально были приведены к общей безразмерной шкале. Поэтому результат, подсчитанный данным методом, также безразмерен. Значение критериев и их стоимость рассчитываются заказчиком аутсорсера. Многокритериальные методы также имеют собственные изъяны.

У многокритериальных методов существует проблема компенсации, так как этот подход аддитивен. Уменьшение показателей одного или нескольких критериев может быть компенсировано возрастанием значения других критериев. В конце концов общий эффект от использования услуг подрядной компании-аутсорсера будет полезным. В этот же момент для компании-заказчика, которая пользуется услугами подрядной компании-аутсорсера, может произойти то, что критерии уменьшения станут важнее, чем критерии увеличения. При данной ситуации будет правильным вовсе отказаться от использования услуг подрядной компании-аутсорсера, несмотря на то, что конечные расчеты стоимости показали положительный эффект. Возможность таких расхождений не имеет смысла в существовании многокритериальных методов, как инструментов для принятия решений об использовании услуг аутсорсеров. Для руководящего состава компании-заказчика окончательная стоимость, рассчитанная по многокритериальному методу, не имеет экономической конъюнктуры – это всего лишь число, в котором отражены аспекты деятельности предприятия, объединяющиеся субъективным методом. Исходя из этого, имеется потребность в создании другого метода принятия решения о делегировании процессов компаниям-аутсорсерам, который был бы лишен недостатков, в котором имеются все изложенные выше модели, применяемые на данный момент.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ (СТРУКТУРА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С АЛГОРИТМОМ)

Вторая и основная тема исследования – улучшение многокритериальных методов. Эти улучшения будут направлены на ликвидацию эффекта компенсации [20]. Для начала попробуем выяснить смысл критериев, которые

следует применять при оценке использования услуг аутсорсеров [21]. На применение аутсорсинга воздействует не только внутренняя среда компаний, но и внешняя [22]. Отсюда следует, что использование услуг аутсорсера приводит к повышению качества внутренних процессов компании и ее взаимодействию с внешними процессами (то есть упрочнению позиций предприятия в работе с подрядными организациями и т.д.) [23]. Это улучшение дает положительный эффект от использования услуг аутсорсера [12]. Поэтому критерий, применяемый в многокритериальном методе, подходящим образом представляет состояние внутренних процессов компании и его взаимодействие с внешними процессами. Следующим шагом является добавление критериев единой шкалы для выявления показателей всех критериев. Используя следующую формулу, мы делаем оценку состояния компании:

$$S_{BA} = \sum_{i=1}^n W_i KB_i, \quad (5)$$

где S_{BA} – состояние компании-заказчика перед использованием услугами компании-подрядчика – аутсорсера, компания-заказчик должна определить минимальное некомпенсированное снижение (МНС) для каждого показателя K . С экономической точки зрения показатель МНС заключается в том, что после использования услуг подрядной компании-аутсорсера показатели K уменьшаются на величину, равную или превышающую МНС. Поэтому мы не должны использовать его, так как не будет положительного развития по всем другим показателям K , включенным в модель, которые могли бы компенсировать снижение значения этого показателя. Показатель МНС требуется определять по оценкам и рецензиям экспертов. На следующем этапе требуется определить минимальное ожидаемое улучшение (МОУ) в состоянии компании-заказчика после использования услуг подрядной компании-аутсорсера. В соответствии со сведениями руководства компании-заказчика, если предполагаемое улучшение состояния компании не превышает МОУ, то услуги подрядной компании-аутсорсера невыгодны для компании-заказчика. Значение KA – это прогнозируемое значение состояния компании-заказчика. Решающее значение определяется как интегральный показатель для состояния предприятия: оно содержит механизм взаимной компенсации указанного выше термина, то есть сравнение с уже существующим многокритериальным методом, с расчетом показателей на среднем этапе, а не на конечном.

$$S_{AA} = \sum_{i=1}^n W_i KA_i, \quad (6)$$

где S_{AA} – это показатель состояния компании-заказчика после применения услуг компании-подрядчика – аутсорсера, показатель ΔS – выражает общий показатель эффекта от использования услуг компании-подрядчика – аутсорсера:

$$\Delta S = S_{AA} - S_{BA}. \quad (7)$$

Формула (6) практически идентична формуле (4). Тем не менее требуется обратить пристальное внимание на то, что показатель, рассчитанный по формуле (6), называется «эффектом общего значения», а не просто «эффектом». Он определяет общее изменение состояния компании-

заказчика, но не может являться способом для принятия решений по использованию услуг компании-подрядчика – аутсорсера, так как в нем есть механизм взаимной компенсации компонентов, о котором уже было не раз сказано в данной статье. Показатель расчета показывает наличие сравнения с многокритериальным методом.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ (МИНИМАЛЬНОЕ НЕКОМПЕНСИРОВАННОЕ СНИЖЕНИЕ – МНС)

На последнем этапе проводится сравнение брутто и значений МОУ для установления окончательного решения. Неравенство $\Delta S > MOU$ с добавлением (K_1, K_2, \dots, K_n) помогает принять решение о применении аутсорсинга [17]. Оно основано на двух значениях 0 и 1, если:

$$\mu_{cj}(O_k(A_i)): O \rightarrow [0,1].$$

Для минимального критерия:

$$\mu_{cj\min}(O_k(A_i)) = \begin{cases} 1 \text{ if } V_i(O_k(A_i)) = C_{j\max} \\ 1 - \frac{V_i(O_k(A_i)) - C_{j\max}}{C_{j\min}} \text{ if } C_{j\max} \leq V_i(O_k(A_i)) \leq C_{j\max} + C_{j\min} \\ 0 \text{ if } V_i(O_k(A_i)) \geq C_{j\max} + C_{j\min}, \end{cases} \quad (8)$$

где V_i = аутсорсинг A_i – стоимость, созданная предложением O_{ki} .

Для максимального критерия:

$$\mu_{cj\max}(O_k(A_i)) = \begin{cases} 1 \text{ if } V_i(O_k(A_i)) = C_{j\max} \\ 1 - \frac{C_{j\max} - V_i(O_k(A_i))}{C_{j\min}} \text{ if } C_{j\max} - C_{j\min} \leq V_i(O_k(A_i)) < C_{j\max} \\ 0 \text{ if } V_i(O_k(A_i)) \leq C_{j\max} + V_i(O_k(A_i)), \end{cases} \quad (9)$$

где V_i = аутсорсинг A_i – стоимость, созданная предложением O_{ki} .

Простыми словами:

$$out(K_1, K_2, \dots, K_n) = 1 - \text{sign} \left(\sum_{i=1}^n \text{Heav}[(KB_i - KA_i) - MHC_i] \right), \quad (10)$$

$$\text{Sign}(x) = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ 0, & x = 0, \\ 1, & x \geq 0 \end{cases} \quad (11)$$

$$\text{Heav}x = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases} \quad (12)$$

Приведенные выше формулы могут быть использованы для измерения общего изменения в состоянии предприятия. Это относится к механизму взаимной компенсации, а не к структуре принятия решений. Легко понять и истолковать, что при уменьшении значения параметра состояния и при уменьшении или равенстве минимального некомпенсированного снижения функциональное значение становится равным нулю по сравнению с аутсорсингом. Между тем, если функциональное значение равно единице, то это показывает, что аутсорсинг более выгоден по сравнению с инсорсингом. Это означает, что показатель положения предприятия-заказчика после поль-

зования услугами компании-аутсорсера не станет хуже предполагаемого уровня, но и не может быть полностью определенно как улучшение после применения услуг компании-аутсорсера. Поэтому нужным условием для положительного решения об использовании услуг компании-аутсорсера является использование двух критериев.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ (МИНИМАЛЬНОЕ ОЖИДАЕМОЕ УЛУЧШЕНИЕ – МОУ)

$$\left. \begin{aligned} \Delta S - MOU_s \geq 0 \\ out(K_1, K_2, \dots, K_n) \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

Они могут быть соединены в одну функцию, и в итоге будет создана логическая функция принятия решения об использовании услуг компании-аутсорсера JDec. Функция принимает два значения (ноль и один) с такой же характеристикой, как:

$$JDec = \text{Heav}[\text{Heav}(\Delta S - MEI) + \text{Out}(K_1, K_2, \dots, K_n) - 2]. \quad (14)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании описана структура принятия решений в области применения аутсорсинга при открытой угледобыче. Аутсорсинг выгоден в том случае, когда конкретная страна сталкивается с нехваткой навыков и технологий, а также с высокой стоимостью выполнения работ самостоятельно (без применения аутсорсинга). Решение о применении аутсорсинга сложно для восприятия, поэтому руководство должно использовать некоторые инструменты и методы для оценки стоимости. Многокритериальная модель [24] измеряет взаимную компенсацию компонен-

тов, но нечетко отображает структуру принятия решений о применении аутсорсинга. В этом исследовании мы разработали модель структуры принятия решений, которая свободна от бросков и обеспечивает точные результаты [17, 18]. В алгоритмическом подходе аналитики могут проверить минимальное ожидаемое улучшение (МОУ), в котором ценовой критерий и минимальное некомпенсированное снижение (МНС) будут учитывать приоритеты. Анализ и значимость результата будут указывать на адекватность алгоритма при принятии решения о применении аутсорсинга [25]. Стоит подчеркнуть, что данный алгоритм принятия решений предполагает его использование в крупных компаниях и государственных корпорациях для глубокого анализа аутсорсинговых проектов, так как для использования этого алгоритма требуются высококвалифицированные аналитики для оценки эффективности. Это исследование внесет свой вклад в существующую литературу и открывает новый мир мышления для финансовых аналитиков об аутсорсинге в области добычи.

Список литературы

1. Hättönen J., Eriksson T. 30+ years of research and practice of outsourcing—Exploring the past and anticipating the future // Journal of International Management. 2009. Vol. 15(2). P. 142-155.

2. Mudambi R., Venzin M. The strategic nexus of offshoring and outsourcing decisions // *Journal of Management Studies*. 2010. Vol. 47(8). P. 1510-1533.
3. Mclvor R. A practical framework for understanding the outsourcing process // *Supply Chain Management: an international journal*. 2000. Vol. 5(1). P. 22-36.
4. Corbett M. The outsourcing revolution: Why it makes sense and how to do it right. Dearborn Trade Publishing, 2004.
5. Parkhe A. International outsourcing of services: Introduction to the special issue // *Journal of international Management*. 2007. Vol. 1(13). P. 3-6.
6. Henderson B.D. The origin of strategy // *Harvard business review*. 1989. Vol. 67(6). P. 139-143.
7. Quélin B., Duhamel F. Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy: Outsourcing motives and risks // *European management journal*. 2003. Vol. 21(5). P. 647-661.
8. Global Outsourcing and Insourcing Survey Executive Summary. Deloitte Consulting LLP, 2012.
9. Jenster P.V., Pedersen H.S. Outsourcing – facts and fiction // *Strategic change*. 2000. Vol. 9(3). P.147-154.
10. Freytag P.V., Clarke A.N., Evald M.R. Reconsidering outsourcing solutions // *European management journal*. 2012. Vol. 30(2). P. 99-110.
11. Грибин Ю.Г., Попов В.Н., Рожков А.А. Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием // *Уголь*. 2017. № 4. С. 36-41. DOI: 10.18796/0041-5790-2017-4-36-41. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/042017.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).
12. Outsourcing: assessing the risks and benefits for organisations, sectors and nations / C. Harland, R. Lamming, L. Knight, H. Walker // *International Journal of Operations & Production Management*. 2005. Vol. 25(9). P. 831-850.
13. Steenkamp C., Van der Lingen E. Outsourcing in the mining industry: decision-making framework and critical success factors // *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*. 2014. Vol. 114(10). P. 846-854.
14. Loasby B.J. The organisation of capabilities // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 1998. Vol. 35(2). P. 139-160.
15. Anwar S., Sun S., Valadkhani A. International outsourcing of skill intensive tasks and wage inequality // *Economic Modelling*. 2013. Vol. 31. P. 590-597.
16. Embleton P.R., Wright P.C. A practical guide to successful outsourcing // *Empowerment in Organizations*. 1998. Vol. 6(3). P. 94-106.
17. Boloş M.-I., Bradea I.-A., Delcea C. A Fuzzy Logic Algorithm for Optimizing the Investment Decisions within Companies // *Symmetry*. 2019. Vol. 11(2). P. 186.
18. Wang L., Chu J., Wu J. Selection of optimum maintenance strategies based on a fuzzy analytic hierarchy process // *International journal of production economics*. 2007. Vol. 107(1). P. 151-163.
19. A Possibility Distribution Based Multi-Criteria Decision Algorithm for Resilient Supplier Selection Problems / D. Jiang, T. Ibn Faiz, M. Hassan, N. Alam. *Infinite Study*, 2018.
20. Diakopoulos N. Accountability in algorithmic decision making // *Communications of the ACM*. 2016. Vol. 59(2). P. 56-62.
21. Seuken S., Zilberstein S. Formal models and algorithms for decentralized decision making under uncertainty // *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. 2008. Vol. 17(2). P. 190-250.
22. Horsch M.C., Poole D. An anytime algorithm for decision making under uncertainty / *Proceedings of the Fourteenth conference on Uncertainty in artificial intelligence*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1998.
23. Szer D., Charpillet F. An optimal best-first search algorithm for solving infinite horizon / DEC-POMDPs. *European Conference on Machine Learning*. Springer, 2005.
24. Multi-criteria analysis: a manual / J.S. Dodgson, M. Spackman, A.D. Pearman, L.D. Phillips, 2009.
25. Joshi D., Kumar S. Improved accuracy function for interval-valued intuitionistic fuzzy sets and its application to multi-attributes group decision making // *Cybernetics and Systems*. 2018. Vol. 49(1). P.64-76.

Original Paper

UDC 658.152.011.46:622.271 © D.S. Kurbatov, Gao Lei Fu, 2020
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 26-31
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-26-31>

Title
OUTSOURCING IN SURFACE MINING OPERATIONS: DECISION-MAKING FRAMEWORK WITH FORMAL ALGORITHM

Authors
 Kurbatov D.S.¹, Gao Lei Fu¹

¹ Institute for Optimization and Decision Analytics, Liaoning Technical University, Fuxin city, 123000, China

Authors' Information
Kurbatov D.S., Ph.D Scholar, e-mail: dkurbatov@inbox.ru
Gao Lei Fu, Professor, e-mail: gaoleifu@163.com

Abstract
 This study consists on outsourced open-pit coal mining which confirms that there are divergent factors including cost indicated to choose the outsource mining. The decision of sourcing differs from company to company even though project to project of the same company because it's a matter of cost actually. Single and Multi criteria models are explained in this research to minimize the

cost of outsourcing and eliminate the effect of un-compensation. For small scale enterprises single criteria model and for large enterprises multi criteria model is recommended for decision making which can be help out to take decision of outsourcing. This study is important for researchers, financial analysts of minerals and mining development companies and government of country.

Keywords
 Surface mining, Minimal un-compensated reduction (MUR), Minimal expected improvement (MEI), Decision making methods, Outsourcing efficiency evaluation.

References

- Hätönen J. & Eriksson T. 30+ years of research and practice of outsourcing—Exploring the past and anticipating the future. *Journal of International Management*, 2009, Vol. 15(2), pp. 142-155.
- Mudambi R. & Venzin M. The strategic nexus of offshoring and outsourcing decisions. *Journal of Management Studies*, 2010, Vol. 47(8), pp. 1510-1533.
- Mclvor R. A practical framework for understanding the outsourcing process. *Supply Chain Management: an international journal*, 2000, Vol. 5(1), pp. 22-36.
- Corbett M. The outsourcing revolution: Why it makes sense and how to do it right. Dearborn Trade Publishing, 2004.
- Parkhe A. International outsourcing of services: Introduction to the special issue. *Journal of International Management*, 2007, Vol. 1(13), pp. 3-6.
- Henderson B.D. The origin of strategy. *Harvard business review*, 1989, Vol. 67(6), pp. 139-143.
- Quélin B. & Duhamel F. Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy: Outsourcing motives and risks. *European management journal*, 2003, Vol. 21(5), pp. 647-661.
- Global Outsourcing and Insourcing Survey Executive Summary. Deloitte Consulting LLP, 2012.
- Jenster P.V. & Pedersen H.S. Outsourcing – facts and fiction. *Strategic change*, 2000, Vol. 9(3), pp. 147-154.
- Freytag P.V., Clarke A.N. & Ewald M.R. Reconsidering outsourcing solutions. *European management journal*, 2012, Vol. 30(2), pp. 99-110.
- Gribin Yu.G., Popov V.N. & Rozhkov A.A. Sistemniy podhod k viyavleniyu vnutriproizvodstvennih rezervov povisheniya effektivnosti socialno-ekonomicheskogo upravleniya gornim predpiyatiem [Integrated approach to identification of in-process reserves for mining enterprise social and economic management efficiency improvement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 4, pp. 36-41. DOI: 10.18796/0041-5790-2017-4-36-41. (In Russ.). Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042017.pdf> (accessed 15.12.2019).
- Harland C., Lamming R., Knight L. & Walker H. Outsourcing: assessing the risks and benefits for organisations, sectors and nations. *International Journal of Operations & Production Management*, 2005, Vol. 25(9), pp. 831-850.
- Steenkamp C. & Van der Lingen E. Outsourcing in the mining industry: decision-making framework and critical success factors. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 2014, Vol. 114(10), pp. 846-854.
- Loasby B.J. The organisation of capabilities. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1998, Vol. 35(2), pp. 139-160.
- Anwar S., Sun S. & Valadkhani A. International outsourcing of skill intensive tasks and wage inequality. *Economic Modelling*, 2013, Vol. 31, pp. 590-597.
- Embleton P.R. & Wright P.C. A practical guide to successful outsourcing. *Empowerment in Organizations*, 1998, Vol. 6(3), pp. 94-106.
- Boloş M.-I., Bradea I.-A. & Delcea C. A Fuzzy Logic Algorithm for Optimizing the Investment Decisions within Companies. *Symmetry*, 2019, Vol. 11(2), pp. 186.
- Wang L., Chu J. & Wu J. Selection of optimum maintenance strategies based on a fuzzy analytic hierarchy process. *International journal of production economics*, 2007, Vol. 107(1), pp. 151-163.
- Jiang D., Ibn Faiz T., Hassan M. & Alam N. A Possibility Distribution Based Multi-Criteria Decision Algorithm for Resilient Supplier Selection Problems. *Infinite Study*, 2018.
- Diakopoulos N. Accountability in algorithmic decision making. *Communications of the ACM*, 2016, Vol. 59(2), pp. 56-62.
- Seuken S. & Zilberstein S. Formal models and algorithms for decentralized decision making under uncertainty. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 2008, Vol. 17(2), pp. 190-250.
- Horsch M.C. & Poole D. An anytime algorithm for decision making under uncertainty / Proceedings of the Fourteenth conference on Uncertainty in artificial intelligence, Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1998.
- Szer D. & Charpillat F. An optimal best-first search algorithm for solving infinite horizon / DEC-POMDPs. European Conference on Machine Learning, Springer, 2005.
- Dodgson J.S., Spackman M., Pearman A.D. & Phillips L.D. Multi-criteria analysis: a manual, 2009.
- Joshi D. & Kumar S. Improved accuracy function for interval-valued intuitionistic fuzzy sets and its application to multi-attributes group decision making. *Cybernetics and Systems*, 2018, Vol. 49(1), pp. 64-76.

For citation

Kurbatov D.S. & Gao Lei Fu Outsourcing in surface mining operations: decision-making framework with formal algorithm. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 26-31. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-26-31.

Paper info

Received October 28, 2019

Reviewed November 19, 2019

Accepted December 2, 2019

Новое оборудование для лабораторных исследований угля появилось на Апсатском разрезе СУЭК

На Апсатском разрезе Сибирской угольной энергетической компании в Каларском районе для лаборатории отдела технического контроля приобретен новый аппарат для определения содержания общей серы в угле и в угольной продукции. Современное оборудование позволяет сократить время исследования, а также упростить процесс проведения анализа.

Определение содержания общей серы в твердом топливе – одно из основных исследований в углехимической лаборатории. Количество содержания этого элемента в угле влияет на его качество. При сжигании топлива сера вызывает коррозию металлических поверхностей, уменьшает теплоту сгорания топлива, а при коксовании переходит в кокс, ухудшая его свойства и качество выплавляемого металла.

Теперь благодаря новому оборудованию стало возможным провести анализ всего за 2 минуты. Принцип работы анализатора достаточно прост. Определенное количество образца помещается в керамическую лодочку. Проба отправляется в печь, нагретую до 1350 градусов. Материал сгорает, образуя газы. Далее система определяет их концентрацию.



Все данные и результаты отображаются на сенсорном экране. Управление анализатором производится с помощью компьютера.

«Раньше для определения серы использовался метод Эшка. Он очень долгий. Необходимо три дня, чтобы узнать показатель серы. Также нам приходилось использовать различные химические реагенты. Пробу мы обжигали, сушили, мочили. Это был долгий процесс. Сейчас мы приобрели аппарат фирмы Лeko. Работать теперь удобно и просто. А главное, мы уверены в точных результатах. Это важно, поскольку из апсатского коксующегося угля производят кокс. Также данные о содержании серы имеют большое значение для угля, поставляемого на экспорт», – рассказала начальник углехимической лаборатории разреза Апсатский **Татьяна Непомнящих**.

Апсатское каменноугольное месторождение является одним из лидеров в России по величине и запасам коксующихся углей. Они востребованы в металлургии, в том числе и за границей. Это Корея, Япония и весь Азиатско-Тихоокеанский регион.

Компания «Приморскуголь» в 2019 году: сделано многое, впереди – новые победы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-32-35>

В статье рассказывается о передовиках предприятий, входящих в состав компании «Приморскуголь», знаковых событиях и достижениях угольщиков Приморья, о социально значимых программах, реализуемых СУЭК и в том числе приморскими шахтерами.

Ключевые слова: добыча угля, инвестиции, трудовая вахта, передовики производства, безопасность, социальная ответственность.

Для цитирования: Компания «Приморскуголь» в 2019 году: сделано многое, впереди – новые победы // Уголь. 2020. № 1. С. 32-35. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-32-35.

ВВЕДЕНИЕ

Для ООО «Приморскуголь» 2019-й стал годом напряженной работы и значимых достижений. В рамках инвестиционной программы СУЭК компания «Приморскуголь» значительно обновила парк специализированной автотехники, профессионализм приморских горняков был отмечен на самом высоком государственном уровне, сотрудники компании ставили рекорды в ходе трудовых вахт, внедряли в работу инновационные технологии, особое внимание уделяли вопросам безопасности на производстве, а также оказывали поддержку детскому лагерю «Юность». Чем запомнился этот год для ведущего угледобывающего предприятия Приморского края – в нашем обзоре.

ИНВЕСТИЦИИ – ЗАДЕЛ НА БУДУЩЕЕ

С 2003 г. ООО «Приморскуголь» работает в составе АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) – одного из крупнейших угледобытчиков мира. И это встраивание в систему современного акционерного общества, сделавшего ставку на развитие всего комплекса угледобычи, от ковша до вагона, отправляющего уголь потребителям, стало мощным ресурсом и драйвером обновления производственного комплекса компании «Приморскуголь».

Так, на самом крупном предприятии ООО «Приморскуголь» – разрезеуправлении «Новошахтинское» в августе 2019 г. состоялся торжественный ввод в эксплуатацию новой автомобильной техники. К работе приступили три карьерных самосвала БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т, а также малый вспомогательный транспорт – бензовоз, несколько вахтовых автобусов для перевозки людей, трактор Беларусь, машина для доставки питьевой воды – всего 10 ед. БелАЗы эксплуатируются на подготовке запасов, транспортировке вскрыши и добытого угля.

Оборудование для ООО «Приморскуголь» было закуплено в рамках инвестиционной программы СУЭК. В 2019 г. в компанию «Приморскуголь» было инвестировано около 800 млн руб. В 2020 г. в рамках инвестиционной программы СУЭК также планирует мероприятия, направленные на обновление техники и увеличение производственной мощности приморского предприятия.

Ввод в эксплуатацию новой автомобильной техники на разрезеуправлении «Новошахтинское», август 2019 г.



ЦИФРА ГОДА:

Слаженная работа приморских горняков помогает достигать необходимых результатов. Объем добычи угля ООО «Приморскуголь» в 2019 г. составил 3 529 000 т, отгрузки – 3 489 000 т.

**НАГРАДЫ – ОТ ПРЕЗИДЕНТА,
ЗВАНИЯ – ОТ ГУБЕРНАТОРА**

В 2019 г. профессионализм сотрудников предприятий ООО «Приморскуголь» вновь был отмечен на самом высоком государственном уровне. На торжественном собрании, приуроченном к Дню России, губернатор Приморья Олег Кожемяко вручил государственные награды работникам угольной промышленности, отмеченным Указом Президента России Владимира Путина.

Знаком отличия «За наставничество» награждена заместитель главного маркшейдера разрезу управления «Новошахтинское» **Светлана Патрушева**. Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награждены машинист экскаватора РУ «Новошахтинское» **Сергей Дёмин** и начальник специализированного участка по обслуживанию горношахтного оборудования Артемовского ремонтно-монтажного управления **Сергей Нефёдов**. Кроме того, краевым знаком отличия «Почетный шахтер Приморского края» награжден машинист экскаватора РУ «Новошахтинское» **Руслан Шульга**.

И, конечно, стоит напомнить, что в апреле 2019 г. ООО «Приморскуголь» стало лауреатом XV Бизнес-Премии Приморского края, организаторами которой выступают Администрация Приморского края и ведущая издательская компания региона – «Золотой Рог». Лидер угольной промышленности Приморья вошел в тройку лауреатов в самой престижной номинации – «Компания года».

БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРИОРИТЕТЕ

В июле 2019 г. Владивосток стал местом проведения конференции «Промышленная безопасность, охрана и медицина труда, охрана окружающей среды в СУЭК. Итоги 2018 года. Задачи 2019 года», на которую прибыли представители всех регионов присутствия компании.



Высокие государственные награды вручил губернатор Приморского края Олег Кожемяко на торжественном собрании, посвященном Дню России, июнь 2019 г.

«Угледобывающая отрасль, без преувеличения, является гарантом экономической устойчивости и благополучия нашей страны. Именно поэтому вопросы безопасности и надежности функционирования объектов угольной промышленности имеют первостепенное значение», – подчеркнул генеральный директор ООО «Приморскуголь» **Александр Заньков**, обращаясь к участникам конференции.

Для гостей была организована экскурсия по цехам Артемовского ремонтно-монтажного управления (РМУ) – крупнейшего и старейшего предприятия Дальнего Востока, входящего в структуру компании «Приморскуголь». Специалисты регионально-производственных филиалов СУЭК смогли увидеть работу артемовских коллег, познакомиться с последними разработками и достижениями, перенять передовой опыт.



Руководители и организаторы конференции СУЭК по промышленной безопасности, июль 2019 г.

В современной экономике, где технологии стремительно сменяют друг друга, нечасто встречаются предприятия с такой длительной и динамичной историей. Артемовское РМУ достигло солидного 106-летнего рубежа, оставаясь на острие производства, поддерживая и преумножая традиции качества выполняемых работ.

В течение нескольких лет в Артемовском РМУ успешно реализуется программа «Культура производства», внедренная на всех предприятиях ООО «Приморскуголь». По итогам посещения гости отметили высокий уровень организации производственного процесса. Лучшие практики компании из Артема планируются внедрить в коллективах предприятий, входящих в СУЭК.

КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ

Руководство ООО «Приморскуголь» подчеркивает, что главная ценность и движущая сила предприятия – это его коллектив. Работники компании не только обеспечивают выполнение плановых показателей, но и ставят настоящие рекорды в ходе трудовых вахт. Эти производственные соревнования проводятся каждый год, и приурочены они к важным датам в истории страны. Например, в 2019 г. трудовая вахта на предприятиях ООО «Приморскуголь» была посвящена 85-летию со дня рождения первого космонавта планеты Юрия Гагарина.

В филиале ООО «Приморскуголь» – шахтопроходческом управлении «Восточное», коллектив которого трудится вахтовым методом на предприятии СУЭК в Хабаровском крае, есть свои передовики. Победителем в номинации «Лучший инженерно-технический работник» стал горный мастер участка подземных горных работ **Андрей Николаев**, а машинист горных выемочных машин участка подземных горных работ **Андрей Картавенко** лидировал в номинации «Лучший рабочий».



В разрезуправлении «Новошахтинское» в 2019 г. начала действовать углехимическая лаборатория

ОТ УГЛЯ ДО ГЕРМАНИЯ ОДИН ШАГ

Ведущее угледобывающее предприятие Приморья постоянно внедряет инновации в производство. В разрезуправлении «Новошахтинское» в 2019 г. начала действовать углехимическая лаборатория. Новое подразделение возникло в содружестве науки и производства и позволяет рассматривать добываемое на Павловском бурогольном месторождении сырье на предмет промышленной добычи германия – стратегического элемента, используемого в радиоэлектронике.

Открытие подобной лаборатории – первый шаг в направлении развития предприятия в рамках выполнения долгосрочной стратегии, ориентированной, в том числе, на исследования пород угля на наличие редкоземельных металлов.

Победители Гагаринской вахты





Встреча с Героем России, космонавтом, заместителем директора по производственным операциям АО «СУЭК» Сергеем Волковым

СЧАСТЛИВОЕ ДЕТСТВО

Не забывает руководство компании о социальной поддержке своих работников и организации досуга. Детский лагерь угольщиков «Юность», находящийся на балансе ООО «Приморскуголь», продолжает радовать юных жителей всего Дальнего Востока.

Здесь отдыхают более 250 школьников в каждую смену. В лагере созданы все необходимые условия для комфортного и здорового отдыха детей. Работает медпункт, предусмотрено пятиразовое полноценное питание. Для работников предприятий ООО «Приморскуголь» до 90% расходов по оплате путевок в лагерь берет на себя компания.

Нынешним летом гостеприимство детского лагеря «Юность» смог оценить губернатор Приморского края. Олег Кожемяко, который отметил высокий уровень организации детского отдыха и подчеркнул, что именно к таким стандартам необходимо привести все остальные оздоровительные площадки в крае. Это привлечет в Приморье детей из других регионов страны.

Встречи с именитыми гостями в лагере – не редкость. Так, этим летом в гости к юным приморцам приезжал Герой России, космонавт, заместитель директора по производственным операциям по вопросам управления персоналом АО «СУЭК» Сергей Волков.

Original Paper

UDC 339.1:622.332.012(571.63) © "Primorskugol" LLC, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 32-35
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-32-35>

Title

"PRIMORSKUGOL" COMPANY IN 2019: MUCH HAS BEEN DONE, NEW VICTORIES ARE AHEAD

Authors

"Primorskugol" LLC¹

¹ Vladivostok, 690091, Russian Federation, e-mail: KimLB@suek.ru

Abstract

"Primorskugol" company in 2019. The article narrates about the companies, incorporated in "Primorskugol", as well as about milestone events and achievements of Primorye miners, socially significant programs, to be implemented by SUEK and Primorye miners.

Keywords

Coal mining, Investment, Professional workmanship competitions, Production leaders, Competition prize winners, Safety, Social responsibility.

For citation

"Primorskugol" company in 2019: much has been done, new victories are ahead. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 32-35. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-32-35.

Paper info

Received December 13, 2019

Accepted December 19, 2019

REGIONS

Вибрационное воздействие через скважины и технология дегазационной подготовки низкопроницаемого угольного пласта

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-36-40>

ПАВЛЕНКО М.В.

Канд. техн. наук, доцент кафедры БЭГП Горного института НИТУ «МИСУС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: mihail_mggy@mail.ru

БАРНОВ Н.Г.

Канд. техн. наук, доцент кафедры ФизГео Горного института НИТУ «МИСУС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: barnov@inbox.ru

КУЗИЕВ Д.А.

Канд. техн. наук, доцент кафедры ГОТум Горного института НИТУ «МИСУС»,
119049, г. Москва, Россия

КЕНЖАБАЕВ К.Н.

Студент кафедры ГОТум Горного института НИТУ «МИСУС»,
119049, г. Москва, Россия

МОНЗОЕВ М.В.

Студент кафедры ГОТум Горного института НИТУ «МИСУС»,
119049, г. Москва, Россия

Необходимость подготовки угольного пласта к безопасной отработке усиливается сформулированными в последние годы требованиями комплексного использования угольных месторождений (добыча угольного метана), а также предотвращением массового поступления угольного метана в атмосферу земли для уменьшения парникового эффекта. В связи с необходимостью дополнительного повышения проницаемости угольного массива и значительной интенсификации выделения метана из пласта стоит задача разработки эффективного комплексного способа воздействия на угленосную толщу. Разработка комплексной технологии подготовки угольных пластов к эффективной отработке на основе предварительного активного воздействия на массив, а также совершенствование процесса де-

газации газонасыщенного угольного массива для интенсивной его отработки являются актуальной научной проблемой. Решение этой проблемы вносит значительный, существенный вклад в дальнейшее развитие теории динамических воздействий на угольный пласт на основе волновых резонансных явлений.

Ключевые слова: вибровоздействие на пласт, газонасыщенный угольный массив, трещинообразование, метаноотдача, низкопроницаемый, дегазация, технология.

Для цитирования: Вибрационное воздействие через скважины и технология дегазационной подготовки низкопроницаемого угольного пласта / М.В. Павленко, Н.Г. Барнов, Д.А. Кузиев и др. // Уголь. 2020. № 1. С. 36-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-36-40>.

ВВЕДЕНИЕ

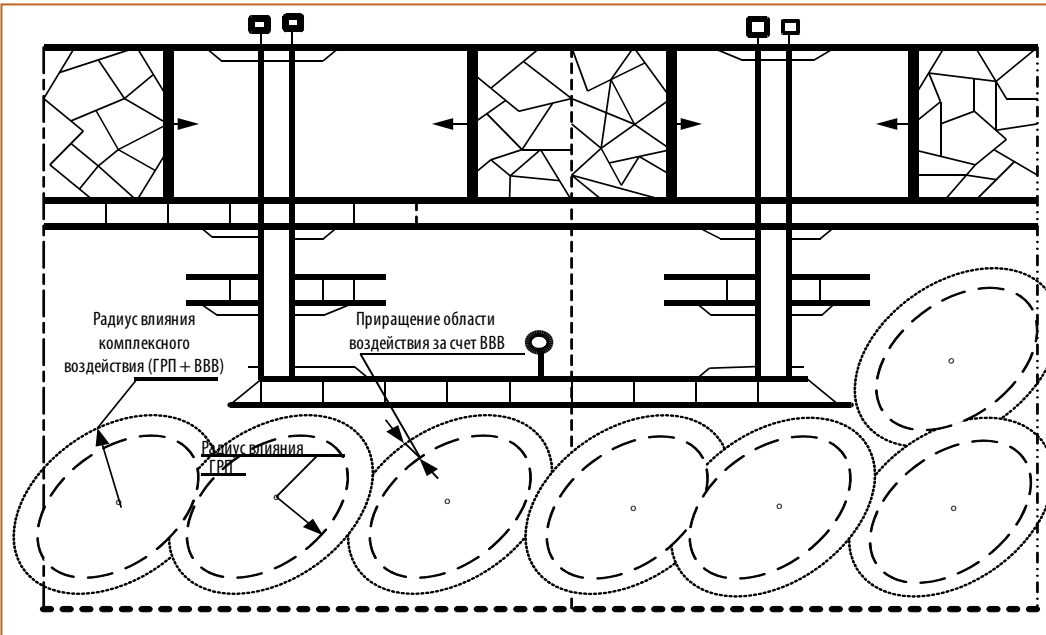
Технология очистных работ как основа горного производства должна непрерывно совершенствоваться. Решение данной научной задачи было достигнуто путем создания нового комплексного способа дегазации угольного пласта, обеспечивающего максимальное извлечение метана.

На достигнутых глубинах ведения горных работ (1000-1500 м) заметно снижение производительности очистного забоя из-за высокого метановыделения из очистных и подготовительных выработок. В настоящее время, чтобы решить проблему увеличения нагрузки на очистной забой, т.е. увеличения рентабельности шахты в результате повышения интенсивности выемки угля на метаноносных пластах, необходимо решить проблему обеспечения метановой безопасности. То есть, чтобы решить проблему повышения интенсивности выемки высокопроизводительными комплексами, нужно обеспечить снятие газового барьера в очистном забое.

Существующие мероприятия по подготовке угольных пластов к безопасной и эффективной выемке не всегда способны выполнить свою задачу. При выполнении комплекса воздействий на стадии подготовительных работ необходимо с полной надежностью поддерживать условия, обеспечивающие минимально допустимое содержание метана в горных выработках.

Рис.1. Технология комплексного воздействия на угольный пласт при панельном способе подготовки пласта

Fig.1. Technology of complex impact on the coal seam in the panel method of formation preparation



ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Совершенствование технологии выемки, применение производительного оборудования заставили искать способ повышения нагрузки на лаву со снижением «газового барьера».

Задача повышения нагрузки на лаву заключается в следующем:

- снизить концентрацию метана до безопасной величины в исходящей струе из лавы до регламентируемой Правилами безопасности величины;
- снизить концентрацию метана в подготовительной выработке.

Для решения этой задачи предлагается использовать разработанный комплексный метод вибровоздействия на угольный газонасыщенный массив с целью увеличения его трещиноватости для интенсификации газовой выработки и последующего удаления метана средствами дегазации для снижения его концентрации в атмосфере выработок. Это воздействие в комплексе с гидрорасчленением позволяет увеличить нагрузку на забой по газовому фактору и обеспечить безопасность ведения горных работ [1, 2, 3, 4, 5].

Указанные соображения привели к признанию считать вибрационное воздействие обязательным элементом комплексного воздействия для обеспечения трещиноватости и фильтрационных течений в угольных блоках угольных пластов [1, 6, 7, 8].

На рис. 1 представлена технологическая схема комплексного воздействия на угольный пласт при панельном способе подготовки пласта, при выполнении гидрорасчленения через скважины с поверхности на начальном этапе воздействия с последующим вибрационным воздействием.

На основании ранее проведенных исследований на шахтных полях рекомендовано выполнять гидрорасчленение с установленными параметрами давления в пределах $P = 25-23$ МПа и темпом нагнетания $q = 25-45$ л/с с учетом проведенных работ через скважину с поверхности. При этом значения радиусов большой и малой осей эллипса принимают в пределах 70-140 м в направлении основной системы трещин.

Эти рекомендации лежат в основе технического решения по обеспечению подготовки угольного пласта к эффективной отработке в условиях залегания низкопроницаемых газоносных пластов, определяемого на основе полученных результатов применяемых способов, что позволяет оперативно управлять остаточной газоносностью угольного массива [8, 9].

Результаты вибрационного воздействия на угольный массив, полученные в ходе проведения заблаговременной его обработки, позволяют рекомендовать данный метод для повышения качества и эффективности горных работ. Скважины целесообразно закладывать с учетом проведения подготовительных выработок.

Способ вибровоздействия позволяет в условиях отработки низкопроницаемого массива интенсифицировать газоотдачу в 3-5 раз и довести коэффициент эффективности дегазации до 60-70% [9, 10, 11].

Разработана комплексная схема заблаговременной дегазации пластов тонких и средней мощности с использованием скважин вибровоздействия (рис. 2, 3). Дегазацию угольного пласта следует проводить в комплексном режиме (гидрорасчленение + вибровоздействие). Для обеспечения конкурентной способности шахт производительность механизированного комплекса на пластах мощностью 1,8-2,5 м должна быть не менее 5-10 тыс. т в сутки. При такой интенсивности возрастает вероятность увеличения дебита метана в шахтную атмосферу и повышения концентрации метана в шахтном воздухе, что снижает безопасность ведения горных работ.

В проекте подготовки запасов угля для эффективной и интенсивной выемки выделяются зоны с наибольшей природной газоносностью, характеризующейся уровнем свыше 40-48 м³/т. Выявленные участки с повышенным уровнем газоносности обрабатываются по предложенной схеме с целью увеличения добычи угля на этих участках

Технологическая схема комплексной подготовки газоносного угольного пласта является обобщающей с применением рекомендованных параметров воздействия, определяющего в конечном итоге безопасность и эффективность ведения горных работ. Поэтому в общем виде

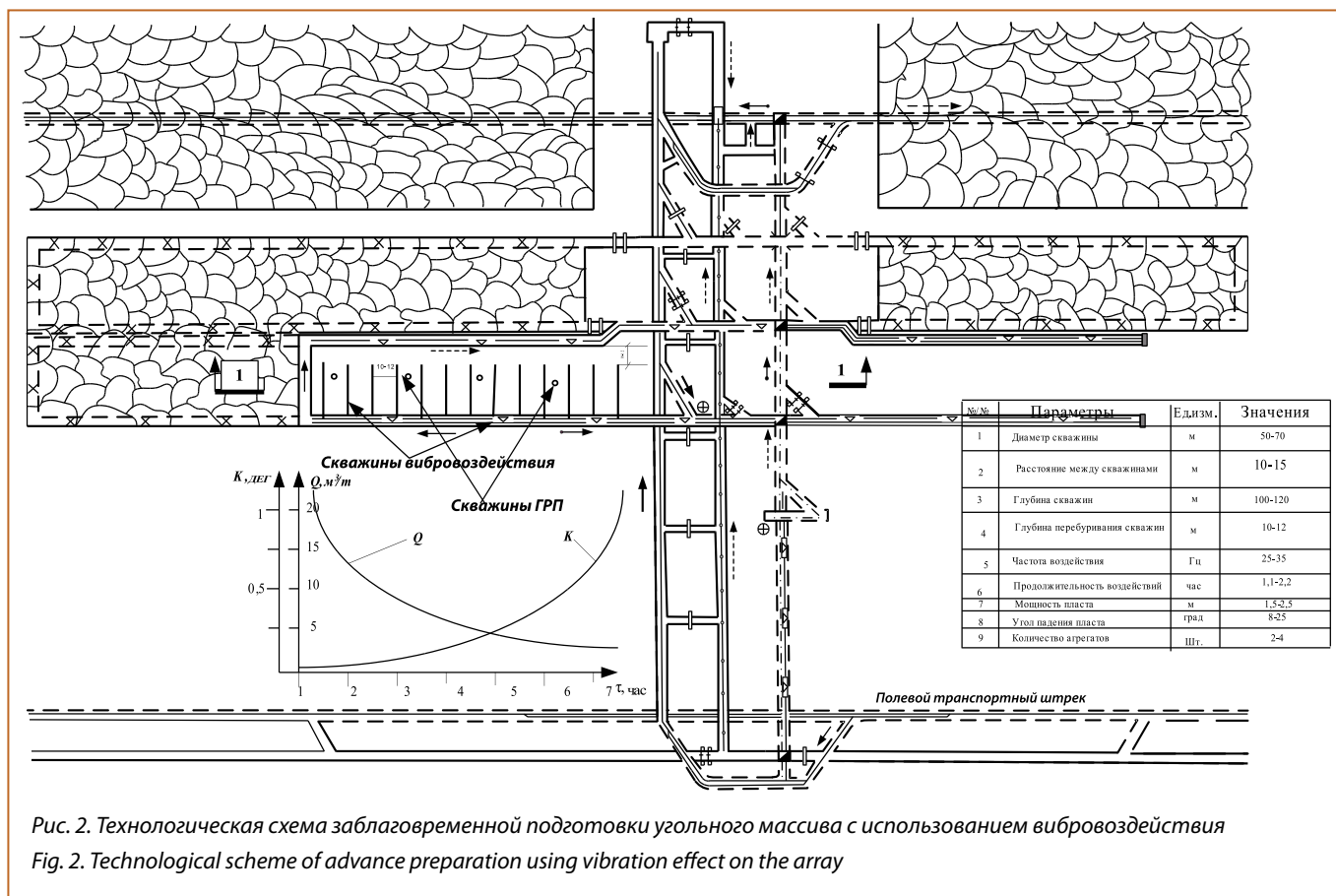


Рис. 2. Технологическая схема заблаговременной подготовки угольного массива с использованием вибровоздействия
 Fig. 2. Technological scheme of advance preparation using vibration effect on the array

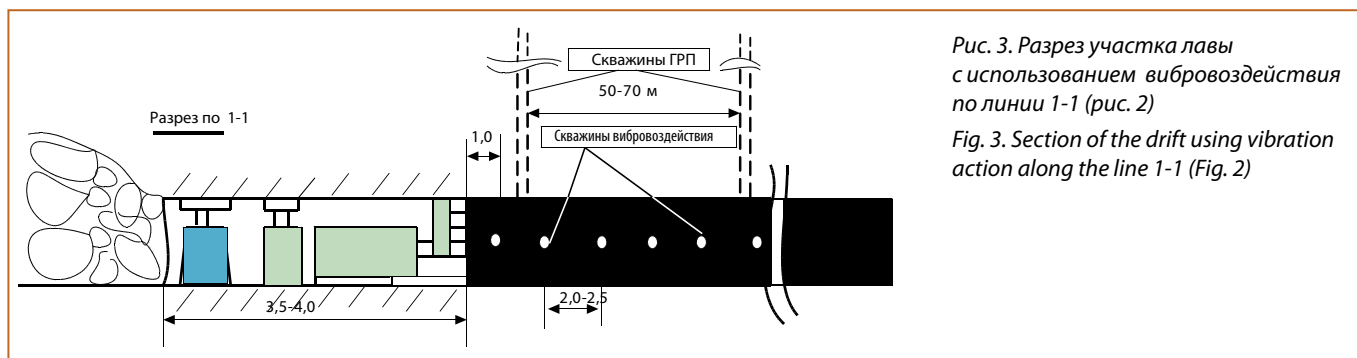


Рис. 3. Разрез участка лавы с использованием вибровоздействия по линии 1-1 (рис. 2)
 Fig. 3. Section of the drift using vibration action along the line 1-1 (Fig. 2)

множества возможных вариантов технологической схемы комплексного воздействия формируется окончательная схема воздействия на угольный массив путем изменения отдельных ее элементов. Применение вибрационного воздействия, имеющего малую энергоёмкость, на заключительной стадии с позиции экономичности позволяет обеспечить в конечном итоге снятие газового барьера, приводит к увеличению нагрузки на лаву и отказу от увеличения затрат на вентиляцию.

С применением вибрационного воздействия снижается необходимость применения дегазации выработанного пространства и пластов-спутников в качестве вспомогательного способа для уменьшения концентрации метана.

При этом на различных пластах интенсивность газовой деления различна, что определяется режимом ведения горных работ, газоносностью угольного массива. Поэтому в данной обстановке необходимо добиться таких условий, чтобы снизить максимально поступление метана в горную выработку.

Проектируя меры комплексного воздействия на газонасыщенный угольный пласт, целесообразно увязывать технологические решения с характером ведения горных работ (подготовительные и очистные работы, дегазационные работы и другие вспомогательные работы).

Вибровоздействие на угольный пласт осуществляется с целью создания значительной степени трещиноватости и направлено на последующее создание дополнительных систем трещин и выравнивание контура гидрообработки [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Под технологической схемой комплексного воздействия следует понимать совокупность процессов и их последовательность выполнения, позволяющие осуществлять воздействия в определенном порядке, дополняя друг друга и развивая их от стадии к стадии, осуществлять основные производственные процессы и вспомогательные процессы, направленные на выполнение дегазации. Методоло-

гии конструирования технологических схем подготовки шахтного поля базируются на комплексном чередовании активного воздействия на пласт в виде ГПП + ВВВ и являются приоритетной альтернативой при заблаговременной подготовке газоносного массива к интенсивной разработке на основе учета последовательности и видов активных воздействий, использования скважин заблаговременной дегазации для вибрационного воздействия на заключительной стадии.

Повышение газоотдачи угольных пластов в процессе вибровоздействия через скважины, пробуренные по газоносным угольным пластам с поверхности, имеет целью дальнейшее искусственное создание значительной сети ветвящихся трещин в пласте и в прилегающей зоне пласта влияния скважины и, в конечном счете, повышение интенсивности газоотдачи пласта и глубины его дегазации. Искусственно созданная в угольном массиве пласта сеть трещин увеличивает метаноотдачу из высокогазоносного угольного пласта и снижает появления ситуаций возникновения высокой газоносности угольного массива при подходе очистного забоя к обработанному участку пласта.

Список литературы

1. Yang L. A mixed element method for the desorption-diffusion-seepage model of gas flow in deformable coalbed methane reservoirs // *Mathematical Problems in Engineering*. 2014. Vol. 2014. P. 1–10. URL: <http://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/735931> (дата обращения: 15.12.2019).
2. An improved model of gas flow in coal based on the effect of penetration and diffusion / J.P. Wei, H.L. Wang, D.K. Wang, B.H. Yao // *Journal of China University of Mining & Technology*. 2016. Vol. 45. N 5. P. 873-878.
3. Effect of protective coal seam mining and gas extraction on gas transport in a coal seam / B. Yao, Q. Ma, J. Wei et al // *International Journal of Mining Science and Technology*. 2016. Vol. 26. N 4. P. 637-643.
4. Rock burst monitoring by integrated microseismic and electromagnetic radiation methods / X.L. Li, E.Y. Wang, Z.H.

Li et al // *Rock Mechanics & Rock Engineering*. 2016. Vol. 49. N 11. P. 4393-4406.

5. Jia P., Tang C.A., Zhang Y.B. Numerical study on zonal disintegration of rock mass around deep underground openings / *Harmonising Rock Engineering and the Environment: proceedings of the 12th ISRM International Congress on Rock Mechanics*. Florida: CRC Press, 2012. P. 179-180.

6. Павленко М.В. Обоснование технологии подготовки газоносного угольного пласта на базе комплексного воздействия // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2018. № 3. С. 91-97. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-3-0-91-97.

7. Разработка и совершенствование технологий пластовой дегазации для эффективной и безопасной отработки угольных пластов / С.В. Сластунов, Е.П. Ютяев, Е.В. Мазаник, А.П. Садов // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2018. № 11 (специальный выпуск № 49). С. 13-22.

8. Дегазация угольных пластов на основе циклического гидродинамического воздействия / Г.И. Коршунов, А.С. Серегин, А.П. Садов, И.А. Комиссаров // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), отдельный выпуск № 3 «Промышленная безопасность»*. 2014. С. 29-35.

9. Дегазация угольных пластов с использованием наземных сейсмоисточников / М.В. Павленко, С.В. Гурьев, Г.П. Лопухов, А.А. Юров // *Известия Вузов УГГУ*. № 1. 2015. С. 42-46.

10. Pavlenko M.V., Barnov N.G. Internal and external causes of treshinoobrazovaniya, signs of deformation of the coal seam in the area of vibration exposure / *25rd International Conference Engineering Mechanics 2019/ Svratka. Czech Republic*, 2019. P. 241-244.

11. Панишко А.И., Розгон В.Д., Павленко М.В. Исследование процесса метаноотдачи из угольного массива при вибровоздействии // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 1999. № 8. С. 46-47.

Original Paper

UDC 622.232.72:534.232:622.411.33 © M.V. Pavlenko, N.G. Barnov, D.A. Kuziev, K.N. Kenzhabaev, M.V. Monzoev, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 36-40
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-36-40>

Title VIBRATION IMPACT THROUGH WELLS AND THE TECHNOLOGY OF DEGASSING OF THE PREPARATION OF LOW-PERMEABILITY COAL SEAM

Authors

Pavlenko M.V.¹, Barnov N.G.¹, Kuziev D.A.¹, Kenzhabaev K.N.¹, Monzoev M.V.¹

¹ National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Pavlenko M.V., PhD (Engineering), Associate Professor of department of Mining Institute, e-mail: mihail_mggy@mail.ru

Barnov N.G., PhD (Engineering), Associate Professor of department of Mining Institute, e-mail: barnov@inbox.ru

Kuziev D.A., PhD (Engineering), Associate Professor of department of Mining Institute

Kenzhabaev K.N., student of department of Mining institute

Monzoev M.V., student of department of Mining institute

Abstract

The need to prepare the coal seam for safe mining is reinforced by the requirements formulated in recent years for the integrated use of coal deposits (coal methane production), as well as to prevent the mass flow of coal methane into the earth's atmosphere to reduce the greenhouse effect. In connection with the need to further increase the permeability of the coal mass and a significant intensification of the methane release from the reservoir, the task is to develop an effective integrated method of influence on the coal-bearing thickness. Therefore, the development of a comprehensive technology for the preparation of coal seams for effective mining on the basis of the preliminary

UNDERGROUND MINING

active impact on the array, as well as improving the process of degassing the gas-saturated coal mass for intensive mining is an urgent scientific problem, the solution of which makes a significant, significant contribution to the further development of the theory of dynamic effects on the coal seam on the basis of wave resonance phenomena.

Keywords

Vibration effect on the formation, Gas-saturated coal massif, Crack formation, Methane recovery, Low permeability, Degassing, Technology.

References

1. Yang L. A mixed element method for the desorption-diffusion-seepage model of gas flow in deformable coalbed methane reservoirs. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, Vol. 2014, pp. 1–10. Available at: <http://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/735931> (accessed 15.12.2019).
2. Wei J.P., Wang H.L., Wang D.K. & Yao B.H. An improved model of gas flow in coal based on the effect of penetration and diffusion. *Journal of China University of Mining & Technology*, 2016, Vol. 45, No. 5, pp. 873–878.
3. Yao B., Ma Q., Wei J. et al Effect of protective coal seam mining and gas extraction on gas transport in a coal seam. *International Journal of Mining Science and Technology*, 2016, Vol. 26, No. 4, pp. 637–643.
4. Li X.L., Wang E.Y., Li Z.H. et al Rock burst monitoring by integrated microseismic and electromagnetic radiation methods. *Rock Mechanics & Rock Engineering*, 2016, Vol. 49, No. 11, pp. 4393–4406.
5. Jia P., Tang C.A. & Zhang Y.B. Numerical study on zonal disintegration of rock mass around deep underground openings. *Harmonising Rock Engineering and the Environment: proceedings of the 12th ISRM International Congress on Rock Mechanics*. Florida, CRC Press, 2012, pp. 179–180.
6. Pavlenko M.V. Obosnovaniye tekhnologii podgotovki gazonosnogo ugol'nogo plastu na baze kompleksnogo vozdeystviya [Justification of the technology for the preparation of a gas-bearing coal seam based on integrated exposure]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2018, No. 3, pp. 91–97. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2018-3-0-91-97.
7. Slastunov S.V., Yutyayev E.P., Mazanik E.V. & Sadov A.P. Razrabotka i sovershenstvovaniye tekhnologiy plastovoy degazatsii dlya effektivnoy i bezopasnoy

otrabotki ugol'nykh plastov [Development and improvement of reservoir degassing technologies for efficient and safe mining of coal seams]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2018, No. 11 (special issue 49), pp. 13–22. (In Russ.).

8. Korshunov G.I., Seregin A.S., Sadov A.P. & Komissarov I.A. Degazatsiya ugol'nykh plastov na osnove tsiklicheskogo gidrodinamicheskogo vozdeystviya [Degassing of coal seams based on cyclic hydrodynamic effects]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2014, Separate issue No. 3, pp. 29–35. (In Russ.).
9. Pavlenko M.V., Guryev S.V., Lopukhov G.P. & Yurov A.A. Degazatsiya ugol'nykh plastov s ispol'zovaniyem nazemnykh seysmoistochnikov [Coal seam degassing using surface seismic sources]. *Izvestiya Vuzov UGGU*, 2015, No. 1, pp. 42–46. (In Russ.).
10. Pavlenko M.V. & Barnov N.G. Internal and external causes of treshino-obrazovaniya, signs of deformation of the coal seam in the area of vibration exposure. 25rd International Conference Engineering Mechanics 2019. Svratka, Czech Republic, 2019, pp. 241–244.
11. Panishko A.I., Rozgon V.D. & Pavlenko M.V. Issledovaniye protsessa metanootdachi iz ugol'nogo massiva pri vibrovvozdeystvii [Study of the process of methane recovery from a coal mass during vibration exposure]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 1999, No. 8, pp. 46–47. (In Russ.).

For citation

Pavlenko M.V., Barnov N.G., Kuziev D.A., Kenzhabaev K.N. & Monzoev M.V. Vibration impact through wells and the technology of degassing of the preparation of low-permeability coal seam. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 36–40. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-36-40.

Paper info

Received September 16, 2019

Reviewed November 11, 2019

Accepted December 2, 2019

В СКОЛКОВО обсудили перспективы потребления угля в мире

В Центре энергетики Московской школы управления «СКОЛКОВО» в середине декабря 2019 г. состоялось мероприятие «Второй Угольный диалог», организованное Минэнерго России при поддержке помощника руководителя Администрации Президента Российской Федерации Кирилла Молодцова. В нем приняли участие директор Центра энергетики Татьяна Митрова, директор Департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации Сергей Мочальников, заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике Дмитрий Исламов, представители Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, Института исследования проблем железнодорожного транспорта, крупных компаний. АО «СУЭК» представлял заместитель генерального директора – директор по логистике Денис Илатовский.

Говоря о ходе реализации долгосрочной программы развития РЖД, в которой заложены параметры роста отгрузки в дальневосточном направлении, **Денис Илатовский** отметил: «Есть еще фактор технологических действий: пока нет инфраструктурных решений, пока еще мы не можем увеличить в 2 раза погрузку и перевозку на Восток, есть целый ряд идей у компании РЖД, которые, мы надеемся, будут решены в ближайшее время, такие



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

как сокращение межпоездного интервала, увеличение веса поезда, внедрение интервального движения, оптимизация пассажирского движения в самых узких местах БАМа или Транссиба, еще

целый ряд технических новинок, которые ОАО «РЖД» планирует внедрять, а мы с нетерпением ждем и делаем, что можем. Например, мы инвестируем в инновационные вагоны, которые позволяют увеличивать вес поезда, вывозить больше груза в единицу проездной способности, так что все стараемся работать на одну задачу», – комментирует ситуацию заместитель генерального директора – директор по логистике АО «СУЭК».

«Угольный диалог» проводится в рамках Энергетического клуба бизнес-школы «СКОЛКОВО». Цель данной инициативы – обеспечить регулярное взаимодействие между компаниями, работающими в ТЭК, органами государственной власти и экспертным сообществом для обсуждения стратегических перспектив развития российской угольной отрасли. В серии стратегических сессий по развитию топливно-энергетического комплекса России за круглым столом собираются лидеры угольного бизнеса, представители государственной власти, ведущие российские и зарубежные эксперты, чтобы обсудить пути развития российской угольной отрасли, риски для шахтерских предприятий.

Информационное обеспечение инновационного развития машиностроительного комплекса по ремонту горнотранспортного оборудования в условиях рыночной экономики

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-41-45>

В статье представлены результаты дистанционного мониторинга общего количества горных и транспортных машин, задействованных на открытых горных работах, производимых на месторождениях всех видов твердых полезных ископаемых. На территории России предложено создание девяти межрегиональных центров по ремонту горнотранспортного оборудования, тяготеющих к территориям с максимальной его концентрацией.

Ключевые слова: открытые горные работы, горнотранспортное оборудование, ремонт горных и транспортных машин, межрегиональный центр по ремонту оборудования, информационные потоки, дистанционное зондирование, дистанционный мониторинг.

Для цитирования: Информационное обеспечение инновационного развития машиностроительного комплекса по ремонту горнотранспортного оборудования в условиях рыночной экономики / И.В. Зеньков, С.В. Ченцов, А.С. Морин и др. // Уголь. 2020. № 1. С. 41-45. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-41-45.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия во всем мире наблюдается ежегодный рост объемов добычи твердых полезных ископаемых. В России имеет место аналогичная тенденция, где в пяти дивизионах горнодобывающей промышленности открытым способом разрабатывается более 100 угольных месторождений, одиннадцать железорудных месторождений, восемь кимберлитовых трубок, более 40 крупных и мелких месторождений руд цветных металлов и около 100 месторождений нерудных полезных ископаемых. На этих месторождениях, находящихся в собственности различных юридических и физических лиц, работают примерно 12000 ед. горных и транспортных машин как российского, так и импортного производства [1, 2, 3, 4].

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Одной из важнейших задач эффективного функционирования предприятий горнодобывающей промышленности является формирование информационной базы о наличии

ЗЕНЬКОВ И.В., доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ, профессор, магистрант ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», профессор ФГБУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва», инженер ИВТ СО РАН, 660041, г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

ЧЕНЦОВ С.В., доктор техн. наук, профессор ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

МОРИН А.С., доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

ЛОГИНОВА Е.В., канд. экон. наук, доцент ФГБУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва», 660037, г. Красноярск, Россия

КАСЬЯНОВА Е.Н., доцент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

АНИЩЕНКО Ю.А., канд. экон. наук, доцент ФГБУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва», 660037, г. Красноярск, Россия

КОНДРАШОВ П.М., канд. техн. наук, заведующий кафедрой ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

КИРЮШИНА Е.В., канд. техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

ВОКИН В.Н., канд. техн. наук, профессор ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», 660041, г. Красноярск, Россия

ВЕРЕТЕНОВА Т.А., доцент ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет, 660041, г. Красноярск, Россия

и состоянии горных и транспортных машин в федеральном масштабе. Информационную базу можно создать двумя основными путями: по данным бухгалтерского учета, организованного на горнодобывающих предприятиях, и по космоснимкам высокого разрешения, полностью освобожденных от субъективных оценок. В условиях российского недропользования, когда месторождения твердых полезных ископаемых разрабатываются десятками собственников, информацию по результатам бухгалтерского учета собрать в масштабах России не представляется возможным. Такого рода задачи российского формата можно с достаточной степенью точности решать с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли, что и было показано в работах [1, 2, 3, 4]. Решением научных задач с использованием информации, полученной с космических спутников, пользуются ученые во многих областях научных знаний [5, 6, 7, 8, 9]. Наша научно-практическая школа успешно решает задачи горнодобывающей промышленности (технологические и экологические аспекты разработки открытым способом всех видов твердых полезных ископаемых) с использованием информации, полученной с космических спутников, в том числе связанные с определением структуры и количества горнотранспортного оборудования в карьерах России.

В условиях горного производства, характеризующегося максимальной фондоотдачей, что обуславливает круглосуточный режим работы горных и транспортных машин, должны происходить обновление и восстановление парка оборудования, в том числе за счет проведения ремонтных работ. В связи с этим, на основе показателей о парке горнотранспортного оборудования, полученных с использованием ресурсов дистанционного зондирования, разработка рекомендаций по формированию межрегиональных центров по его ремонту является актуальной задачей.

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В МОНИТОРИНГЕ ДАННЫХ О ГОРНОТРАНСПОРТНОМ ОБОРУДОВАНИИ

Информационная база имеет иерархическую структуру построения (см. рисунок).

Предлагаемая блок-схема мониторинга размещения парка горных и транспортных машин основана на трехуровневой организации сбора информации с дальнейшей консолидацией на федеральном уровне для принятия управленческих решений.

В начале алгоритма представлены агрегаты федерального уровня в целом для понимания количества горнодобывающей техники, подлежащей ремонту. Как известно, ремонты бывают годовые и капитальные (один раз в пять лет). На этом уровне парк оборудования разбивают по рабочим процессам и видам оборудования: например, все экскаваторы делятся на экскаваторы с канатным приводом рабочего оборудования, драглаины, экскаваторы с гидравлическим приводом рабочего оборудования, роторные экскаваторы. На втором уровне производится конкретизация того, в каком дивизионе задействованы горные и транспортные машины. На третьем уровне высвечивается информация о том, сколько и какое горнотранспортное оборудование задействовано на открытых горных работах в том или ином регионе (край, область, республика).

Именно на этом уровне в виде цепи прямоугольников с внесенными в них названиями регионов, в границах которых производят масштабную добычу открытым способом хотя бы одного вида твердого полезного ископаемого, производится территориальная привязка работающего горнотранспортного оборудования.

Рассмотрим в качестве примера Красноярский край. В регионе работают шесть крупных угольных разрезов с объемом добычи угля более одного миллиона тонн

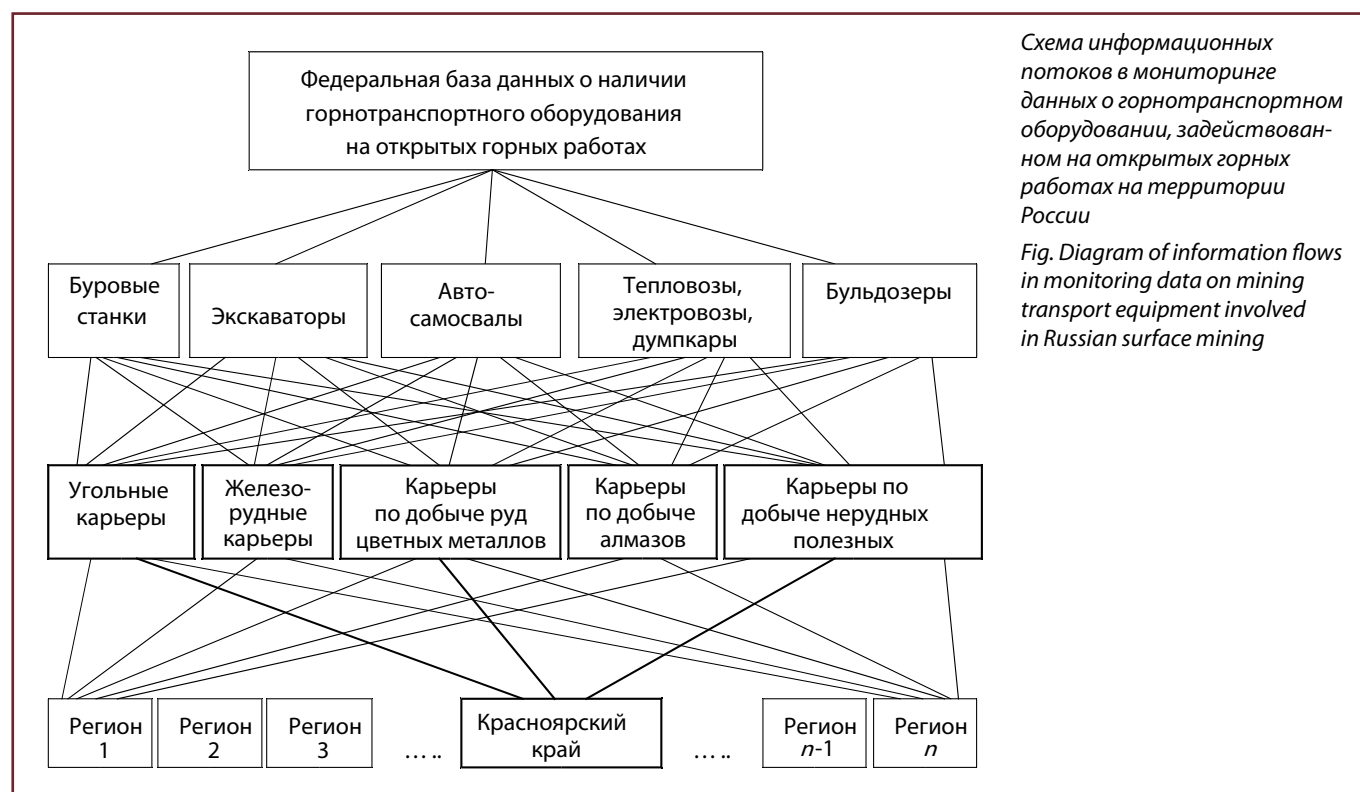


Схема информационных потоков в мониторинге данных о горнотранспортном оборудовании, задействованном на открытых горных работах на территории России

Fig. Diagram of information flows in monitoring data on mining transport equipment involved in Russian surface mining

в год на каждом и восемь малых разрезов с производственной мощностью до 0,5 млн т в год. В двух карьерах южнее г. Северо-Енисейска производят добычу золотосодержащей руды, на берегу р. Ангары добывают свинцово-цинковые руды, в карьере под Ачинском добывают флюсовые известняки для выплавки алюминия, рядом с г. Красноярском производят добычу известняка для производства цемента.

Западнее п. Курагино, на территории закрытого административно-территориального образования г. Зеленогорска и западнее г. Красноярска работают заводы по выпуску строительного и дорожного щебня. На севере края, западнее г. Норильска работает Кайерканский угольный разрез, на котором помимо каменных углей добывают флюсовые песчаники. Всего на территории края размещен следующий парк горных и транспортных машин: на бурении взрывных скважин задействовано 25 буровых станков; на экскавации горной массы установлено 120 экскаваторов всех видов, включая драглайны и роторные; на вывозке вскрыши работают 19 тепловозов ТЭМ-7 и 195 железнодорожных думпкаров 2ВС-105; кроме того, на транспортировке горной массы используются 179 автосамосвалов грузоподъемностью до 130 т. На вспомогательных работах задействовано 56 бульдозеров. Так или иначе, в ходе производственной деятельности все эти машины подлежат ремонту по мере их физического износа.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ ПО РЕМОНТУ ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Результаты дистанционного зондирования выявили регионы с наибольшей концентрацией горнотранспортного оборудования. К ним отнесем (с запада на восток) Мурманскую и Ленинградскую области, Республику Карелия, Белгородскую, Курскую области, Свердловскую, Челябинскую и Оренбургскую области, Республику Башкортостан, Новосибирскую и Кемеровскую области, Красноярский край, Республики Хакасия и Тыва, Иркутскую область и Забайкальский край, Республику Бурятия, Республику Якутия, Хабаровский и Приморский края, Магаданскую и Сахалинскую области. Отметим, что на территории России имеется полоса протяженностью 1300 км от Урала до Новосибирской области, где кроме небольших карьеров производственной мощностью до 50 тыс. м³ в год по добыче общераспространенных полезных ископаемых масштабная добыча твердых полезных ископаемых не производится.

В инновационном развитии межрегиональных центров по ремонту оборудования должны предусматриваться: охват всех дивизионов горнодобывающей промышленности, предусматривающий межотраслевые экономические отношения, которые стимулировали бы рост темпов расширенного воспроизводства, привлечение инвестиций и внедрение инноваций в ремонтный сектор машиностроительного комплекса; технологическая модернизация действующих ремонтно-механических заводов; освоение новых технологий металлообработки, обеспечивающих повышение производительности труда и показателей ресурсосбережения.

В области организации и управления обеспечением заказами межрегиональных ремонтных центров необходимо осуществлять постоянный мониторинг, прогнозирование и контроль состояния горных и транспортных машин, сформировать информационные ресурсы федерального уровня о вводе и выводе из эксплуатации этого оборудования.

При формировании АСУ инновационным развитием российской ремонтной базы в каркас информационной системы в обязательном порядке должны быть включены блоки, в которых отражают: результаты работ по выполненным заказам горнодобывающих предприятий (объем и качество выполненных ремонтных работ); условия внедрения инновационных технологий в производственный сектор межрегионального ремонтного центра; показатели логистики при реализации инноваций и др.

Предлагаемая информационная система управления инновационным развитием машиностроительного комплекса по ремонту горнотранспортного оборудования должна быть создана с максимальным учетом следующих природных характеристик, показателей хозяйственной деятельности и намечаемых инноваций:

- климатические условия эксплуатации оборудования (температурные и ветровые нагрузки), а также крепость и связность разрабатываемых горных пород, уклоны карьерных автомобильных дорог и другое;
- модели, описывающие реальные и прогнозные условия эксплуатации горных и транспортных машин в карьерах в каждом регионе, технические показатели работы этих машин, специфику хозяйственной деятельности горнодобывающих предприятий, а также ее детализацию;
- алгоритмы, созданные для решения класса задач, обозначенных в модели;
- информация – основа для разработки технических условий на внедрение инновационных технологий проведения ремонтных работ как в стенах производственных цехов, так и в условиях открытых внутрикарьерных площадок.

При создании и выборе географического места расположения межрегионального ремонтного центра необходимо пользоваться логистическими принципами доставки изготовленных металлоизделий для ремонта того или иного вида оборудования на расстояния 1500-2000 км, что соответствует времени доставки запасных частей автомобильным транспортом за двое-трое суток. Кроме того, при максимально возможных заказах закупемого металлопроката или металлоизделий для работы с ними возможно получение максимальной скидки с цены в условиях рыночной экономики. При обслуживании оборудования, работающего во всех дивизионах, является возможность загрузки основных фондов (металлорежущее и металлообрабатывающее оборудование, разделочные и сварочные линии и другое) по максимально возможному времени, что неизбежно приведет к росту такого экономического показателя, как фондоотдача. Реализация этих мероприятий неизбежно приведет к снижению стоимости ремонтных работ.

В этой связи с учетом имеющихся мощностей по ремонту горнотранспортного оборудования, с одной стороны, и концентрации горнотранспортного оборудова-

ния в регионах, с другой, можно выделить города, где межрегиональные ремонтные центры должны развиваться или их создание крайне актуально – это Мурманск, Санкт-Петербург, Белгород, Екатеринбург, Кемерово, Красноярск, Улан-Удэ, Нерюнгри, Хабаровск. Ремонтные центры по изготовлению нестандартных запасных частей, машин и агрегатов могут быть организованы в Санкт-Петербурге, Белгороде, Екатеринбурге, Красноярске, Улан-Удэ, Хабаровске.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения дистанционного мониторинга парка горнотранспортного оборудования на территории России установлены его количественные показатели. Выявленные регионы с наибольшей концентрацией горных и транспортных машин позволяют говорить о создании крупных межрегиональных центров по ремонту и обслуживанию горнотранспортного оборудования, где в максимальной степени будет реализован общеизвестный экономический эффект снижения затрат от увеличения масштаба производства. Данное обстоятельство позволит существенно снизить затраты на ремонт и сервис оборудования, задействованного на открытых горных работах, и в итоге снизить затраты на добычу полезного ископаемого. Информация о парке горного оборудования, полученная со снимков из космоса, обладает высокой достоверностью и может быть использована при разработке долгосрочной стратегии развития не только отечественного горного машиностроения, но и ремонтной базы оборудования, работающего на горных работах.

Список литературы

1. Угольные разрезы России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель / И.В. Зеньков, В.В. Заяц, Б.Н. Нефедов и др. Красноярск: Изд-во СФУ, 2017. 519 с.

2. Железорудные карьеры России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель / И.В. Зеньков, В.В. Заяц, Б.Н. Нефедов и др. Красноярск: Изд-во СФУ, 2018. 664 с.

3. Карьеры по добыче алмазов в России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель / И.В. Зеньков, В.В. Жукова, А.А. Лукьянова и др. Красноярск: Изд-во СФУ, 2019. 232 с.

4. Рудные карьеры цветной металлургии России из космоса. Горные работы и экология нарушенных земель / И.В. Зеньков, В.В. Жукова, Б.Н. Нефедов и др. Красноярск: Изд-во СФУ, 2019. 604 с.

5. Крутских Н.В., Кравченко И.Ю. Использование космоснимков Landsat для геоэкологического мониторинга урбанизированных территорий // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 2. С. 159-168.

6. Щадов И.М., Франк Е.Я. О результатах и перспективах использования ресурсов ДЗЗ в решении прикладных задач угледобывающей отрасли в формате мировой экономики // Уголь. 2018. № 7. С. 58-61. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-58-61. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/072018.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

7. The use of remote sensing to develop a site history for restoration planning in an arid landscape / M.M. Abdullah, R.A. Feagin, L. Musaw et al. // Restoration Ecology. 2016. Vol. 24(1). P. 91-99.

8. Zweig C.L., Newman S. Using landscape context to map invasive species with medium-resolution satellite imagery // Restoration Ecology. 2015. Vol. 23(5). P. 524-530.

9. Remote sensing for restoration planning: how the big picture can inform stakeholders / S. Cordell, E.J. Questad, G.P. Asnerv et al. // Restoration Ecology. 2017. Vol. 25(2). P. 147-154.

Original Paper

UDC 622.012.7:622.271.002.5 © Collective of authors, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 41-45
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-41-45>

Title

INFORMATION SUPPORT FOR THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ENGINEERING COMPLEX FOR THE REPAIR OF MINING EQUIPMENT IN CONDITIONS OF THE MARKET ECONOMY

Authors

Zenkov I.V.^{1,2,3}, Chentsov S.V.¹, Morin A.S.¹, Loginova E.V.², Kasyanova E.N.¹, Anishenko Yu.A.², Kondrashov P.M.¹, Kiryushina E.V.¹, Vokin V.N.¹, Veretenova T.A.¹

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

² Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

³ Institute of Computational Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

Authors' Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Chentsov S.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor

Morin A.S., Doctor of Engineering Sciences, Head of department

Loginova E.V., PhD (Economic), Associate Professor

Kasyanova E.N., Associate Professor

Anishenko Yu.A., PhD (Economic), Associate Professor

Kondrashov P.M., PhD (Engineering), Head of department

Kiryushina E.V., PhD (Engineering), Associate Professor

Vokin V.N., PhD (Engineering), Professor

Veretenova T.A., Associate Professor

Abstract

The paper presents the results of remote monitoring of the total number of mining and transport vehicles involved in open pit mining produced at deposits of all types of solid minerals. On the territory of Russia, the creation of nine interregional centers for the repair of mining transport equipment, gravitating to territories with its maximum concentration, was proposed.

Keywords

Surface mining, Mining transportation equipment, Repair of mining and transport vehicles, Inter-regional equipment repair center, Information flows, Remote sensing, Remote monitoring.

References

- Zenkov I.V., Zayats V.V., Nefedov B.N. et al. *Ugol'nyye razrezy Rossii iz kosmosa. Gornyye raboty i ekologiya narushennykh zemel'* [Open-pit coal mines of Russia from space. Mining and ecology of disturbed lands]. Krasnoyarsk, SFU Publ., 2017, 519 p. (In Russ.).
- Zenkov I.V., Zayats V.V., Nefedov B.N. et al. *Zhelezorudnyye kar'yery Rossii iz kosmosa. Gornyye raboty i ekologiya narushennykh zemel'* [Iron ore quarries of Russia from space. Mining and ecology of disturbed lands]. Krasnoyarsk, SFU Publ., 2018, 664 p. (In Russ.).
- Zenkov I.V., Zhukova V.V., Lukyanova A.A. et al. *Kar'yery po dobyche almazov v Rossii iz kosmosa. Gornyye raboty i ekologiya narushennykh zemel'* [Careers for the extraction of diamonds in Russia from space. Mining and ecology of disturbed lands]. Krasnoyarsk, SFU Publ., 2019, 232 p. (In Russ.).
- Zenkov I.V., Zhukova V.V., Nefedov B.N. et al. *Rudnyye kar'yery tsvetnoy metallurgii Rossii iz kosmosa. Gornyye raboty i ekologiya narushennykh zemel'* [Ore quarries of non-ferrous metallurgy of Russia from space. Mining and ecology of disturbed lands]. Krasnoyarsk, SFU Publ., 2019, 604 p. (In Russ.).
- Krutsikh N.V. & Kravchenko I.Yu. *Ispol'zovaniye kosmosnimkov Landsat dlya geoeologicheskogo monitoringa urbanizirovannykh territoriy* [Use of Landsat satellite imagery for geoeological monitoring of urban areas]. *Sovremennyye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa – Modern problems of remote sensing of the Earth from space*, 2018, Vol. 15, No. 2, pp. 159-168. (In Russ.).
- Shchadov I.M. & Frank E.Ya. *O rezul'tatah i perspektivah ispol'zovaniya resursov DZZ v reshenii prikladnykh zadach ugledobyvayushchey otrasli v*

- formate mirovoy ekonomiki [On the results and prospects of using ERS (Earth Remote Probing) resources when solving applied tasks of the coal mining industry in the global economic format]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 7, pp. 58-61. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-58-61. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072018.pdf> (accessed 15.12.2019).
- Abdullah M.M., Feagin R.A., Musaw L. et al. The use of remote sensing to develop a site history for restoration planning in an arid landscape. *Restoration Ecology*, 2016, Vol. 24(1), pp. 91-99.
- Zweig C.L. & Newman S. Using landscape context to map invasive species with medium-resolution satellite imagery. *Restoration Ecology*, 2015, Vol. 23(5), pp. 524-530.
- Cordell S., Questad E.J., Asnerv G.P. et al. Remote sensing for restoration planning: how the big picture can inform stakeholders. *Restoration Ecology*, 2017, Vol. 25(2), pp. 147-154.

For citation

Zenkov I.V., Chentsov S.V., Morin A.S. et al. Information support for the innovative development of the engineering complex for the repair of mining equipment in conditions of the market economy. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 41-45. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-41-45.

Paper info

Received August 11, 2019

Reviewed October 6, 2019

Accepted December 2, 2019

Разрез «Восточный» СУЭК досрочно выполнил годовой план



В ООО «Разрез Восточный» Сибирской угольной энергетической компании досрочно выполнен годовой план 2019 года по добыче угля в объеме 1 млн 300 тыс. т. В честь этого события на предприятии прошло торжественное собрание. Руководство отметило лучших горняков.

ООО «Разрез Восточный» на протяжении нескольких лет выполняет годовой план по добыче угля досрочно. В 2019 г. перед горняками стояла задача поднять на-гора 1 млн 300 тыс. т угля, что на 200 тыс. т больше, чем годом ранее. Несмотря на повышенный объем, коллектив предприятия успешно достиг поставленной цели за 11 месяцев.

Последняя тонна черного золота была отгружена экипажем экскаватора Komatsu PC-1250 под руководством бригадира **Сергея Куницкого** и горного мастера **Дениса Войтенко**.

«Уголь наш добывать не просто, мы работаем в условиях вечной мерзлоты и сильной обводненности. До пластов добираться тяжело. Но у нас для этого на предприятии есть современная новая горная техника, управляют ей профессионалы. Поэтому задачи руководства мы всегда выполняем», – рассказал **Денис Войтенко**.

После отгрузки последней запланированной тонны бригаду горняков встречал с ночной смены с аплодисментами коллектив ООО «Разрез Восточный». В честь выполнения годового плана на предприятии прошло торжественное собрание, на котором были отмечены те, кто принял



непосредственное участие в досрочном выполнении производственной задачи.

«Сейчас наша работа не останавливается. Работаем с тем же заданным темпом. Спрос на уголь наш есть. В планах на декабрь – добыть еще 100 тыс. т угля. Думаю, этот объем мы выполним. В своем коллективе я уверен!», – отметил первый заместитель генерального директора ООО «Разрез Восточный» **Александр Чернов**.

Влияние угла навивки винта шнекового исполнительного органа комбайна на эффективность погрузки угля на забойный конвейер

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-46-50>

ДИНЬ Ван Чиен

Канд. техн. наук, доцент кафедры
промышленных машин и оборудования
Ханойского горно-геологического
университета,
008404, г. Ханой, Вьетнам

НГУЕН Кхак Линь

Аспирант кафедры машиностроения
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
горный университет»,
199106, г. Санкт-Петербург, Россия,
e-mail: khaclinhhumg@gmail.com

НГУЕН Ван Со

Канд. техн. наук,
кафедра промышленных
машин и оборудования Ханойского
горно-геологического университета,
008404, г. Ханой, Вьетнам

ЛЕ Тхань Бинь

Магистр отдела науки и техники
Винакомин-Института горной
и энергетической механики,
000084, г. Ханой, Вьетнам

Предложены метод оценки процесса выгрузки угля отстающим шнековым исполнительным органом очистного комбайна из зоны разрушения на забойный конвейер и методика выбора угла навивки лопастей шнека. Приведен анализ потоков угля по результатам моделирования пяти вариантов процесса погрузки шнековыми исполнительными органами с углами навивки лопастей 16°, 18°, 20°, 22° и 24° диаметром 1800 мм при одинаковых скоростях их вращения и подачи. В статье представлены результаты исследований процесса транспортирования угля в межлопаственном пространстве шнека, анализируется влияние угла навивки лопастей на заполнение углем межлопастного пространства шнека и

на циркуляцию разрушенной массы. Рассмотрено влияние на производительность и на крутящий момент шнека характера выгрузки угля лопастями из зоны разрушения. Наибольшая производительность шнека по погрузке угля соответствует углу навивки лопастей шнекового исполнительного органа 19,2°, а наибольший крутящий момент – углу 22,6°.

Ключевые слова: уголь, подземная добыча, очистной комбайн, шнековый исполнительный орган, конвейер, погрузка, моделирование, эффективность.

Для цитирования: Влияние угла навивки винта шнекового исполнительного органа комбайна на эффективность погрузки угля на забойный конвейер / В.Ч. Динь, К.Л. Нгуен, В.С. Нгуен, Т.Б. Ле // Уголь. 2020. № 1. С. 46-50. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-46-50.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что шнековые очистные комбайны получили преобладающее использование при добыче угля в комплексно-механизированных очистных забоях на пологих пластах средней мощности и мощных пластах. Шнековые исполнительные органы отличаются высокой технологичностью, простотой конструкции и надежностью. Однако им свойственны существенно значимые недостатки: выход до 40% мелких классов в добытой массе, высокие удельный расход энергии и интенсивность пылеобразования [1, 2, 3]. Исследования, проводимые с целью поиска технических решений повышения эффективности процесса добычи, в основном были сосредоточены на процессе резания. При этом недостаточное внимание было уделено исследованиям процессов погрузки угля на забойный конвейер [4, 5, 6], включающих в совокупности процессы как выгрузки угля из зоны разрушения, транспортирования угольной массы шнеком и погрузки ее на конвейер, так и отделения угля от массива.

Перемещение сыпучего материала в горизонтальных и слабонаклонных шнековых погрузочных и транспортирующих механизмах с относительно небольшим коэффициентом заполнения рабочего пространства (до 0,3-0,4) сопровождается образованием тела волочения перед каждой лопастью, внутри которого происходят циркуляци-

онные процессы, вызванные разнонаправленными силами тяжести, инерции и трения. Этим обусловлен основной недостаток шнековых транспортеров – повышенные энергозатраты на перемещение материала и его дополнительное, вторичное, часто нежелательное измельчение.

На эффективность процесса погрузки влияют геометрические, конструктивные и режимные параметры шнека, свойства транспортируемого материала и условия погрузки: угол наклона оси шнека к горизонтали, угол залегания пласта, ширина захвата, влажность и др. Для горных машин является характерным то, что в процессе работы угол наклона оси шнека, свойства материала и условия погрузки могут изменяться в широких диапазонах. Это приводит к увеличению или уменьшению значений показателей эффективности процесса: производительности (Q_k), удельного расхода энергии (H_w) и вторичного измельчения (гранулометрического состава, W_d).

Исходя из этого производительность и удельный расход энергии можно рассматривать в качестве критериев оценки оптимальности процесса погрузки и использовать их для выбора или корректировки угла навивки лопастей шнека. Необходимо отметить еще одно полезное свойство производительности и удельного расхода энергии, заключающееся в том, что оно позволяет дифференцировать режимы работы шнеков с разными углами установки лопастей шнека. Эта особенность имеет большое значение при моделировании процессов погрузки дисперсной массы шнеками, позволяющими ускорить и удешевить экспериментальные исследования.

Процессы формирования потока угля в шнеке и транспортирования его в межлопастном пространстве шнека наиболее исследованы. Обоснованы методики расчета параметров процесса выгрузки и выбора параметров шнека. Однако недостаточно исследовано влияние угла навивки лопастей шнека и влажности угля на характер движения дисперсной массы угля, на ее циркуляцию и на измельчение угля [7, 8].

Учитывая актуальность исследований, сложность и затратность экспериментальных производственных и лабораторных опытов на реальных объектах и образцах техники, исследования процессов погрузки и транспортирования угля в межлопастном пространстве шнекового исполнительного органа проводились путем моделирования процессов с использованием программы EDEM 3D.

Моделирование условий работы, близких к реальным, во всем их многообразии не целесообразно. Общая сложная задача при моделировании может быть разделена на частные и решаться по отдельности. Метод моделирования наиболее удобен при решении именно таких многовариантных задач. Однако необходимо иметь в виду, что специалистам при конструировании приходится оценивать все возможные ситуации, схемы и их сочетания с целью выбора приемлемого обобщенного технического решения и воплощения его в реальной конструкции.

Если повышение степени соответствия геометрических и режимных параметров природы и модели обычно не представляет проблем, то моделирование транспортируемого материала по плотности и коэффициентам трения достаточно сложно и не всегда выполняется.

Согласно исследованиям Liu C.S. [9] диапазон изменения угла навивки винта составляет 8-30°. В практике при-

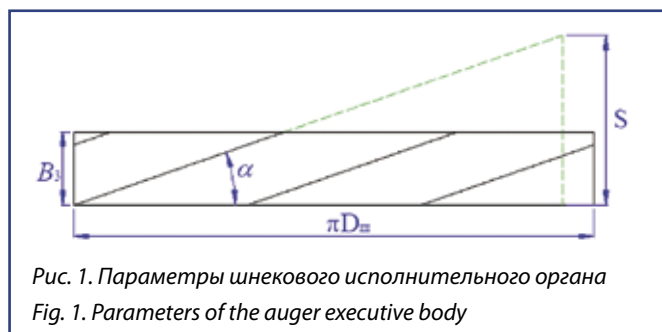


Рис. 1. Параметры шнекового исполнительного органа
Fig. 1. Parameters of the auger executive body

менения шнеков диаметром 1800 мм диапазон изменения угла навивки винта шнека составляет 16-24°.

Углы навивки винтовой линии шнека $\alpha = \arctang \frac{S}{\pi D_{ш}}$

зависят от диаметра $D_{ш}$, шага винта S , что хорошо иллюстрируется на рис. 1.

Производительность шнека зависит от его геометрических и тахометрических параметров и определяется по формуле [11, 12]:

$$Q_{ш} = \left[\frac{\pi}{4} (D_{ш}^2 - d_{ст}^2) - \frac{(D_{ш} - d_{ст}) \cdot \delta_{ш} \cdot N_3}{2 \sin \alpha_{ш}} \right] \cdot S \cdot n_{об} \cdot K_3 \cdot c, \text{ т/мин}, \quad (1)$$

где $D_{ш}$ – диаметр шнека, м; $d_{ст}$ – диаметр ступицы шнека, м; δ – толщина лопастей шнека, м; N_3 – количество лопастей шнека; α – угол навивки лопастей шнека, градус; S – шаг винта шнека, м; $n_{об}$ – частота вращения шнека, мин⁻¹; K_3 – коэффициент заполнения сечения шнека; c – коэффициент, учитывающий наклон конвейера.

Производительность по погрузке угля на конвейер отстающим шнеком, с учетом формируемых потоков и характера выгрузки угля лопастями, определится по формуле:

$$Q_k = Q_{ш} - Q_n - Q_{oc}, \text{ т/ч}, \quad (2)$$

где $Q_{ш}$ – расчетная производительность шнека, т/ч; Q_{oc} – интенсивность формирования слоя непогруженного угля, т/ч; Q_n – интенсивность накопления угля под конвейером, т/ч.

Удельный расход энергии процесса погрузки угля выемочными машинами, в частности очистными комбайнами, определяется известным соотношением [13]:

$$H_w = \frac{P}{Q_k} = \frac{M \cdot n}{9550 \cdot Q_k}, \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}, \quad (3)$$

где: P – мощность потока энергии процесса погрузки угля на забойный конвейер шнекового исполнительного органа, кВт; M – крутящий момент на шнеке, Н·м; Q_k – производительность шнека по погрузке угля на конвейер, т/ч; $n_{об}$ – частота вращения шнека, мин⁻¹.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ УГЛЯ В МЕЖЛОПАСТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ШНЕКА

Проведены исследования влияния параметров шнека на параметры процесса погрузки угля путем моделирования реального процесса с использованием программы EDEM 3D.

Были приняты следующие значения параметров при моделировании:

– диаметр шнека – 1800 мм; диаметр ступицы – 600 мм; углы навивки винта шнека α : 16°, 18°, 20°, 22° и 24°; количество лопастей – 3; толщина лопастей – 50 мм; ширина

захвата – 800 мм; высота борта конвейера h_k – 350 мм; ширина желоба решетки конвейера – 800 мм; высота стенки редуктора – 350 мм; частота вращения – 60 мин⁻¹; скорость подачи комбайна – 4 м/мин;

– средний диаметр частицы – 30 мм; коэффициент трения частиц в дисперсной массе – 0,8; коэффициент трения частиц по металлу – 0,6; жесткость частиц равна $c_ч = 1 \times 10^4$ Нм, угол естественного откоса материала в насыпке $r = 35^\circ$.

В процессе погрузки отстающий шнек вытесняет лопастями разрушенную массу угля из зоны отделения угля от массива, перемещает уголь в межлопастном пространстве шнека и вытесняет его через переходную зону между конвейером и шнеком и осуществляет погрузку его на конвейер. Поток поступает на конвейер под давлением, создаваемым вращающимся шнеком. Часть угля остается на почве в зазоре между шнеком и конвейером. Результаты модели-

рования процесса погрузки угля на конвейер приведены в таблице, а фрагмент процесса моделирования во времени t_i приведен на рис. 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рис. 3 представлена зависимость крутящего момента шнека от углов навивки его лопастей, изменяющихся в диапазоне 16–24°. Максимальное и минимальное значения момента соответствуют углу навивки винта шнека 22,6° и 16° соответственно.

Зависимость крутящего момента от угла лопастей навивки шнека представлена функцией угла α навивки винта:

$$M = -21,357\alpha^2 + 967,19\alpha - 6002,8, \text{ Нм}, \quad (4)$$

где: α – угол навивки винта шнека.

Коэффициент корреляции $R^2 = 0,8185$; максимальный крутящий момент на шнеке соответствует углу навивки винта шнека 22,6°.

На рис. 4 представлена зависимость изменений интенсивности погрузки угля на конвейер с изменением углов навивки винта в диапазоне от 16 до 24°. Зависимости представляют собой параболические функции, при этом производительность изменяется в диапазоне значений от 145,2 до 158,8 т/ч.

На рис. 4 представлена зависимость производительности отстающего шнека по погрузке угля на конвейер в функции угла α навивки винта:

$$Q_k = -0,6536\alpha^2 + 25,165\alpha - 86,112 \text{ т/ч}. \quad (5)$$

Коэффициент корреляции равен $R^2 = 0,8382$. Максимальная производительность погрузки угля на конвейер соответствует углу навивки винта шнека 19,2°.

Из рис. 3, 4 следует, что процесс погрузки угля на конвейер может быть представлен параболической зависимостью крутящего момента шнека от угла навивки винта в диапазоне 16–24°. Тенденции изменения интенсивности погрузки угля и крутящего момента с изменением угла подъема винта шнека в основном одинаковы, в то время как их вариации не соответствуют друг другу, показывая,

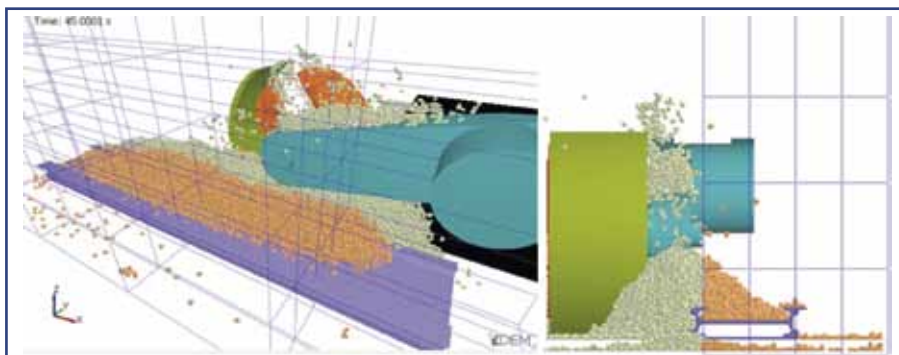


Рис. 2. Моделирование процесса погрузки угля шнекового исполнительного органа очистного комбайна

Fig. 2. Simulation of the process of loading coal auger executive body shearer

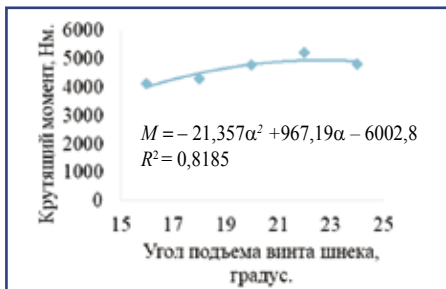


Рис. 3. Зависимость крутящего момента на шнеке от угла навивки винта

Fig. 3. The dependence of the auger on the screw from the angle of screw winding

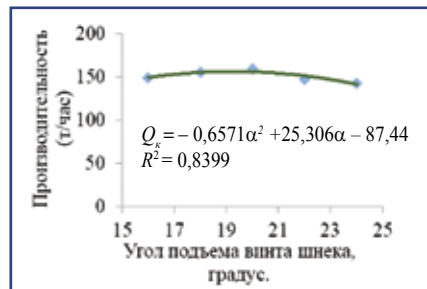


Рис. 4. Зависимость производительности от угла навивки винта шнека

Fig. 4. The dependence of performance on the angle of auger winding screw

Зависимость крутящего момента, производительности и удельного расхода энергии на шнеке от угла навивки винта

| Угол навивки винта шнека, градус | Среднее значение крутящего момента, Нм | Интенсивность подачи угля на конвейер, т/ч | Удельный расход энергии $H_w = \frac{M \cdot n}{9550 \cdot Q_k}, \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}$ |
|----------------------------------|--|--|--|
| 16 | 4113 | 148,8 | 0,17 |
| 18 | 4284 | 155,0 | 0,17 |
| 20 | 4757 | 158,8 | 0,19 |
| 22 | 5196 | 147,4 | 0,22 |
| 24 | 4786 | 142,8 | 0,21 |

что они имеют нелинейную корреляционную связь. Поэтому при выборе угла навивки винта шнека следует учитывать производительность, крутящий момент и удельный расход энергии.

Энергоемкость транспортирования угля винтовым шнеком приведена в таблице и на рис. 5.

Зависимость удельного расхода энергии от угла α может быть оценена зависимостью:

$$H_w = 0,0061\alpha + 0,0719, \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{т} \quad (6)$$

Удельный расход энергии (6) линейно снижается с уменьшением угла подъема винта шнека α . Так что при выборе необходимо учитывать значения производительности, крутящего момента и удельного расхода энергии. Последствие – угол навивки винта шнека $19,2^\circ$ соответствует максимальной интенсивности процесса погрузки угля на конвейер.

ВЫВОДЫ

На основе анализа результатов моделирования процесса погрузки угля шнековым исполнительным органом очистного комбайна с изменением угла навивки лопастей шнека в диапазоне $16-24^\circ$ следует:

– максимальная интенсивность погрузки ($158,8$ т/ч) на конвейер соответствует углу навивки винта шнека $19,2^\circ$, который и является рациональным для шнека по его производительности;

– максимальный крутящий момент соответствует углу навивки винта шнека $22,6^\circ$, а минимальное значение крутящего момента соответствует углу 16° ;

– при выборе угла установки винта шнека необходимо учитывать совместно значения показателей процесса погрузки: производительности, крутящего момента и удельного расхода энергии.

Список литературы

1. Nguyen Khac Linh, Gabov V.V., Lykov Y.V. Substantiation of the parameters of coal unloading process onto the conveyor using shearer drums // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 194. P. 1-5.
2. Justification of process of loading coal onto face conveyors by auger heads of shearer-loader machines / K.L. Nguyen, V.V. Gabov, D.A. Zadkov, T.B. Le // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2018. Vol. 327. DOI: 10.1088/1757-899X/327/4/042132.
3. Peng S.S. Longwall Mining. U.S.: 2nd edition, October 2006. 621 p.

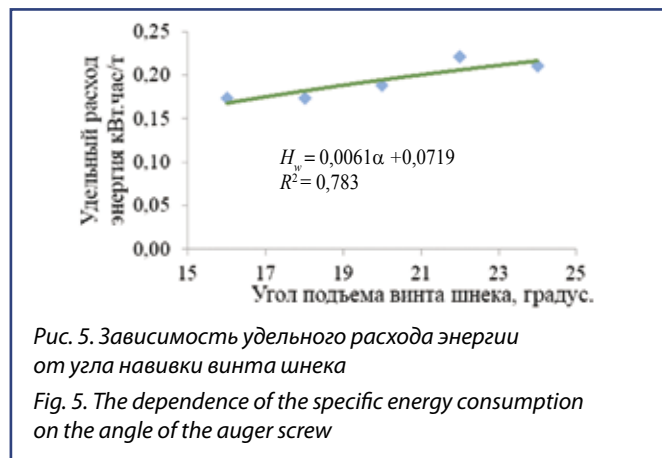


Рис. 5. Зависимость удельного расхода энергии от угла навивки винта шнека

Fig. 5. The dependence of the specific energy consumption on the angle of the auger screw

4. Обоснование геометрических и режимных параметров шнековых исполнительных органов, обеспечивающих эффективность погрузки угля на забойный конвейер / В.В. Габов, К.Л. Нгуен, В.С. Нгуен и др. // Уголь. 2018. № 2. С. 32-35. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-2-32-35. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/022018.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

5. Nguyen Khac Linh, Gabov V.V., Zadkov D.A. Improvement of drum shearer coal loading performance // EURASIAN MINING. 2018. N 2. P. 22-25.

6. Ayhan M., Eyyuboglu E.M. Comparison of globoid and cylindrical shearer drums' loading performance // The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy. 2006. Vol. 106. P. 51-56.

7. Zagrivnyj E.A., Basin G.G. External dynamics formation in mining machines // Journal of Mining Institute. 2016. Vol. 217. P.140-149.

8. Бойко Н.Г. Погрузка угля очистными комбайнами. Донецк: ДонНТУ, 2002. 157 с.

9. Liu C.S. Theoretical design foundation of shearer. Xuzhou: China University of Mining & Technology Press, 2003. P. 42-44.

10. Солод В.И., Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. М.: Недра, 1982. 350 с.

11. Сафохин М.С., Александров Б.А., Нестеров В.И. Горные машины и оборудование. М.: Недра, 1995. 463 с.

12. Позин Е.З., Меламед В.З., Тон В.В. Разрушение угля выемочными машинами. М.: Недра, 1984. 288 с.

13. Вернер В.Н. Исследование и обоснование рациональных параметров шнековых погрузочно-транспортирующих органов выемочных машин: дис. ...доктора. техн. наук. Кемерово, 1999. 319 с.

Original Paper

UDC 622.232.72.054.53:622.647.1 © Dinh Van Chien, Nguyen Khac Linh, Nguyen Van Xo, Le Thanh Binh, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 46-50
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-46-50>

Title

INFLUENCE OF THE WINDING ANGLE OF AUGER SHEARER-LOADER ON THE EFFICIENCY OF COAL LOADING ON THE DOWNHOLE CONVEYOR

Authors

Dinh Van Chien¹, Nguyen Khac Linh², Nguyen Van Xo¹, Le Thanh Binh³

¹ Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi, 008404, Vietnam

² "Saint-Petersburg Mining University" (Mining University),

the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education (FSBEI HE), Saint-Petersburg, 199106, Russian Federation

³ Vinacomin-Institute of Mining and Energy Mechanical Engineering, Hanoi, 000084, Vietnam

COAL MINING EQUIPMENT

Authors' Information

Dinh Van Chien, PhD (Engineering), Associate professor of Industrial Machinery and Equipment department
Nguyen Khac Linh, Postgraduate student of Mechanical engineering department, e-mail: khaclinhhumg@gmail.com
Nguyen Van Xo, PhD (Engineering), Industrial Machinery and Equipment department
Le Thanh Binh, Master of Science and Technology department

Abstract

This paper proposes the method for evaluating the process of coal unloading by the auger of shearer-loader from the destruction zone to the downhole conveyor and for selecting the winding angle of the auger. An analysis of the coal flows is given on the result of modeling five variants of the loading process by the auger with the winding angle of 16°, 18°, 20°, 22° and 24° with the diameter of 1800 mm at the same speed of rotation and feed. The paper presents the study results of the transportation of coal in the inter-blade space of the auger, analyses the influence of the winding angle on the filling with the coal in the inter-blade space of the auger and on the circulation of the destroyed mass. The influence of the nature of coal unloading by blades from the zone of destruction on the performance and on the torque of the auger is considered. The highest performance of the auger for coal loading corresponds to the winding angle of the auger actuator 19.2°, and the maximum torque – to the angle of 22.6°.

Keywords

Coal, Underground mining, Shearer-loader, Auger, Conveyor, Loading, Modeling, Efficiency.

References

1. Nguyen Khac Linh, Gabov V.V. & Lykov Y.V. Substantiation of the parameters of coal unloading process onto the conveyor using shearer drums. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, Vol. 194, pp. 1-5.
2. Nguyen K.L., Gabov V.V., Zadkov D.A. & Le T.B. Justification of process of loading coal onto face conveyors by auger heads of shearer-loader machines. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, Vol. 327. DOI: 10.1088/1757-899X/327/4/042132.
3. Peng S.S. *Longwall Mining*. U.S.: 2nd edition, October 2006, 621 p.
4. Gabov V.V., Nguyen K.L., Nguyen V.X., Le T.B. & Zadkov D.A. Obosnovanie geometricheskikh i rezhimnykh parametrov shnekovykh ispolnitel'nykh organov, obespechivayushchih effektivnost' pogruzki uglya na zaboynny konveyer [The

- rationale of geometric and modal parameters of cutter drums ensuring the efficiency of coal loading onto a downhole conveyor]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 2, pp. 32-35. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-2-32-35. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022018.pdf> (accessed 15.12.2019).
5. Nguyen Khac Linh, Gabov V.V. & Zadkov D.A. Improvement of drum shearer coal loading performance. *EURASIAN MINING*, 2018, No. 2, pp. 22-25.
6. Ayhan M. & Eyyuboglu E.M. Comparison of globoid and cylindrical shearer drums' loading performance. *The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*, 2006, Vol. 106, pp. 51-56.
7. Zagrivnyj E.A. & Basin G.G. External dynamics formation in mining machines. *Journal of Mining Institute*, 2016, Vol. 217, pp. 140-149.
8. Boyko N.G. *Pogruzka uglya ochistnymi kombajnami* [Loading coal shearers]. Donetsk, DonNGTU Publ., 2002, 157 p. (In Russ.).
9. Liu C.S. Theoretical design foundation of shearer. Xuzhou, China University of Mining & Technology Press, 2003, pp. 42-44.
10. Solod V.I., Getopanov V.N. & Rachek V.M. *Proektirovanie i konstruirovaniye gornyykh mashin i kompleksov* [Mining machines and complexes design and construction]. Moscow, Nedra Publ., 1982, 350 p.
11. Safihin M.S., Aleksandrov B.A. & Nesterov V.I. *Gornyye mashiny i oborudovaniye* [Mining machinery and equipment]. Moscow, Nedra Publ., 1995, 463 p. (In Russ.).
12. Pozin E.Z., Melamed V.Z. & Ton V.V. *Razrusheniye uglya vyemochnymi mashinami* [Destruction of coal by mining machines]. Moscow, Nedra Publ., 1984, 288 p. (In Russ.).
13. Verner V.N. *Issledovaniye i obosnovaniye ratsionalnykh parametrov shnekovykh pogruzochno-transportiruyushchikh organov vyemochnykh mashin*. Diss. dokt. techn. nauk [Mining machines screw loading and conveying devices rational parameters investigation and substantiation. Dr. eng. sci. diss.]. Kemerovo, 1999, 319 p.

For citation

Dinh Van Chien, Nguyen Khac Linh, Nguyen Van Xo & Le Thanh Binh/ Influence of the winding angle of auger shearer-loader on the efficiency of coal loading on the downhole conveyor. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 46-50. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-46-50.

Paper info

Received August 6, 2019

Reviewed November 21, 2019

Accepted December 2, 2019

СУЭК стала лауреатом премии «Время инноваций» – 2019 в категории «Экология и ресурсосбережение»

СУЭК стала лидером IX ежегодной Премии «Время инноваций» в номинации «Открытие года» в категории «Экология и ресурсосбережение». Торжественная церемония награждения за достижения в области инновационной деятельности прошла в начале декабря 2019 г. в Баку, Азербайджан.

Диплома лауреата премии удостоен проект СУЭК «Использование экологически чистого бездымного топлива (продукт глубокой переработки бурого угля) для оздоровления экологической ситуации в г. Красноярске в части снижения выбросов от частного сектора и других автономных источников теплоснабжения».

Инновационный продукт – бездымное топливо (бездымный брикет) был разработан в СУЭК в качестве одного из вариантов решения проблемы с выбросами от частного сектора. Технология производства брикета оригинальна и не имеет мировых аналогов, защищена рядом патентов Российской Федерации. Топливо применимо для всех видов бытовых печей и котлов, обладает повышенными потребительскими свойствами (энергоэффективностью и экономичностью).

Экспертами отмечена исключительная экологичность продукта: при повышенной в 1,5-2 раза теплоотдаче по



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

сравнению с традиционными энергоносителями топливо горит без образования дыма, оказывая минимальное воздействие на окружающую среду. Последнее утверждение подкреплено данными

Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края: согласно замерам, массовое использование бездымного топлива в частном секторе способно снизить уровень самого опасного для человека вещества – бензапирена – в воздухе в 4-6 раз.

Бездымное топливо СУЭК в июне 2019 г. получило награду Всероссийской премии в области экологии и ресурсосбережения «ECO BEST AWARD 2019» в номинации «Инновация года».

Независимая премия «Время инноваций» вручается с 2011 г. за лучшие проекты и практики по внедрению, разработке и развитию инноваций в разных сферах. Ее лауреатами становятся флагманы российской экономики, определяющие инновационную деятельность как приоритетную стратегию и бизнес-модель. При присуждении премии особое внимание уделяется росту инновационной активности компаний, ориентированных на конечного потребителя.

Совершенствование способа опирания стальных укосных копров

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-51-54>

В статье рассмотрен новый подход к проектированию стальных укосных копров для вертикальных стволов угольных и рудных шахт на основе рациональных конструктивных решений. Надшахтные копры передают нагрузки от работы шкивов подъемной машины на устье ствола через подкопровую раму. Стойки станка копров всех известных систем устанавливаются на подкопровую раму, замоналиченную в устье ствола ниже нулевой отметки. Конструкция подкопровой рамы, в силу своих размеров и расположения, ограничивает условия для проведения работ по проходке, реконструкции и углубке вертикального ствола. Предложенный авторами копер многофункционального назначения, включающий в себя станок круглого сечения, позволит отказаться от традиционного решения подкопровой рамы в виде балочной клетки в пользу новой стальной конструкции в виде закладного и опорного колец коробчатого сечения. Закладное кольцо монтируется на нулевой отметке во время строительства вертикального ствола в процессе возведения бетонной крепи устья. Опорное кольцо служит основанием для установки цилиндрического станка и устанавливается в любое время по мере необходимости. Преимущества предлагаемого технического решения заключаются в следующем. Расположение опорного кольца в менее агрессивной зоне по сравнению с традиционным вариантом опирания предотвращает преждевременное разрушение опорных элементов станка. Отсутствие элементов подкопровой рамы внутри устья вертикального ствола значительно упрощает монтаж станка и улучшает условия эксплуатации и проведения работ при реконструкции и углубке вертикального ствола.

Ключевые слова: стальные укосные копры, стальные укосные копры многофункционального назначения, бескаркасный станок круглого сечения, опирание станка на устье вертикального ствола, подкопровая рама, опорное кольцо, закладное кольцо.

Для цитирования: Кассихина Е.Г., Бутрим Н.О. Совершенствование способа опирания стальных укосных копров // Уголь. 2020. № 1. С. 51-54. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-51-54.

ВВЕДЕНИЕ

При вскрытии месторождения вертикальными стволами за обеспечение транспортной коммуникации между горными выработками и шахтной поверхностью отвечает технологическая система шахтной подъемной установки (ШПУ) [1, 2, 3]. В систему ШПУ входят такие подсисте-



КАССИХИНА Е.Г.

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство подземных сооружений и шахт» Горного института КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, 650000, г. Кемерово, Россия, e-mail: kalena-07@mail.ru



БУТРИМ Н.О.

Горный инженер, директор по развитию ОАО «Техстрой», 650000, г. Кемерово, Россия

мы, как надшахтный копер 1, подъемная машина 2, шахтный ствол 3 (рис. 1).

Объемно-планировочные и конструктивные решения надшахтных копров весьма разнообразны, однако в практике строительства угольных и рудных шахт Кузбасса наиболее широко распространены конструктивные системы стальных укосных копров: четырехстоечные (см. рис. 1, а), А-образные (см. рис. 1, б) и шатровые (см. рис. 1, в) [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования, о котором пойдет речь – стальные укосные копры. Надшахтные копры 1 (см. рис. 1) передают нагрузки от работы шкивов подъемной машины 2 на устье ствола 3 через подкопровую раму 4. Стойки станка копров всех систем устанавливаются на подкопровую раму, замоналиченную в устье ствола ниже нулевой отметки на 1,8-2 м [1, 2, 3].

К основным недостаткам такого способа опирания копра следует отнести:

– конструктивное устройство подкопровой рамы в силу своих размеров и расположения ограничивает условия для проведения работ по проходке, реконструкции и углубке вертикального ствола;

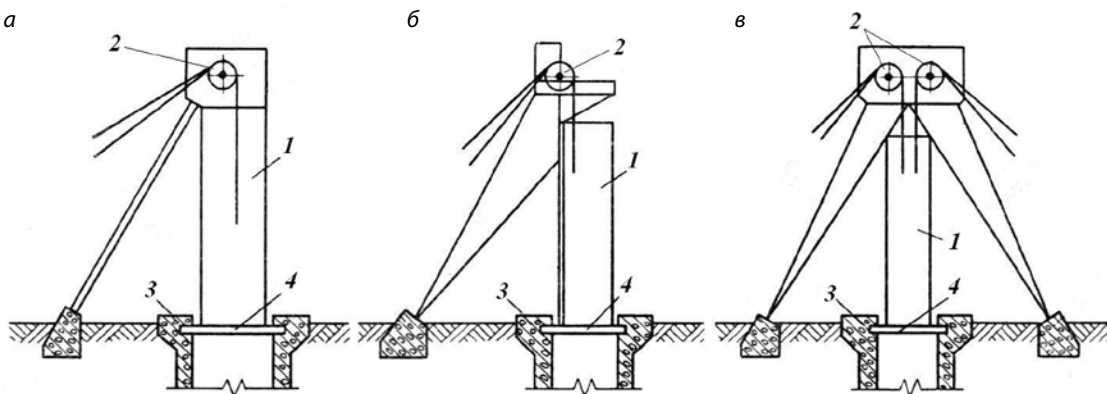


Рис. 1. Конструктивные решения стальных укосных копров: 1 – надшахтный копер; 2 – шкивы подъемной машины; 3 – шахтный ствол; 4 – подкопровая рама

Fig. 1. Constructive solutions of steel mowing machines: 1 – overhead drill driver; 2 – pulleys of a lifting machine; 3 – mine shaft; 4 – underfloor frame

- для заделки подкопровой рамы в устье ствола приходится частично демонтировать крепь устья, что приводит к остановке работ в стволе;
- расположение подкопровой рамы ниже нулевой отметки значительно усложняет процесс монтажа как подкопровой рамы, так и станка копра;

- расположение подкопровой рамы в зоне повышенной влажности (ниже нулевой отметки) ускоряет развитие коррозии ее элементов и опорных элементов станка и, как следствие, ведет к снижению срока эксплуатации.

ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ

Совершенствование узла опирания станка с целью снижения трудоемкости, повышения производительности работ и сокращения перерывов в работе при установке копра на подкопровую раму.

Для решения этой задачи на кафедре «Строительство подземных сооружений и шахт» КузГТУ было разработано конструктивное решение стального копра многофункционального назначения, в котором цилиндрический станок круглого сечения (рис. 2) отделен от подшкивного устройства и не передает нагрузки от работы шкивов на устье ствола. Станок передает только нагрузки от проводников для подъемных сосудов, что существенно упрощает узел опирания на устье [11, 12, 13].

Предлагаемый новый способ (рис. 3) опирания круглого станка 1 на устье 5 вертикального ствола осуществляется через подкопровую раму, состоящую из двух стальных кольцевых конструкций коробчатого сечения – закладного кольца 1 и опорного кольца 2. Закладное кольцо с ребрами жесткости 3 монтируется при помощи болтов 4 на нулевой отметке во время строительства вертикального ствола в процессе возведения бетонной крепи устья 5. Опорное кольцо служит основанием для установки цилиндрического станка 1 и устанавливается в любое время по мере необходимости.

Преимущества предлагаемого технического решения заключаются в следующем:

- отсутствие элементов подкопровой рамы внутри устья вертикального ствола значительно упрощает трудоемкие процессы при монтаже станка и значительно сокращает перерывы в работе;
- опорное кольцо опирается сверху на устье вертикального ствола, что значительно снижает действующие на бетонную крепь нагрузки и предотвращает преждевременное ее разрушение;



Рис. 2. Конструктивное решение копра многофункционального назначения: 1 – опорное кольцо станка; 2 – цилиндрический станок круглого сечения

Fig. 2. The structural solution copra multifunction: 1 – the support ring of the machine; 2 – cylindrical circular machine

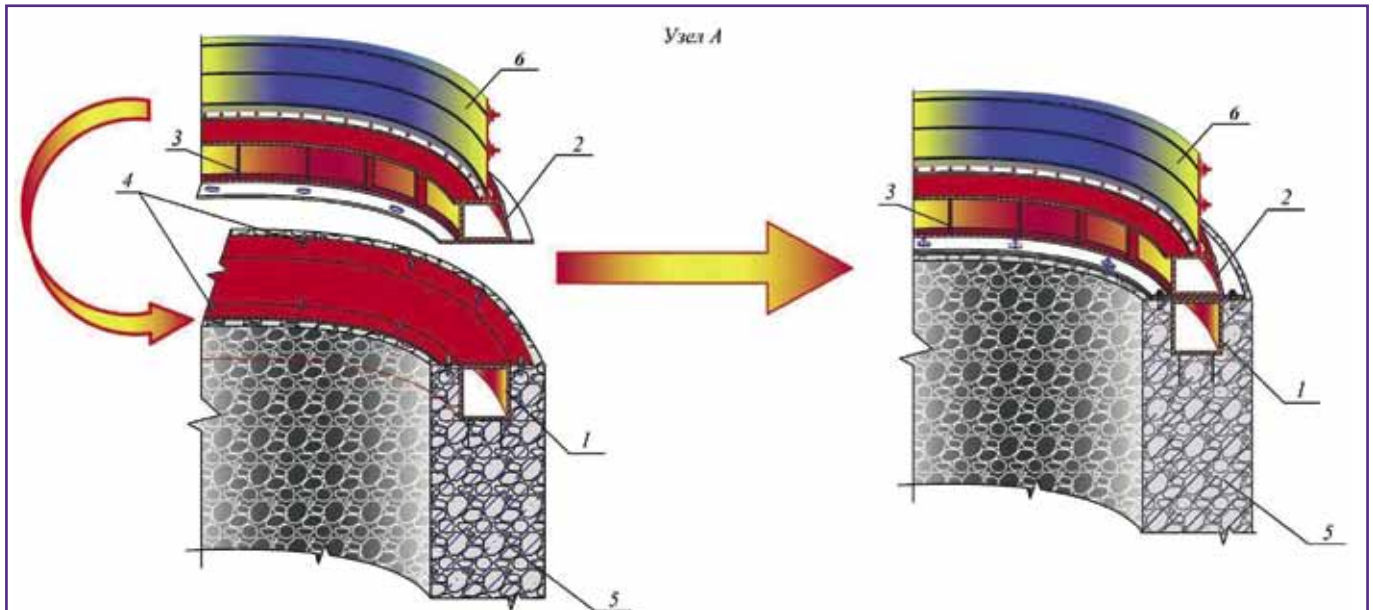


Рис. 3. Опорный узел станка копра многофункционального назначения: 1 – закладное кольцо; 2 – опорное кольцо станка; 3 – ребра жесткости; 4 – болты закладного кольца; 5 – устье ствола; 6 – станок копра

Fig. 3. The reference node of the machine copra multifunction: 1 – embedded ring; 2 – support ring of the machine; 3 – stiffeners; 4 – bolts of the embedded ring; 5 – the mouth of the trunk; 6 – copra machine

– опорное и закладное кольца являются тонкостенными стержнями закрытого профиля, а значит, имеют большую жесткость при кручении и отсутствие бимоента, в отличие от двутавровых элементов традиционной подкопровой рамы, которые относят к стержням открытого профиля;

– свободное пространство внутри замкнутых коробчатых сечений опорного и закладного колец позволяет заполнить их бетоном, тем самым увеличивая их местную устойчивость и сопротивление деформированию при ударных воздействиях;

– опорное кольцо расположено выше нулевой отметки в менее агрессивной зоне по сравнению с традиционным вариантом опирания (см. рис. 2), что снижает скорость коррозии опорных элементов цилиндрического станка копра;

– опорное кольцо доступно для осмотра и снижает возможность скопления угольной пыли, шлака и машинного масла в узлах примыкания;

– опорное кольцо в силу своих конструктивных особенностей и расположения не ограничивает условия эксплуатации и проведения работ по реконструкции и углубке вертикального ствола.

ВЫВОДЫ

Предложенный подход к проектированию стальных укосных копров для вертикальных стволов угольных и рудных шахт на основе рациональных конструктивных решений позволит отказаться от традиционного решения подкопровой рамы в виде балочной клетки в пользу новой стальной конструкции в виде закладного и опорного колец коробчатого сечения.

Преимущества предлагаемого технического решения заключаются в следующем. Расположение опорного кольца в менее агрессивной зоне по сравнению с традиционным вариантом опирания предотвращает преждевременное

разрушение опорных элементов станка. Отсутствие элементов подкопровой рамы внутри устья вертикального ствола значительно упрощает монтаж станка и улучшает условия эксплуатации и проведения работ при реконструкции и углубке вертикального ствола. Таким образом, получен новый способ опирания станка копра с передачей нагрузки на устье вертикального ствола через усовершенствованную конструкцию подкопровой рамы. Появились новые возможности для формирования параметров копров новой системы. А значит, появились и новые варианты конструктивных решений стальных копров многофункционального назначения.

Список литературы

1. Максимов А.П. Горнотехнические здания и сооружения. М.: Недра, 1984. 263 с.
2. Бровман Я.В. Надшахтные копры. М.: Госгортехиздат, 1961. 235 с.
3. Баклашов И.В., Антонов Г.П., Борисов В.Н. Проектирование зданий и сооружений горных предприятий. М.: Недра, 1979. 365 с.
4. Русских А.Г. Практические аспекты обследования надшахтных копров // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 9 (51). Ч. 4. С. 17-20.
5. Rojas-Sola J.I., Montalvo-Gil J.M., Castro-García M. 3D modeling and functional analysis of a headframe for mineral extraction // Dyna-Colombia. 2013. Vol. 80. N 181. P. 118-125.
6. Rojas-Sola J.I., Palomares-Munoz I. 3D modelling and static analysis of a spanish articulated metal headframe for mineral extraction // Dyna-Colombia. 2015. Vol. 90. N 6. P. 602-607.
7. Rojas-Sola J.I. Evolución histórica y caracterización tipológica-funcional del patrimonio histórico industrial minero español ligado a diferentes procesos del laboreo de minas // De Re Metallica. 2015. Vol. 24. P. 1-17.

8. Wei F., Wang I.F.R., Wei F. 3D Parametric design for steel headframe of coal mine based on Solidworks // *Key Engineering Materials*. 2010. Vol. 455. Is. 1. P. 340-344.

9. Analysis of the mode of deformation of the subpulley structures on shaft sloping headgear structures / V.N. Kushchenko, A.Ye. Nechytailo, Ye.V. Horokhov, J. Hildebrand / 19th International Conference on the Applications of Computer Science and Mathematics in Architecture and Civil Engineering Weimar, Germany / K. Gurlebeck, T. Lahmer and F. Werner (Editors). Weimar, 2012. P. 1–16.

10. Ross Ian. Goldcorp's Cochenour gold project // *Northern Ontario business*. 2013. Vol. 33. Is. 12. P. 14-15.

11. Selection of a rational form for the steel winding tower as a preventive measure to increase its industrial safety / E.G. Kassikhina, Weiguo Qiao, V.V. Pershin, N.O. Butrim / *Taishan Academic Forum – Project on Mine Disaster Prevention and Control*. China: Atlantis Press. 2014. P. 1-4.

12. Кассихина Е.Г., Першин В.В., Бутрим Н.О. Новая конструктивная форма надшахтного копра многофункционального назначения // *Уголь*. 2012. № 7. С. 32-35. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072012.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

13. Кассихина Е.Г. Новая конструктивная форма надшахтного копра многофункционального назначения // *Горный журнал*. 2017. № 8. С. 56-60. DOI: 10.17580/gzh.2017.08.10.

Original Paper

UDC 622.673.2 © E.G. Kassikhina, N.O. Butrim, 2020

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, №1, pp. 51-54

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-51-54>

Title

ENHANCEMENT OF THE SUPPORT METHOD FOR STEEL ANGLE HEADFRAMES

Authors

Kassikhina E.G.¹, Butrim N.O.²

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

² "Tekhstroy" JSC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Kassikhina E.G., PhD (Engineering), Associate Professor of "Underground facilities and mines construction" Department of Mining Institute, e-mail: kalena-07@mail.ru

Butrim N.O., Mining Engineer, Director on Development

Abstract

The paper reviews a new approach to the design of steel angle headframe for vertical shafts of coal and ore mines on the basis of rational design solutions. The mine headframes transmit loads from the lifting machine pulleys on the shaft mouth via the base frame. The rig posts of all known systems are mounted on epy base frame cemented into the shaft mouth below zero level. The base frame design limits conditions for shaft work, reconstruction and vertical shaft extension due to its dimension and location. The proposed by the authors multifunctional headframe with circular cross-section rig would allow to give up the traditional solution for the base frame in a form of a beam grid in favor to the new steel structure in a form of a ring insert and curb of the box-section. The ring insert is mounted at zero point during construction of the vertical shaft and construction of the concrete mouth shaft. The curb serves as a base for installation of the cylindrical rig and could be installed at any time as required. The advantages of the proposed technical solution are as follows: the location of the curb is in a less aggressive area versus to the traditional support option that prevents premature deterioration of the rig supporting elements. The absence of the base frame elements inside vertical shaft mouth greatly simplifies rigging up operations and improves operating conditions and work at reconstruction and shaft extension.

Keywords

Steel angle headframe, Multifunctional steel angle headframe, Cross-section frameless rig, Support of the rig on vertical shaft mouth, Base frame, Curb, Ring insert.

References

1. Maksimov A.P. *Gornotekhnicheskie zdaniya i sooruzheniya*. [Mining buildings and constructions]. Moscow, Nedra Publ., 1984, 263 p. (In Russ.).
2. Brovman Ya.V. *Nadshaxtnye kopry*. [Nadshakhtny copras]. Moscow, Gosgortexizdat Publ., 1961, 235 p. (In Russ.).
3. Baklashov I.V., Antonov G.P. & Borisov V.N. *Proektirovanie zdaniy i sooruzheniy gornyh predpriyatij* [Design of buildings and constructions of the mountain enterprises]. Moscow, Nedra Publ., 1979, 365 p. (In Russ.).
4. Russkikh A.G. *Prakticheskie aspekty obsledovaniya nadshakhtnykh koprov* [Practical aspects of investigation of head pile drivers]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal – International Research Journal*, 2016, No. 9 (51), pp. 17-20. (In Russ.).

5. Rojas-Sola J.I., Montalvo-Gil J.M. & Castro-Garcia M. 3D modeling and functional analysis of a headframe for mineral extraction. *Dyna-Colombia*, 2013, Vol. 80, No. 181, pp. 118-125.

6. Rojas-Sola J.I. & Palomares-Munoz I. 3D modelling and static analysis of a spanish articulated metal headframe for mineral extraction. *Dyna-Colombia*, 2015, Vol. 90, No. 6, pp. 602-607.

7. Rojas-Sola J.I. Evolución histórica y caracterización tipológica-funcional del patrimonio histórico industrial minero español ligado a diferentes procesos del laboreo de minas. *De Re Metallica*, 2015, Vol. 24, pp. 1-17.

8. Wei F. & Wang I.F.R. 3D Parametric design for steel headframe of coal mine based on Solidworks. *Key Engineering Materials*, 2010, Vol. 455, Is. 1, pp. 340-344.

9. Kushchenko V.N., Nechytailo A.Ye., Horokhov Ye.V. & Hildebrand J. Analysis of the mode of deformation of the subpulley structures on shaft sloping headgear structures. 19th International Conference on the Applications of Computer Science and Mathematics in Architecture and Civil Engineering Weimar, Germany. K. Gurlebeck, T. Lahmer & F. Werner (Editors). Weimar, 2012, pp. 1–16.

10. Ross Ian. Goldcorp's Cochenour gold project. *Northern Ontario business*, 2013, Vol. 33, Issue 12, pp. 14-15.

11. Kassikhina E.G., Qiao W., Pershin V.V. & Butrim N.O. Selection of a rational form for the steel winding tower as a preventive measure to increase its industrial safety. *Taishan Academic Forum – Project on Mine Disaster Prevention and Control*, October 17-20, 2014. Qingdao, China, Atlantis Press, 2014, pp. 1-4.

12. Kassikhina E.G., Pershin V.V. & Butrim N.O. Novaya konstruktivnaya forma nadshahtnogo kopra mnogofunkcional'nogo naznacheniya [Peculiarities of the installation of a multifunctional stay leg]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, No. 7, pp. 32-35. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072012.pdf> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).

13. Kassikhina E.G. Novaya konstruktivnaya forma nadshahtnogo kopra mnogofunkcional'nogo naznacheniya [New multifunctional headframe design]. *Gornyi Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 8, pp. 56-60. (In Russ.). DOI: 10.17580/gzh.2017.08.10.

For citation

Kassikhina E.G. & Butrim N.O. Enhancement of the support method for steel angle headframes. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 51-54. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-51-54.

Paper info

Received February 4, 2019

Reviewed July 10, 2019

Accepted November 6, 2019

MINE CONSTRUCTION

Перспективы применения водоугольного топлива в энергетике Кыргызстана

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-55-57>

ТАЖИБАЕВ К.Т.

Доктор техн. наук, профессор,
заведующий лабораторией «Механика горных пород»
Института геомеханики и освоения недр НАН КР,
720055, г. Бишкек, Кыргызская Республика,
e-mail: kushbak@yandex.ru

ТАЖИБАЕВ Д.К.

Канд. техн. наук,
заведующий лабораторией
«Технология разработки месторождений»
Института геомеханики и освоения недр НАН КР,
720055, г. Бишкек, Кыргызская Республика,
e-mail: dantaji@mail.ru

ДУЙШЕЕВ К.О.

Горный инженер-эколог,
координатор Ассоциации
горнопромышленников и геологов КР,
720055, г. Бишкек, Кыргызская Республика,
e-mail: orzbekdo@gmail.com

В статье приведены краткие сведения об угольных месторождениях и запасах угля в Кыргызской Республике. Рассмотрены основные технологические свойства водоугольного топлива (ВУТ) и его преимущества по сравнению с традиционными видами топлива при их использовании в энергетике. Даны общие рекомендации по производству, транспортировке и использованию водоугольного топлива в республике. Для улучшения экологической ситуации и повышения эффективности энергетической отрасли республики предложено широкомасштабное применение водоугольного топлива в качестве альтернативного энергоносителя.
Ключевые слова: водоугольное топливо, энергетика, уголь, тепловая электростанция, гидротранспортировка, дробление, мокрый помол, экология.

Для цитирования: Тажибаев К.Т., Тажибаев Д.К., Дуйшеев К.О. Перспективы применения водоугольного топлива в энергетике Кыргызстана // Уголь. 2020. № 1. С. 55-57. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-55-57.

ВВЕДЕНИЕ

Кыргызстан не обладает большими запасами нефти и природного газа, поэтому в современном топливно-энергетическом балансе страны уголь играет ведущую роль, составляя более половины энергоресурсов. В республике имеются значительные запасы бурого и каменного угля. К настоящему времени известно около 70 месторождений и углепроявлений. Они группируются в четыре бассейна: Южно-Ферганский, Узгенский, Северо-Ферганский, Кавакский и три угленосных района: Алайский, Алабука-Чатыркульский и Южно-Иссыккульский [1] (см. рисунок).

На балансе республики числятся 1,3 млрд т угля, в том числе 76% по категориям А+В+С₁ и 24% по категории С₂. Прогнозные ресурсы угля составляют 4,6 млрд т.

В настоящее время тепловые электростанции и котельные республики при сжигании местного угля повсеместно используют в качестве подсветочного топлива импортруемые газ и мазут, из-за чего, соответственно, возрастают затраты на выработку тепла и электроэнергии. Еще одной проблемой при традиционном сжигании угля на тепловых электростанциях и котельных является загрязнение воздуха из-за выбросов вредных веществ в атмосферу. Поэтому с экологической и экономической точки зрения возник вопрос о необходимости перехода на другие альтернативные виды топлива, в частности на использование в энергетике республики водоугольного топлива (ВУТ).

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Водоугольное топливо (ВУТ) представляет собой дисперсную систему, состоящую из тонкоизмельченного угля, воды и реагента-пластификатора. ВУТ используется на теплогенерирующих объектах, в основном как альтернатива природному газу и мазуту (см. таблицу).

Водоугольное топливо обладает всеми технологическими свойствами жидкого топлива, может транспортироваться автомобильным, железнодорожным транспортом

Состав и основные технологические характеристики ВУТ

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Уголь (размер частиц 45-250 мкм), % | 59-70 |
| Вода, % | 29-40 |
| Реагент-пластификатор, % | 1 |
| Температура воспламенения, °С | 450-650 |
| Температура горения, °С | 950-1050 |

Карта расположения угольных месторождений Кыргызской Республики [2]

Fig. Map of the location of coal deposits of the Kyrgyz Republic [2]



| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| I. Северо-Ферганский бассейн 1. Таш-Кумыр 2. Кара-Тут 3. Тегенек | II. Кавакский бассейн 4. Кок-Мойнок-Кашкасу 5. Мин-Куш 6. Кара-Кече I II. Иссык-Кульский бассейн 7. Согуты 8. Джергалан | IV. Узгенский бассейн 9. Кок-Янгак 10. Кумбель 11. Зиндан 12. Туюк 13. Каргаша 14. Кок-Кыя 15. Кара-Тюбе | 16. Бештерек 17. Читты 18. Алдыяр V. Южно-Ферганский бассейн 19. Сулюкта 20. Шураб-III | 25. Самаркандек 23. Кызыл-Кия 24. Бешбурхан 25. Уч-Коргон 26. Абшир 27. Ятань 28. Алмалык | VI. Алайский район 29. Кызыл-Булак VII. Алабука-Чатыркульский район 30. Турук |
|--|---|--|--|---|--|

и по трубопроводам, сохраняет свои свойства при длительном хранении, взрыво- и пожаробезопасно.

Основные преимущества при использовании ВУТ следующие:

- экологические:

- экологически безопасно на всех стадиях производства, транспортирования и использования;
- позволяет в 2-3,5 раза снизить вредные выбросы в атмосферу (пыли, летучей золы, оксидов азота, двуокиси серы);
- позволяет эффективно использовать образующуюся при сжигании летучую золу;

- технологические:

- при переводе теплогенерирующих установок на сжигание ВУТ не требуются существенные изменения конструкции котлов (агрегатов);
- позволяет легко механизировать и автоматизировать процессы приема, подачи и сжигания топлива;
- разработанная новая технология вихревого сжигания при температуре 950-1050°C позволяет достичь эффективности использования топлива свыше 97%;

- экономические:

- снижает стоимость 1 т условного топлива (т у.т.) в 2-3 и более раз;
- до 30% снижаются эксплуатационные затраты при хранении, транспортировании и сжигании;
- обеспечивает снижение в три раза капитальных затрат при переводе ТЭЦ со сжигания природного газа и мазута на водоугольное топливо;
- окупаемость затрат при внедрении ВУТ составляет 1-2,5 года [3].

В настоящее время мировым лидером в области разработки и внедрения водоугольного топлива в тепло- и электроэнергетике является соседний с Кыргызстаном Китай из-за существующей зависимости этой страны от дефицитных жидких и газообразных видов топлива. Производство ВУТ в Китае приближается к отметке 100 млн т в год, и согласно плану предусматривается довести производство ВУТ до указанной цифры к 2020 г., что также связано с запретом эксплуатации котельных, работающих на твердом

топливе [4]. Китай в настоящее время экспортирует водоугольное топливо в Японию, где ВУТ активно используется в энергосекторе. Япония, помимо Китая, также закупает водоугольное топливо у Австралии, где производство ВУТ налажено в промышленных масштабах.

Опыт соседнего с Кыргызстаном Китая наглядно показал экологическую и экономическую эффективность использования ВУТ в энергетической отрасли, и мы считаем, что этот успешный опыт необходимо активно внедрять в Кыргызской Республике. Большинство месторождений угля в Кыргызстане расположено в горной местности на значительном удалении от промышленных центров, поэтому производство водоугольного топлива необходимо наладить в непосредственной близости от места добычи угля.

Так как угли Кыргызстана имеют низкую прочность и при их добыче и хранении происходит сильное измельчение угля, то процесс приготовления ВУТ значительно облегчается за счет уменьшения затрат на предварительное дробление (первая стадия). Помол до финальной фракции (менее 100-150 мкм) осуществляется уже в присутствии воды в оборудовании мокрого помола (вторая стадия). Данный этап является ключевым при приготовлении ВУТ, поскольку определяет основные технологические характеристики ВУТ (грансостав, вязкость, стабильность и т.д.). Кроме того, данный этап обычно является самым энергозатратным. Эту проблему можно решить при использовании современного низкотратного оборудования, например разработанного российскими специалистами ООО «Амальтеа» гидродарного узла мокрого помола (ГУУМП) [5].

Транспортировку водоугольного топлива целесообразно осуществлять с помощью трубопроводов. Месторождения угля в Кыргызской Республике находятся на больших высотных отметках, чем населенные пункты и промышленные центры, при этом затраты на гидротранспортировку ВУТ, в основном самотеком, будут намного меньше, чем при транспортировке автотранспортом.

По предварительным подсчетам, стоимость проекта строительства одного километра трубопровода для транспортировки ВУТ при применении напорного гидротран-

спорта в условиях Кыргызстана составляет приблизительно 250 тыс. дол. США, что значительно дешевле строительства автомобильных дорог и тем более железных дорог. Другими факторами, которые дают преимущество строительства трубопровода для гидротранспортировки ВУТ, являются простота его прокладки, отсутствие использования взрывных работ и др. Преимуществом строительства трубопровода также является тот факт, что все агрегаты системы гидротранспортировки работают при помощи относительно дешевой электроэнергетики, что существенно влияет на образование стоимости конечного продукта. С помощью трубопроводов ВУТ следует доставлять непосредственно на тепловые электростанции, котельные населенных пунктов и другие промышленные предприятия республики. Для широкого применения ВУТ в республике необходимо переоборудовать котлы для сжигания непосредственно водоугольного топлива, при этом существенных капитальных вложений не потребуются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Кыргызской Республике имеются большие запасы бурых и каменных углей, часть из которых целесообразно использовать для получения экологически чистого водоугольного топлива. Для улучшения экологической ситуа-

ции и повышения эффективности энергетической отрасли республики, а также устранения зависимости тепловых электростанций и других промпредприятий страны от импортируемого газа и мазута необходимо внедрять широкомасштабное применение водоугольного топлива в качестве альтернативного энергоносителя.

Список литературы

1. Солпугев Т.С. Угольные месторождения Кыргызской Республики (справочник). Бишкек: Наси (МинГео КР), 1996. 511 с.
2. Карта расположения угольных месторождений Кыргызстана. URL: <http://www.stanradar.com/news/full/4020-karta-raspolozheniya-ugolnyh-mestorozhdenij-kyr-gyzstana.html> (дата обращения: 15.12.2019).
3. Делягин Г.Н., Петраков А.П., Ерохин С.Ф. ЭКОВУТ – новое экологически чистое топливо нового поколения / Сб. докладов Всероссийского научно-технического семинара 23- 24 января 2001 г. М.: ВТИ, 2001. С. 99-106.
4. Ходаков Г.С. Водоугольные суспензии в энергетике // Теплоэнергетика. 2007. № 1. С.35-45.
5. Морозов А.Г. Гидроударные технологии в производстве водоугольного топлива // Энергобезопасность и энергосбережение. 2010. № 2. С. 12-15.

Original Paper

UDC 622.61:532.584:662.66:622.615 © К.Т. Tazhibaev, D.K. Tazhibaev, K.O. Duysheev, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 55-57
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-55-57>

Title PROSPECTS OF COAL-WATER FUEL APPLICATION IN ENERGY INDUSTRY OF KYRGYZSTAN

Authors

Tazhibaev K.T.¹, Tazhibaev D.K.¹, Duysheev K.O.²

¹ Institute of Geomechanics and mineral resources development of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Bishkek, 720055, Kyrgyz Republic

² Association of Miners and Geologists of the Kyrgyz Republic, Bishkek, 720055, Kyrgyz Republic

Authors' Information

Tazhibaev K.T., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Laboratory "Rock Mechanics", e-mail: kushbak@yandex.ru

Tazhibaev D.K., PhD (Engineering), Head of the Laboratory "Technology of mining", e-mail: dantaji@mail.ru

Duysheev K.O., Mining engineer-ecologist, coordinator, e-mail: orozbekdo@gmail.com

Abstract

The brief information about coal deposits and coal reserves in the Kyrgyz Republic are given in the paper. The main technological properties of coal-water fuel (CWF) and its advantages comparably with traditional types of fuels at their using in energy industry are considered. General recommendations on the production, transportation and using of coal-water fuel in the republic are given. Widespread using of coal-water fuel as an alternative energy resource for improvement the ecological situation and increase the efficiency of the energy sector of the republic has been proposed.

Keywords

Coal-water fuel, Energy industry, Coal, Thermal electrical station, Hydrotransport, Crushing, Wet grinding, Ecology.

References

1. Solpuev T.S. *Ugol'nye mestorozhdeniya Kyrgyzskoy Respubliki (spravochnik)* [Coal deposits of the Kyrgyz Republic (directory)]. Bishkek, Nasi Publ. (Mingeo KR), 1996, 511 p. (In Russ.).

2. *Karta raspolozheniya ugol'nyh mestorozhdeniy Kyrgyzstana* [Map of the location of coal deposits of the Kyrgyz Republic]. Available at: <http://www.stanradar.com/news/full/4020-karta-raspolozheniya-ugolnyh-mestorozhdenij-kyr-gyzstana.html> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).

3. Delyagin G.N., Petrakov A.P. & Erokhin S.F. *EKOVUT – novoe ekologicheskoe chistoe toplivo novogo pokoleniya* [EKOVUT – a new environmentally friendly fuel of a new generation]. Collector of reports of the All-Russian Scientific and Technical Seminar, January 23-24, 2001, Moscow, VTI Publ., 2001, pp. 99-106. (In Russ.).

4. Khodakov G.S. *Vodougol'nye suspenzii v energetike* [Water-coal suspensions in energy industry]. *Teploenergetika – Thermal engineering*, 2007, No. 1, pp. 35-45. (In Russ.).

5. Morozov A.G. *Gidroudarnye tekhnologii v proizvodstve vodougol'nogo topliva* [Hydraulic impact technology in the production of coal-water fuel]. *Energobezopasnost' i energosberezhenie – Energy safety and energy saving*, 2010, No. 2 (32), pp. 12-15. (In Russ.).

For citation

Tazhibaev K.T., Tazhibaev D.K. & Duysheev K.O. Prospects of coal-water fuel application in energy industry of Kyrgyzstan. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 55-57. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-55-57.

Paper info

Received August 14, 2019

Reviewed October 16, 2019

Accepted December 2, 2019

MINERALS RESOURCES

Инновационная технология комплексной переработки золы от сжигания угля

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-12-58-63>

ДОСМУХАМЕДОВ Н.К.

Канд. техн. наук, профессор,
ассоциированный профессор
Satbayev University,
050013, г. Алматы, Республика Казахстан,
e-mail: nurdos@bk.ru

КАПЛАН В.А.

Канд. техн. наук,
научный консультант
Научного института им. Вейцмана,
7610001, г. Ришон-ле-Цион, Израиль,
e-mail: valery.kaplan@weizmann.ac.il

ДАРУЕШ Г.С.

Магистр техн. наук, докторант
Satbayev University,
050013, г. Алматы, Республика Казахстан,
e-mail: nurdos@bk.ru

Развитие производства электроэнергии и переработка отходов ТЭЦ, в частности золы от сжигания углей, отнесены к одному из главных государственных приоритетов Казахстана. Актуальность и значимость данной проблемы усиливаются с фактом признания, что техногенные отходы ТЭЦ не перерабатываются, текущие отходы золы накапливаются и занимают огромные площади, что выводит их из землепользования. В связи с отсутствием рациональной технологии переработки золы многие ценные, технологически возвращаемые металлы безвозвратно теряются. В настоящей работе изложены ключевые аспекты отработанной в полупромышленном масштабе технологии комплексной переработки золы от сжигания углей, позволяющей селективно извлекать ценные металлы в товарные продукты. Предварительный обжиг золы в присутствии хлорида кальция позволяет разложить устойчивый муллит с образованием геленита ($2\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$) или анортита ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$). Образование растворимых соединений (геленит, анортит) зависит от количества подаваемого в процесс хлорида кальция.

Термодинамические расчеты показали, что в области исследованных температур (700–1150 °С) наиболее вероятно образование геленита. Результаты технологических расчетов установлено, что для полного перехода алюминия в форму геленита необходимо добавление 125 кг хлористого кальция на 100 кг золы, а для полного перехода алюминия в форму анортита – 85 кг хлористого кальция на 100 кг золы. При дальнейшем выщелачивании спека соляной кислотой алюминий вместе с другими элементами легко переходит в раствор в виде своего хлорида. При этом оксид кремния выпадает в осадок, что дает возможность выделения чистого кремнезема высокого качества уже на начальной стадии технологии. Установлена возможность получения оксида алюминия особого сорта – Tabular Alumina с большим размером кристаллов, используемого для производства особо важных и специальных сортов керамики. Технология позволяет получать железный пигмент и концентрат РЗЭ в виде товарных продуктов. Сравнительный анализ показателей новой технологии с известными способами получения глинозема Байер спекания и спекания с содой показывает существенное ее превосходство для расширения ассортимента товарных продуктов из золы с высокой добавленной стоимостью.

Ключевые слова: муллит, алюминий, оксид кремния, обжиг, спек, выщелачивание, хлорид алюминия, пигмент железа, концентрат цветных металлов.

Для цитирования: Досмухамедов Н.К., Каплан В.А., Даруеш Г.С. Инновационная технология комплексной переработки золы от сжигания угля // Уголь. 2020. № 1. С. 58–63. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-58-63.

ВВЕДЕНИЕ

Угольные электростанции ежегодно производят большие объемы золы и других побочных продуктов сгорания угля. Хотя почти 50% летучей золы утилизируется в различных областях хозяйства, большая часть зольного материала расположена на сухих полигонах и зольных лагунах. Зола содержит опасные выщелачиваемые микроэлементы, такие как As, B, Cr, Mo, Ni, Se, Sr и V, которые оказывают отрицательное влияние на окружающую среду из-за потенциального выщелачивания кислотными дождями и грунтовыми водами [1].

Объемы ежегодного выхода золы в развитых странах составляют (млн т): Индия – 112, Китай – 100, США – 75, Германия – 40 и Великобритания – 15 [2].

В Российской Федерации действует более 170 тепловых электростанций (ТЭЦ) на угольном топливе, в которых сжигается ежегодно 650 млн т угля с образованием 300 млн т золы и шлаков. Хранение золошлаковых отходов представляет серьезную экологическую и экономическую проблему. Под хранение золошлаковых отходов ТЭЦ в России отчуждено более 20 тыс. км² земельных участков, на которых находится 1,3–1,5 млрд т этих техногенных отходов [3].

Особую актуальность проблема накопления и хранения золы представляет для Казахстана, где развитие производства электроэнергии и переработка отходов ТЭС относятся к одному из главных государственных приоритетов. Общий выход золы от сжигания углей в республике составляет ~19 млн т в год. На сегодняшний день, количество золы, накопленной в отвалах, – более 300 млн т [4].

Зола угольных теплоэлектростанций является потенциальным сырьем для производства строительных материалов, таких как смешанный цемент, кирпичи из летучей золы, мозаичная плитка и пустотелые блоки. Она также может использоваться для мощения дорог, строительства насыпей и засыпки шахт [5].

Понимание физико-химических свойств и вещественного состава золы имеет большое значение, так как эти свойства определяют выбор и обоснование последующего ее использования и утилизации. Конкретные свойства зависят от типа используемого угля, условий сгорания, а также и от других факторов. Физически зола представляет собой мелкие частицы со средним размером 20 мкм с объемной плотностью 0,54–0,86 г/см³ и удельной поверхностью 0,3–0,5 м²/г. По структуре зола угольных тепловых электростанций представлена тонкодисперсными частицами сферической формы аморфного вещества, образующегося в результате высокотемпературного пылевидного сжигания твердого органического топлива [6]. Химический состав золы представлен оксидами SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO с незначительными примесями MgO и щелочей Na₂O и K₂O, серы, частичками карбидов металлов и кокса, а также несгоревшими частичками угля. Как правило, зола содержит, % масс.: SiO₂ – 50–58; Al₂O₃ – 18–25; Fe₂O₃ – 11–17; K₂O – 2,3–4,1; Na₂O – 0,5–1,35; TiO₂ – 0,9–1,1; CaO – 1,5–3,7; MgO – 1,7–3,1; P₂O₅ – 0,09–1,7; S – 0,6–0,5; Cl – 0,01–0,11. Также в золах присутствуют редкие и рассеянные элементы, г/т: Sr – 110; Zr – 2,3; Nb – 7; Ga – 9; Mo – 8,7; V – 53; Y – 14; Eu – 0,68; La – 19; Pr – 7; Sm – 15 [7].

Для некоторых редких элементов их концентрация в золах достигает 2-10-кратного значения по отношению к осадочным породам, а содержание их в золах выше, чем в рудах цветных металлов. Обогащение углей германием, скандием, иттрием и рядом других элементов – явление глобальное, что предопределяет использование золы в качестве нетрадиционного источника сырья для редких и редкоземельных элементов [8, 9].

Гигантские по масштабам количества золы от сгорания угля следует рассматривать как самостоятельные комплексные промышленные рудные месторождения РЗЭ, редких и многих других металлов. Они выгодно отличаются от обычных месторождений полезных ископаемых тем, что находятся не в недрах Земли, а уже на поверхности и не требуют расходов на добычу и извлечение сырья из недр [10].

В настоящей работе представлены результаты комплексной технологии переработки золы с селективным извлечением металлов в целевые товарные продукты.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использованы современные физико-химические методы исследования и прецизионные методы исследования микроструктуры получаемых продуктов.

Методология научных исследований базируется на разработках в области исследования термодинамики и кинетики фазовых равновесий многокомпонентных систем: твердое – жидкость; твердое – газ.

Элементный анализ материалов проведен с использованием атомно-абсорбционной спектрофотометрии Perkin Elmer 5100, оборудованной графитовой камерой сжигания и рентгенофлуоресцентного анализа (Xcalibur XRF Ltd, USA).

Фазовый состав исследован с помощью рентгеновского дифрактометра Rigaku, Ultima III diffractometer (Rigaku Corporation, USA).

Электронная микроскопия образцов проведена с использованием микроскопа высокого разрешения Leo-Supra (Carl Zeiss AG, Germany).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Химический состав золы, получаемой после сжигания углей на ТЭЦ и ГРЭС Казахстана, представлен в *табл. 1*.

Как следует из *табл. 1*, основными фазами, присутствующими в золах, являются кварц и оксид алюминия. С целью рационального использования золы предлагается организация отдельной ее переработки с получением кондиционных товарных продуктов – чистых оксидов алюминия и кремния. Алюминий присутствует в золе в основном в форме муллита [11], который является очень устойчивым соединением. Для извлечения алюминия из золы решение задачи сводилось к разложению муллита и дальнейшему переводу алюминия в растворимые соединения.

Технология включает осуществление двух взаимоувязанных стадий:

- **первая стадия** – спекание шихты (зола + хлористый кальций) в трубчатой печи с дальнейшим выщелачиванием спека соляной кислотой (HCl) с получением твердого оксида кремния и раствора хлоридов металлов, содержащих AlCl₃. Полученный оксид кремния после промыв-

Таблица 1

Химический состав золы ТЭЦ и ГРЭС РК

| Название ТЭЦ, ГРЭС | Содержание, % масс. | | | | | | | |
|--|---------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------------------|------------------|-------------------|
| | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO | MgO | TiO ₂ | K ₂ O | Na ₂ O |
| Семипалатинская ТЭЦ (Кузнецкий уголь) | 55,3 | 17,3 | 3,2 | 3,03 | 1,86 | 1,4 | 1,86 | 0,72 |
| Усть-Каменогорская ТЭЦ (Кузнецкий уголь) | 56,9 | 18,8 | 3,2 | 3,59 | 2,12 | 1,44 | 2,6 | 0,8 |
| Экибастузская ГРЭС-1 (Экибастузский уголь) | 52,3 | 25,7 | 5,26 | 1,53 | 0,4 | – | 0,03 | 0,6 |

ки, сушки является товарной продукцией и может быть либо реализован, либо отправлен по назначению до получения чистого кремния. Содержание кремния в полученном оксиде составляет 99,9%;

• **вторая стадия** – селективное извлечение алюминия из хлористых растворов металлов в виде оксида алюминия, железа в виде железного пигмента и получение товарного продукта, содержащего редкоземельные металлы (РЗМ).

Общая технологическая схема комплексной переработки золы показана на рис. 1.

Первая стадия включает проведение операций «спекание-выщелачивание». Спекание исходной шихты проводится в трубчатой вращающейся печи. Шихта готовится путем простого перемешивания исходной золы с заданным расходом хлористого кальция (CaCl_2). При температуре 1000-1100°C хлористый кальций, вступая во взаимодействие с муллитом, полностью разрушает его с образованием геленита ($2\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$) или анортита ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$) в зависимости от количества подаваемого хлористого кальция.

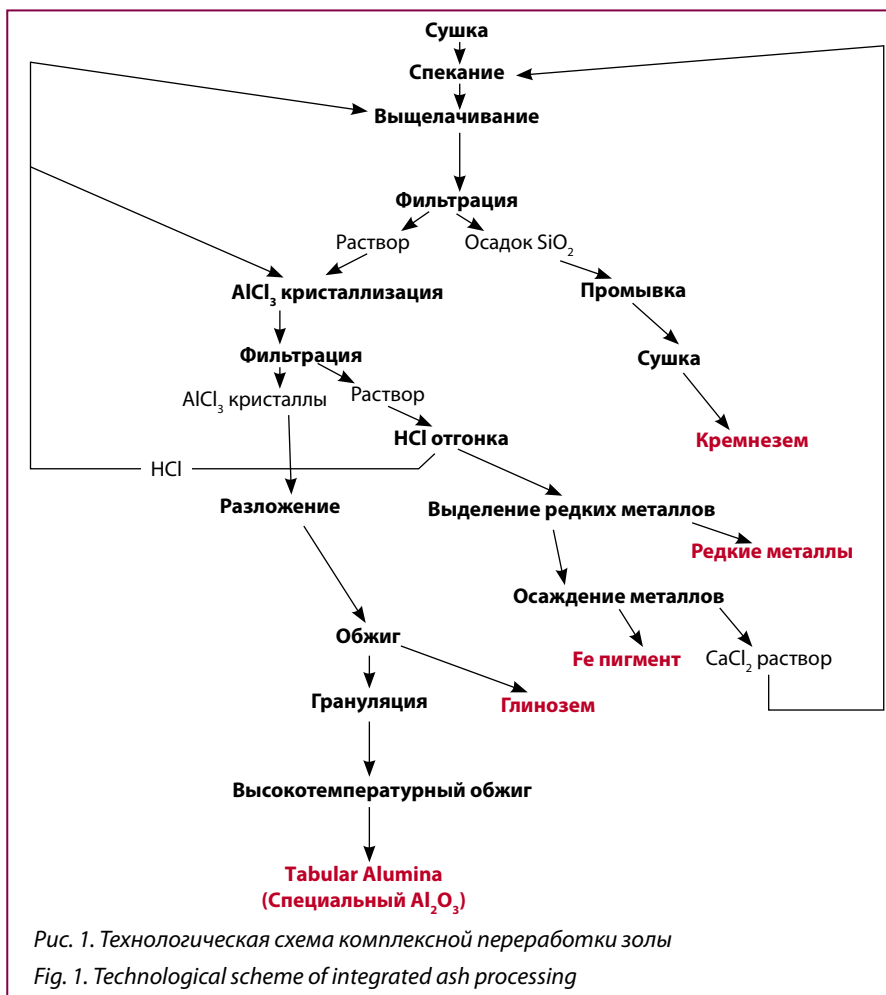


Рис. 1. Технологическая схема комплексной переработки золы
Fig. 1. Technological scheme of integrated ash processing

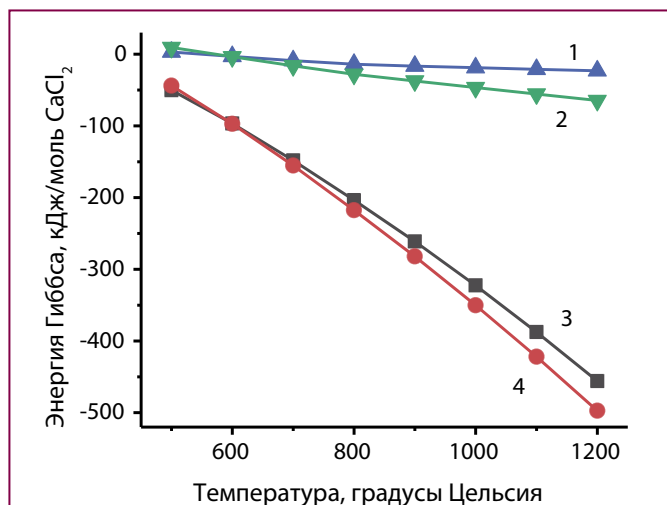


Рис. 2. Изменение энергии Гиббса образования геленита и анортита в зависимости от температуры для реакций:

- 1 – $\text{CaCl}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{SiO}_2 + 0,5 \text{O}_2(\text{g}) = \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + \text{Cl}_2(\text{g})$;
- 2 – $\text{CaCl}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 2\text{HCl}(\text{g})$;
- 3 – $\text{CaCl}_2 + 0,5 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + 0,5 \text{O}_2(\text{g}) = 0,5 \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7 + \text{Cl}_2(\text{g})$;
- 4 – $\text{CaCl}_2 + 0,5 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 0,5 \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7 + 2\text{HCl}(\text{g})$

Fig. 2. Change of Gibbs energy of gelenite and anorthite formation depending on the temperature for the reactions:

- 1 – $\text{CaCl}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{SiO}_2 + 0,5 \text{O}_2(\text{g}) = \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + \text{Cl}_2(\text{g})$;
- 2 – $\text{CaCl}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + 2\text{HCl}(\text{g})$;
- 3 – $\text{CaCl}_2 + 0,5 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + 0,5 \text{O}_2(\text{g}) = 0,5 \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7 + \text{Cl}_2(\text{g})$;
- 4 – $\text{CaCl}_2 + 0,5 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 0,5 \text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7 + 2\text{HCl}(\text{g})$

Термодинамические расчеты показали, что в области исследованных температур (700-1150 °C) наиболее вероятно образование геленита. Присутствие паров воды несколько повышает термодинамическую вероятность протекания реакций разложения муллита (рис. 2).

Результатами технологических расчетов установлено, что для полного перехода алюминия в форму геленита необходимо добавление 125 кг хлористого кальция на 100 кг золы, а для полного перехода алюминия в форму анортита – 85 кг хлористого кальция на 100 кг золы (рис. 3).

При спекании с невысокими газовыми нагрузками пылеунос минимальный: ~0,5% от веса загружаемой шихты. Образующиеся возгоны улавливаются в рукавных фильтрах. Полученный спек (клинкер) направляется на дальнейшее выщелачивание соляной кислотой (HCl). Оптимальные технологические параметры и режимы выщелачивания спека – расход HCl, температура и продолжительность подбираются в результате экспериментальных исследований.

Вторая стадия. После выщелачивания получается хлористый раствор железа, алюминия и др. При этом оксид кремнезема выпадает в осадок. После отделения осадка фильтрованием и его рекристаллизации при температуре 130°C получается чистый товарный оксид кремнезема. Химический состав и физические свойства полученного чистого кремнезема представлены в табл. 2.

После отделения кремнезема раствор, содержащий хлориды алюминия, железа, кальция, титана и РЗМ, направляется на селективное осаждение хлористого алюминия

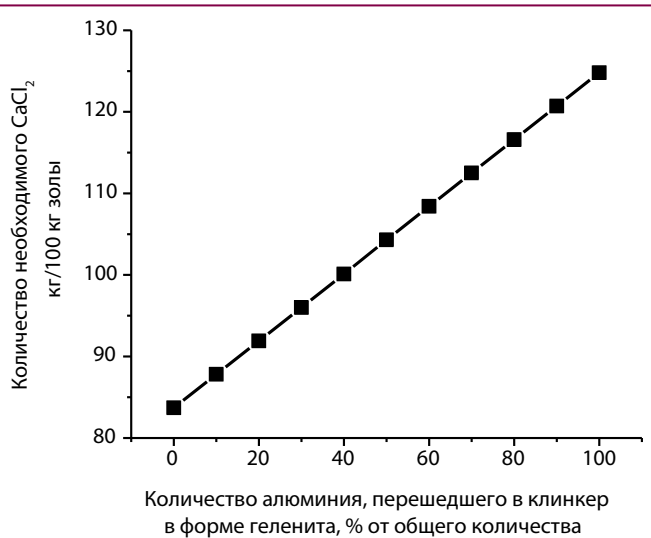


Рис. 3. Зависимость количества алюминия, переходящего в спек (клинкер) в форме геленита, от количества CaCl₂
 Fig. 3. The dependence of the amount of aluminum rolling in the cinder (clinker) in the form of gelenit on the amount of CaCl₂

из раствора путем барботаж газобразным хлористым водородом. При повышении концентрации хлористого водорода в растворе растворимость хлористого алюминия в нем будет снижаться [12, 13]. В результате кристаллогидрат хлористого алюминия (AlCl₃·6H₂O) будет выпадать в осадок. Далее путем термического его разложения при заданной температуре выделяются аморфный оксид алюминия (γ-Al₂O₃) и газообразный HCl, который возвращается на операции выщелачивания и кристаллизации AlCl₃·6H₂O из раствора.

Растворы хлористого кальция после отгонки газообразного HCl направляются на выделение из них РЗМ и железа, после чего в виде раствора хлористого кальция направляются на спекание исходной золы.

Для получения оксида алюминия особого сорта Tabular Alumina чистый аморфный оксид алюминия подвергся дополнительному высокотемпературному обжигу. Результаты опытов показали принципиальную возможность получения особого сорта глинозема (Tabular Alumina) с большим размером кристаллов 50-400 мкм (микромметр), глинозема α-Al₂O₃, который используется в производстве особо важных и специальных сортов керамики.

Таблица 2

Химический состав и физические свойства чистого кремнезема

| Компоненты, параметры | Значения |
|--|-----------|
| SiO ₂ , % | >99 |
| Al ₂ O ₃ , % | 0,1-0,2 |
| CaO, % | 0,1-0,2 |
| Fe ₂ O ₃ , % | 0,03-0,05 |
| TiO ₂ , % | 0,4-0,5 |
| Na ₂ O, % | 0,15-0,25 |
| Удельная поверхность, БЭТ, м ² /г | 150-170 |
| Степень белизны, % | 92-95 |
| Насыщение маслом, г. масла/100 г. кремнезема | 150-170 |

Таблица 3

Химический состав и физические свойства оксида алюминия особого сорта Tabular Alumina

| Компоненты, параметры | Значения |
|--|-------------|
| Al ₂ O ₃ , % | 99,9 |
| SiO ₂ , % | 0,10-0,15 |
| CaO, % | 0,15-0,02 |
| Fe ₂ O ₃ , % | 0,010-0,015 |
| Na ₂ O, % | 0,03-0,04 |
| Удельная поверхность, БЭТ, м ² /г | 2-10 |
| Размер кристаллов, мкм | 50-400 |
| α-Al ₂ O ₃ , % | > 95 |

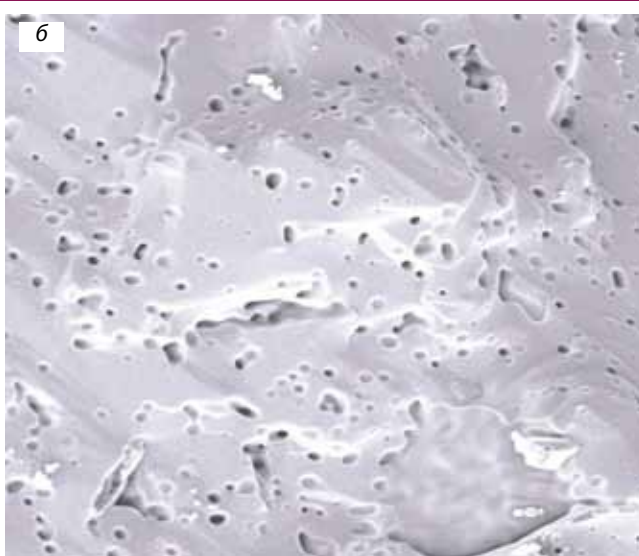
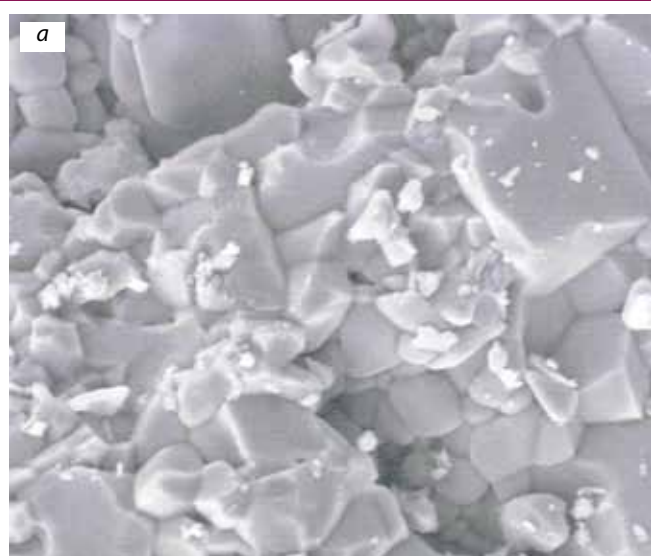


Рис. 4. Фотографии микроструктуры обычного оксида алюминия и сорта Tabular Alumina, ×500:
 а – микроструктура обычного оксида алюминия; б – микроструктура Tabular Alumina
 Fig. 4. Photos of the microstructure of ordinary aluminum oxide and Tabular Alumina varieties, ×500:
 a – microstructure of ordinary aluminum oxide; b – Tabular Alumina microstructure

Сравнительный анализ технологических показателей новой технологии с технологией Байер-спекания и спекания с содой

| Показатели | Процесс Байера (выщелачивание с NaOH) | Процесс спекания с Na ₂ CO ₃ | Новая технология |
|---|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Исходный материал | Боксит | Боксит | Отходы – угольная зола |
| Основной реагент | NaOH | Na ₂ CO ₃ | HCl |
| Промежуточный материал | Al(OH) ₃ | Na ₂ O·Al ₂ O ₃ | AlCl ₃ ·6H ₂ O |
| Содержание натрия в полученном глиноземе, % | 0,2-0,4 | 0,2-0,4 | < 0,03 |
| Сопутствующие извлекаемые продукты | Нет | Нет | Чистый кремнезем, оксиды железа, P3M |

Из фотографий микроструктуры обычного и особо чистого сорта оксида алюминия, представленных на рис. 4, следует, что в особых сортах оксида алюминия (Tabular Alumina) практически отсутствует открытая пористость (см. рис. 4, б).

Кристаллы Tabular Alumina имеют значительно больший размер, и в них полностью отсутствуют мелкие кристаллы. Химический состав и физические свойства оксида алюминия особого сорта Tabular Alumina представлены в табл. 3.

Из сравнительного анализа технологических показателей разработанной технологии с показателями технологии Байер-спекания и спекания с содой, представленных в табл. 4, следуют ее принципиальные преимущества перед широко распространенными известными способами.

Полученные положительные результаты представляют экспериментальную основу технологической концепции комплексной переработки золы и перспективность выбранной технологии.

ВЫВОДЫ

1. Разработана технология комплексной переработки золы от сжигания углей и представлена принципиальная возможность ее осуществления для селективного извлечения ценных металлов в товарные продукты.

2. Применение обжига золы в присутствии хлорида кальция позволяет разложить устойчивый муллит и перевести алюминий в растворимое соединение – хлорид алюминия. Установлено, что на первой стадии технологии создаются благоприятные условия для получения чистого кремнезема высокого качества.

3. Установлена возможность получения оксида алюминия особого сорта – Tabular Alumina с большим размером кристаллов, используемого для производства особо важных и специальных сортов керамики.

4. Представлена возможность получения железного пигмента и извлечения P3Э в виде концентрата.

5. Сравнительный анализ показателей новой технологии с известными способами Байер-спекания и спекания с содой доказывает существенное ее превосходство для расширения ассортимента товарных продуктов из золы с высокой добавленной стоимостью.

Список литературы

1. Distributions and Extraction of Rare Earth Elements from Coal and Coal By-Products / E. Roth, M. Macala, R. Lin et al.

/ 2017 World of Coal Ash Conference in Lexington, 2017, May 9-11.

2. Dwivedi A., Kumar J.M. Fly ash – waste management and overview: A Review // Recent Research in Science and Technology. 2014. Vol. 6(1). P. 30-35.

3. Угольные отходы как сырье для получения редких и рассеянных элементов / Т.Г. Черкасова, Е.В. Черкасова, А.В. Тихомирова и др. // Вестник КузГТУ. 2016. № 6. С. 185-189.

4. Ахмедьянов А.У., Киргизбаева К.Ж., Туреханова Г.И. Вторичная переработка отходов (золашлаков) промышленных предприятий // Технические науки. Горное дело. 2018. № 10.

5. Patil S.V., Nawle S.C., Kulkarni S.J. Industrial Applications of Fly ash: A Review // International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR). 2013. Vol. 2(9). P. 1663-1669.

6. Stoch A. Fly ash from coal combustion – characterization, in Thesis to obtain the Master of Science Degree in Energy Engineering and Management. Portugal: IST Instituto Superior Técnico Lisbon, 2015.

7. A comprehensive review on the applications of coal fly ash / Z.T. Yao, X.S. Ji, P.K. Sarker et al. // Earth-Science Reviews. 2015. Vol. 141. P. 105–121.

8. Зола природных углей – нетрадиционный сырьевой источник редких элементов / Г.Л. Пашкова, С.В. Сайкова, В.И. Кузьмин и др. // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и Технологии. 2012. № 5. С. 520-530.

9. Максимова А.М. Извлечение редких и редкоземельных металлов из техногенных объектов как путь к рациональному освоению недр // Интернет-журнал «Науковедение». 2016. № 8(5). С. 1-11.

10. Скурский М.Д. Прогноз редкоземельно-редкометалльно-нефтегазоугольных месторождений в Кузбассе // ТЭК и ресурсы Кузбасса. 2004. № 2(15). С. 24-30.

11. Ward C.R., French D. Relation between Coal and Fly Ash Mineralogy / Based on Quantitative X-Ray Diffraction Methods, in World of Coal Ash 2005: Lexington, Kentucky, USA.

12. Separating NaCl and AlCl₃·6H₂O Crystals from Acidic Solution Assisted by the Non-Equilibrium Phase Diagram of AlCl₃-NaCl-H₂O(HCl) Salt-Water System at 353.15 K / H. Cheng, J. Zhang, H. Lv et al. // Crystals. 2017. Vol. 7(244). P. 1-8.

13. AlCl₃·6H₂O recovery from the acid leaching liquor of coal gangue by using concentrated hydrochloric in pouring / Y. Guo, H. Lv., X. Yang, E. Cheng // Separation and Purification Technology. 2015. Vol. 151. P. 177-183.

Original Paper

UDC 546.05:546.264:661.183.3 © N.K. Dosmukhamedov, V.A. Kaplan, G.S. Daruesh, 2020
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 58-63
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-58-63>

Title**INNOVATIVE TECHNOLOGY OF INTEGRATED PROCESSING OF ASH FROM COAL COMBUSTION****Authors**

Dosmukhamedov N.K.¹, Kaplan V.A.², Daruesh G.S.¹

¹ Satbayev university, Almaty, 050013, Republic of Kazakhstan

² Weizmann Institute of Science, Rehovot, 7610001, Israel

Authors' Information

Dosmukhamedov N.K., PhD (Engineering), Associate Professor,
 e-mail: nurdos@bk.ru

Kaplan V.A., PhD (Engineering), scientific consultant,
 e-mail: valery.kaplan@weizmann.ac.il

Daruesh G.S., Master of Engineering Science, doctorate,
 e-mail: nurdos@bk.ru

Abstract

The development of power generation and recycling of waste from CHP plants, in particular coal combustion ash, is one of the main state priorities of Kazakhstan. The urgency and significance of this problem are amplified with the fact that it acknowledges that technogenic waste from CHP plants are not recycled, current waste ash accumulates and occupies huge areas, which removes them from land use. Due to the lack of rational ash processing technology, many valuable, technologically recoverable precious metals are irretrievably lost.

This paper outlines the key aspects of a semi-industrial scale waste technology for the complex processing of ash from coal combustion, which allows for the selective extraction of valuable metals into commercial products. It was shown that the preliminary calcination of ash in the presence of calcium chloride allows decomposing stable mullite with the formation of gelenite ($2\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$) or anorthite ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$). The formation of soluble compounds (gelenite, anorthite) depends on the amount of calcium chloride fed to the process. Thermodynamic calculations showed that in the region of temperatures studied (700-1150 °C) the formation of gelenite is most likely. The results of technological calculations have established that for a complete transition of aluminum into the form of gelenite, it is necessary to add 125 kg of calcium chloride per 100 kg of ash, and for a complete transition of aluminum into the form of anorthite – 85 kg of calcium chloride per 100 kg of ash.

With further leaching of the cake with hydrochloric acid, aluminum, together with other elements, easily goes into solution in the form of its chloride. In this case, silicon oxide precipitates, which makes it possible to separate high quality silica already at the initial stage of the technology. The possibility of obtaining a special-grade aluminum oxide, Tabular Alumina with a large crystal size, used for the production of especially important and special ceramics, has been established. The technology allows to obtain iron pigment and rare earth elements concentrate in the form of commercial products.

A comparative analysis of the indicators of the new technology with known methods for producing alumina Bayer sintering and sintering with soda shows its significant superiority for expanding the range of commercial products from high-value-added ash.

Keywords

Mullite, Aluminum, Silicon oxide, Roasting, Spec, Leaching, Aluminum chloride, Iron pigment, Rare earth elements concentrate.

References

1. Roth E., Macala M., Lin R. et al. Distributions and Extraction of Rare Earth Elements from Coal and Coal By-Products. 2017 World of Coal Ash Conference in Lexington, 2017, May 9-11.

2. Dwivedi A. & Kumar J.M. Fly ash – waste management and overview: A Review. *Recent Research in Science and Technology*, 2014, Vol. 6(1), pp. 30-35.
3. Cherkasova T.G., Cherkasova Ye.V., Tikhomirova A.V. et al. Ugol'nyye otkhody kak syr'ye dlya polucheniya redkikh i rasseyannykh elementov [Coal wastes as raw materials for rare and dispersed elements]. *Vestnik KuzGTU*, 2016, No. 6, pp. 185-189. (In Russ.).
4. Akhmedyanov A.U., Kirgizbayeva K.Zh., Turekhanova G.I. Vtorichnaya pererabotka otkhodov (zoloshlakov) promyshlennykh predpriyatii [Recycling of waste (ash and slag) of industrial enterprises]. *Tekhnicheskkiye nauki. Gornoye delo – Technical science. Mining*, 2018, No. 10. (In Russ.).
5. Patil S.V., Nawle S.C. & Kulkarni S.J. Industrial Applications of Fly ash: A Review. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, 2013, Vol. 2(9), pp. 1669-1663.
6. Stoch A. Fly ash from coal combustion – characterization, in Thesis to obtain the Master of Science Degree in Energy Engineering and Management. Portugal, IST Instituto Superior Técnico Lisbon, 2015.
7. Yao Z.T., Ji X.S., Sarker P.K. et al. A comprehensive review on the applications of coal fly ash. *Earth-Science Reviews*, 2015, Vol. 141, pp. 105–121.
8. Pashkova G.L., Saykova S.V., Kuzmin V.I. et al. Zoly prirodnykh ugley – netraditsionnyy syr'yevoy istochnik redkikh elementov [Ashes of natural coals – an unconventional raw material source of rare elements]. *Zhurnal Sibirskogo Federalnogo universiteta. Tekhnika i Tekhnologii – Journal of the Siberian Federal University. Technics and Technology*, 2012, No. 5, pp. 520-530. (In Russ.).
9. Maksimova A.M. Izvlecheniye redkikh i redkozemel'nykh metallov iz tekhnogennykh ob'yektov kak put' k ratsional'nomu osvoyeniyu nedr [Extraction of rare and rare-earth metals from technogenic objects as a way to rational development of mineral resources]. *Internet-zhurnal "Naukovedeniye" – Internet journal "Science of Science"*, 2016, No. 8 (5), pp. 1-11. (In Russ.).
10. Skurskiy M.D. Prognoz redkozemel'no-redkometall'no-neftegazougol'nykh mestorozhdeniy v Kuzbasse [Forecast of rare-earth-rare-metal-oil and gas-coal deposits in Kuzbass]. *TEK i resursy Kuzbassa – Fuel and Energy Complex and Kuzbass Resources*, 2004, No. 2 (15), pp. 24-30. (In Russ.).
11. Ward C.R. & French D. Relation between Coal and Fly Ash Mineralogy. Based on Quantitative X-Ray Diffraction Methods, in *World of Coal Ash 2005*: Lexington, Kentucky, USA.
12. Cheng H., Zhang J., Lv H. et al. Separating NaCl and $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Crystals from Acidic Solution Assisted by the Non-Equilibrium Phase Diagram of $\text{AlCl}_3\text{-NaCl-H}_2\text{O(HCl)}$ Salt-Water System at 353.15 K. *Crystals*, 2017, Vol. 7 (244), pp. 1-8.
13. Guo Y., Lv. H., Yang X. & Cheng E. $\text{AlCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ recovery from the acid leaching liquor of coal gangue by using concentrated hydrochloric acid. *Separation and Purification Technology*, 2015, Vol. 151, pp. 177-183.

For citation

Dosmukhamedov N.K., Kaplan V.A. & Daruesh G.S. Innovative technology of integrated processing of ash from coal combustion. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 58-63. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-58-63.

Paper info

Received August 4, 2019

Reviewed October 12, 2019

Accepted December 2, 2019

Строить или модернизировать?

ООО «Открытые технологии» является официальным представителем компании AURY на территории России, Казахстана и Белоруссии.

Компания AURY является разработчиком и производителем обогатительного оборудования повышенной надежности и входит в промышленную группу Dadi Engineering Development (Group) Co. Ltd., которая была основана в 1995 г. и занимается исследованиями, проектированием и строительством уголь-

ных фабрик, шахт и разрезов, в том числе по EPC-договорам, которые предусматривают выполнение полного цикла работ и возлагают всю ответственность на подрядчика, что подтверждает высокое доверие к компании и ее способность решать любые задачи, связанные с реализацией проектов в угольной отрасли. Компанией уже успешно реализовано более 400 проектов. Три проекта (шахта + фабрика) имеют производительность 30 млн т в год.

В настоящее время штат сотрудников Dadi Engineering Development (Group) Co. Ltd. насчитывает более 4000 человек, в том числе 60 профессоров, более 100 инженеров, 60 зарегистрированных юридических лиц по всему миру.

Оборудование компании AURY широко представлено на рынке России, Китая, Австралии, ЮАР, Индии и пользуется огромным доверием среди технических специалистов, соответствуя всем международным стандартам качества.

По согласованию компания «Открытые технологии» проводит технические обследования фабрик и выявляет ограничивающие факторы в работе предприятий. В среднем производительность действующего предприятия можно увеличить на 12% без существенных затрат.



За более подробной информацией обращайтесь:

ООО «Открытые технологии»

308024, Россия, г. Белгород

тел.: +7 (4722) 23-28-39, +7 (800) 301-27-73

e-mail: info@aururus.ru

web: www.aururus.ru

YouTube-канал:

www.youtube.com/c/AuryRus



Снижение запыленности при добыче и перевалке угля на основе модернизации горного оборудования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-65-67>

ЧЕБАН А.Ю.

Канд. техн. наук,
доцент, ведущий научный сотрудник
Института горного дела ДВО РАН,
680000, г. Хабаровск, Россия,
e-mail: chebanay@mail.ru

ХРУНИНА Н.П.

Канд. техн. наук,
старший научный сотрудник
Института горного дела ДВО РАН,
680000, г. Хабаровск, Россия,
e-mail: npetx@mail.ru

Важной экологической проблемой, сопровождающей работу угольных разрезов, складских и перегрузочных терминалов, является загрязнение атмосферного воздуха угольной пылью, которая может находиться в воздухе значительное время и перемещаться на большие расстояния. В статье предлагается технико-технологическое решение по снижению пыления в процессе добычи и перевалки угля, а также повышению производительности выемочно-погрузочных работ. Снижение пыления достигается за счет оснащения добычного комплекса аспирационными устройствами, а также оборудованием для отделения тонких фракций угля из горной массы. Добычный комплекс обеспечивает высокую производительность ведения работ за счет преобразования циклического процесса выемки в непрерывный процесс погрузки автосамосвалов, при этом наличие накопительного бункера позволяет производить выемку угля даже в процессе замены автосамосвалов под погрузкой.

Ключевые слова: добычный комплекс, пыление, тонкие фракции, аспирационное устройство, накопительный бункер, контейнер, автосамосвал.

Для цитирования: Чебан А.Ю., Хрунина Н.П. Снижение запыленности при добыче и перевалке угля на основе модернизации горного оборудования // Уголь. 2020. № 1. С. 65-67. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-65-67.

ВВЕДЕНИЕ

Российская Федерация является одним из мировых лидеров по производству угля, в 2018 г. в стране было добыто почти 440 млн т угля [1]. При этом доля открытой добычи продолжает увеличиваться. Так, если в 2000 г. на разрезах добывалось 64,8% всего угля, в 2010 г. – 68,7% [2], то в 2018 г. открытым способом было получено 331 млн т, или более 75% всего угля. На экспорт отправляется около половины добываемого угля, около 65% вывозимого из страны угля отгружается через морские порты страны, на Дальнем Востоке - через Находку, Ванино, Посыет и другие. Увеличение потребности стран Азиатско-Тихоокеанского региона в минерально-сырьевых ресурсах предопределяет развитие горнодобывающей отрасли на востоке России. Так, в Дальневосточном регионе в 2018 г. было добыто 74,1 млн т угля, что составило почти 17% от общероссийской добычи [1]. Возможность увеличения объемов экспортных поставок в значительной мере зависит от развития транспортной инфраструктуры региона, в частности морских портов [3].

ПЫЛЕНИЕ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕВАЛКЕ УГЛЯ

Вместе с увеличением объемов добычи полезных ископаемых растет отрицательная нагрузка на окружающую среду [4, 5]. Важной экологической проблемой, сопровождающей работу угольных разрезов, складских и перегрузочных терминалов, является загрязнение атмосферного воздуха угольной пылью, образующейся из тонких классов угля размером 0-2 мм, которые могут находиться в воздухе значительное время и перемещаться на большие расстояния [5, 6]. Большинство угольных терминалов в дальневосточных портах относятся к открытому типу, вследствие чего пыль рассеивается по территории промышленной площадки и распространяется на жилые массивы, находящиеся вблизи терминалов. Особенно ухудшается ситуация в холодный период года, когда использование имеющихся в портах традиционных систем пылеподавления водой и водными растворами невозможно [3]. Сохранение приемлемого уровня экономической эффективности горного производства при постепенном ужесточении условий экологической и промышленной безопасности требует изыскания новых технических и технологических решений с учетом принципов рационального сочетания процессов горных работ [7, 8].

Известны конструкции рабочего оборудования горных комбайнов, обеспечивающие удаление тонких и мелких фракций угля непосредственно при ведении выемочного процесса. Так, исполнительный орган угольного комбайна [9] через пустотелый вал соединен с воздуховодом аспирационного устройства, осуществляющего отсос пыли из зоны разрушения горного массива. Наибольшее распространение на угольных разрезах получили одноковшовые экскаваторы [10]. В научной литературе предлагаются технические решения, обеспечивающие повышение производительности одноковшовых экскаваторов за счет сокращения времени цикла копания. Так добычные комплексы оснащены системой транспортеров и другого оборудования, позволяющего преобразовывать циклический характер черпания в непрерывный поток погружаемой горной массы [11, 12]. Недостатком одноковшовых экскаваторов и добычных комплексов является погрузка угля, содержащего тонкие фракции, что предопределяет пыление, выдувание полезного ископаемого при транспортировке и перегрузках, а также необходимость остановки работы при замене автосамосвалов под погрузку.

Целью работы является обеспечение снижения запыленности атмосферного воздуха при добыче и перегрузках угля за счет ведения пылеподавления и отделения угольной мелочи путем совершенствования выемочно-погрузочного оборудования, а также увеличение производительности добычного комплекса, позволяющего вести выемку, дробление и погрузку, за счет исключения простоев при замене автосамосвалов под погрузкой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Авторами предлагается технико-технологическое решение по выемке угля с применением добычного комплекса 1, автосамосвалов 2 и специальных транспортных средств 3 (см. рисунок).

Для расширения функциональных возможностей, по сравнению прототипом [12], добычной комплекс 1 оснащен оборудованием для пылеподавления и отделения тонких фракций угля, а также накопительным бункером 4. При разгрузке угля из ковша 5 в приемный бункер 6, оборудованный пылезащитным ограждением 7, аспирационное устройство 8 засасывает образующуюся пыль. По колосникам 9 крупные куски угля размером более 200 (300) мм направляются в шнеко-зубчатую дробилку 10, обеспечивающую минимальное переизмельчение угля, а основной объем угля через колосники 9 пересыпается в накопительный бункер 4, куда также попадает и уголь после дробления. Под накопительным бункером 4 установлен вибропитатель 11 с просеивающей поверхностью для отделения тонких фракций (0-2 мм), ссыпающихся в приемную емкость 12. Для повышения эффективности удаления тонких фракций и снижения пыления над вибропитателем 11 установлено аспирационное устройство 13. От вибропитателя 11 уголь по разгрузочному конвейеру 14 подается в автосамосвал 2. Из приемной емкости 12 тонкие фракции угля системой пневмотранспортирования 15 направляются в контейнер специального транспортного средства 3. Наличие накопительного бункера 4, осуществляющего временное аккумуляцию угля, позволяет вести безостановочную выемку полезного ископаемого и разгрузку ковша 5 в приемный бункер 6 при замене автосамосвалов 2 под погрузкой. Выделенные тонкие фракции угля возможно направить на производство топливных брикетов.

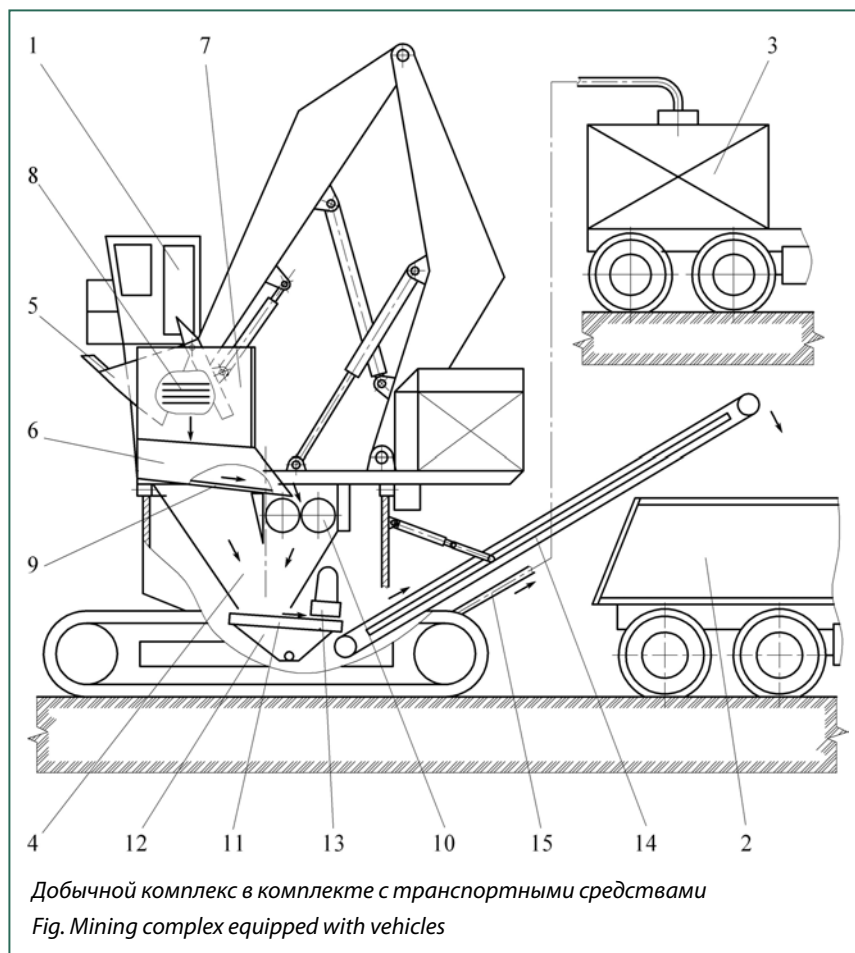
бункер 6 при замене автосамосвалов 2 под погрузкой. Выделенные тонкие фракции угля возможно направить на производство топливных брикетов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Добычной комплекс в процессе выемочно-погрузочных работ осуществляет пылеподавление с одновременным удалением из угля тонких частиц, что снижает пыление в зоне ведения горных работ и при последующей перевалке угля. Также уменьшаются потери полезного ископаемого от выдувания и просыпания при погрузке и транспортировке. Добычной комплекс предлагаемой конструкции позволит осуществлять выемку и погрузку угля с высокой производительностью без прерывания процесса выемки при замене автосамосвалов под погрузку, что позволит снизить себестоимость получаемой продукции и повысить рентабельность горного производства.

Список литературы

1. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2018 года // Уголь. 2019. № 3. С. 64-79. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.
2. Яновский А.Б. Уголь России. Прошлое, настоящее и будущее // Уголь. 2012. № 8.



C. 8-14. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082012.pdf> (дата обращения: 15.12.2019).

3. Перспективы экспорта российского угля и экологические проблемы строительства и эксплуатации угольных терминалов Дальнего Востока / А.И. Агошков, Я.Ю. Блиновская, К.С. Голохваст, Д.В. Куksин // Горный журнал. 2015. № 3. С. 56-60. DOI: 10.17580/gzh.2015.03.09.

4. Jain R.K., Cui Z., Domen J.K. Environmental impact of mining and mineral processing. Butterworth-Heinemann, 2016. 307 p.

5. Jiuping Xu. Ecological coal mining based dynamic equilibrium strategy to reduce pollution emissions and energy consumption // Journal of Cleaner Production. 2017. N 11. P. 514-529.

6. Ворошилов Я.С., Фомин А.И. Влияние угольной пыли на профессиональную заболеваемость работников угольной отрасли // Уголь. 2019. № 4. С. 20-25. DOI: 10.18796 / 0041-5790-2019-4-20-24.

7. Starke L. Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development. London: IIED, 2016. 480 p.

8. Rong Zh. New insights into the permeability-increasing area of over-lying coal seams disturbed by the mining of coal // Journal of Natural Gas Science and Engineering. 2018. N 1. P. 352-364.

9. Пат. РФ 2109945 Исполнительный орган угольного комбайна / Круглов Г.А., Круглова Е.С., Тынтеров И.А., Вагин Э.Б.; заявл. 28.06.1996; опубл. 27.04.1998.

10. Новый тип рабочего оборудования карьерного экскаватора / А.П. Комиссаров, Ю.А. Лагунова, О.А. Лукашук, Н.С. Плотников // Уголь. 2018. № 12. С. 27-29. DOI: 10.18796 / 0041-5790-2018-12-27-29.

11. Казаков В.А., Кубышкин И.П. Добычный комплекс ДК-2000 // Горное оборудование и электромеханика. 2007. № 12. С. 35-38.

12. Чебан А.Ю. Добычный комплекс для открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых // Горное оборудование и электромеханика. 2017. № 3. С. 8-11.

Original Paper

UDC 622.85:622.271 © A.Yu. Cheban, N.P. Khrunina, 2020

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 1, pp. 65-67

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-65-67>

Title

DECREASE IN DUSTY IN MINING AND TRANSFERRING COAL ON THE BASIS OF MODERNIZATION OF MINING EQUIPMENT

Authors

Cheban A.Yu.¹, Khrunina N.P.¹

¹ Institute of Mining, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences, Khabarovsk, 680000, Russian Federation

Authors' Information

Cheban A.Yu., PhD (Engineering), Associate Professor, Leading researcher, e-mail: chebanay@mail.ru

Khrunina N.P., PhD (Engineering), Senior researcher, e-mail: npetx@mail.ru

Abstract

An important environmental problem accompanying the operation of coal mines, storage and handling terminals is the pollution of atmospheric air with coal dust, which can be in the air for a considerable time and travel long distances. The article proposes a technical and technological solution to reduce dusting in the process of mining and transshipment of coal, as well as improving the efficiency of excavation and loading operations. The reduction of dusting is achieved by equipping the mining complex with aspiration devices, as well as with equipment for separating fine coal fractions from the rock mass. Mining complex provides high performance of work due to the transformation of the cyclic process of excavation in the continuous loading process of dump trucks, while the presence of a storage bin allows the extraction of coal even in the process of replacing dump trucks under loading.

Keywords

Mining complex, Dusting, Thin fractions, Aspiration device, Storage bin, Container, Dump truck.

References

1. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2018 [Russia's coal industry performance for January – December, 2018]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 3, pp. 64-79. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.
2. Yanovsky A.B. Ugol' Rossii. Proshloe, nastoyashchee i budushchee [Coal of Russia. Past, present and future]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, No. 8, pp. 8-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082012.pdf> (accessed 15.12.2019). (In Russ.).
3. Agoshkov A.I., Blinovskaya Ya.Yu., Golokhvast K.S., Kuksin D.V. Perspektivy eksporta rossiyskogo uglya i jekologicheskie problemy stroitel'stva i ekspluatatsii ugol'nyh terminalov Dal'nego Vostoka [Prospects for Russian coal export and environment issues of construction and operation of coal terminals in the Far East]. *Gornyi zhurnal – Mining Journal*, 2015, No. 3, pp. 56-60. (In Russ.). DOI: 10.17580/gzh.2015.03.09.

4. Jain R.K., Cui Z. & Domen J.K. Environmental impact of mining and mineral processing. Butterworth-Heinemann, 2016, 307 p.

5. Jiuping Xu. Ecological coal mining based dynamic equilibrium strategy to reduce pollution emissions and energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 2017, No. 11, pp. 514-529.

6. Voroshilov Ya.S. & Fomin A.I. Vliyanie ugol'noy pyli na professionalnuyu zabolevaemost' rabotnikov ugol'noy otrasli [Impact of coal dust on the professional morbidity of coal industry workers]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 4, pp. 20-25. (In Russ.). DOI: 10.18796 / 0041-5790-2019-4-20-24.

7. Starke L. Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development. London, IIED, 2016, 480 p.

8. Rong Zh. New insights into the permeability-increasing area of over-lying coal seams disturbed by the mining of coal. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 2018, No. 1, pp. 352-364.

9. Kruglov G.A., Kruglova E.S., Tynterov I.A. & Vagin E.B. *Ispolnitel'nyy organ ugol'nogo kombayna* [The executive body of the coal combine]. Patent RF, No. 2109945. Applied: 06.28.1996, Published: 04.27.1998.

10. Komissarov A.P., Lagunova Yu.A., Lukashuk O.A. & Plotnikov N.S. Novyy tip rabocheho oborudovaniya kareynogo ekskavatora [New type of mining excavator lever working equipment]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 12, pp. 27-29. (In Russ.). DOI: 10.18796 / 0041-5790-2018-12-27-29.

11. Kazakov V.A. & Kubyskin I.P. Dobychnoy kompleks DK-2000 [Mining complex DC-2000]. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika – Mining equipment and electromechanics*, 2007, No. 12, pp. 35-38. (In Russ.).

12. Cheban A.Yu. Dobychnoy kompleks dlya otkrytoy razrabotki mestorozhdeniy tverdykh poleznykh iskopaemykh [Production Complex for Open-Cast Mining of Solid Minerals]. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika – Mining equipment and electromechanics*, 2017, No. 3, pp. 8-11. (In Russ.).

For citation

Cheban A.Yu., Khrunina N.P. Decrease in dusty in mining and transferring coal on the basis of modernization of mining equipment. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 65-67. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-65-67.

Paper info

Received August 24, 2019

Reviewed October 10, 2019

Accepted December 2, 2019

ECOLOGY



Группе предприятий «Южная угольная компания» – 15 лет



ГОФ «Садкинская»



ЦОФ «Гуковская»

Южная угольная компания позиционируется как одна из наиболее динамично развивающихся производственных структур не только в Восточном Донбассе (Ростовская область), но и в целом в отечественной угольной промышленности. Свою хозяйственную деятельность в Восточном Донбассе компания начала в декабре 2004 г., когда были приобретены первые угольные активы: готовившаяся к закрытию шахта «Садкинская» (с годовым объемом добычи 60 тыс. т антрацита), ЦОФ «Гуковская» (требовавшая коренного технико-технологического обновления), лицензии на право пользования запасами недр двух новых перспективных участков Садкинского месторождения антрацитов.

Лицензионные запасы предприятий Южной угольной компании превышают 330 млн т антрацитов (порядка 28% надежно разведанных их запасов – в Ростовской области). Все они сосредоточены на Садкинском месторождении антрацитов, которое считается самым крупным в Донецком бассейне. В том числе: около 25 млн т находится на участке «Садкинский» в контуре горного отвода действующей шахты «Садкинская» (с возможностью экономически оправданной прирезки дополнительных запасов в объеме до 22 млн т); около 80 млн т – на участке «Садкинский-Восточный», смежном с участком «Садкинский»; до 225 млн т – на обособленном участке «Садкинский-Северный».

По кодексу Jork компании «SRK-consulting» ресурсная база предприятий Южной угольной компании оценена как весьма перспективная.

Основа успешной деятельности Южной угольной компании – ее грамотный, высокоэффективный менеджмент во главе с председателем совета директоров Г.Р. Саркисовым и первым заместителем председателя Р.Г. Демерджи. На всех уровнях управления и производства сформирована команда профессионалов угольного дела.

Южная угольная компания – это крупнейший недропользователь в Восточном Донбассе, – отмечает генеральный директор компании **Р.М. Штейнцвайг**. – Благодаря надежной минерально-сырьевой базе есть необходимые условия для планомерного осуществления разработанной компанией концепции развития производства до 2030-2035 гг.». В соответствии с данной концепцией объем производства на шахте «Садкинская», где в оснащение новым горношахтным оборудованием ежегодно вкладывается свыше 1 млрд руб. инвестиций, сохранится на уровне 2 млн т в год. При освоении лицензионных запасов участка «Садкинский-Восточный» предусматривается строительство новой одноименной шахты производственной мощностью 3 млн т в год (проектная документация положительно оценена Главгосэкспертизой России). Горная масса, которая добывается на шахте «Садкинская» и будет добываться на шахте «Садкинская-Восточная», является ресурсной базой ГОФ «Садкинская» – крупнейшей на европейской части России. С вводом этой фабрики в эксплуатацию создан базис компактного крупного производственно-технологического комплекса мощностью не менее 5 млн т в год. А на базе строительства в последующем шахты «Садкинская-Северная», производственная мощность которой может быть доведена до 5 млн т, и ЦОФ «Гуковская» планируется создать второй крупный производственно-технологический комплекс.

Перед руководящим составом Южной угольной компании стоит много масштабных задач. Но решить их управленческой команде по плечу. Ведь это менеджеры высочайшего класса, отличающиеся блестящим профессионализмом, знающие стратегию и тактику современного развития угольного производства. В их числе – В.В. Цатуров, С.В. Медведев, А.П. Паремуд, А.А. Левенюк, Е.В. Мухарева, Д.Ю. Голубь, Е.В. Наваркина, С.Г. Годлина, В.В. Ярыгина, А.О. Иванков, Н.Н. Якименко, Г.Н. Цыбин, Р.А. Крюковский.

Высокоэффективную деятельность по активному маркетингу и сбыту угольной продукции обеспечивают входящие в группу «Южная угольная компания» трейдеры: оптовый торг «Южная Топливная Компания» (генеральный директор В.В. Шапошников), коммунально-бытовой сектор и розничная торговля «Ростовтоппром» (генеральный директор О.П. Шевченко).

Сегодня Южная угольная компания является заслуженным флагманом угольной промышленности Российского Донбасса. За полтора десятилетия она стала одной из динамично развивающихся, социально-ориентированных производственных структур в угольной отрасли. На всех уровнях управления и производства компании сформирована команда профессионалов угольного дела.

Поздравляя коллектив трудящихся предприятий Южной угольной компании с 15-летием со дня основания, желаем всем новых свершений и трудовых побед, крепкого здоровья, счастья и благополучия в семьях!

Редакция журнала «Уголь»

Бригада Игоря Малахова шахты имени А.Д. Рубана компании «СУЭК-Кузбасс» превзошла прежний российский рекорд годовой добычи угля и добыла за месяц более миллиона тонн угля

По итогам работы в ноябре 2019 г. очистная бригада Игоря Малахова шахты имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс» добыла 1 млн 11 тыс. т угля.

Таким образом, этот коллектив стал третьим в истории Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК) и всей угольной отрасли России, сумевшим за календарный месяц добыть более одного миллиона тонн угля.

Напомним, что впервые миллионный рубеж покорился в марте 2013 г. бригаде Героя Кузбасса Владимира Березовского шахты «Талдинская-Западная – 1» АО «СУЭК-Кузбасс». Затем в 2016, 2017 и 2018 гг. семь раз удавалось выдать на-гора за месяц по миллиону и более тонн угля бригаде Героя Кузбасса Евгения Косьмина шахты имени В.Д. Ялевского, также входящей в состав АО «СУЭК-Кузбасс». Этот коллектив трижды обновлял собственные российские рекорды месячной добычи, установив в августе 2018 г. еще и мировое достижение производительности – 1 млн 627 тыс. т. В целом 2018 год бригада Евгения Косьмина также завершила новым российским рекордом добычи в объеме 5 млн 673 тыс. т угля.

Отметим, что бригада Игоря Малахова шахты имени А.Д. Рубана перешагнула этот рубеж – по итогам работы за 11 мес. 2019 г. на ее счету значится более 5,9 млн т.

На общем собрании предприятия директор шахтоуправления имени А.Д. Рубана **Виктор Климов** тепло поздравил очистной коллектив в лице бригадира **Игоря Малахова** и начальника участка **Павла Судина** с новым производственным достижением и вручил сертификат, подтверждающий преодоление фактически за 328 дней рекордного для отрасли рубежа добычи.

Ожидается, что окончательная цифра нового российского рекорда добычи станет известна в третьей декаде декабря с завершением отработки лавы № 814, и она превысит рубеж в 6 млн т.

2019 год бригада Игоря Малахова начала с окончания отработки лавы № 812 на участке «Магистральный» шахты имени А.Д. Рубана, выдав на-гора за 2,5 мес. более 810 тыс. т. В середине апреля на шахте была введена в эксплуатацию новая лава № 814 с вынимаемой мощностью пласта 4,7 м и запасами более 5,2 млн т угля. Скоростной переход коллектива из лавы в лаву стал возможен благодаря опережающему монтажу 175 мо-



дернизированных секций крепи JOY RS47000/650. В лавный комплект также вошел новый очистной комбайн Eickhoff SL-900, способный добывать до 4 000 т/ч угля. В общей сложности в оснащение этого забоя СУЭК вложи-

ла 1,4 млрд руб. Умелая эксплуатация нового высокотехнологического оборудования позволила бригаде Игоря Малахова фактически за неполные восемь месяцев выдать на-гора из лавы еще более 5 млн т. При этом среднемесячный уровень добычи составил около 600 тыс. т, а в сентябре и октябре 2019 г. бригада добыла, соответственно 801 и 820 тыс. т и в ноябре – 1 011 тыс. т угля.

Успешная работа коллектива Игоря Малахова способствовала тому, что в целом Шахтоуправление имени А.Д. Рубана досрочно к 8 октября 2019 г. выполнило годовой производственный план в объеме 6 млн т угля.



О присуждении Правительственной премии 2019 года в области науки и техники

Ученым советом Межрегиональной общественной организации «Академия горных наук» была выдвинута на соискание премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники 2019 года работа «Разработка и реализация механизмов структурной перестройки и технологического развития угольной промышленности Российской Федерации (1994-2018 гг.)». В состав авторского коллектива под руководством академика РАН Ю.Н. Малышева вошли члены Академии горных наук, известные в угольной отрасли ученые и практики, которые активно участвовали в решении комплекса проблем, связанных с разработкой и реализацией механизмов структурной перестройки отраслевой производственно-технологической системы, регулирования ее социально-экономических последствий и последующего технологического развития угольной промышленности России

в период 1994-2018 гг. При непосредственном участии авторского коллектива созданы и реализованы не имевшие ранее аналогов методологические и методические разработки по организационному, научному, финансовому, ресурсному и нормативно-правовому обеспечению процесса реформирования угольной отрасли. Сформировавшиеся в период 1994-2018 гг. в результате структурной перестройки отрасли устойчивые тенденции ее успешного технологического развития характеризуются: ростом объемов добычи и обогащения угля, ростом производительности труда, снижением травматизма и постоянным ростом объемов экспорта российского угля, позволившим России занять третью позицию в международной торговле углем.

Ниже публикуем выдержку из Распоряжения Правительства Российской Федерации.

Выдержка из Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2019 г. № 2846-р «О присуждении премий Правительства Российской Федерации 2019 года в области науки и техники»

Присудить премии Правительства Российской Федерации 2019 года в области науки и техники и присвоить почетное звание лауреата премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники:

3) **Малышеву Юрию Николаевичу**, доктору технических наук, профессору, академику Российской академии наук, президенту межрегиональной общественной организации «Академия горных наук», руководителю работы; **Артемьеву Владимиру Борисовичу**, доктору технических наук, заместителю генерального директора – директору по производственным операциям акционерного общества «Сибирская Угольная Энергетическая Компания»; **Вайсбергу Леониду Абрамовичу**, доктору технических наук, академику Российской академии наук, научному руководителю Научно-производственной корпорации «Механобр-техника» (акционерное общество); **Гаркавенко Николаю Ильичу**, кандидату экономических наук, профессору, генеральному директору Страхового Акционерного Общества «Геополис»; **Зайденваргу Валерию Евгеньевичу**, доктору технических наук, советнику генерального директора общества с ограниченной ответственностью «КАРАКАН ИНВЕСТ»; **Краснянскому Георгию Леонидовичу**, доктору экономических наук, председателю совета директоров того же общества, профессорам; **Ковальчуку Александру Борисовичу**, доктору технических наук, профессору, советнику генерального директора акционерного общества «Русский уголь»; **Мохначуку Ивану Ивановичу**, кандидату экономических наук, председателю Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности (Росуглепроф); **Рожкову Анатолию Алексеевичу**, доктору экономических наук, профессору, директору по науке акционерного общества «Региональные отраслевые системы информационного обеспечения угольной промышленности»; **Шафранику Юрию Константиновичу**, доктору экономических наук, председателю совета директоров закрытого акционерного общества «Межгосударственная нефтяная компания «СоюзНефтеГаз», – за разработку и реализацию механизмов структурной перестройки и технологического развития угольной промышленности Российской Федерации (1994-2018 годы).

Председатель Правительства
Российской Федерации

Д. Медведев

**Редколлегия и редакция журнала «Уголь»
оздравляют всех лауреатов с заслуженной наградой
и желают им крепкого здоровья и новых творческих успехов!**

Владимир Путин награждает знаком отличия сотрудника компании «СУЭК-Кузбасс»



В Екатерининском зале Кремля 21 ноября 2019 г. состоялась церемония вручения государственных наград Российской Федерации. В числе награжденных Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным сотрудник АО «СУЭК-Кузбасс» Эдуард Егоренко.

Традиционно ордена, медали, знаки о присвоении почетных званий вручаются работникам промышленности, сельского хозяйства, деятелям науки, образования, здравоохранения, культуры, спортсменам и другим выдающимся гражданам России.

Знаком отличия «За наставничество» награжден Эдуард Егоренко, горнорабочий подземный шахты имени С.М. Кирова. На его счету 26 лет трудового стажа в угольной отрасли, причем 16 из них в должности горнорабочего подземного, и более 40 молодых горняков, прошедших профессиональную стажировку у знатока своего дела.

«Сегодня в Кремле собрались наши выдающиеся соотечественники, наши выдающиеся граждане, – подчеркнул Владимир Путин. – Их труд, творчество, сама судьба уже стали неотъемлемой частью истории нашей страны, а победы и яркие, уникальные достижения – это гордость России и нашего народа».

Отметим, что указ об учреждении Знака отличия «За наставничество» Президент России Владимир Путин подпи-



сал в марте 2018 г. Знак вручается лучшим наставникам молодежи из числа высококвалифицированных работников промышленности, сельского хозяйства, транспорта, инженерно-техническим работникам, государственным и муниципальным служащим, учителям, преподавателям и другим работникам образовательных организаций, врачам, работникам культуры и деятелям искусства за личные заслуги.

Специалисты Артемовского ремонтно-монтажного управления освоили выпуск новой высокотехнологичной продукции

В Артемовском ремонтно-монтажном управлении (РМУ) освоен выпуск насосных установок, смонтированных в понтоне, для откачки поверхностных и грунтовых вод с угольных разрезов. Новая техника уже успешно прошла испытания и задействована в работе в компании «Приморскуголь», входящей в состав СУЭК.

Как сообщил главный механик ООО «Приморскуголь» **Андрей Дега**, ранее насосные установки компания заказывала у подрядчиков, а плавучие фундаменты (понтон) производились в Артемовском РМУ. Теперь же продукция производится в сборе собственными силами предприятия. На сегодняшний день Артемовским РМУ сделано 6 шт. сборных насосных установок в понтоне.

«Оборудование нужно для того, чтобы откачивать карьерные воды с угольных разрезов. Иначе разрез попросту затопит водой, и технике невозможно будет добраться до угля. Грунтовые воды не замерзают, и их приток идет постоянно, поэтому откачка производится круглосуточно и круглогодично. Всего по полю РУ «Новошахтинское» Павловского угольного разреза №2 и разреза «Северная депрессия» в работе задействовано семь таких насосных

установок. Их производительность – 630 м³/ч. В планах у нас дальнейшая замена устаревших насосных установок в РУ «Новошахтинское», – подчеркнул Андрей Дега.

Насосное оборудование, произведенное Артемовским РМУ, может поставляться для всех предприятий, входящих в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания».

Отметим, что старейшее (перешагнуло 106-ю годовщину) и вместе с тем современное предприятие Приморского края, Артемовское РМУ осуществляет ремонт производственной техники, электрооборудования, гидравлики, имеет собственное литейное производство, лабораторию неразрушающего контроля. Компания активно наращивает объемы производства за счет увеличения заказов сторонних организаций.

Продуктивная и качественная работа, выполняемая на высочайшем профессиональном уровне, неоднократно отмечена наградами разных уровней. Постоянно совершенствуемый производственный и квалификационный потенциал Артемовского РМУ позволяет и в дальнейшем выстраивать взаимовыгодное сотрудничество с предприятиями-партнерами.



Профессиональное сообщество высоко оценило вклад СУЭК в культуру охраны труда

Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) приняла участие в IV Красноярском форуме по охране труда (ноябрь 2019 г.). Организатором масштабной площадки, объединившей представителей региональных органов власти, профессиональных союзов, объединений работодателей, предприятий и социальных партнеров, выступило краевое агентство труда и занятости населения при содействии правительства края.

Генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Федоров выступил как спикер на эксперт-сессии «Охрана труда: перспективы, точки риска, новые тенденции», ключевом мероприятии форума, где обсудили важные направления развития и инновационные практики управления охраной труда. По его словам, за последние 5 лет в обеспечение комфортных и безопасных условий труда на красноярских предприятиях СУЭК инвестировано около 3 млрд руб. Для сотрудников приобретаются самые современные образцы спецодежды и СИЗ; ведется масштабная реконструкция производственных помещений с внедрением передовых систем приточно-вытяжной вентиляции и освещения; комфортными становятся кабины экскаваторов – сегодня это настоящие мини-офисы с удобными креслами-пультами, мониторами на стенах; в проходных предприятий установлены терминалы предсменного тестирования. Целый комплекс программ направлен на укрепление здоровья сотрудников: это развитие сети ведомственных медицинских частей, оснащение их диагно-

стическим и лечебным оборудованием, внедрение программы «Здоровое питание», помощь в отказе от курения, сезонная иммунизация против вирусов гриппа – ежегодно вакцинацию проходят свыше 90% общей численности трудового коллектива. Как результат такой системной работы – снижение травматизма по предприятиям региона, сокращение почти на 20% за последнюю пятилетку заболеваемости сотрудников.

Роль СУЭК в общем формировании культуры безопасного производства высоко оценил специальный гость мероприятия Владимир Савинов, вице-президент Российской Ассоциации «Эталон» – крупнейшего и наиболее влиятельного профессионального сообщества специалистов в сфере охраны труда и безопасности. По его словам, СУЭК является одним из ключевых участников всех значимых площадок в сфере охраны труда, специалисты компании ежегодно принимают участие в Российской неделе охраны труда в Сочи. Весомым признанием опыта угольщиков в экспертных кругах является тот факт, что представители компании входят в состав рабочих групп по реформированию нормативных документов в области охраны труда.

Также в рамках форума состоялось награждение предприятий и организаций Красноярского края по результатам смотра-конкурса на лучшую организацию работы по охране труда по итогам 2018 года. Лидером в своих номинациях стали Назаровский разрез и Назаровское горно-монтажное наладочное управление.

ЕВРАЗ внедряет современные системы блокировки проходческих комбайнов

Защищать горняков от неправильных действий под землей помогает умная система блокировки комбайнов. Она внедрена на шахтах Распадской угольной компании (управляет угольными активами ЕВРАЗ).

Проект «Система блокировки проходческих комбайнов» реализуется в ЕВРАЗе с 2018 г. Электронное оборудование подключено к системе позиционирования и аварийного оповещения Flexcom, которая более 10 лет успешно эксплуатируется на угледобывающих предприятиях компании.

Никакого дополнительного оборудования горнякам носить в шахту не нужно: в головной светильник встраивается компактная радиометка. При попадании человека в опасный периметр она передает сигнал на устройство, установленное на комбайне, и техника блокируется.

Вся информация о работниках проходческих забоев выводится на экран центральной диспетчерской шахты. Система не только обеспечивает безопасный труд проходчиков, но и в режиме онлайн информирует всех заинтересованных специалистов о состоянии технологического процесса в шахте: они видят на экранах данные машиниста горновыемочных машин, время работы комбайна и другие важные параметры.

Внедрение современных ИТ-систем под землей помогает компании не допустить случаев травмирования проходчиков.

РЕКЛАМА

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

**ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ
МЕТАНА**
МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

РОССИЯ
Г. НОВОКУЗНЕЦК
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

Разрез «Апсатский» СУЭК досрочно выполнил годовой план



Горняки разреза «Апсатский», входящего в состав Сибирской угольной энергетической компании, досрочно выполнили план по добыче угля в объеме 600 тыс. т.

Утром 14 декабря 2019 г. на территории нового вахтового поселка прошло торжественное собрание, посвященное досрочному выполнению годового плана. Главный маркшейдер разреза «Апсатский» **Александр Циношкин** поздравил коллектив со знаменательным событием и поблагодарил за добросовестный труд.

«Тот показатель, которого мы сейчас достигли, – это результат нашей общей работы. Благодаря сплоченности нашего коллектива, ответственности, трудолюбию и профессионализму каждого из наших сотрудников нам удастся выполнять поставленные высшим руководством производственные задачи», – отметил Александр Циношкин.

В честь знаменательного события по традиции горняки зажгли огни на новогодней елке.

Также коллектив разреза «Апсатский» достиг еще одной производственной планки. Годовой план по отгрузке вскрыши в объеме 6500 тыс. куб. м также выполнен досрочно.

Разрез «Апсатский» – одно из самых молодых угледобывающих предприятий Забайкальского края. Развитию предприятия СУЭК уделяет повышенное внимание, осна-



щая его самой передовой высокопроизводительной техникой. В 2019 г. парк горной техники пополнился новым экскаватором Komatsu PC-1250. Не так давно было завершено строительство нового вахтового поселка, и коллектив предприятия отпраздновал новоселье. Для обеспечения охраны труда и безопасности производства горняками используются передовые технологии. К примеру, для лабораторных исследований приобретен новый сероанализатор, который исключает использование химических реагентов для анализа угля. Для проведения ремонтов горной техники построен современный большой ангар с отоплением. А для измерения смещения горной породы введен в эксплуатацию интерферометрический радар.

АО «Разрез Березовский» досрочно выполнило годовой план по добыче угля

АО «Разрез Березовский», входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании, досрочно выполнило годовой план по добыче угля в объеме 4,8 млн т.

Последние тонны производственной программы 2019 года были отгружены в ночь с 17 на 18 декабря экипажем роторного экскаватора ЭРШРД-5250 № 139/1 в составе машинистов Игоря Шуклина, Николая Герасименко, Андрея Езопова, помощников машинистов Сергея Нефедовского, Евгения Багаева, Максима Маковенко и мастера Евгения Алтабасова. До конца года горняки планировали отгрузить еще около 200 тыс. т топлива.

«Сплоченный, профессиональный трудовой коллектив Березовского разреза подал достойный пример коллегам – стал первым среди красноярских предприятий СУЭК, кто завершил производственный год до наступления 31 декабря», – отметил в поздравлении генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» Андрей Федоров, пожелав горнякам дальнейшей успешной работы, крепкого здоровья, тепла и уюта в домах, счастья и согласия в семьях.

С досрочным выполнением годового плана по добыче угля АО «Разрез Березовский» также поздравил заместитель генерального директора – директор по производ-

ственным операциям АО «СУЭК» **Владимир Артемьев**: *«Достижение этого производственного результата стало возможным благодаря слаженному труду всех работников разреза, их профессионализму и ответственному отношению к своим должностным обязанностям».* Владимир Артемьев пожелал сотрудникам предприятия безопасной и безаварийной работы, мира, добра, семейного благополучия и дальнейших успехов в нелегком горняцком труде.

АО «Разрез Березовский» – самое молодое предприятие СУЭК в Красноярском крае и одно из наиболее перспективных: на базе разреза компания совместно с научным сообществом активно развивает направление глубокой переработки бурого угля в такие продукты, как мелочь коксовая для нужд нефтепереработки, металлургии и химической промышленности, коксовый брикет металлургического назначения и экологически чистое бездымное топливо «Сибирский брикет». В 2019 г. на предприятии завершилось строительство промышленного комплекса глубокой переработки угля мощностью 30 тыс. т готовой продукции в год. Инвестиции в масштабный научно-производственный проект превысили 1 млрд руб. Запуск комплекса намечен на 2020 год.



На разрезе «Тугнуйский» введен в эксплуатацию новый 240-тонный БелАЗ

В АО «Разрез Тугнуйский», входящем в состав СУЭК, торжественно запустили в промышленную эксплуатацию карьерный самосвал БелАЗ-75319. Это первый 240-тонный БелАЗ на разрезе. Тугнуйские горняки уверены, что его появление позволит достичь новых производственных вершин.



На самосвале установлен новый двигатель Российского производителя – 12-цилиндровый 12ДМ-185А, созданный на Уральском дизель-моторном заводе (УДМЗ). Экспериментальный двигатель имеет два топливных насоса, в двигателе заложен потенциал повышения мощности, пониженный расход масла на угар и продолжительный срок работы. На самосвале установлен тяговый электропривод переменного тока, ранее не использованный на предприятиях СУЭК.

БелАЗ-75319 предназначен для работы в глубоких карьерах и на открытых разработках месторождений полезных ископаемых. Благодаря легкому запуску двигателя и его устойчивой работе автомобиль можно использовать в разных климатических зонах.

Первые члены экипажа – бригадир Иван Леонтьев, Петр Хамин, Дмитрий Селедчик и Михаил Балеев. Иван Леонтьев работает на карьерных самосвалах марки БелАЗ уже 40 лет, из них 16 – на Тугнуйском разрезе. Награжден серебряным знаком «Горняк России». Петр Хамин на разрезе работает 20 лет, из них 16 лет в команде с Иваном Леонтьевым.

«Когда спросили, пойду ли я работать на новую машину, сразу ответил: пойду, только со своим экипажем!», – рассказывает бригадир **Иван Леонтьев**.

Андрей Рыбинский, директор АО «Разрез Тугнуйский»: *«Очень рад видеть молодых людей среди опытных сотрудников – награжденных, тех, которые показывали хорошие результаты. Надеюсь, что именно этот коллектив поможет достигнуть нам тех показателей, которые мы запланировали в 2020 году»*.

Валерий Кулецкий, генеральный директор АО «Разрез Тугнуйский»: *«Из года в год Разрез Тугнуйский наращивает мощности, и я очень рад, что такую высокопроизводительную технику компания СУЭК доверяет именно нам»*.

Представители Фонда социального страхования оценили условия безопасной работы на разрезе «Восточный»

Представители Фонда социального страхования (ФСС) побывали на разрезе «Восточный» Сибирской угольной энергетической компании с ознакомительной экскурсией. Цель – оценить условия труда и уровень промышленной безопасности на угледобывающем предприятии.



Гости побывали на смотровой площадке и участке отгрузки угля потребителям. Им рассказали об особенностях месторождения, какая горная техника используется на добычных и вскрышных работах, какие фракции угля могут получить потребители и какие объемы поднимают на-гора угольщики.

Особое внимание представители ФСС уделили обеспечению промышленной безопасности. Им рассказали о методах предупреждения опасных ситуаций на производстве, мероприятиях, повышающих компетенцию сотрудников в области охраны труда, и продемонстрировали комплект спецодежды и средств индивидуальной защиты, получаемый каждым работником опасных объектов СУЭК.

*«На нашем предприятии и в целом в СУЭК в приоритете – безопасный труд и сохранение здоровья сотрудников. В год у нас тратится до 18 млн на сферу охраны труда. Это обучение работников, профилактические мероприятия, медицинские осмотры, молоко «за вредность», СОУТ и экспертизы. Основная доля, до 6 млн руб., приходится на закупку спецодежды и СИЗ. Мы одеваем наших горняков с головы до ног. Это не только качественные одежда и обувь, средства индивидуальной защиты, но и различные очищающие и защитные крема. Большое подспорье для нас – это финансирование от Фонда социального страхования, – рассказал заместитель генерального директора по охране труда и производственному контролю ООО «Разрез Восточный» **Сергей Сухарев**.*

Кроме того, часть средств направляется на профилактику заболеваний сотрудников. Каждый горняк имеет право

на получение санаторно-курортного лечения. В том числе и работники предпенсионного и пенсионного возраста.

«В этом году Министерство труда внесло изменения в свое законодательство, и помимо 20% страхователь

*дополнительно может выделить 10% на санаторно-курортное обслуживание работников, которые не достигли 5 лет до пенсионного возраста или являются работающими пенсионерами. Разрез «Восточный» у нас «первопроходцы». Они воспользовались этой возможностью. Предприятие в этом году получило разрешение на финансирование оздоровительных мероприятий своих «предпенсионеров» в размере 220 тыс. руб., и оставшуюся сумму – более 480 тыс. руб. – они использовали на проведение медицинских осмотров своих сотрудников», – рассказала главный специалист отдела страхования профессиональных рисков забайкальского отделения ФСС **Юлия Баньковская**.*

Отдохнуть в рамках реализации программы по санаторно-курортному лечению сотрудники разреза «Восточный» могут в любом оздоровительном учреждении России.

*«Я отдыхала на местном курорте, в санатории «Карповка». Мне понравилось. Я хорошо отдохнула, прошла различные процедуры. Это и массаж, и бассейн, зарядка, грязелечение. Набралась сил. Это очень здорово, что есть такая возможность», – рассказала мастер ОТК **Галина Салтанова**.*

Сибирская угольная энергетическая компания в области охраны труда постоянно совершенствует технологические процессы и внедряет различные инновации. Наиболее эффективные практики обсуждаются на ежегодных всероссийских конференциях по промышленной безопасности. Основная цель компании – достижение нулевых показателей травматизма. Поэтому с каждым годом риски возникновения опасных ситуаций на производстве снижаются.

Кадровые изменения в руководстве АО «Мурманский морской торговый порт»

Высшим органом управления Акционерного общества «Мурманский морской торговый порт» приняты решения об изменении в руководстве предприятия.

С 14.11.2019 г. на должность генерального директора АО «ММТП» избран Алексей Евгеньевич Рыкованов, который до избрания, с февраля 2014 г. работал заместителем генерального директора по капитальному строительству – директором по развитию АО «ММТП».

А.Е. Рыкованов окончил Сибирский государственный индустриальный университет по специальности «Промышленное и гражданское строительство». Прошел переподготовку по программе дополнительного профессионального образования «Финансы, денежное обраче-

ние и кредит», курс «Менеджмент в инновационной сфере». С 2004 г. работал заместителем генерального директора по капитальному строительству ОАО «Торговый порт «Посыет». В 2009 г. был назначен управляющим директором ООО «Мечел-Инжиниринг» ОАО «Дальвостниипроектуголь». С 2011 по 2014 г. работал в должности директора филиала ООО «Мечел-Инжиниринг» – «Дальниипроект».

Александр Масько, успешно руководивший АО «ММТП» в течение последних 7 лет, переходит на работу в материнскую компанию – АО «СУЭК», где в ранге заместителя директора по логистике – директора по управлению портовыми активами будет заниматься развитием всех портовых активов, входящих в сферу производственных интересов СУЭК.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

АО ХК «СДС-Уголь» – лидер рейтинга экологической ответственности

17 декабря 2019 г. в Москве подведены итоги четвертого рейтинга экологической ответственности горнодобывающих и металлургических предприятий России. Холдинг «СДС-Уголь» занял второе место среди компаний – участников исследования.



Рейтинг проводится Всемирным фондом дикой природы совместно с проектом программы развития ООН, Глобальным экологическим фондом и Минприроды России. Исследование позволяет оценить уровень экологической ответственности горнодобывающих и металлургических компаний, а также дает объективное представление о динамике изменений в отрасли в целом. В 2019 г. в рейтинге участвовали 40 промышленных предприятий, работающих на территории России.

АО ХК «СДС-Уголь» следует принципам экологической безопасности и устойчивого развития без ущерба для окружающей среды, реализуя ряд экологических проектов. Компания одной из первых в Кузбассе объявила о начале работ в рамках региональной платформы «Чистый уголь = зеленый Кузбасс», запущенной по инициативе губернатора Кузбасса Сергея Цивилева.

В частности, в рамках региональной платформы создан первый частный питомник «Зеленый Кузбасс», предназначенный для выращивания хвойных пород деревьев с закрытой корневой системой. Введены в опытно-промышленную эксплуатацию новые очистные сооружения шахтных, ливневых и производственных вод в ООО «Шахта «Листвяжная» и завершена реконструкция очистных сооружений в АО «Черниговец». В ООО «Шахтоуправление «Майское» началась разработка инновационного метода реставрационно-ландшафтной рекультивации. Технология предполагает сохранение плодородного слоя почвы с высоким флористическим разнообразием. Все проекты реализованы в тесном сотрудничестве с научно-образовательным центром «Кузбасс».

«Достойные позиции в рейтинге – это адекватная оценка наших усилий и результат планомерной кропотливой работы каждого структурного подразделения холдинга «СДС-Уголь». Мы не собираемся останавливаться на достигнутом, а продолжим системную работу по улучшению корпоративных политик и практик в области экологической безопасности. В компании разработан долгосрочный план мероприятий по снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду и начата его реализация», – отметил генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» **Геннадий Алексеев**.

Экологические проекты и инициативы компании «СДС-Уголь» неоднократно отмечались профессиональным сообществом. В 2017 г. компания была награждена почетной грамотой «За активное участие в Годе экологии в России», учрежденной неправительственным экологическим фондом имени В.И. Вернадского и Российской экологической академией. В 2018 г. АО ХК «СДС-Уголь» стало лауреатом ECO BEST AWARD – независимой общественной премии, вручаемой за лучшие продукты и практики в области экологии и ресурсосбережения и учрежденной при поддержке Росгидромета.



Черновский ремонтно-механический завод СУЭК досрочно выполнил годовой план

Сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Забайкальском крае «Черновский ремонтно-механический завод (ЧРМЗ)» досрочно в начале декабря 2019 г. выполнило годовой производственный план по товарной продукции в объеме 980 млн руб. Итоги работы коллектив РМЗ подвел на торжественном собрании, на котором были отмечены лучшие сотрудники предприятия и ветераны завода.

В честь этого события на предприятии прошло торжественное мероприятие, на которое были приглашены председатель Законодательного Собрания Забайкальского края третьего созыва Игорь Лиханов и заместитель председателя комитета по бюджетной и налоговой политике Законодательного Собрания Владимир Иванченко, заместитель председателя правительства края по экономике Александр Бардалеев, глава администрации Черновского административного района города Читы Василий Турсабаев, и.о. командующего 29-й общевойсковой армией Роман Кутузов, декан Горного факультета ЗабГУ, профессор Павел Авдеев, ветераны труда и сотрудники завода.

Гостям была организована экскурсия по цехам и участкам, где они познакомились с работой предприятия, условиями труда сотрудников, ассортиментом выпускаемой продукции и географией ее реализации. Генеральный директор Черновского РМЗ **Георгий Циношкин** поздравил заводчан с досрочным выполнением годового производственного плана с опережением на один месяц и вручил награду от руководства АО «СУЭК» «Лучший директор – 2019» первому заместителю генерального директора ООО «ЧРМЗ» Косьяненко Эдуарду Александровичу.

Первый заместитель генерального директора ООО «ЧРМЗ» **Эдуард Косьяненко** зачитал поздравление коллективу предприятия от руководства АО «СУЭК» в лице заместителя генерального директора – директора по производственным операциям Артемьева Владимира Борисовича.

Лучшие сотрудники предприятия отмечены благодарственными письмами Законодательного Собрания Забайкальского края, которые вручил председатель краевого парламента **Игорь Лиханов**. Он сказал, что «СУЭК, дочкой которой является это предприятие, расставила правильно акценты на том, чтобы предприятие работало, производило продукцию, и мы видим, что они не прогадали, предприятие развивается, есть планы на новые цеха, новые современные технологии, надо приветствовать такие современные производства».

Почетными гостями предприятия на торжественном собрании были ветераны труда Новиков Юрий Афанасьевич и Пономарев Александр Иванович, которые услышали много теплых слов благодарности за дол-



голетний и добросовестный труд от генерального директора ООО «ЧРМЗ» Циношкина Георгия Михайловича. Их совместный трудовой стаж на заводе – 104 года.

В 2019 г. ЧРМЗ изготовил: кузова для самосвалов, отвалы для бульдозеров, ковши для фронтальных погрузчиков и экскаваторов, створки ковшей, рукояти, стрелы. Кроме того, силами конструкторского бюро предприятия спроектирован и изготовлен рудозвозный кузов автосамосвала CAT789D грузоподъемностью 180 т для ГРК «Быстринское». Второй год предприятие представляло свою продукцию на международной отраслевой выставке «Уголь России и Майнинг» и снова получило награды выставки. На этот раз золотую медаль в конкурсе «Лучший экспонат» получила изготовленная заводчанами передняя створка экскаватора Komatsu PC-4000.

Черновский РМЗ – один из старейших в Забайкальском крае. Ему уже 92 года. Предприятие ремонтирует и изготавливает запасные части для горнотранспортной техники, обслуживает электрооборудование и подстанции, а также выполняет строительно-монтажные работы, осваивает выпуск новой продукции. Завод сотрудничает с крупными горнодобывающими предприятиями не только в Забайкальском крае, но и в республиках Бурятия и Хакасия, Кемеровской области, Приморском, Красноярском и Хабаровском краях.

«Сегодня Черновский ремонтно-механический завод у нас действительно передовик, который досрочно, за 11 месяцев, выполнил производственный годовой план по выпуску готовой продукции в объеме 980 млн рублей, мы приближаемся к миллиарду, и к концу года у нас этот миллиард будет, это второй год подряд, это нас всех радует, что мы стабильно, уверенно, эффективно работаем. Мы гордимся, конечно же, своим коллективом, своими инженерно-техническими кадрами. Я думаю, что мы на правильном пути и у нас все получится», – сказал генеральный директор ООО «ЧРМЗ» **Георгий Циношкин**.



Международная конференция «Перспективы подземной газификации угля в Индии»



Доклад зачитывает А.В. Лиманский, заместитель генерального директора по научной работе АО «ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского» (Россия). Справа – М.С. Блиндерман (ERGO Exergy Technology Inc., Канада).



Анил Кумар Джайн, секретарь по углю IAS, вручает памятный знак А.В. Лиманскому (АО «ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского», Россия)

13 ноября 2019 г. представители АО «ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского» приняли участие в международной конференции «Перспективы подземной газификации угля в Индии», состоявшейся в Нью-Дели (Индия). Организаторами форума выступили Правительство Индии и SMPDI (Центральный институт горного планирования и проектирования).

В качестве участников на конференции присутствовали представители государственных министерств и ведомств Индии (Министерства угля, IAS – административ-

ной службы при Правительстве Индии, NITI Aayog – Национального института преобразования Индии), ведущих научных и производственных предприятий: NLCIL (крупнейшей лигнитодобывающей компании), ONGC (корпорации нефти и природного газа), SRB International Pvt Ltd, M.N. Dastur & Co, TATA Steel, DGH и многих других. Международными участниками встречи являлись представители АО «ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского» (Россия) и ERGO Exergy Technology Inc., Канада.

Согласно принятой программе, после символической церемонии зажжения свечей были заслушаны доклады участников.

Основатель и руководитель канадской компании ERGO Exergy Technology Inc. М.С. Блиндерман в своем докладе подробно описал состояние дел на сегодняшний день в сфере подземной газификации угля (ПГУ). А.В. Лиманский, заместитель генерального директора АО «ННЦ ГП – ИГД им. А.А. Скочинского», сделал сообщение о работе, проделанной институтом за годы сотрудничества с Индией, и выразил удовлетворение прогрессом, который наблюдается в продвижении индийской стороной подземной газификации на государственном уровне.

М.С. Блиндерман, взяв слово, подтвердил неоспоримые заслуги ИГД им. А.А. Скочинского в продвижении ПГУ. Стороны выразили готовность принимать участие в предстоящих проектах, инициатором которых выступает Индия.

В ходе обмена мнениями выступили представители практически всех предприятий, принимавших участие в конференции.

Было сказано о необходимости обобщения накопленного учеными мира опыта в сфере подземной газификации угля и отмечены заслуги научных и производственных учреждений, представленных на форуме, в развитии, совершенствовании и научно-практическом обосновании технологии.

Выступавшие пришли к единому мнению о том, что развитие ПГУ в Индии является одним из приоритетных направлений в угледобывающей промышленности страны и какие-либо задержки в ее внедрении недопустимы. Первым шагом на пути к созданию успешного предприятия ПГУ является формирование дорожной карты, в разработке которой должны принять участие представители проектных и производственных предприятий из числа присутствовавших на рабочей встрече.

АО «Дальтрансуголь» установило абсолютный рекорд по выгрузке угля

Портовики АО «Дальтрансуголь» СУЭК в ноябре 2019 г. установили абсолютный рекорд по приемке и выгрузке угля на склад терминала – 2 003 406 т. Предыдущий рекорд по выгрузке угля портовики АО «Дальтрансуголь» установили в марте 2019 г. – 1 936 265 тонн.



«Такое достижение – результат плодотворного взаимодействия коллектива Дальневосточной железной дороги с нашим терминалом. Я хочу поблагодарить наших коллег – железнодорожников, их профессиональные действия в сложных погодных условиях ноября позволили добиться такого результата. Впереди у порта большие планы, мы приступаем к строительству третьей очереди терминала с выходом на мощность 40 млн тонн угля в год. Такие победы, как сегодняшняя еще раз укрепляют уверенность в том, что коллективу Дальтрансугля по плечу любые, даже самые сложные и амбициозные задачи», – прокомментировал генеральный директор АО «Дальтрансуголь» **Владимир Долгополов**.

Отметим, что ноябрь 2019 г. выдался сложным для портовиков терминала, работающих в сложных климатических условиях побережья Татарского пролива. Основные сложности, по словам директора железнодорожного комплекса АО «Дальтрансуголь» **Владимира Плитко**, были связаны с обработкой поступающих в порт вагонов с углем. «Конец октября – начало ноября являются периодом межсе-

зонья, когда груз, перевозимый в открытом подвижном составе, подвергается воздействию осадков в виде дождя и мокрого снега с последующим промерзанием в регионах с низкими температурами. Усугубило ситуацию этого года и то, что

в конце октября с угледобывающих предприятий было отгружено сверхнормативное число вагонов, что повлекло в первой декаде ноября отставание от движения до 40 поездов на Дальневосточной железной дороге, следующих в адрес АО «Дальтрансуголь», – рассказал **Владимир Плитко**, отметив, что благодаря слаженной работе специалистов ДВЖД и АО «Дальтрансуголь» удалось за 20 дней «поднять» все отставленные поезда и довести их до адресата. За ноябрь выгружено 27 160 вагонов, или 2 003 406 т угля, в отдельные сутки количество выгруженных вагонов превышало 1 000 единиц.

Директор по производству **Владимир Франчишин** отметил работу лучших: «Хочу особо поблагодарить за отличную работу бригаду № 2 под руководством начальника смены Артема Звягольского и бригадира Максима Проккофьева. Эта бригада выгрузила 7 072 полувагона. Отлично сработали операторы вагоноопрокидывателя в этой смене Руслана Кузнецова и Ивана Малышенко. Рекордного результата удалось достичь благодаря слаженной работе начальников смен, операторов вагоноопрокидывателя и докеров-механизаторов под руководством начальника комплекса Алексея Кузнецова».



СУЭК получила Национальную премию в области импортозамещения



АО «Сибирская угольная энергетическая компания» стало обладателем V Национальной премии в области импортозамещения «Приоритет-2019». Церемония награждения прошла в Общественной палате РФ.

Авторитетной премии удостоены лауреаты в 20 номинациях: лучшие предприятия отмечены в оборонном, топливно-энергетическом комплексах, машиностроении и станкостроении, металлургической и химической промышленности, медицине и фармацевтике, IT-индустрии и других отраслях.

Церемония награждения открылась приветственным словом **Юрия Борисова**, заместителя председателя Правительства Российской Федерации, – приветствие зачитал председатель оргкомитета премии **Виталий Расницын**. «В этом году премия вручается уже в пятый раз. Можно сказать, что она стала главным национальным конкурсом в области импортозамещения. Премия стимулирует развитие производства высокотехнологичной продукции», – подчеркивается в обра-



щении **Юрия Борисова** к участникам мероприятия.

Награду представителю СУЭК в ходе торжественной церемонии вручил президент Союза нефтегазопромышленников России **Геннадий Шмаль**. Продукция, разработанная и произведенная сервисными предприятиями СУЭК, заслужила высшую оценку в номинации «Приоритет ТЭК». Члены экспертного и индустриального советов премии, в частности, высоко оценили траки для экскаваторов KOMATSU, выпуск которых налажен на Бородинском ремонтно-механическом заводе (РМЗ) в Красноярском крае.

Сегодня Бородинский РМЗ в рамках программы импортозамещения изготавливает широкую линейку литейной продукции как для экскаваторов KOMATSU, так и для других машин зарубежного производства: это зубья, коронки зубьев, зубчатые колеса, шестерни, вкладыши, колосники. В 2018 г. завод впервые в новейшей истории вышел на объем выпуска литейной продукции в 1200 т. По инвестиционной программе СУЭК литейный участок укомплектован современным оборудованием, в технологию внедрено новое программное обеспечение. Бородинский РМЗ уже не впервые заявляет о себе как о предприятии с мощным потенциалом в сфере импортозамещения: в 2018 г. эксперты премии «Приоритет» обратили внимание на изготавливаемые на заводе центробежные горизонтальные шламовые насосы (НЦГШ) для обогатительных фабрик. А литейная продукция Бородинского РМЗ в июне 2019 г. получила «золото» XXVI Международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг».

При подведении итогов премии «Приоритет-2019» экспертный и индустриальный советы также отметили и устройство для осланцевания горных выработок типа ОГ-1 «Буран» производства ООО «СИБ-ДАМЕЛЬ», сервисного предприятия СУЭК в Кемеровской области.

Добавим, Национальная премия «Приоритет» вручается с 2015 г. при поддержке Государственной Думы РФ, профильных министерств – Минпромторга, Минэнерго, Минсельхоза, Минкомсвязи, ФАС, Торгово-промышленной палаты РФ и Российского союза промышленников и предпринимателей. На данный момент «Приоритет» – единственная в стране награда лучшим предприятиям страны, достигшим наибольших успехов в области импортозамещения. В 2019 г. в соискателях премии участвовали более 500 предприятий и компаний.

СУЭК отмечена за лучшие проекты в области регионального развития

Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) победила сразу в двух номинациях Всероссийского конкурса «Развитие регионов. Лучшее для России», который ежегодно выявляет самые яркие практики крупнейших компаний по развитию территорий присутствия.



В номинации «Проект года» СУЭК отмечена в категории «Социальные проекты и устойчивое развитие» за реализованную концепцию светодинамической подсветки ансамбля исторических зданий и сооружений района Стрелки в г. Красноярске. Также высокой оценки конкурсного жюри удостоен бездымный брикет СУЭК: топливо названо «Продуктом года» в категории «Природные ресурсы и экология».

Вручение наград состоялось в рамках Третьего регионального экономического форума «Лучшее для России» (ноябрь 2019 г.), где представители министерств и ведомств, главы муниципалитетов, руководители компаний обсуждали актуальные темы формирования комфортной городской среды, решения экологических проблем мегаполисов, внедрения IT-технологий в различных отраслях, развитие монозависимых территорий и другие.

Проекты СУЭК по обустройству светодинамической архитектурной подсветки и разработке уникальной технологии переработки бурого угля в инновационное экологически чистое бездымное топливо в 2019 г. не впервые отмечены на самом высоком уровне.

Система подсветки, которая не имеет аналогов в России по масштабности (она объединяет в единый ансамбль сразу три крупных самостоятельных объекта – Виноградовский пешеходный вантовый мост через протоку Енисея, здание Красноярской краевой филармонии и Музейный

комплекс «Площадь Мира») и техническому исполнению (сегодня в «репертуаре» уникального светомузыкального ансамбля три мощных спектакля с мощным смысловым сюжетом, сложным световым оформлением и музыкой, созданной специально для данных шоу), в октябре 2019 г. завоевала специальный приз Всероссийского конкурса «МедиаТЭК» за совместную работу с администрацией губернатора, Правительством Красноярского края и мэрией Красноярска.

Бездымное топливо СУЭК в июне 2019 г. стало лауреатом Всероссийской премии в области экологии и ресурсосбережения «ECO BEST AWARD 2019» в номинации «Инновация года». Жюри отметило исключительную экологичность продукта: при повышенной в 1,5-2 раза в сравнении с традиционными энергоносителями теплоотдачей горит оно без образования дыма, а значит, оказывает минимальное воздействие на окружающую среду. Последнее утверждение подкреплено данными Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края: согласно замерам, массовое использование бездымного топлива в частном секторе способно снизить уровень самого опасного для человека вещества – бензапирена в воздухе – в 4-6 раз.

Конкурс «Развитие регионов. Лучшее для России» проводится с 2017 г. Его основные задачи – это выявление и поощрение лучших практик и проектов по развитию регионов, информирование общественности о лучших достижениях в области регионального развития и объединение усилий бизнеса, общества и власти по созданию лучшего будущего. Среди лауреатов премии 2019 г. также ПАО «Газпром», ГМК «Норильский никель», ПАО «Сбербанк», другие лидеры российского бизнеса.

Коллектив разрезоуправления «Новошахтинское» стал победителем экологического фотоконкурса

Сотрудники угледобывающего предприятия, входящего в состав АО «СУЭК», заняли первое место в региональном этапе открытого экологического фотоконкурса с международным участием «Экоселфи – селфи с пользой». Жюри высоко оценило участие коллектива РУ «Новошахтинское» во всероссийской экологической акции «Вода России», а также в мероприятии по изготовлению кормушек для птиц «Вкусняшки для пташки».

Инициатором фотоконкурса выступила администрация Томской области при поддержке других региональных администраций, в том числе Приморского края.

На конкурс принимались материалы, где запечатлена работа по охране окружающей среды. Жюри оценивало работы с точки зрения не только композиции, оригинальности, но и экологической значимости. В итоге безогово-

рочным лидером регионального этапа стал коллектив РУ «Новошахтинское». Работы победителей со всей страны направлены в жюри Томской области, где будут объявлены лауреаты Всероссийского этапа.

Отметим, что только в 2019 г. коллектив РУ «Новошахтинское» принял участие в девяти экологических мероприятиях. Так, акция по очистке берегов водоемов «Вода России» с участием сотрудников разрезоуправления и школьников трудового отряда СУЭК прошла в п. Новошахтинском. Участники убрали мусор на берегу озера Лузановское – одного из популярных мест отдыха жителей горняцкого поселка. В ходе трудового десанта на территории около 10 тыс. кв. м было собрано 26 мешков мусора. После уборки на берегу установили агитационный стенд, призывающий отдыхающих соблюдать чистоту и беречь природу.

Сибирская угольная энергетическая компания выступила партнером литературной премии имени В.П. Астафьева

В п. Овсянка Красноярского края в конце ноября 2019 г. состоялось вручение юбилейной Всероссийской премии имени Виктора Петровича Астафьева молодым литературным дарованиям. Церемония прошла уже в 25-й раз. Учредителем премии имени сибирского писателя выступает Фонд имени В.П. Астафьева.

Лауреатов традиционно выбирают в четырех номинациях: «Поэзия», «Проза», «Дебют» и «Иной жанр». Размер премии – 60 тыс. руб. Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) выступила генеральным партнером премии.

В 2019 г. четырех победителей пришлось выбирать из рекордного количества юных писателей и поэтов – более 300 человек. Лауреатами премии стали поэтесса **Оксана Ралкова** из Челябинска, молодой писатель **Антон Шушарин** из Архангельской области, девятиклассница **Юлия Комаровская** из Перми – девочка занимается в литературном кружке и пробует себя в самых разных жанрах и историк, научный работник Енисейского краеведческого музея **Юрий Ромашков** из Красноярского края.

С первым серьезным успехом на пути к покорению литературного олимпа лауреатов поздравили президент Фонда имени В.П. Астафьева, представитель вы-



дающей творческой династии **Михаил Тарковский**, заместитель губернатора Красноярского края **Василий Нелюбин** и заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск», руководитель Фонда «СУЭК – РЕ-

ГИОНАМ» в Красноярском крае **Марина Смирнова**. Как отметил заместитель губернатора Красноярского края **Василий Нелюбин**, Виктор Астафьев был человеком особого масштаба: *«у Виктора Петровича кроме писательской была еще и нравственная биография, он буквально заполнял собой все нравственное пространство, и с его уходом мы почувствовали, что ушел некий ориентир, авторитет. Поэтому любите Астафьева, читайте Астафьева... И очень здорово, что уже четверть века есть премия его имени и что вручается она именно молодым писателям. Получить в самом начале творческого пути премию великого писателя – это хороший знак, то, что останется с вами на всю жизнь».*

Представитель СУЭК **Марина Смирнова** подчеркнула, что для компании большая честь быть партнером премии: *«имя Виктора Петровича имеет особое значение для угольщиков. Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» не раз привозил в Красноярск артистов МХТ имени Чехова со спектаклем «Пролетный гусь» по мотивам творчества нашего замечательного земляка. Нет таких слов, которыми можно передать эмоции зрителей от просмотра великих произведений в исполнении не менее великого театра. Все эти же эмоции переживают сами артисты, когда приезжают в Овсянку, а мы обязательно привозим и их, и всех наших почетных гостей в дом Виктора Петровича».*

Марина Смирнова также передала всем лауреатам премии сборник произведений Виктора Астафьева, куда вошли повести «Царь-рыба» и «Последний поклон». Подарочное издание было выпущено ограниченным тиражом по заказу СУЭК. Часть тиража компания ранее передала Фонду имени В.П. Астафьева и Мемориальному комплексу писателя в п. Овсянка.

Премия имени В.П. Астафьева символично вручается в конце ноября, в день памяти великого писателя: 29 ноября 2001 г. он ушел из жизни. Писатель, драматург, эссеист, участник Великой Отечественной войны, Герой Социалистического Труда, Лауреат двух Государственных премий СССР и трех Государственных премий России, член Союза писателей СССР он оставил после себя десятки повестей и романов. Многие из них переведены на языки мира и экранизированы.



В Москве наградили лауреатов премии «Импульс добра», вручаемой за вклад в развитие и продвижение социального предпринимательства

17 октября 2019 г. в Москве прошла церемония вручения премии «Импульс добра» одно из важнейших ежегодных событий в сфере социальной ответственности. Премия, учрежденная Фондом региональных социальных программ «Наше будущее» (основатель и председатель общественного совета Вагит Алекперов) вручается социальным предпринимателям, представителям общественных организаций, руководителям госструктур и ведомств, СМИ и образовательным учреждениям за вклад в развитие и продвижение социального предпринимательства в России.

Участников и победителей премии приветствовали Президент Российской Федерации В.В. Путин, руководители Правительства РФ, Совета Федерации РФ и Государственной Думы РФ, среди гостей торжественной церемонии была заместитель Председателя Правительства Российской Федерации О.Ю. Голодец, руководители государственных ведомств, главы российских регионов, руководство крупнейших компаний страны и крупнейших общественных организаций.

Многолетний партнер премии, один из пионеров социального предпринимательства в России – АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), в этом году традиционно стала партнером «Импульса добра».

Заместитель генерального директора СУЭК, президент Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев**, вручая премию победителю в номинации за лучший стартап, отметил: *«Искренне признателен, что мы – единственные, кого уже*



много лет приглашают быть партнером премии. Отрадно, что мы находимся на одной волне, и оба фонда – «Наше будущее» и «СУЭК – РЕГИОНАМ» – совместно делают большое и полезное для страны дело, помогают развиваться социальному предпринимательству. Мы в СУЭК много лет поддерживаем неравнодушных и активных людей в наших регионах и видим, как такие проекты делают жизнь в наших регионах лучше, комфортнее. Просто замечательно, что существует такая премия, как «Импульс добра», которая помогает подобным проектам, поддерживает энтузиастов социального предпринимательства, помогает зажигать огонь в сердцах все новых и новых неравнодушных людей».



СУЭК традиционно заняла ведущие позиции в индексах устойчивого развития РСПП

12 декабря 2019 г. Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) представил шестой ежегодный комплекс индексов устойчивого развития, корпоративной ответственности и отчетности. АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) традиционно входит в лидеры индексов по всем показателям.

Наряду с другими крупнейшими компаниями страны, такими как Газпром, АФК Система, ЛУКОЙЛ, РЖД, Норильский никель, Северсталь, СУЭК – в списке лидеров индексов «Ответственность и открытость» (отражает объем и качество раскрытия информации), «Вектор устойчивого развития» (отражает направленность изменений и результативность деятельности компаний в области устойчивого развития).

Индексы в области устойчивого развития, корпоративной ответственности и отчетности выпускаются РСПП с 2014 г. в рамках проекта по оценке ответственности и информационной открытости крупных российских компаний. В основе индексов лежит анализ публичной отчетности компаний. Список компаний-лидеров по каждому из индексов публикуется в алфавитном порядке. Проект признан как инструмент бенчмаркинга российскими компаниями и включен в международную базу индексов и рейтингов в сфере устойчивого развития The Reporting Exchange. Результаты индексов проходят независимый аудит компании ФБК Grant Thornton.

СУЭК на протяжении всей истории публикации индексов входит в число их лидеров по всем показателям.



ПОПОВ Владимир Николаевич

(к 75-летию со дня рождения)

22 января 2020 г. исполняется 75 лет горному инженеру, крупному организатору угольной отрасли, бывшему заместителю министра угольной промышленности СССР, профессору, доктору экономических наук, Заслуженному шахтеру Российской Федерации, действительному члену Академии горных наук – Владимиру Николаевичу Попову.

Владимир Николаевич родился в г. Сухой Лог Свердловской области. Трудовую деятельность начал в 1962 г. токарем на Сухоложском шамотном заводе. После окончания в 1968 г. Свердловского горного института был направлен на предприятия угольной промышленности Приморского края, где начал трудовую деятельность помощником машиниста экскаватора на разрезе «Реттиховский», затем – горным мастером, помощником начальника участка. Отслужив в 1969-1970 гг. в рядах Советской Армии, вернулся на разрез «Реттиховский» и был назначен начальником добычного участка, а в 1978 г. – главным инженером разреза.

В 1979-1989 гг. В.Н. Попов работает на ответственных постах в советских и партийных органах Приморского края – инструктором крайкома партии, председателем исполкома Артемовского горсовета, первым секретарем Артемовского горкома партии, секретарем Приморского крайкома КПСС. В эти годы он принимал активное участие в разработке и реализации программы увеличения объемов добычи угля в крае, организации строительства жилья, объектов социальной инфраструктуры и сельскохозяйственного назначения в г. Артеме.

В 1990 г. Владимир Николаевич был назначен заместителем министра угольной промышленности СССР, а после упразднения союзного министерства работал на руководящих должностях в корпорации «Уголь России» и компании «Росуголь», где занимался решением социально-экономических проблем в угольной отрасли.

С февраля 1998 г. – директор Государственного учреждения «СОЦУГОЛЬ». В.Н. Попов – активный участник процесса реструктуризации угольной промышленности России в части методологической разработки и практической организации системы социальной поддержки высвобождаемых работников ликвидируемых предприятий и членов их семей, включая: выплаты выходных пособий и компенсаций; обеспечение пайковым углем; дополнительное пенсионное обеспечение; программы местного развития и обеспечения занятости населения шахтерских городов и поселков.

В 2001-2004 гг. В.Н. Попов входил в состав Межведомственной комиссии по социально-экономическим проблемам угледобывающих регионов, которая координировала действия федеральных и региональных органов исполнительной власти по реструктуризации угольной промышленности России.

Наряду с производственной и общественной деятельностью Владимир Николаевич всегда уделял большое внимание развитию научных исследований в области социально-экономических проблем угольной промышленности. Сфе-

ра его научных интересов на протяжении последних 20 лет связана с проблемами структурных преобразований в углепромышленных регионах России, а также с развитием социально-трудовых отношений в отрасли.

В.Н. Попов является автором более 100 научных статей и 5 монографий (в том числе в соавторстве), посвященных развитию угледобычи в России, социально-экономическим проблемам реструктуризации угольной отрасли и структурным преобразованиям экономики углепромышленных территорий.

В 2008-2016 гг. Владимир Николаевич возглавлял отдел «Социально-трудовых отношений» в ОАО «ЦНИЭИУголь», являлся членом Диссертационного совета этого института. На протяжении многих десятилетий он является постоянным членом редакционной коллегии отраслевого журнала «Уголь».

Владимир Николаевич по совместительству на протяжении последних 20 лет вел и большую педагогическую работу, являясь профессором кафедры «Государственное и муниципальное управление в промышленных регионах» Института «Экономики и управления промышленными предприятиями» НИТУ «МИСиС».

Многолетний труд и заслуги Владимира Николаевича Попова перед страной и угольной промышленностью отмечены государственными, региональными и ведомственными наградами, среди которых – орден «Знак Почета», благодарность Президента Российской Федерации, медали «В память 850-летия Москвы», «За особый вклад в развитие Кузбасса» III степени, почетный знак «Шахтерская слава» всех трех степеней и другие. Он является «Почетным шахтером» и «Почетным работником топливно-энергетического комплекса». Ряд его разработок экспонировался на Всероссийском выставочном центре (ВВЦ), он является «Лауреатом ВВЦ» за разработку социальной политики и системы социальной защиты шахтеров при реструктуризации угольной отрасли, а также лауреатом Золотого знака «Горняк России».

Коллеги по работе в угольной промышленности СССР и России, горная научная общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Владимира Николаевича Попова с 75-летием со дня рождения, желают ему большого счастья и удачи, здоровья и благополучия ему и всем его родным и близким!

АО «Разрез Харанорский», входящее в состав СУЭК, досрочно выполнило годовой производственный план

Одно из крупнейших угольных предприятий СУЭК в Забайкалье, АО «Разрез Харанорский», досрочно в середине декабря 2019 г. выполнило годовой план, подняв на-гора 3 млн 842 тыс. т угля. В честь этого события на предприятии прошло торжественное собрание, где отметили лучших сотрудников.

На мероприятии вручили грамоты отличившимся сотрудникам. Чествовали машинистов и помощников машинистов, а также ЖД-цех и ОТК.

«По РПО СУЭК Забайкалье годовой план составлял по добыче 5 млн 740 тыс. тонн и по вскрышным работам – 29 млн 730 тыс. куб. м. Наши предприятия выполнили этот план досрочно. Мы идем с прекрасными показателями, эти показатели мы не уроним и в будущем. Все эти объемы – это наш труд, мы вложили в них все свои силы и добились поставленных целей», – рассказал заместитель генерального директора по производству АО «Разрез Харанорский» **Сергей Лопатин**.

Также досрочно был выполнен план по вскрышным работам. Благодаря новой технике, поступившей на разрез, в 2019 г. горняки отгрузили в отвалы 16 млн 700 тыс. куб. м горной массы, что на 50% больше, чем в 2018 г.

«В этом году мы выполнили план досрочно. Это стало доброй традицией. Это заслуга не только экипажа одного экскаватора. Это заслуга всех работников предприятия. Несмотря на отрицательные температуры, упорным трудом мы добились этой цели. В мае этого года к нам на предприятие поступили новый экска-

ватор *Komatsu PC-4000* с объемом ковша 22,5 куб. м и пять *БелАЗов* грузоподъемностью 220 т. Это позволило нам перевыполнить план вскрышных работ», – отметил главный инженер АО «Разрез Харанорский» **Валерий Черкасов**.

Также коллектив поздравил заместитель генерального директора СУЭК – директор по производственным операциям **Владимир Артемьев**: «Достижение такого высокого производственного показателя стало возможным благодаря профессионализму и слаженной работе всех работников предприятия, их ответственному отношению к своим должностным обязанностям, способности грамотно и оперативно решать текущие и производственные задачи».

Горняки АО «Разрез Харанорский» досрочно выполнили годовой план по добыче угля и по вскрышным работам. В честь знакового события на территории угледобывающего предприятия горняки по традиции зажгли огни на новогодней елке. До конца года коллектив АО «Разрез Харанорский» планировал объем по добыче более 4 млн т угля. Такой производственный показатель горняками был также достигнут годом ранее.





MiningWorld
Russia

MiningWorld

24-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

21–23 апреля 2020
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru



Получите билет
по промокоду
mwr20iZLHL



hello@hyve.group
+7 (499) 750 08 28