

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

1-2019

**ПРОСТОТА. НАДЕЖНОСТЬ.
ЭФФЕКТИВНОСТЬ.**



AURY

Оборудование для обогатительных фабрик

auryrus.ru

подробнее на стр. 74-75

РЕКЛАМА

Президент России Владимир Путин поблагодарил коллектив СУЭК за активное участие в проведении мероприятий Года экологии

Президент России Владимир Путин поблагодарил коллектив АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) за активное участие в подготовке и проведении мероприятий в рамках Года экологии. Благодарственное письмо, подписанное Владимиром Путиным, было вручено 22 декабря генеральному директору СУЭК Владимиру Рашевскому министром энергетики Российской Федерации Александром Новаком.



В Год экологии, который проводился в России в 2017 г., СУЭК подписала Соглашения о взаимодействии между Министерством природных ресурсов и экологии РФ, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования, Правительством соответствующего субъекта РФ. Соглашения были заключены по всем восьми регионам присутствия предприятий компании. Соглашения предусматривают реализацию ряда комплексных природоохранных мероприятий, в их числе экологически направленная модернизация технологического оборудования, реконструкция очистных сооружений хозяйственно-бытовых и карьерных сточных вод предприятий, спонсорская помощь заповедникам, проведение целевых научно-исследовательских работ по оценке состояния водных ресурсов и другие немаловажные мероприятия.

СУЭК за последние годы более чем на 80% снизила удельный сброс загрязняющих веществ в реки, озера и другие водные объекты. Этого удалось добиться благодаря масштабной реконструкции очистных сооружений. Большое значение компания придает и работе в сфере экологического просвещения. В Год экологии СУЭК организовала в шахтерских городах и поселках выставки уникальных фоторабот «Первозданная Россия» во всех восьми регионах, где находятся предприятия компании. Более 40 ребят из подшефных школ компании отправились в экологическую экспедицию на озеро Байкал.

Также СУЭК стала одним из инициаторов и соавторов «Экологической хартии Красноярского края». А по инициативе основного акционера СУЭК Андрея

Мельниченко в течение года экологии в регионах, где работают предприятия СУЭК, были высажены аллеи – в общей сложности несколько тысяч растений.

Отдельное направление работы СУЭК – повышение экологичности портов. СУЭК совместно с ведущими проектными институтами России провела научно-технический обзор мировой практики по защите от пыления при перевалке угля в морских портах. На примере 15 крупнейших портов мира с общим грузооборотом более 600 млн т угля были разработаны перечень наилучших технологий и план мероприятий по пылеподавлению и минимизации пылеобразования, которые позволяют сократить нагрузку на окружающую среду до лучших мировых стандартов. На терминале «Дальтрансуголь» уже реализована большая часть представленных мероприятий из обзора мировых практик, а именно: технологические мероприятия, включающие рациональное размещение оборудования и выбор оптимального технологического режима перегрузки; укрытие технологического оборудования и мест интенсивного пылеобразования; увлажнение угля; озеленение терминала; механическая уборка территории, проездов и механизмов. В развитие природоохранных технологий только в Мурманском морском торговом порту (ММТП) уже вложено 1,8 млрд руб., а в целом сумма инвестиций составит около 3 млрд руб. Применение лучших доступных технологий позволяет снизить пыление в 8-10 раз при полном масштабе применения. В Мурманском порту уже достигнуто снижение в 4 раза по сравнению с 2012 г.

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

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

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

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

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

наук, профессор

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

ЩУКИН В.К., доктор экон. наук

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

Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНЬСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской
академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,
страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ЯНВАРЬ

1-2019 /1114/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Глинина О.И. Второй Международный форум «Российская энергетическая неделя»	5
ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ	
Глинина О.И. Уралмашзавод и Газпромбанк: комплексные решения для горной промышленности	17
Макаров В.Н., Анистратов К.Ю. Достижение наивысших рекордных показателей месячной производительности экскаваторов ЭКГ-18 на разрезах ЗАО «Стройсервис»	20
Старостина О.В., Долгоносов В.Н., Алиев С.Б., Абуева Е.В. Исследование устойчивости уступов верхних горизонтов стационарного борта разреза «Богатырь»	27
Вин Зо Хтэй, Певзнер Л.Д., Темкин И.О. Структура информационной системы шагающего драглайна	34
ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ	
Новоселов С.В. Альтернативные подходы и дискуссионные вопросы при проектировании шахт нового поколения уровня 2035 года	37
Абрамкин Н.И., Дородний А.В., Бухарбаев И.У. Анализ интегрированной технологии высокопроизводительной отработки запасов выемочных участков угольных шахт	40
ЭКОНОМИКА	
Ефимова Н.А., Гречуха В.Н., Илюшина М.Н., Шайдуллина В.К., Антонова Е.Г. Государственное регулирование предпринимательской деятельности в сфере угольной промышленности	46
Штейнцайг М.Р. Создание центра опережающего индустриального развития на базе Свободненского бурогоугольного месторождения в Амурской области	50
Шайдуллина В.К., Павлов В.П., Синельникова В.Н., Ефимова Н.А., Новицкая Л.Ю. Правовые проблемы патентования в угольной промышленности: вызовы цифровой экономики	58
ВОПРОСЫ КАДРОВ	
Мельник В.В., Васючков Ю.Ф. Горная наука – фундамент подготовки горных инженеров в Московской горной академии	63
Картозия Б.А., Корчак А.В., Панкратенко А.Н. Подготовка подземных строителей в Горном институте НИТУ «МИСиС» (к 90-летию создания специальности «Шахтное и подземное строительство»)	66
РЕСУРСЫ	
Кайракбаев А.К., Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Использование золошлакового материала Восточного Казахстана в производстве пористого заполнителя на основе жидкостекольной композиции	70

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

119049, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 2А, офис 819
Тел.: +7 (499) 237-22-23
E-mail: ugol1925@mail.ru
E-mail: ugol@land.ru

Генеральный директор

Игорь ТАРАЗАНОВ
Ведущий редактор

Ольга ГЛИНИНА
Научный редактор

Ирина КОЛОБОВА

Менеджер

Ирина ТАРАЗАНОВА

Ведущий специалист

Валентина ВОЛКОВА

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобразования и науки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 0,647
(без самоцитирования – 0,528)
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,385
(без самоцитирования – 0,313)

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 01.01.2019.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 12,0 + обложка.

Тираж 5100 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6700 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС»

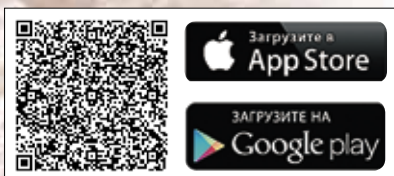
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 60089

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

**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

Греку В.С.

AURY: «Сделать все правильно с первого раза. Каждый раз» _____ 74

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости _____ 76

**Компанию «Эпирок» в Швеции посетили представители
российских специализированных изданий** _____ 82

ОТКЛИКИ

Носенко В.Д.

**Отклик на статью «Основной путь ликвидации взрывов метана
в высоконагруженных очистных забоях угольных шахт. . .»** _____ 86

РЕЦЕНЗИИ

Лексин В.Н.

**О книге Ю.А. Чернегова «Научеёмкие разработки оборонных,
академических и отраслевых организаций для горной промышленности»** _____ 88

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Першин В.В., Дерюшев А.В., Маньшин Н.Н.

**Патриарх горных инженеров-шахтостроителей Кузбасса
(к 100-летию со дня рождения И.В. Баронского)** _____ 90

ЗА РУБЕЖОМ

Зарубежная панорама _____ 93

Зеньков И.В.

Рекультивация породных отвалов на угольных разрезах Республики Вьетнам _____ 94

ЮБИЛЕИ

Репин Николай Яковлевич (к 90-летию со дня рождения) _____ 95

Белокопытов Петр Иванович (к 70-летию со дня рождения) _____ 3 с. обл.

Список реклам:

AURY	1-я обл.	МУФТА ПРО	33
ХК СДС-Уголь	2-я обл.	CRUMIN	36
Гипроуголь	3-я обл.	Волна	45
MiningWorld Russia	4-я обл.	НПП Завод МДУ	73

* * *

Журнал «Уголь» входит

в международные реферативные базы данных и систем цитирования

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

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

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

Журнал «Уголь» является партнером EBSCO

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

Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»

Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» (CYBERLENINKA) входит в топ-10 мировых электронных хранилищ научных публикаций и построена на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой являются популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований и повышение цитируемости российской науки. Это третья в мире электронная библиотека по степени видимости материалов в Google Scholar.

Подписные индексы:

- Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**
- Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, 887717**
- Каталог «Российской прессы» – **11538**
- Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 007097; 009901**

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

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

Deputy Chief Editor

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

Members of the editorial council:

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

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

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

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

ZAKHAROV V.N., Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 111020, Russian Federation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

Leninsky Prospekt, 2A, office 819
Moscow, 119049, Russian Federation

Tel.: +7 (499) 237-2223

E-mail: ugol1925@mail.ru

www.ugolinfo.ru

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

Established in October 1925

FOUNDERS

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

**JANUARY
1'2019**

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

Glinina O.I.

Russian Energy Week International Forum 2018 outcomes 5

SURFACE MINING

Uralmashzavod and Gazprombank: comprehensive solutions for mining industry 17

Makarov V.N., Anistratov K.Yu.

Achievement of the highest record indicators of the monthly production of EKG-18 excavators at open-pit mines of "StroyService" JSC 20

Starostina O.V., Dolgonosov V.N., Aliiev S.B., Abueva E.V.

Study of stability of the benches of the upper horizons of the stationary side of the "Bogatyr" open-pit mine 27

Win Zaw Htay, Pevzner L.D., Temkin I.O.

The structure of the information system walking dragline 34

UNDERGROUND MINING

Novoselov S.V.

Alternative approaches and controversial issues in the design of new mines generation level 2035 37

Abramkin N.I., Dorodniy A.V., Buharbaev I.U.

Analysis of the integrated technology of high-performance mining of stocks of excavation sites of coal mines 40

ECONOMIC OF MINING

Efimova N.A., Grechuha V.N., Ilyushina M.N., Shaydullina V.K., Antonova E.G.

State regulation of business activities in the coal industry 46

Shteincaig M.R.

Creation of a centre for advanced industrial development based on the Svobodnenskoye brown coal field in the Amur Region 50

Shaydullina V.K., Pavlov V.P., Sineelnikova V.N., Efimova N.A., Novickaya L.Yu.

Legal issues of patenting in the coal industry: challenges of the digital economy 58

STAFF ISSUES

Melinik V.V., Vasyuchkov Yu.F.

Mining science is the foundation for training of mining engineers at the Moscow Mining Academy 63

Kartozhiya B.A., Korchak A.V., Pankratenko A.N.

Training of underground builders at the Mining Institute in the NUST "MISIS" 66

RESOURCES

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

The use of ash material of East Kazakhstan in the production of porous aggregate on the basis of liquid-glass compositions 70

COAL PREPARATION

Greku V.S.

AURY: "It is correct to make everything from the first. Every time" 74

CHRONICLE

The chronicle. Events. Facts. News 76

RESPONSES

Nosenko V.D.

Response to the paper "The primary pathway for elimination of methane explosions in highly loaded coal gas-hazardous minings..." (as a discussion) 86

REVIEWS

About the book of Chernegov Yu.A. "High-tech developments of defense, academic and industry organizations for mining industry" 88

HISTORICAL PAGES

Baronsky I.V. – patriarch of mining engineer underground construction of Kuzbass 90

ABROAD

Zenkov I.V.

Reclamation of rock dumps at coal strip mines of the Republic of Vietnam 94

ANNIVERSARIES

Repin Nikolay Yakovlevich (to a 90-anniversary from birthday) 95

Belokopytov Pyotr Ivanovich (to a 70-anniversary from birthday) 3-rd page cover

Мировой рекорд установлен на разрезе «Буреинский» в Хабаровском крае

По итогам ноября 2018 г. бригада машинистов экскаватора Komatsu PC-2000 с бортовым № 5 в составе Андрея Дрозда, Алексея Малыхина и Дмитрия Рязцева отгрузила в автосамосвалы 650 тыс. куб. м горной массы на разрезе «Буреинский» АО «Ургалуголь». Этот показатель является рекордным для машин данного класса не только в России, но и в странах бывшего Советского Союза. Данные подтверждены средствами объективного контроля.

Напомним, что предыдущий мировой рекорд для этой модели экскаватора принадлежал бригаде экскаваторщиков Тугнуйского угольного разреза под руководством В. Петрякова. За месяц они отгрузили 628 тыс. куб. м горной массы.

Официальным письмом СУЭК и Ургалуголь поздравил старший вице-президент ООО «Комацу СНГ» **А.Э. Клепиков**: *«Чрезвычайно приятно констатировать, что Ургалуголь располагает как выдающимися специалистами, так и исключительными компетенциями в области эксплуатации машин Komatsu. Не сомневаемся, что текущее достижение – не последнее для Вашей компании, и в будущем у нас будет еще не один повод поздравить Ургалуголь с новыми рекордами, установленными с использованием нашей техники».*

Примечательным является и тот факт, что мастера горного дела АО «Ургалуголь» добились рекордных показателей, работая в составе сокращенной бригады, что также является свидетельством высочайшего уровня подготовки машинистов.

Наша справка.

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик угля на внутренний рынок и на экспорт, один из ведущих производителей тепла и электроэнергии в Сибири. Добывающие, перерабатывающие, энергетические, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в 11 регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 66 000 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.



УДК 061.3:338.45:662.6/7(100):622.33«313» © О.И. Глинина, 2019

Обзор подготовила
Ольга ГлининаDOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-5-16>

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 г. прошел первый Международный форум «Российская энергетическая неделя», который стал главным событием в сфере энергоэффективности в России и за рубежом. Ключевым событием официальной деловой программы Форума стало пленарное заседание «Энергия для глобального роста», на котором выступил Президент Российской Федерации В.В. Путин.

С 3 по 6 октября 2018 г. в Москве в Центральном выставочном зале «Манеж» прошел второй Международный форум «Российская энергетическая неделя», целью 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.

Форум прошел при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации, Правительства Москвы и Фонда Росконгресс.



Ключевой темой второго Международного форума «Российская энергетическая неделя» стала **«Устойчивая энергетика для меняющегося мира»**. Пленарную сессию открыл Президент Российской Федерации В.В. Путин.

«На этот раз на Российскую энергетическую неделю приехало рекордное количество специалистов и всех, кто интересуется энергетикой, – около девяти с половиной тысяч человек. Они приехали, чтобы в открытом, доверительном ключе обсудить темы глобальной энергетической повестки. Россия, как известно, – один из крупнейших игроков мирового энергетического рынка. Мы занимаем ве-

дущие позиции по добыче и экспорту нефти и газа, входим в число лидеров по объемам выработки электроэнергии и добычи угля. Для нас крайне важно чувствовать тенденции глобальной энергетики, чтобы эффективно реализовывать свои конкурентные преимущества и вместе с другими странами формировать общее энергетическое пространство и общее энергетическое будущее», – отметил **В.В. Путин**.



«Россия, как один из мировых лидеров ТЭК, вносит серьезный вклад в формирование глобальной энергетической повестки. Я рад, что руководители энергетических ведомств и компаний, а также эксперты из различных стран выбирают Москву и РЭН для обсуждения вопросов развития энергетики», – сказал министр энергетики Российской Федерации **А.В. Новак**.

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА РЭН-2018

В основе деловой программы Форума были два основных блока:

Первый – «Глобальная энергетическая повестка» – затронул аспекты развития энергетики в меняющемся мире – от проблемы доступа к экологически чистым видам топлива в стра-

нах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) и Африке до развития энергетики и применения новых технологий в Арктике. Участники обсудили глобальный энергорынок, вызовы, стоящие перед мировой электроэнергетикой, новейшие разработки в области энергоэффективности и энергосбережения, перспективы возобновляемых источников энергии и атомной энергетики. Впервые в рамках РЭН состоялась презентация нового отчета ОПЕК – World Oil Outlook (WOO) 2018. Отчет представляет детальный анализ различных факторов, влияющих на мировой рынок нефти в средне- и долгосрочной перспективе до 2040 г.

Второй блок – «**Планы развития российского ТЭК**». Повестка трека широко осветила достижения и проблемы угольной, нефтяной, газовой, нефтехимической, электроэнергетической отраслей современного отечественного топливно-энергетического комплекса, в частности, в мероприятиях отраслевых сессий.

Кроме того, в рамках деловой программы Форума состоялись: презентация рейтинга эффективности систем теплоснабжения регионов Российской Федерации, всероссийское совещание «Реализация потенциала энергосбережения – условие успеха национального проекта «Жилье и городская среда», круглый стол «Альтернативная энергия на транспорте: настоящее и будущее», лекция «Возобновляемая энергетика в России – текущее состояние и перспективы».

«Тематика поставленных на Российской энергетической неделе задач актуальна не только для регионов России, но и для зарубежных государств, и многочисленные делегации, посетившие Форум, – этому подтверждение. Энергия – это основа жизни, источник социальной ста-

бильности и благополучия людей. Именно поэтому Форум уникален в своем роде, так как на нем в равной степени уделяется внимание экономическим, экологическим, образовательным и научным аспектам нашей жизни, в том числе ее энергетической безопасности», – отметил советник Президента Российской Федерации, заместитель председателя Организационного комитета – ответственный секретарь **А.А. Кобяков**.

На Форуме выступили 20 иностранных министров, в частности, министр энергетики Республики Азербайджан Парвиз Шахбазов, министр промышленности и горнодобывающей промышленности Республики Алжир Юсеф Юсфи, министр науки и технологий Республики Бангладеш Осман Ясеф, министр иностранных дел и торговли Республики Венгрия Петер Сийярто, министр энергетики и промышленности Государства Катар Мохаммед Салех Аль-Сада, министр энергетики, промышленности и минеральных ресурсов Королевства Саудовская Аравия Халид Аль Фалих, министр горнодобывающей промышленности и энергетики Республики Сербия Александра Антич, министр энергетики Республики Сьерра-Леоне Альхаджи Канжа Сисей, министр горнорудной промышленности и углеводородов Республики Экваториальная Гвинея Габриэль Нгуема Лима, министр нефтяной промышленности Республики Южный Судан Иезекииль Лол Гаткуот и другие.

Основная программа Форума насчитывала 67 мероприятий в различных форматах, таких как пленарное заседание, панельные сессии, круглые столы, лекции, встречи отраслевых специалистов и т.д. В деловой программе Форума принял участие 471 спикер.

ОСТАНЕТСЯ ЛИ УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ДРАЙВЕРОМ РОСТА ЭКОНОМИКИ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН?

Панельная дискуссия

3 октября 2018 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. Так останется ли угольная промышленность драйвером роста экономики развивающихся стран?

Состояние и перспективы развития угольной отрасли отражены в

многочисленных работах [1, 2, 3] и на различных форумах и дискуссионных площадках. Однако эти вопросы не теряют своей актуальности и очень важны на современном этапе развития. Рост мирового по-



советник генерального директора АО «Русский уголь» А.Б. Ковальчук; научный руководитель Института углехимии и химического материаловедения ФИЦ УУХ СО РАН, академик А.Э. Конторович; председатель Совета директоров ООО «Каракан Инвест» Г.Л. Краснянский; директор по стратегии АО «СУЭК» В.О. Тузов; президент АО «Холдинговая компания «Сибирский Деловой Союз» М.Ю. Федяев; помощник руководителя Администрации Президента Российской Федерации К.В. Молодцов.

ребления угля замедляется из-за ужесточения экологических требований в развитых странах. Тем не менее низкая себестоимость угля делает его незаменимым топливом для развивающихся стран, в которых около 1,5 млрд человек до сих пор не имеют постоянного доступа к современным видам энергии. Может ли уголь обеспечить рост экономики и уровня жизни в этих странах? Какие энергетические рынки наиболее перспективны с точки зрения спроса на уголь? Стоит ли ждать появления прорывных технологий в области транспортировки, переработки и потребления угля, которые повысят его конкурентоспособность по отношению к природному газу и возобновляемым источникам энергии (ВИЭ)? Могут ли углехимия, металлургия, строительство и другие отрасли компенсировать снижение спроса со стороны электрогенерации в развитых странах?

Представляем вниманию наших читателей краткую информацию этой дискуссии, более подробно с материалами Форума можно ознакомиться на официальном сайте мероприятия: <https://rusenergyweek.com>.

В дискуссии приняли участие: заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский; директор Департамента угольной и торфяной промышленности Минэнерго России С.В. Мочальников; заместитель генерального директора АНО «Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ)» А.В. Григорьев; руководитель подразделения международных рынков угля S&P Global Platts Гарет Карпендер; генеральный директор Института конъюнктуры рынка угля (ООО «ИНКРУ»),

Рис. 1. Добыча угля, млн т

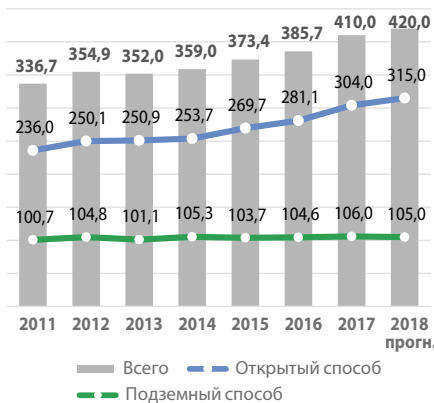


Рис. 2. Обогащение угля, млн т

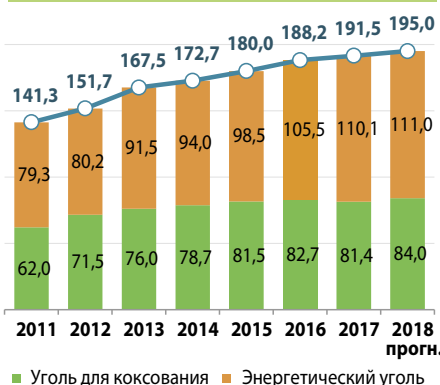
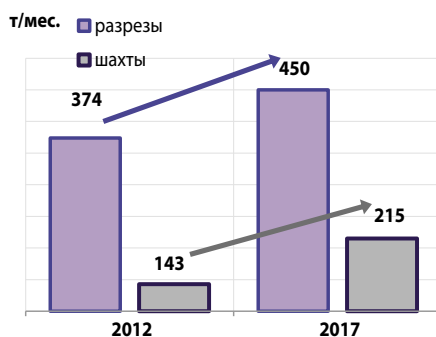


Рис. 3. Производительность труда шахтеров, т/мес.



О ЛОГИСТИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОВЫШЕНИЯ РЫНОЧНОЙ ДОЛИ РОССИЙСКОГО УГЛЯ НА ЭКСПОРТНЫХ РЫНКАХ

Заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский в своей презентации сразу обратил внимание участников дискуссии на основные показатели угольной отрасли России. Они впечатляют. Полным ходом идет концентрация производства, растут нагрузки на очистной забой (в шахтах), на горнотранспортное оборудование (на разрезах), внедряются прогрессивные технологические схемы отработки месторождения (шахта-лава, шахта-пласт).



Изменена структура добычи угля в пользу более безопасного открытого способа, доля которого выросла с 70% в 2011 г. до 75% в настоящее время. Растут объемы обогащения угля и, соответственно, качество производимой угольной продукции (рис. 1, 2).

Растет производительность труда: на разрезах – на 20% с 2012 г., на шахтах за этот период – на 50%. Только с января по сентябрь 2018 г. шахтерами России установлено 7 мировых рекордов по нагрузкам на оборудование. По итогам 2018 года планируется выйти на уровень добычи 420 млн т угля (рис. 3).

С 2012 г. введено в строй 9 новых современных шахт, 14 разрезов и 9 обогатительных фабрик. За этот период обновлено более 40 % производственных мощностей по добыче угля. Третья часть вводимых мощностей приходится на новые центры угледобычи – Якутию («Эльгауголь», Инаглинский ГОК и Денисовский ГОК), Забайкалье (Апсатский разрез), а также Чукотский АО и Республику Тыва. Выполняется программа лицензирования на 2018-2020 гг.

Созданы территории опережающего социально-экономического развития «Беринговский» в Чукотском АО и «Южная Якутия» в Республике Саха (Якутия), резидентом которых являются организации по добыче и обогащению угля (соответственно ООО «Берингпромуголь» и ООО «УК «Колмар»). Получают развитие территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) в Кузбассе, Донбассе, Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Повысилось качество производимой угольной продукции, что способствует расширению ниши российского углеэкспорта на региональных и отдельных страновых угольных рынках (рис. 4, 5).

Созданы центры по проверке качества экспортируемого угля в российских портах для китайских потребителей. На внешнем рынке продолжается рост экспортных поставок угля для РСІ.

Опережающее освоение рынка АТР позволило удвоить долю российского угля в этом сегменте внешнего рынка (с 4,5 % в 2010 г. до 9,3 % в 2017 г.).

Правительством Российской Федерации принято решение о переходе на модель долгосрочной тарифной политики на период 2019-2025 гг. и об установлении на данный долгосрочный период индексации тарифов в размерах, не превышающих темпы инфляции.

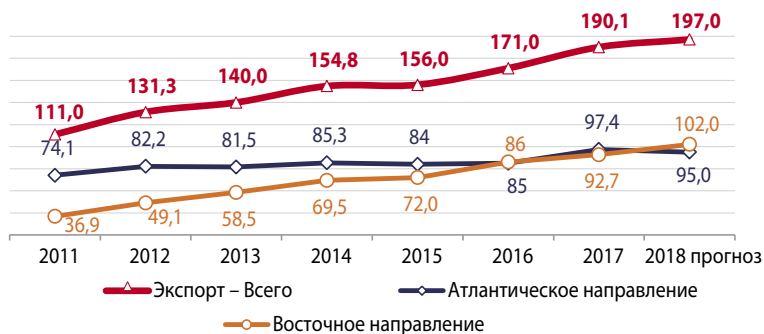
Реализуется 1-й этап развития Восточного полигона железной дороги, в результате которого к 2020 г. перевозки в восточном направлении возрастут до уровня 124,9 млн т (+66,8 млн т к уровню 2012 г.).

В 2017 г. возобновился рост мирового потребления угля. Всего за последние 20 лет среднегодовой рост потребления угля в мире составил 2,3 %. За период с 1980-х гг. про-

Рис. 4. Динамика поставок российского угля, млн т



Рис. 5. Экспорт российских углей, млн т



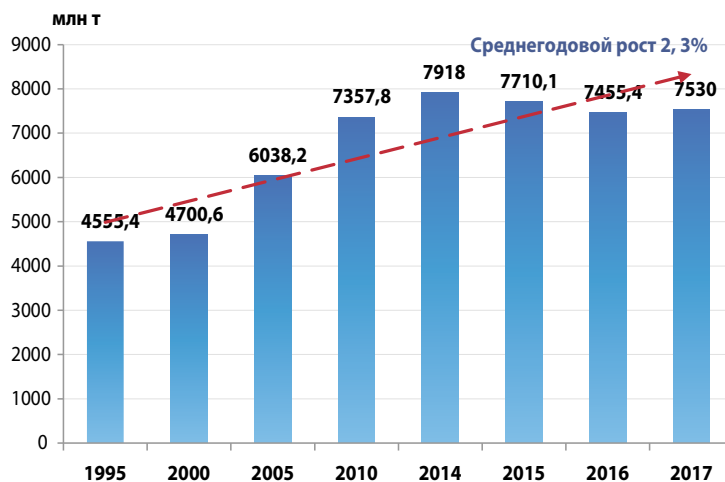
зошла глобальная переориентация мирового потребления угля – если в 1980 г. около 50 % потреблялось в Европе, то в настоящее время максимальный удельный вес в общемировом потреблении (71 %) приходится на страны Азиатско-Тихоокеанского региона (рис. 6).

За период с 1995 по 2017 г. объемы международной торговли углем выросли в 2,7 раза. За этот период объемы экспорта российского угля выросли в 6,3 раза, а доля России на международном рынке угля увеличилась до 14 %, или в 2,3 раза. Несмотря на взлеты и падения индексов цен на миро-

вом угольном рынке, объемы добычи и экспорта российского угля росли, при этом более высокими темпами рос экспорт в восточном направлении.

Внешние поставки российских углей в 2017 г. осуществлялись в 77 стран, из которых на долю 15 крупнейших стран-импортеров российского угля приходилось 84,3 % всего отечественного углеэкспорта (в 2016 г. – 82,7 %). Доля стран АТР в ТОП-15 составляет 52,9 % (в 2016 г. – 54,7 %). Крупнейшими странами-импортерами российских углей выступали Республика Корея – 26,1 млн т (-0,4 млн т, -1,6 %), Ки-

Рис. 6. Динамика мирового потребления угля, млн т



Источник: 1995–2016 гг. – МЭА; 2017 оценка АО «Росинформуголь» на основе анализа данных международных информационных агентств (China Coal Economic Research Association, BP, United States Department of Energy и др.)

тай – 25,6 млн т (+8,3 млн т, + 47,9 %), Япония – 17,6 млн т (–1,1 млн т, –5,8%), Турция – 13,7 млн т (+2,2 млн т, + 19,4%) и Великобритания – 121,1 млн т (+0,99 млн т, + 8,8 %), Германия – 9,7 млн т (+1,2 млн т, + 14,3 %), Украина – 9,3 млн т (–0,65 млн т, –6,6 %), Тайвань (Китай) – 8,8 млн т (+1,1 млн т, + 15 %), Польша – 7,7 млн т (+2,4 млн т, + 45,4 %).

Конкуренцию российским углям могут составить только австралийские угли, которые имеют ряд преи-

муществ. Индонезия будет переориентировать уголь на внутреннее потребление (рис. 7).

Перспективы России в долгосрочном прогнозе международной торговли углем:

– **на западном рынке:** рост присутствия российского угля на растущих рынках Ближнего Востока и Африки при прогнозируемом снижении на рынке Западной Европы (+50 млн т за 2017-2045 гг.);

– **на восточном рынке:** замещение на рынке АТР индонезийского угля (+170 млн т за 2017-2045 гг.); кардинальное расширение участия угольных компаний в торговле с Индией (+30 млн т, в основном коксующихся углей); развитие поставок российского угля в Юго-Восточную Азию через порты Юга и Северо-Запада.

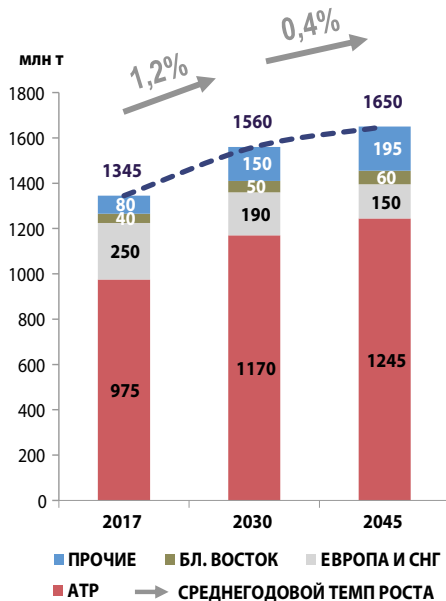
рынке – в 4 раза и составила 16 %. Практически весь прирост, который показал рынок за последние 10-15 лет, все было взято российским углем. Этот прирост шел в сторону Востока, несмотря на снижение цен, мы продолжали наращивать экспорт в Азию.

В 2017 г. (порядка 80 %) основным потребителем мирового рынка (уголь морского экспорта) была Азия. Порядка 20 % – это европейские рынки. Основными потребителями в 2017-2018 гг. стали Китай, Индия, за которыми идут Япония, Корея и другие азиатские страны.

Россия сейчас занимает 3-е место по экспорту углей (в основном энергетических), понемногу начинается экспорт коксующихся углей. Несмотря на рыночные кризисы, Россия наращивала поставки на рынки АТР: благодаря развитию железнодорожной инфраструктуры они возросли с 2011 г. в 2,5 раза (рис. 8).

Докладчик отметил, что в ближайшие 10 лет прирост спроса на уголь будет по Азиатско-Тихоокеанскому региону. Часть этого прироста генерирует Индия. Китай будет снижать потребление именно импортного угля, т.е. он будет расти по угольной энергетике, но тем самым будет обеспечивать свою роль перепускного клапана. Огромный рост придет из так называемых «стран второй вол-

Рис. 7. Долгосрочный прогноз международной торговли углем, млн т

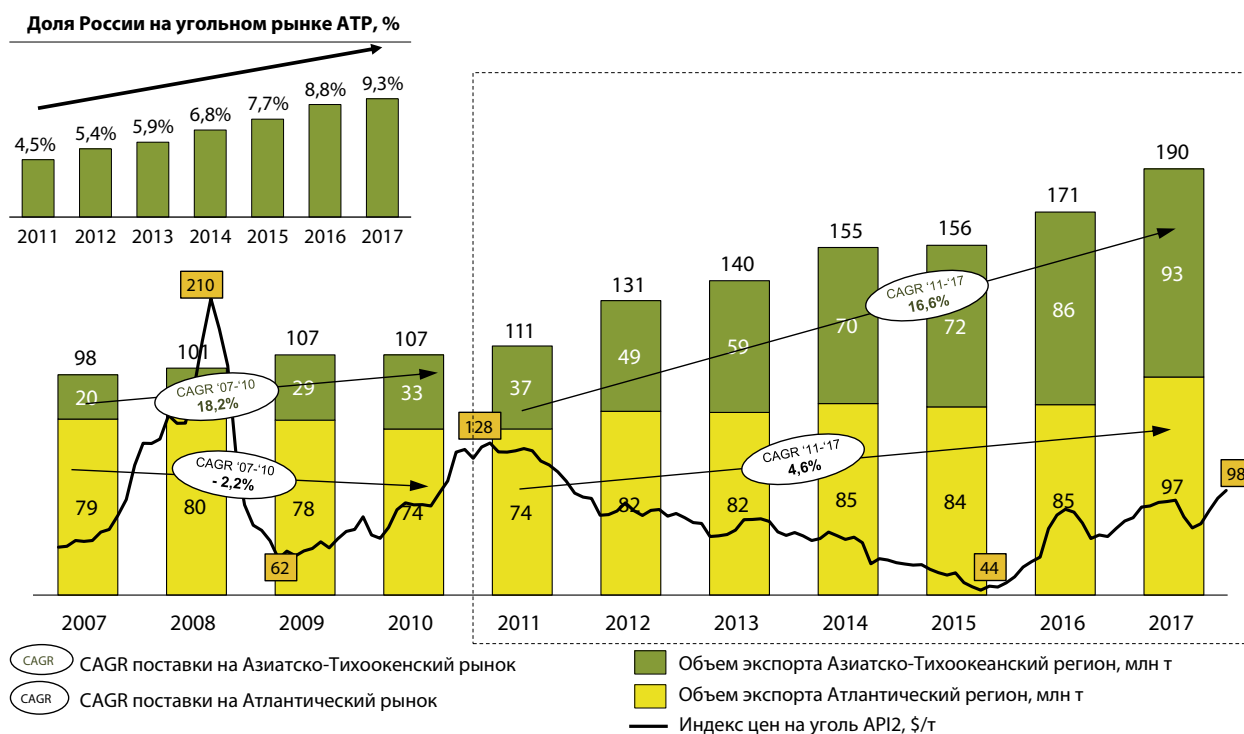


МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ПОТЕНЦИАЛ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОГО УГЛЯ

Директор по стратегии АО «СУЭК» В.О. Тузов в своем выступлении отметил, что за последние 20 лет объем угольного рынка удвоился. Экспорт из России вырос в 9 раз, а доля российских углей на мировом



Рис. 8. Динамика экспорта России, млн т



ны» – это Вьетнам с развивающейся энергетикой и промышленными мощностями, Тайвань, Малайзия, Филиппины, Таиланд, Пакистан.

По Северной Атлантике прогнозируется значительное снижение: Великобритания с 2020 г. снижает свое потребление угольной генерации до нуля. Германия пока решает, делать ей закрытие угольной генерации или нет. По Южной Атлантике пока есть зоны роста – это Турция, Италия и т.д.

Но в целом по миру видим прирост. По Азиатско-Тихоокеанскому региону по 2025 г. спрос будет примерно 100 млн т. При этом текущие проекты добычи угля, которые сейчас работают, постепенно выбывают – дорабатываются шахты, разрезы, поэтому идет выбывание порядка 80 млн т от текущих проектов, и часть текущей добычи, в частности в Индонезии, пойдет на собственные развивающиеся потребности в энергетике.

Рост потребления угля в странах АТР и выбытие добывающих мощностей обусловят увеличение потребности в новых поставках на азиатские рынки примерно 200 млн т к 2025-2030 г. Это то пространство, за которое будут бороться существующие и новые проекты, внутреннее производство угля, и в частности Россия, может занять свою долю рынка, если у нее будет экономическая целесообразность. У России есть потенциал на развитие, потому что в мире идет разделение между тем, какое качество требуется и какое качество производится.

Основной прирост спроса будет на высококалорийные угли – низкозольные, с пониженным содержанием серы и фтора, фосфора и т.д. Россия, с точки зрения «кривой» себестоимости, занимает 1-2 квартал. Обогащение существенно выросло, за по-

Прогноз потребления угля электростанциями до 2030 г., млн тОЕ (тонны нефтяного эквивалента)

Регионы, страны	2016 г.	2020 г.	2025 г.	2030 г.
Северная Америка	387	332	278	239
США	358	313	261	223
Южная и Центральная Америка	35	28	29	29
Бразилия	17	13	15	15
Европа	294	260	231	181
ЕС	238	204	171	121
СНГ	158	144	136	125
РФ	87	79	75	70
Ближний Восток	9	11	11	11
Африка	95	102	111	120
АТР	2754	2819	3032	3116
Китай	1888	1870	1923	1841
Индия	412	485	593	710
Прочие	454	464	515	565
Мир всего	3732	3697	3829	3821

следние годы примерно 60% российских углей уже обогащается. За счет этого мы очень высоко конкурентны в высококалорийных углях, спрос на которые будет прирастать и дальше.

В.О. Тузов подчеркнул, что рост поставок угля на рынок АТР будет связан с одним из самых масштабных инвестиционных процессов в экономике России. Для этого необходим прирост по инвестициям до 2025 г. почти 2 трлн руб. Часть инвестиций обеспечат угольщики за счет поддержания новых проектов (Восток), часть будет обеспечена портами и приростом вагонного парка и до трети должно быть обеспечено инвестициями в развитие железной дороги (развитие БАМа, электрификация отдельных участков и повышение пропускной способности по Транссибу).

«Мы считаем, что спрос и потребности останутся, несмотря на то, что идет замедление спроса на угольную энергетику в целом по миру, тем не менее абсолютная выработка по угольным энергетическим станци-

ям будет продолжаться и в горизонте 2050 г., а среднегодовой темп роста по спросу на энергоресурсы составит от 0,5 до 1%» – сказал в заключение В.О. Тузов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОГО УГЛЯ

Генеральный директор ООО «ИН-КРУ», советник генерального директора АО «Русский уголь» А.Б. Ковальчук



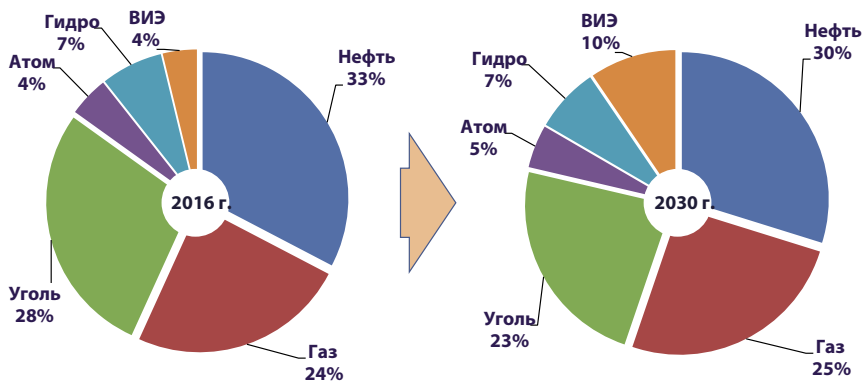
в своей презентации больше внимания уделил странам Юго-Восточной Азии, где сосредоточено более половины населения земли. Страны с высокой плотностью населения и низким удельным потреблением энергии на человека будут увеличивать объемы ее генерации, а для некоторых из них уголь будет обеспечивать значительную долю в получении дополнительной электроэнергии (рис. 9).

По прогнозам BP Energy Outlook, к 2030 г. ожидается изменение структуры потребления угля электростанциями (табл. 1). В первую очередь уменьшится потребление энергетического угля в США (на 130 млн тОЕ), в Европе (на 110 млн тОЕ), и увеличится потребление угля в странах АТР (на 360 млн тОЕ).

КИТАЙ

Импорт угля в Китай в 2017 г. составил 270,9 млн т. Из России в Китай в 2017 г., по данным ФТС России, было поставлено 25,64 млн т угля. Учитывая проблемы с энергетическим снабже-

Рис. 9. Структура потребления источников энергии, %



нием отдаленных регионов, Китай может сохранить уровень импорта энергетического угля до 2030 г. в текущих объемах (особенно через железнодорожные переходы).

Китай стремится к сокращению использования угля, но этот процесс начнется не ранее 2025 г. К 2030 г. снижение потребления составит 2,5 % к текущему уровню (1,84 млрд ТОЕ). Производство энергетического угля останется стабильным до 2030 г. (на уровне 1,72 млрд ТОЕ), после чего станет постепенно сокращаться. Происходит замена угля газом (там, где это возможно), закрываются ТЭС в крупных городах. Тем не менее планируется до 2021 г. запускать ежегодно строительство двух угольных ТЭС, а после 2021 г., по одной.

Основные поставщики угля в Китай: Индонезия, Австралия, Россия, Монголия.

ИНДИЯ

Индия – второй крупнейший мировой импортер угля после Китая. Из России в Индию в 2017 г. по данным ФТС России было поставлено 3,6 млн т угля. Прогнозы резкого увеличения потребления и, соответственно, импорта угля в Индию позволяют рассматривать ее как потенциального крупного покупателя российского угля.

В Индии прогнозируется увеличение потребления угля на 300 млн тОЕ (до 710 млн тОЕ) к 2030 г. Для покрытия дефицита угля необходимо будет импортировать примерно 200 млн тОЕ. Таким образом, Индия в перспективе будет одним из основных импортеров угля. А с учетом прогнозируемого ограничения поставок из Индонезии Индия будет больше открыта для поставок угля из России.

В настоящее время основными поставщиками угля в Индию являются Индонезия, ЮАР и Австралия.

ЮЖНАЯ КОРЕЯ

Своих ресурсов нет. Уголь импортируется. Доля использования угля в энергетике – 70%. Имеется 27 угольных ТЭС, планируется запуск 20 высокотехнологичный ТЭС при закрытии 4 устаревших. Импорт угля составляет около 110 млн т в год.

Уголь импортируется из Австралии, Индонезии, России (26,14 млн т в 2017 г., по данным ФТС России). По-

требление (а значит, импорт угля) будет увеличиваться и в долгосрочной перспективе.

ТАЙВАНЬ

Свои ресурсы незначительны. Уголь импортируется. Доля использования угля в энергетике – 47%. Имеется 5 угольных ТЭС, планируется строительство новых ТЭС. Импорт составляет около 67 млн т в год, к 2020 г. ожидается небольшой рост до 70 млн т.

Уголь импортируется из Австралии, Индонезии, ЮАР (незначительное количество), России (8,77 млн т в 2017 г.). Потребление будет увеличиваться в долгосрочной перспективе.

ЯПОНИЯ

Своих ресурсов нет. Уголь импортируется. Доля использования угля в энергетике – 25-34%. Имеет 18 угольных ТЭС, планирует строительство новых высокотехнологичных ТЭС. Импорт составляет около 130 млн т в год, прогноз роста – около 135 млн т к 2020 г. Из России в 2017 г. поставлено 17,6 млн т угля. Требование к углю: стабильность поставки и качества, высокая калорийность, мономарка. Потребление сравнительно стабильно в долгосрочной перспективе.

ВЬЕТНАМ

Имеет собственные ресурсы угля. Импортирует в основном низколетучий уголь (Т и А). Доля угля в энергетике – 24%. В настоящий момент имеет три угольных ТЭС. Импорт составляет около 11 млн т в год (в основном низколетучий). К 2020 г. прогнозируется значительный рост импорта до 28 млн т. В 2017 г. из России поставлено 2,3 млн т угля. Производство электроэнергии растет до 13% в год. Использование высоколетучих углей ограничено.

Основные тенденции в спросе на уголь в среднесрочной перспективе до 2022 г.

- 2014-2016 гг. отмечены некоторым падением спроса на уголь в мире вследствие его снижения в КНР и США и последующим восстановлением роста в 2017 г. и его продолжением в 2018 г. благодаря высоким ценам в КНР, США и Индии. Это увеличение спроса может быть как кратковременным, так и началом нового тренда роста глобального спроса.

- При этом Индия и ASEAN остаются центрами потенциального роста потребления угля в мире в связи с увеличением спроса на энергию для поддержки социально-экономического развития, подкрепленного использованием угля.

- В соответствии с последним прогнозом МЭА на перспективу до 2022 г. предполагается снижение потребления угля в КНР до 0,1 % по сравнению с 2017 г., при одновременном росте потребления за этот период в Индии на 3,7 %, странах ASEAN (Индонезия, Филиппины, Малайзия, Вьетнам) почти на 6 %, а также в Пакистане и Бангладеш на 0,8 %.

- Общее потребление угля в мире в период 2017-2022 гг. существенно не изменится и составит в конце прогнозируемого периода около 5,5 млрд т в год., поскольку весь ожидаемый прирост потребления будет практически компенсирован снижением потребления угля в КНР, а также в ЕС, Великобритании и США.

Несмотря на уменьшение доли угля в мировом энергетическом балансе, абсолютные объемы потребления угля будут расти, при этом основным регионом роста потребления угля будут выступать страны АТР, включая Индию и Вьетнам. Вместе с потреблением будут увеличиваться объемы экспорта энергетического угля, который в этот период может увеличиться примерно на 100 млн т (рис. 10).

В России в настоящее время реализуются инфраструктурные проекты, направленные на увеличение экспортного потенциала угольной отрасли, прежде всего строительство новых и модернизация существующих морских терминалов, увеличение пропускной способности железных дорог в экспортных направлениях:

- в заключительной стадии находится проект строительства нового угольного терминала «Восточный порт» мощностью до 20 млн т угля в год (общая мощность порта увеличится до 40-45 млн т угля в год). Начало ввода в эксплуатацию – 2019 г.;

- осуществляется начальный этап строительства порта «Вера» в Приморском крае мощностью до 20 млн т угля в год. Ввод в эксплуатацию в 2019-2020 гг.;

- планируется строительство морского торгового порта «Лавна» около Мурманска с угольным терминалом

мощностью 18 млн т угля в год. В настоящий момент идет строительство железнодорожной инфраструктуры. Ввод в эксплуатацию после 2020 г.;

– идет строительство сухогрузного морского порта «Тамань», который будет в том числе включать угольный терминал мощностью до 20 млн т. Планируемые поэтапные сроки ввода в эксплуатацию – 2019-2025 гг.

Себестоимость производства энергетического угля в России в настоящее время оценивается на уровне 15-18 дол. США за 1 т (при курсе 60 руб. за дол. США), что при существующем уровне мировых цен на уголь (CIF ARA 6000, FOB NC 6000) и даже при условии их коррекции до 70-80 дол. США за 1 т позволяет осуществлять эффективные экспортные поставки российского энергетического угля в страны АТР.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ УГОЛЬНЫХ ТЕРМИНАЛОВ

Заместитель генерального директора АНО «Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ)»

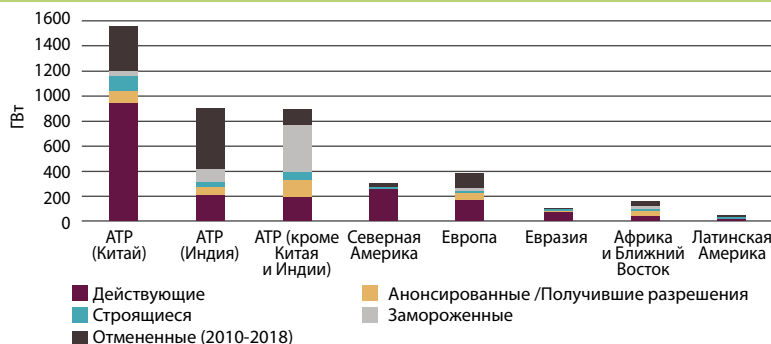
А.В. Григорьев в своем выступлении озвучил основные положения исследований инсти-



тута социально-экономических последствий возможных ограничений на перевалку угля в портах, а также мероприятий по снижению негативного воздействия угольных терминалов на окружающую среду. По оценкам ИПЕМ, ущерб для экономики России от радикальных регуляторных решений может составлять до 0,5 трлн руб. (суммарно потери выручки угольных компаний, портовых терминалов и, соответственно, налоговых поступлений в государственный бюджет) и привести к сокращению до 51 тыс. рабочих мест. Эксперты считают, что принятие любых регуляторных мер в отношении перевалки и хранения угля в портах должно иметь соответствующее экономическое обоснование, а также базироваться на принципах наилучших доступных технологий (НДТ).

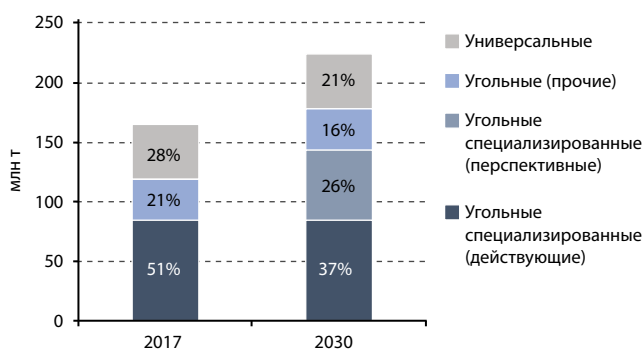
Наблюдавшийся в период 2000-2017 гг. значительный рост экспорта угля потребовал строительства новых специализированных портовых

Рис. 10. Региональное распределение установленных мощностей угольной генерации и их статус, июль 2018 г.



Примечание: учтены установки мощностью более 30 МВт. Источник — Global Coal Plant Tracker По данным агентства Argus Media group

Рис. 11. Пропускная способность терминалов, осуществляющих перевалку угля в России



Составлено по данным АСОП, Минэнерго России, угольных и стивидорных компаний

терминалов. Ряд универсальных терминалов также начал оказывать услуги по перевалке угля. В то же время выросла и нагрузка на окружающую среду в окрестностях терминалов, что было отмечено на высоком государственном уровне. В ближайший год будет введено не менее 7 специализированных угольных терминалов (рис. 11) суммарной мощностью 59 млн т (сумма по первым очередям проектов).

В рамках исследования ИПЕМ проведены расчеты на основе 5 различных сценариев (разные условия динамики экспорта и ужесточения законодательного регулирования). Они показали, что если темпы роста спроса на российский уголь сохранятся (на 29% к 2030 г. относительно 2017 г.), то любые ограничения на перевалку угля вызовут заметные негативные последствия для экономики России (рис. 12, табл. 2, 3, 4).

Рис. 12. Потенциальная мощность каналов поставки российского угля на экспорт по сценариям ограничения перевалки

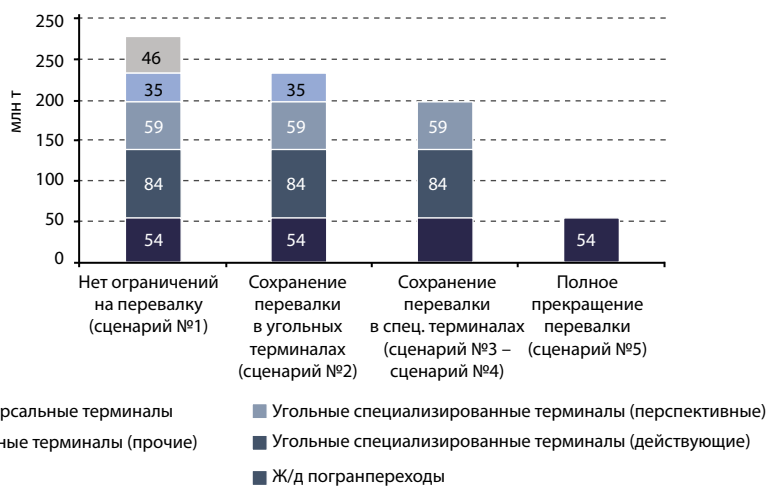


Таблица 2

Потенциальное снижение экспорта и добычи угля в России в оптимистичном сценарии роста зарубежного спроса на уголь (максимальный сценарий ПРУП РФ)

Сценарий	Ограничение экспорта, % к уровню 2017 г.	Ограничение экспорта / добычи угля, млн т	Ограничение добычи, % к уровню 2017 г.
Нет ограничений на перевалку (сценарий № 1)	0	0	0
Сохранение перевалки в угольных терминалах (сценарий № 2)	3,1	7,3	1,8
Сохранение перевалки в специальных терминалах (сценарии № 3, 4)	17,6	42,2	10,3
Полное прекращение перевалки (сценарий № 5)	77,3	185,5	45,4

Таблица 3

Возможное ограничение поступлений в консолидированный региональный бюджет в оптимистичном сценарии роста зарубежного спроса на уголь (максимальный сценарий ПРУП РФ)

Регионы	Ограничение поступлений в консолидированный региональный бюджет, млрд руб.			Ограничение поступлений в консолидированный региональный бюджет, % от общих доходов конс. рег. бюджета в 2017 г.		
	Сохранение перевалки в угольных терминалах (сценарий № 2)	Сохранение перевалки в специализированных терминалах (сценарии 3, 4)	Полное прекращение перевалки (сценарий № 5)	Сохранение перевалки в угольных терминалах (сценарий № 2)	Сохранение перевалки в специализированных терминалах (сценарии 3, 4)	Полное прекращение перевалки (сценарий № 5)
Кемеровская область	0,68	3,92	17,25	0,6	3,2	14,0
Республика Хакасия	0,03	0,17	0,74	0,1	0,8	3,7
Республика Бурятия	0,03	0,15	0,65	0,1	0,6	2,5
Республика Тыва	0,00	0,02	0,08	0,1	0,3	1,5
Забайкальский край	0,02	0,12	0,51	0,1	0,3	1,4
Приморский край*	0,27	0,43	0,95	0,3	0,5	1,1

* Примечание. Для Приморского края расчеты проводились по данным за 2016 г.

Таблица 4

Возможное ограничение численности занятых в экономике в оптимистичном сценарии роста зарубежного спроса на уголь (максимальный сценарий ПРУП РФ)

Регионы	Ограничение численности занятых в угледобыче и перевалке угля, тыс. чел.			Ограничение численности занятых в угледобыче и перевалке угля, % от численности занятых в экономике в 2016 г.		
	Сохранение перевалки в угольных терминалах (сценарий № 2)	Сохранение перевалки в специализированных терминалах (сценарии 3, 4)	Полное прекращение перевалки (сценарий № 5)	Сохранение перевалки в угольных терминалах (сценарий № 2)	Сохранение перевалки в специализированных терминалах (сценарии 3, 4)	Полное прекращение перевалки (сценарий № 5)
РФ в целом	0,68	3,92	17,25	0,6	3,2	14,0
Кемеровская область	0,03	0,17	0,74	0,1	0,8	3,7
Чукотский АО	0,03	0,15	0,65	0,1	0,6	2,5
Приморский край	0,00	0,02	0,08	0,1	0,3	1,5
Сахалинская область	0,02	0,12	0,51	0,1	0,3	1,4
Мурманская область	0,27	0,43	0,95	0,3	0,5	1,1

По оценкам ИПЕМ, в случае полного прекращения перевалки угля в российских портах снижение его экспорта в 2030 г. может достигнуть 114–186 млн т (в зависимости от зарубежного спроса на российский уголь). Это означает, что

снижение добычи угля также составит 28–45% по сравнению с уровнем 2017 г. Соответственно, доходы федерального бюджета снизятся на 33 млрд руб. (20 млрд руб. – от стивидорных компаний и 13 млрд руб. – от угольных предприятий).

С учетом того, что ОАО «РЖД» и операторы грузовых вагонов также потеряют грузовую базу, ущерб для экономики может быть еще значительнее. Так, в случае стабильного роста спроса на уголь в мире запрет на перевалку угля в неспециализированных терминалах приведет к снижению доходов операторов на 24 млрд руб., а ОАО «РЖД» – на 34 млрд руб. В случае же полного запрета на перевалку угля в портах потери составят 106 млрд руб. для операторов и 150 млрд руб. для ОАО «РЖД».

Полное прекращение перевалки угля приведет к высвобождению 12 тыс. занятых в портах и 39 тыс. занятых в добыче. Основными регионами России, находящимися в «зоне риска», являются Кемеровская область и Хабаровский край. При этом от снижения доли России на мировом рынке угля выигрывают другие страны – США, Колумбия, ЮАР и пр.

ИПЕМ полагает, что модернизация требований к перевалке и хранению угля в российских портах является оправданным и назревшим решением. В то же время принятие любых регуляторных мер в отношении сферы перевалки и хранения угля в российских портах должно иметь соответствующее экономическое обоснование, учитывающее основные риски и последствия их реализации. «*Поспешная реализация таких необдуманных мер может привести к неоправданным последствиям: мировые рынки угля крайне чувствительны к стабильности обеспечения поставок*», – отметил А.В. Григорьев.

По мнению ИПЕМ, любые регуляторные решения в отношении воздействия угольных терминалов на окружающую среду должны опираться на передовой международный опыт. Последний показывает, что приоритетом должно быть не сооружение полностью закрытых угольных терминалов, а внедрение современного специализированного и природоохранного оборудования. При этом в России в других отраслях уже есть инструментарий, стимулирующий внедрение такого оборудования – механизм наилучших доступных технологий. Его внедрение в сфере перевалки угля позволит не только обеспечить выполнение необходимых экологических требований, но и сделает их реализацию экономически и технически возможными.

4 октября 2018 г. по тематике угольной отрасли состоялись три круглых стола (обзоры этих круглых столов представим нашим читателям в следующих выпусках журнала).

• **На круглом столе «Дегазация, добыча и утилизация метана угольных месторождений»** (модератор: В.Н. Захаров, директор ИПКОН РАН) участники отметили необходимость организации системного и непрерывного анализа мирового опыта и сбора информации по вопросам дегазации, извлечения и утилизации метана угольных пластов и вмещающих пород, особо подчеркнули значимость организации единой базы данных лучших мировых практик, что создаст условия для повышения безопасности угольных шахт России и снижения выбросов метана в атмосферу. В соответствии с этим обсудили, в частности, какие цели и задачи ставит перед собой организованный в России международный центр по изучению и распространению передового опыта дегазации, добычи и утилизации метана угольных месторождений; какие методы, технологии и технические средства извлечения кондиционных по метану газовоздушных смесей, пригодных для утилизации, необходимы в настоящее время; какова рентабельность утилизации и вовлечения угольного метана в энергетическую базу Российской Федерации в сравнении с традиционными источниками получения природного газа; а также рассмотрели ряд других вопросов, связанных с повышением безопасности угольных предприятий.

• **На круглом столе «Технологии индустрии 4.0 в угольной отрасли»** (модератор: Д.А. Клебанов, директор по развитию АО «ВИСТ Групп») участники подчеркнули, что в угольной отрасли главным двигателем промышленной революции являются информационные технологии. Реализуемая ныне во многих странах мира технологическая революция требует внедрения так называемой программы «Индустрия 4.0». Цифровое моделирование, являющееся одним из базовых направле-

ний реализации программы «Индустрия 4.0», будет активно применяться в производственных процессах, в том числе путем использования актуальных данных, получаемых с помощью виртуальной модели окружающего физического мира. Среди рассмотренных на круглом столе были следующие вопросы: как уголь добывают в цифровую эру; как проходит цифровая трансформация угольной промышленности; на каком этапе находится процесс цифровизации в угольной отрасли; как соотносятся ИТ-стратегии угольных компаний с современными требованиями мировой угледобывающей отрасли.

• **На круглом столе «Улучшение экологии угольной промышленности: текущее состояние и возможные меры»** (модератор: Д.В. Исламов, заместитель председателя комитета Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации по энергетике) участники отметили, что, несмотря на достигнутые в последние годы положительные результаты природоохранной деятельности, экологическая ситуация в угольной отрасли остается напряженной. В целях сокращения негативного воздействия предприятий угольной промышленности на окружающую среду необходимо организовать системную работу с организациями угольной промышленности и администрациями угледобывающих регионов по обеспечению перехода предприятий на наилучшие доступные технологии (НДТ). На круглом столе обсудили, в частности, следующие вопросы: как проходит данный переход; будут ли комплексные экологические разрешения (КЭР) единственным документом, регулирующим уровень воздействия угольных предприятий на окружающую среду; какие направления модернизации экологического законодательства Российской Федерации в части угольной промышленности необходимы в настоящее время; какие существуют проблемы ликвидации закрывающихся шахт и разрезов в свете действующего законодательства; каково влияние действующих и закрывающихся предприятий угольной промышленности на гидрогеологическую и геодинамическую обстановку (ситуацию) в регионе и др.

* * *

«Российская энергетическая неделя дала уникальную возможность российским специалистам энергетической отрасли высказать свою точку зрения по актуальным вопросам, принять участие в дискуссиях о развитии отрасли, а также услышать позицию ведущих мировых экспертов», – сообщил в ходе работы Форума заместитель министра энергетики Российской Федерации, заместитель председателя Организационного комитета Форума **Антон Инюцын**.

В рамках РЭН состоялась выездная панельная сессия Форума стран – экспортеров газа (ФСЭГ), прошли подведение итогов и награждение победителей четвертого Всероссийского конкурса средств массовой информации, пресс-служб компаний ТЭК и региональных администраций «МедиаТЭК» и Международный саммит мэров по энергоэффективности и устойчивому развитию городов, вручение премии «Глобальная энергия». В Молодежный день РЭН-2018 состоялись: награждение победителей конкурса прорывных проектов в области интеллектуальной энергетики «Энерго-



В заключительный день РЭН, 6 октября, прошел Молодежный день #ВместеЯрче, в котором участвовали молодые специалисты отрасли, студенты и школьники. Ключевым событием Молодежного дня стала встреча без галстуков с министром энергетики Российской Федерации Александром Новаком и министром науки и высшего образования Российской Федерации Михаилом Котюковым.

прорыв», Международный инженерный чемпионат CASE-IN, официальное награждение победителей конкурса «Энергия молодежных инициатив» и финал конкурса #ВместеЯрче на лучший флешмоб.

12 экспонентов отраслевой выставки представили на своих стендах передовые разработки и достижения в области ТЭК. Среди них: компании «Газпром», «Россети», «Новатэк», «Росатом», «Фортум», «РусГидро», «Транснефть», «СИБУР», «Рос-

нефть», а также Правительство Москвы, Республика Татарстан и премия «Глобальная энергия».

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: 15.12.2018).

2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года // Уголь. 2018. № 3. С. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. URL: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).

3. Глинина О.И. Угольная промышленность в России: 295 лет истории и новые возможности // Уголь. 2017. № 10. С. 4-11. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).

COAL MINING OUTLOOK

UDC 061.3:338.45:662.6/.7(100):622.33«313» © O.I. Glinina, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 5-16

Title

RUSSIAN ENERGY WEEK INTERNATIONAL FORUM 2018 OUTCOMES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-5-16>

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 REW was held in 2017, immediately becoming the most important energy efficiency event in Russia or abroad. In 2018, the Forum was held from 3 to 6 October in the Central Exhibition Hall 'Manege' 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 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 key theme of the REW 2018 was Sustainable Energy for a Changing World. The Forum's business programme consisted of two main blocks. The first block, "Global Energy Agenda", touched upon aspects of energy development in a changing world, from the issue of access to environmentally friendly fuels in APR countries and Africa to the development of energy and the use of new technologies in the Arctic. The second block was entitled "Development Plans for the Russian Fuel and Energy Industry". The track's agenda widely covered the achievements and issues in the coal, oil, gas, petrochemical, and electric power sectors of the modern domestic fuel and energy industry, especially in the events of industry sessions. 20 foreign ministers spoke at the Forum. The Forum's main programme consisted of 67 events of various formats, including a plenary session, panel sessions, round tables, lectures, meetings between industry experts, and so forth. 471 speakers took part in the Forum's business programme.

The paper presents the review of REW 2018 devoted to the coal industry, including a roundtable "Will the coal industry remain a driver of economic growth in developing countries?" (Moderator Anatoly Yanovsky, Deputy Minister of Energy of the Russian Federation). The paper presents answers to questions: Can coal drive economic growth and improve living standards in these countries? What energy markets are the most promising in terms of demand for coal? Is it worth waiting for breakthrough technologies in coal transportation, processing and consumption, which will increase its competitiveness with natural gas and renewable energy sources? Can coal chemistry, metallurgy, construction and other industries compensate for falling power generation demand in developed countries?

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. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.12.2018).
2. Tarazanov I.G. Itogi raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2017 [Russia's coal industry performance for January – December, 2017]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 3, pp. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (accessed 15.12.2018).
3. Glinina O.I. Ugol'naya promyshlennost' v Rossii: 295 let istorii i novye vozmozhnosti [The coal industry in Russia: 295 year history and new opportunities]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 10, pp. 4-11. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102017.pdf> (accessed 15.12.2018).


ГАЗПРОМБАНК

УРАЛМАШЗАВОД


Материалы подготовила
Ольга Глинина

УРАЛМАШЗАВОД и ГАЗПРОМБАНК: комплексные решения для горной промышленности

С 4 по 5 октября 2018 г. в Екатеринбурге прошла четвертая конференция «Уралмашзавод и Газпромбанк: комплексные решения для горной промышленности». В очередной раз на завод приехали представители ведущих предприятий отрасли, научно-исследовательских институтов и проектных организаций, чтобы узнать о новых разработках, машинах и планах по расширению продуктовой линейки завода. Но в этот раз все было по-другому. Конференция проходила в год празднования 85-летия основания завода.

ПАО «Уралмашзавод» – один из лидеров российского рынка оборудования для металлургии, горнодобывающей промышленности, промышленности строительных материалов и энергетики. Стратегия развития компании предусматривает создание машиностроительного предприятия мирового уровня, которое сможет комплексно обеспечивать потребности заказчиков в оборудовании. На Уралмашзаводе при поддержке стратегического партнера – Газпромбанка – разработана и реализуется инвестиционная программа, предусматривающая масштабную реконструкцию производства.

ПЕРВЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

В свой юбилейный год ПАО «Уралмашзавод» завершил заводские испытания первого в России гидравлического экскаватора УГЭ-300. Как рассказал главный конструктор гидравлического экскаватора **Андрей Козубский**, такую машину хотели создать на заводе еще с 1970-х гг. Были

даже попытки, но в свет опытные образцы так и не вышли. В 2016 г. к идее вернулись, а в октябре 2018 г. долгожданный УГЭ-300 успешно прошел испытания. 4 октября 2018 г. машину представили участникам конференции «Уралмашзавод и Газпромбанк: комплексные решения для горной промышленности».

Внешний вид машины впечатляет – она размером с трехэтажный дом. По словам главного конструктора гидравлического экскаватора Андрея Козубского, УГЭ-300 готов конкурировать с импортными машинами. «Уверен, что совместно с нашим заказчиком – компанией «Стройсервис», специалисты которой принимали активное участие на всех этапах реализации проекта, – мы создали действительно интересную, привлекательную для рынка машину. Мы постарались максимально реализовать опции, которые либо отсутствуют в зарубежных аналогах, либо предлагаются за дополнительную плату», – отметил Андрей Козубский.

УГЭ-300 рабочей массой 300 т с ковшем вместимостью 16 куб. м оснащен современными автоматическими системами смазки, пожаротушения, видеонаблюдения, модулем для определения его местонахождения, а также автоматизированными режимами работы рабочего оборудования. Предусмотрена и возможность связи с диспетчерским пультом по GSM-каналу, что позволит отслеживать характеристики работы машины в реальном времени. Для комфортной работы машиниста в кабине установлены микроволновая печь, холодильник, умывальник.

Главные преимущества гидравлических машин – автономность и мобильность.

Потребность в экскаваторах такого класса на российском рынке высокая: за последние 10 лет горнодобывающими предприятиями России закуплено более 1000 импортных машин вместимостью ковша от 4 до 40 куб. м, и спрос на них продолжает расти. Так, в 2017 г. общий объем поставок по сравнению с предыдущим годом увеличился на 224 ед. – до 351 машины, что связано как с ростом объемов добычи угля, золота, меди и строительных материалов, так и с реализацией горняками программ по обновлению машинного парка.



Вячеслав Баженов, машинист гидравлического экскаватора



Георгий Ярославцев, слесарь МСР цеха внешнего монтажа



Заместитель министра промышленности и науки Свердловской области **Игорь Зеленкин** отметил, что выпуск новой машины является знаковым событием и играет важную роль в повышении конкурентоспособности отечественного производства. «Губернатором Свердловской области **Евгением Куйвашевым** на ближайшую пятилетку в числе приоритетных задач обозначены импортозамещение и развитие кооперационных связей. Спрос на гидравлические экскаваторы растет, и запуск в производство машины УГЭ-300 позволит заводу составить достойную конкуренцию иностранным производителям, а также гарантирует ему стабильный портфель заказов», – подчеркнул Игорь Зеленкин.

«Мы активно участвуем в государственной программе по импортозамещению, пополняя парк горнодобывающего оборудования отечественными экскаваторами. Электрические экскаваторы УЗТМ уже давно и успешно работают на наших угольных разрезах и показывают высокие результаты, и даже мировые рекорды по производительности. Мы рассчитываем, что и гидравлический экскаватор Уралмашзавода, который изготовлен в соответствии со всеми современными требованиями и нашими пожеланиями, станет достойным конкурентом зарубежных аналогов», – отметил главный механик технической дирекции ЗАО «Стройсервис» **Вадим Ботвинников**.

Отгрузка УГЭ-300 на угледобывающий разрез ЗАО «Стройсервис» завершилась в конце ноября 2018 г.

В опытно-промышленную эксплуатацию экскаватор предполагается запустить в январе 2019 г. Он будет работать на СП «Барзасское товарищество».

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Праздничные мероприятия начались с конференции, в которой приняли участие представители крупнейших в России предприятий горнодобывающей отрасли, в том числе АО «УК «Кузбассразрезуголь», ЗАО «Стройсервис», СУЭК, Мечел и др.

Пленарное заседание открыли председатель совета директоров и генеральный директор ПАО «Уралмашзавод» Я.В. Центр и С.Ю. Смолин. Далее с докладами выступали: директор ИГД УрО РАН С.В. Корнилов, ректор УГГУ А.В. Душин, технический директор ЗАО «Стройсервис» В.Н. Макаров, начальник технической службы ПАО «Уралмашзавод» В.О. Фурин, генеральный директор ООО «ОМЗ Литейное производство» Д.В. Пеплов, начальник управления маркетинга и стратегии ООО УК «УЗТМ-КАРТЭКС» К.Ю. Анистратов.

Далее участники конференции разделились на секции: «Экскаваторы» и «Горноперерабатывающее оборудование». На секциях с докладами выступали специалисты Уралмашзавода, а также представители ведущих предприятий отрасли.

Уралмашевцам было что рассказать и показать гостям и участникам конференции. Как сказал в своем приветственном слове генеральный дирек-



тор ПАО «Уралмашзавод» **С.Ю. Смолен:** «В 2018 году благодаря слаженной работе всего коллектива завода пущены в эксплуатацию: самый крупный из выпускаемых в России карьерных гусеничных экскаваторов – ЭКГ-35, отгружена заказчику первая шахтная подъемная машина, завершено изготовление гидравлического экскаватора УГЭ-300. На экскаваторах ЭКГ-20 горняки Кузбасса ставят рекорды отгрузки горной массы. А впереди – большая работа по созданию новых экскаваторов, дробилок, мельниц, подъемно-транспортного оборудования машин».

В ЧЕСТЬ ЮБИЛЕЯ УРАЛМАШЗАВОДА

Кульминацией мероприятий, приуроченных к Дню завода, стал праздничный вечер в ККТ «Космос», организованный Газпромбанком. Поздравить работников Уралмашзавода пришли первые лица региона и города.

Губернатор Свердловской области **Евгений Куйвашев** поздравил заводчан и ветеранов Уралмашзавода с юбилеем и особо отметил высокий профессионализм коллектива «завода заводов».

«Даже в те времена, когда Свердловская область была «закрытым» регионом, продукция с маркой УЗТМ была известна во всем мире. В России нет ни одного крупного металлургического предприятия, на котором не было бы уралмашевского оборудования. С помощью буровых установок предприятия освоены многочисленные нефтяные и газовые месторождения Поволжья, Татарстана, Башкирии, Средней Азии, Кавказа и Западной Сибири», - сказал губернатор.

По словам главы региона, сегодня предприятие занимает лидирующие позиции на рынке, поставляет качественную продукцию для многих отраслей промышленности. На Уралмашзаводе реализуется масштабная инвестиционная программа, в рамках которой идет модернизация производства.

Заместитель председателя правления ОАО «Газпромбанк» (основной акционер предприятия) **Ян Центер**, выступая перед собравшимися сказал: «В середине 2000-х годов, когда машиностроительная отрасль находилась в глубоком кризисе, по согласованию с Президентом РФ председатель правления Газпромбанка Андрей Игоревич

Акимов принял решение возродить Уралмашзавод. Мы проделали колоссальную работу. И сегодня мы видим результат – объем заказов растет, завод начал выпускать новую продукцию. И что самое важное – нам удалось сохранить доверие заказчиков». Ян Центер поблагодарил работников завода и всех ключевых партнеров: «Сегодня я хочу сказать спасибо лично руководителям Уральской горно-металлургической компании, СДС-Уголь, Стройсервиса, компании «Мечел», Еврохима, Северстали и всем, кто верит в нас, покупая нашу продукцию. Благодаря вам у нас есть возможность двигаться дальше, создавать новые машины, развивать производство».

Председатель Законодательного собрания региона **Людмила Бабушкина** обратилась к участникам торжественного собрания от имени депутатов областного парламента и от себя лично: «Руководство понимает, что необходимо двигаться вперед. Благодаря основному акционеру – Газпромбанку – реализуются инвестиционные проекты, проводится модернизация производства».

Также работников Уралмашзавода поздравили директор Департамента станкостроения и инвестиционно-го машиностроения Михаил Иванов, министр промышленности и науки Свердловской области Сергей Пересторонин и глава Екатеринбурга Александр Высокинский.

Завершился вечер грандиозным концертом, который подарил работникам Уралмашзавода основной акционер предприятия – Газпромбанк.

SURFACE MINING

UDC 061.3:622.3.012.7:621.879.3 © O.I. Glinina, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 17-19

Title URALMASHZAVOD AND GAZPROMBANK: COMPREHENSIVE SOLUTIONS FOR MINING INDUSTRY

Author

Glinina O.I.¹

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

Authors' Information

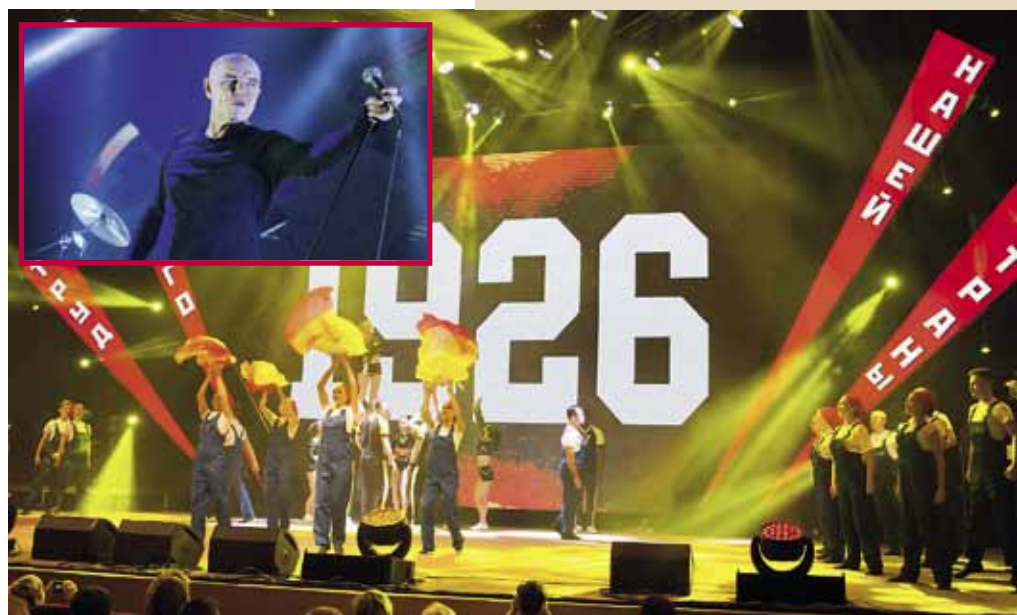
Glinina O.I., Mining Engineer, Leading Editor of the Russian Coal Journal (Ugol'), e-mail: ugol1925@mail.ru

Abstract

The fourth conference "Uralmashzavod and Gazprombank: Comprehensive Solutions for Mining Industry" took place from October 4 to 5, 2018 in Ekaterinburg. Once again, representatives of leading enterprises of the industry, research institutes and design organizations came to the plant in order to learn about new developments, machines and plans for expansion of the plant's product line. But this time everything was different. The conference was held during the year of celebration of the 85th anniversary of the plant's foundation. "Uralmashzavod" PJSC is one of the leaders of the Russian market of equipment for metallurgy, mining, building materials and energy industry. The company development strategy provides for creation of a world-class machine-building facility which will be able to meet comprehensively customer demands for equipment. Under the auspices of a strategic partner - Gazprombank - an investment program which envisages a large-scale reconstruction of production was developed and is being implemented at Uralmashzavod.

Keywords

"Uralmashzavod" PJSC, Scientific-practical conference, Surface mining operations, Hydraulic excavator.



Достижение наивысших рекордных показателей месячной производительности экскаваторов ЭКГ-18 на разрезах ЗАО «Стройсервис»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-20-26>

МАКАРОВ Владимир Николаевич

Канд. техн. наук,
технический директор
ЗАО «Стройсервис»,
650055, г. Кемерово, Россия,
e-mail: makarov@stroyservis.com

АНИСТРАТОВ Константин Юрьевич

Доктор техн. наук,
начальник управления
ООО УК «УЗТМ-КАРТЭКС»,
115035, г. Москва, Россия,
e-mail: K.Anistratov@yandex.ru

В июле-августе 2018 г. на угольных разрезах ЗАО «Стройсервис» – «Березовский» и «Барзасское товарищество» – зафиксированы наивысшие показатели месячной производительности экскаваторов ЭКГ-20 «Уралмашзавода» – 1 млн 18 тыс. т и 771 тыс. т соответственно.

Известно, что производительность экскаватора зависит от его технических характеристик: вместимости ковша, усилий копания, скорости вращения платформы, времени цикла. При этом немалое значение имеет и соответствие технических параметров экскаватора, заложенных в конструкцию машины, параметрам горных работ, зало-

женных в проект разработки месторождения и формируемых в процессе развития горных работ в карьерном пространстве. Эксплуатационная производительность экскаваторов одной и той же модели, работающих на разных площадках, может отличаться, так как зависит от определенного набора факторов.

В статье приводится методика расчета часовой эксплуатационной производительности экскаваторов ЭКГ-18 и ЭКГ-20 при различных значениях времени цикла, коэффициента наполнения ковша, времени обмена самосвалов, коэффициента сменного времени и др., а также для различных организационно-технологических и природно-технологических условий ведения горных работ.

Ключевые слова: ПАО «Уралмашзавод», ЗАО «Стройсервис», ООО «Разрез «Березовский», ООО СП «Барзасское товарищество», экскаватор ЭКГ-18, экскаватор ЭКГ-20, производительность экскаватора, вместимость ковша, горные работы.

ВВЕДЕНИЕ

ООО «Разрез «Березовский» входит в группу предприятий ЗАО «Стройсервис» с февраля 2005 г. Предприятие добывает уголь коксующихся и энергетических марок в границах Березовского, Прокопьевского и Бунгурского каменноугольных месторождений с запасами 155 млн т. Производственная мощность разреза превышает 6 млн т угля в год.

Участок открытых горных работ «Березовский Восточный» находится в северной части Бунгуро-Чумышского геолого-экономического района Кузбасса в границах Березовского каменноугольного месторождения. Угленосные отложения участка включают 21 пласт угля. Подавляющее большинство угольных пластов являются рабочими. Общая суммарная мощность всех угольных пластов участка составляет 37,7 м. Мощности угольных пластов изменяются от 0,85 до 5,83 м.

Экскаватор ЭКГ-18 производства ПАО «Уралмашзавод» (заводской номер № 6) введен в эксплуатацию в ООО «Разрез «Березовский» с 31 октября 2016 г. (рис. 1).



Рис. 1. Экскаватор ЭКГ-18 № 6 с ковшом вместимостью 20 м³ (SAE 2:1) в забое с погрузкой в автосамосвалы грузоподъемностью 230 т на разрезе «Березовский» ЗАО «Стройсервис»



Рис.2. Экскаватор ЭКГ-18 № 13 с ковшем вместимостью 20 м³ (SAE 2:1) в забое с погрузкой в автосамосвалы грузоподъемностью 130 т на разрезе ООО СП «Барзасское товарищество» ЗАО «Стройсервис»

Таблица 1

Основные технические параметры экскаватора ЭКГ-18

Параметры	Значения
Номинальная вместимость ковша (при плотности породы 1,8 т/м ³ , SAE 2:1)	16-22,0
Полезная весовая нагрузка в ковше, т	40
Максимальный радиус копания, м	22,2
Максимальная высота копания, м	16,4
Максимальная высота разгрузки ковша, м	10,7
Максимальная глубина копания, м	1,5
Клиренс, м	0,9
Радиус вращения хвостовой части кузова, м	10,6
Максимальный преодолеваемый угол, градус	12
Масса рабочая, т	750
Масса противовеса, т	82
Максимальная скорость передвижения, км/ч	1,01
Тип привода напора	Реечный
Давление на грунт (при стандартных звеньях), кПа	245
Продолжительность цикла (угол 90°), с	27
Мощность основного трансформатора, кВА	1600
Тип электропривода	Переменный ток, асинхронные электродвигатели

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

Производительность экскаватора зависит от его технических характеристик: вместимости ковша, усилий копания, скорости вращения платформы, времени цикла; технических параметров экскаватора, заложенных в конструкцию машины (табл. 1, 2, рис. 3), и их соответствия параметрам горных работ, заложенным в проект разработки месторождения и формируемым в процессе развития горных работ в карьерном пространстве: высоте уступа и развала горной массы, ширине рабочей площадки, объему взрывного блока, ширине транспортных берм.

Техническая часовая производительность экскаватора с номинальной полезной весовой нагрузкой G_k^3 определяется количеством отгруженных в течение

Таблица 2

Линейные размеры экскаватора ЭКГ-18

Параметры	Обозначение	Значения
Наибольший радиус копания, м	D	22,2
Наибольшая высота копания, м	C	16,4
Наибольший радиус разгрузки, м	B	19,6
Наибольшая высота разгрузки, м	A	10,7
Радиус копания на уровне стояния, м	E	14,9
Радиус по головным блокам, м	H	16,05
Радиус вращения хвостовой части, м	I	10,6
Общая ширина поворотной платформы с кабиной, м	L	12,25
Габаритная высота по головным блокам, м	G	17,67
Габаритная высота по двуногой стойке, м	K	12,74
Просвет под поворотной платформой, м	J	3,36
Просвет под нижней рамой, м	M	0,85
Уровень глаз оператора	N	8,22

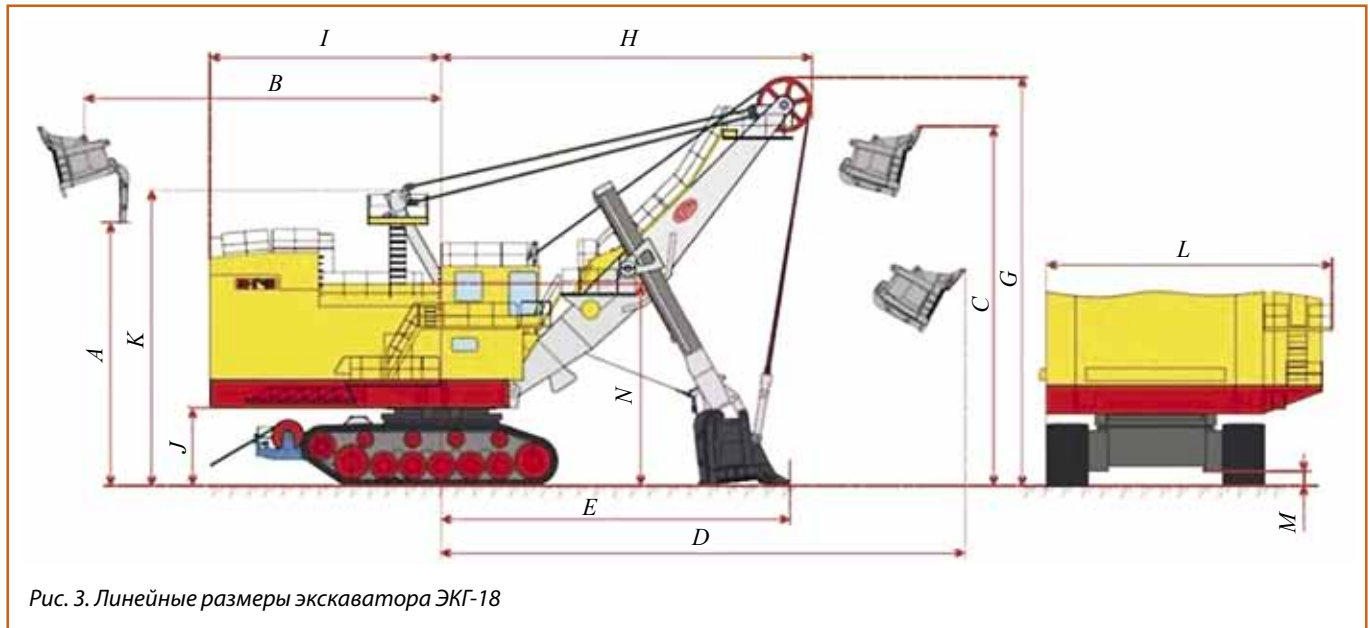


Рис. 3. Линейные размеры экскаватора ЭКГ-18

часа самосвалов N_{ac} грузоподъемностью G_{ac} , количеством циклов погрузки в самосвал $N_{ц}$ и массой породы в ковше m_k :

$$Q_T^3 = N_{ц} \times N_{ac} \times m_k, \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Масса породы в ковше вместимостью E_k зависит от насыпной плотности в ковше $\rho_{нк}$ и коэффициента наполнения ковша $K_{нк}$:

$$m_k = \rho_{нк} \times E_k \times K_{нк}, \text{ т}.$$

Количество циклов погрузки в самосвал:

$$N_{ц} = G_{ac} / (\rho_{нк} \times E_k \times K_{нк}).$$

Количество загруженных самосвалов зависит от времени цикла $T_{ц}$ и времени обмена самосвалов t_m :

$$N_{ac} = 3600 / (T_{ц} \times N_{ц} + t_m).$$

Продолжительность рабочего цикла $t_{ц}$ одноковшового экскаватора при условии совмещения операций складывается из времени черпания $t_{ч}$, времени поворота к месту разгрузки $t_{п}$, времени разгрузки ковша $t_{р}$ и возвращения ковша в забой t_3 :

$$T_{ц} = t_{ч} + t_{п} + t_{р} + t_3.$$

Время обмена самосвалов t_m зависит от типа самосвалов, количества самосвалов на линии, расстояния транспортирования, типам подъезда и организации перевозок в карьере. На рис. 4 представлен паспорт забоя технологической карты разреза «Березовский» для двухсторонней погрузки самосвалами экскаваторами ЭКГ-20.

При ритмичной подаче транспорта под двухстороннюю погрузку и достаточном размере рабочей площадки для маневров машин время обмена может достигать минимальных значений $t_m = 0-20$ с, что определяет выход экскаватора на высокие показатели производительности.

Часовая эксплуатационная производительность экскаватора:

$$Q_3 = K_{см} \times Q_T \times \rho_m, \text{ м}^3,$$

где ρ_m – плотность породы в массиве, т/м³.

Черпание у канатного экскаватора происходит благодаря усилию напорного механизма, расположенного на стреле, и его подъемным канатам от подъемных лебедок. Траектория черпания при этом сохраняется постоянной.

Поворот экскаватора к месту разгрузки и обратно в забой обусловлен технической характеристикой механизма поворота. Сокращение времени поворота возможно только при уменьшении угла поворота.

Время набора ковша экскаватора $t_{ч}$ зависит от гранулометрического состава взорванной горной массы, прочности пород и высоты уступа.

Коэффициент использования рабочего времени оборудования $K_{см}$ характеризует организационно-технологические условия работы комплексов оборудования в эксплуатационном пространстве карьера и определяется структурой режимных и технологических простоев, характерных для данного типа и модели оборудования.

При эксплуатации комплексов оборудования целью управления горными работами является обеспечение минимального времени внутрисменных простоев $T_{всп}$ по организационным и технологическим причинам в течение смены $T_{см}$ для обеспечения максимального времени основной работы $T_{раб}$ и соответственно часовой эксплуатационной производительности Q_3 :

$$K_{см} = (T_{см} - T_{всп}) / T_{см} = T_{раб} / T_{см}.$$

Годовой объем работ V_2 определяется: часовой технической производительностью Q_T экскаватора, технические характеристики которого соответствуют параметрам горных работ; коэффициентом использования рабочего времени $K_{см}$ и временем работы на линии этой единицы техники $T_{пл}$ (табл. 3):

$$V_2 = Q_{эт} \cdot K_{см} \cdot T_{пл}, \text{ м}^3.$$

Надежность работы карьерной техники характеризуется временем работы техники на линии $T_{пл}$, которое зависит от конструкции, качества изготовления техники и уровня принятой системы управления техническим состоянием оборудования. Время работы на линии отражает готовность экскаватора реализовывать свой потенциал.

В табл. 3 представлены расчетные значения часовой эксплуатационной производительности экскаватора ЭКГ-18 с ковшом вместимостью 20 м³ (SAE 2:1) при различных значениях времени цикла $T_{ц} = 28-34$ с, коэффициента наполнения ковша $K_{нк} = 90-100\%$, времени обмена са-

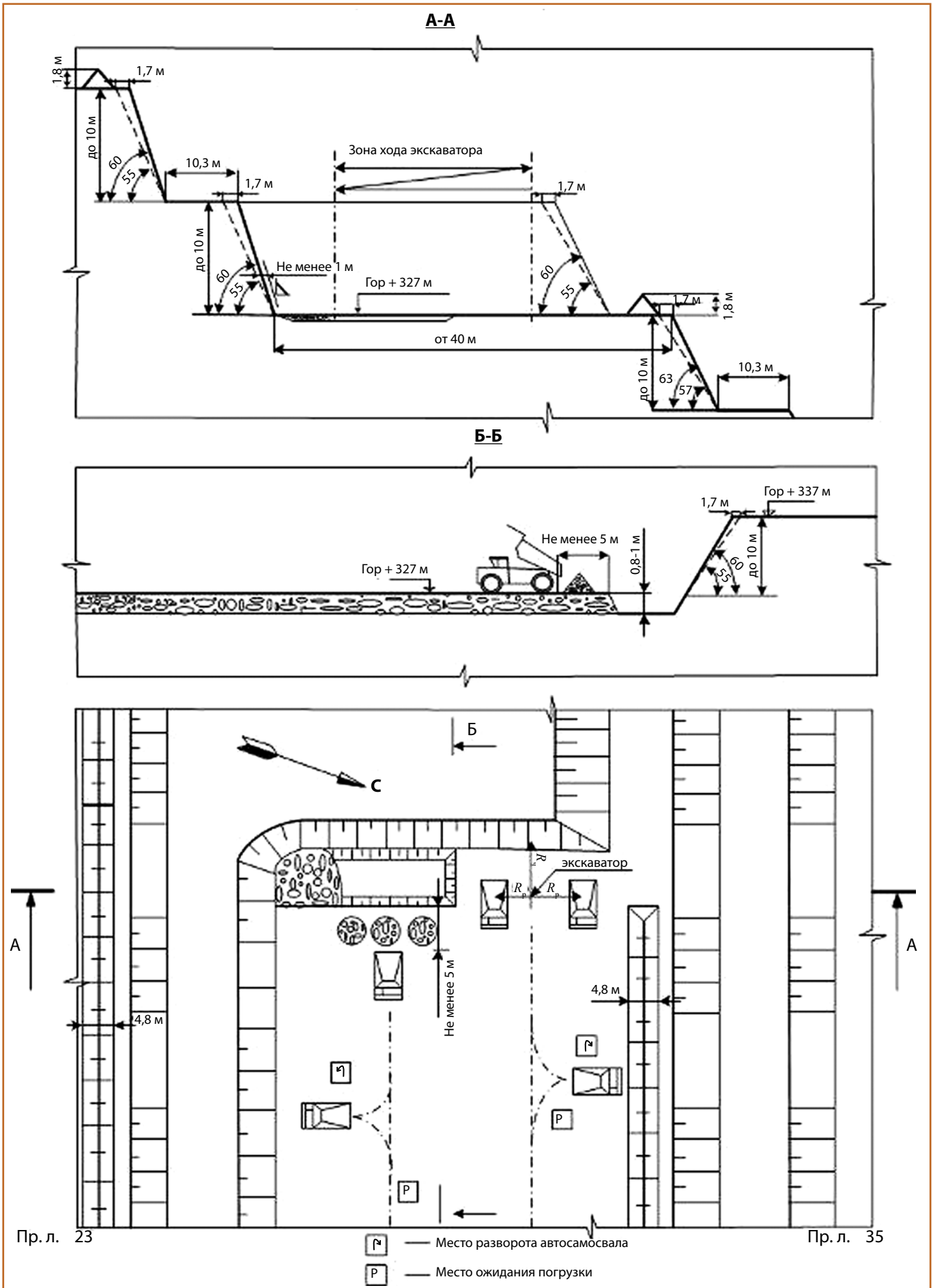


Рис. 4. Паспорт забоя технологической карты работы экскаватора ЭКГ-18 № 6 на разрезе «Березовский»

Расчет производительности экскаватора ЭКГ-18 с вместимостью ковша 20 м³ (SAE 2:1) для природно-технологических условий ведения горных работ на разрезе «Березовский» и фактически достигнутых показателей в августе 2018 г.

Показатели	Обозначение	ЭКГ-20, «Березовский»	ЭКГ-20, «Барзасское товарищество»
		Komatsu HD 830	БелАЗ-75131
Порода		Вскрыша	Вскрыша
Полезная нагрузка в ковше, т	P_m	40	40
Вместимость ковша экскаватора SAE 2:1 (расчетная), м ³		26,47	25,42
Вместимость ковша экскаватора SAE 2:1 (принятая), м ³	E_k	20	20
Грузоподъемность, т	q_a	231,20	130,00
Масса самосвала без груза, т	m_a	162,50	107,10
Плотность породы, т/м ³		2,04	2,55
Коэффициент разрыхления в ковше	K_{pk}	1,35	1,42
Насыпная плотность (принятая)		1,51	1,80
Коэффициент наполнения ковша	$K_{нк}$	1,00	1,10
Насыпная плотность (расчетная), т/м ³	$\rho_{нк}$	1,51	1,79
Полезная масса груза в ковше, т	M_k	30,22	35,36
Объем груза в ковше по целику, м ³	V_k	14,81	13,87
Коэффициент разрыхления в кузове	K_{pa}	1,30	1,42
Геометрический объем в кузове с «шапкой», м ³	V_a	162	92
Количество загруженных ковшей	n	7,65	3,68
Расчетное количество ковшей загрузки в самосвал	n_k	8	4
Масса груза в кузове при полных ковшах, т	M_a	241,78	141,44
Полная масса самосвала с грузом, т	M_{a+}	404,28	248,54
Использование самосвала по грузоподъемности, %	η_q	104,58	108,80
Время цикла, с	$t_{ц}$	28,00	29,00
Время на установку самосвала под погрузку, с	t_m	17	28
Время загрузки самосвала, с	t_n	241,40	127
Количество самосвалов за час непрерывной работы, шт.	N_a	14,91	28,35
Техническая производительность экскаватора, т/ч	Q_T^3	3 605,63	3 508
Техническая производительность экскаватора по целику (максимальная), м ³ /ч	$Q_{ГЦ}^3$	1 767,47	1 375
Время регламентированных простоев в течение смены (смена экипажа, обед и прочие перерывы), ч	$T_{псм}$	1,33	1,0
Коэффициент использования экскаватора в течение смены, %	$K_{см}$	89	92
Часовая эксплуатационная производительность, т	$Q_{ч}^3$	3 206,01	3 215,7
Часовая эксплуатационная производительность по целику, м ³	$Q_{цц}^3$	1 581,57	1 261,06
Коэффициент технической готовности экскаватора	$K_{ТГ}^3$	0,95	0,95
Время технической готовности (месячная, август 2018 г.), ч	$T_{ТГ}$	704,00	708,1
Коэффициент использования экскаватора во времени, %	$K_{ип}^3$	0,92	87%
Продолжительность рабочей смены, ч	$T_{см}$	12	12
Количество рабочих смен в сутки	$n_{см}$	2,00	2
Время работа на линии в месяц		647,68	616
Календарный фонд времени (август 2018 г.), ч		744	744
Месячная производительность (расчетная), тыс. м ³	$P_{мес p}$	1 018	777
Месячная производительность (фактическая – РЕКОРД), тыс. м ³	$P_{рекорд}$	1 018	771
Время работы экскаватора на линии в среднем, ч	$T_{рл}^3$	7 621,20	7 610
Календарный годовой фонд времени экскаватора, ч	$P_{фmax}^3$	8 760,00	8 760
Коэффициент использования календарного фонда времени (основная работа, годовой)		0,87	0,87
Годовая производительность экскаватора, тыс. т	$Q_{Г}^3$	24 433,64	24 474
Годовая производительность экскаватора по целику в среднем (достижимая), тыс. м³	$Q_{ГЦ}^3$	11 977,27	9 597,87

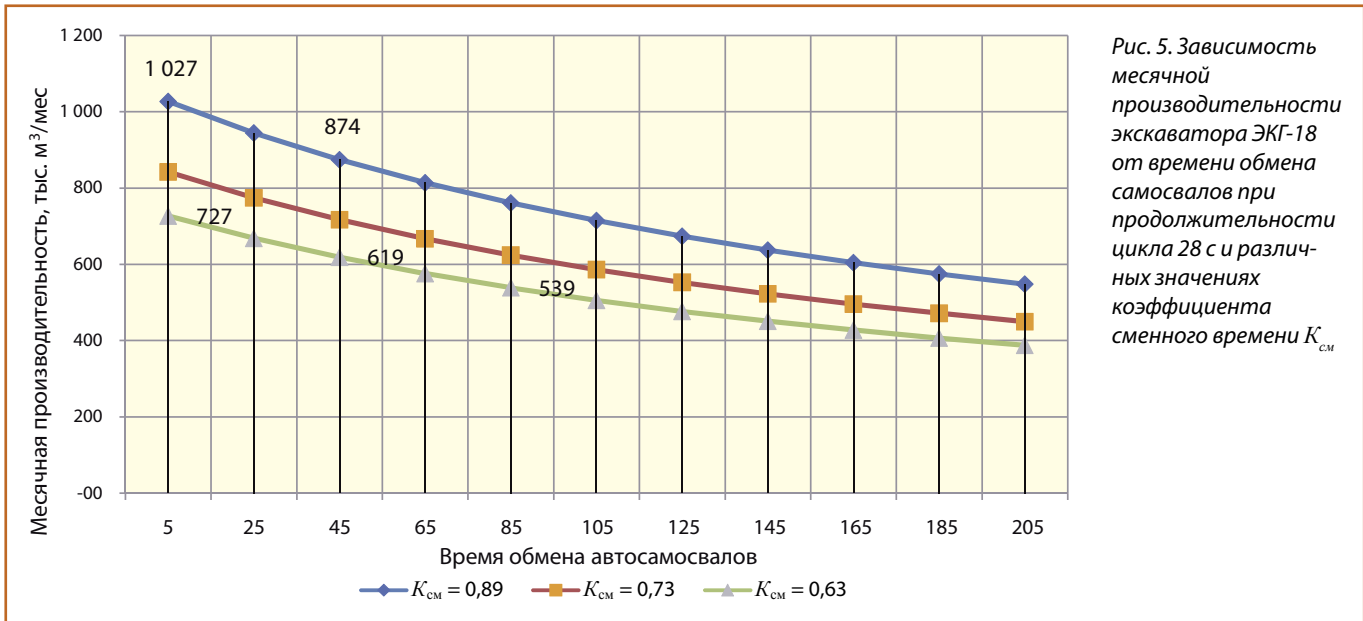


Рис. 5. Зависимость месячной производительности экскаватора ЭКГ-18 от времени обмена самосвалов при продолжительности цикла 28 с и различных значениях коэффициента сменного времени $K_{см}$

Таблица 4

Структура простоев экскаватора ЭКГ-18 № 6 в ООО «Разрез «Березовский» и ООО СП «Барзасское товарищество» в 2018 г.

Показатели	ООО «Разрез «Березовский»	ООО СП «Барзасское товарищество»
	Август	Июль
Простои на техническое обслуживание и ремонт, ч	20,6	35,6
Аварийный, ч	13	28,1
ТО (плановый ремонт), ч	7,6	7,5
Отсутствие запасных частей, ч	0,0	0,0
Время технической готовности, ч/мес.	723,4	708,4
Коэффициент технической готовности, %	97	95
Технологические и организационные простои, ч	79,6	83,4
Техническое обслуживание ЛЭП, выполнение переключений, ч	1,0	0,0
Проведение взрывных работ, ч	1,3	0,0
Климатические условия, ч	0,0	0,0
Отсутствие автомобилей (ожидание транспорта), ч	0,0	0,3
Отсутствие электроэнергии, ч	11,2	0,9
Подчистка подъезда к экскаватору бульдозером, ч	1,7	2,6
Перегон, ч	1,7	17,8
Прочие простои, ч	0,7	0,0
Обед, ПЗО, внутрисменное ТО, заправка, ч	62,0	62,0
Время чистой работы, ч	643,8	625,0
Фонд календарного времени, ч	744	744
Коэффициент использования во времени, КИП ф, %	87	84
Выполненный объем работ, м³/мес.	1 018,0	771,0
Часовая эксплуатационная производительность, м³	1 580,0	1 233,7

мосвалов $t_m = 17-75$ с и коэффициента сменного времени $K_{см} = 63-89\%$ при экскавации пород плотностью $2,04$ т/м³ при коэффициенте разрыхления в ковше $K_p = 1,35$ в самосвалы грузоподъемностью $231,2$ т типа Komatsu HD 830.

В зависимости от различных организационно-технологических условий часовая эксплуатационная производительность при одинаковой насыпной плотности породы в ковше может изменяться от 1579 м³/ч (для времени цикла $T_{ц} = 28$ с, времени обмена $t_m = 17$ с, при $K_{н} = 100\%$ и $K_{см} = 89\%$) до 697 м³/ч (для времени цикла $T_{ц} = 28$ с, времени обмена $t_m = 75$ с, при $K_{н} = 90\%$ и $K_{см} = 63\%$).

Время обмена и коэффициент использования во времени $K_{см}$ определяют месячную и, соответственно, годовую производительность экскаваторов. Максимальная эффективность обеспечивается при двухсторонней погрузке, при которой время обмена самосвалов может достигать минимальных значений (рис. 4, 5).

В табл. 4 представлен расчет показателей работы экскаваторов ЭКГ-20 для природно- и организационно-технологических условий разрезов «Березовский» и ООО «СП Барзасское товарищество», которые характеризуются соответственно: насыпной плотностью

$\rho_{\text{нк}}^1 = 1,51 \text{ т/м}^3$ и $\rho_{\text{нк}}^2 = 1,79 \text{ т/м}^3$; типом самосвала БелАЗ-75306 и БелАЗ-75131, двухсторонним и односторонним типом погрузки в самосвалы, временем цикла экскаватора $T_{\text{ц}}^1 = 28 \text{ с}$, $T_{\text{ц}}^2 = 29 \text{ с}$, коэффициентом использования рабочего времени $K_{\text{см}}^1 = 0,89$ и $K_{\text{см}}^2 = 0,92$.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРОВ ЭКГ-18 НА РАЗРЕЗАХ «БЕРЕЗОВСКИЙ» И ООО СП «БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО»

Из анализа работы экскаватора ЭКГ-18 № 6 на разрезе «Березовский» установлено, что техническая готовность машины составляет $K_{\text{тр}} = 95\%$. Время аварийных простоев в работе составило 13 ч в месяц, что составляет 2% от календарного фонда времени (см. табл. 4).

Месячная производительность экскаватора при погрузке карьерных самосвалов Komatsu HD 830 грузоподъемностью 222 т в августе 2018 г. составила 1018 тыс. м³. В расчете на время основной работы $T_{\text{пл}} = 643 \text{ ч/мес.}$ (см. табл. 3), часовая эксплуатационная производительность составила 1581,2 м³.

Показатель месячной производительности 1018 тыс. м³ при средней эксплуатационной производительности по III категории 1581,2 м³/ч является в настоящее время достигнутым рекордом производительности для экскаватора ЭКГ-18 (ЭКГ-20) с ковшем вместимостью 20 м³ (SAE 2:1) при погрузке в автомобильный транспорт III категории.

Из анализа структуры организационных и технологических простоев (см. табл. 4) установлено, что на долю простоев на буровзрывные работы и переключения приходится 2,31%, на перегоны – 1,63%.

Из сравнения фактических показателей часовой эксплуатационной производительности экскаватора ЭКГ-18 № 6 $Q_{\text{рек}}^{\text{ЭКГ-18}} = 1580 \text{ м}^3/\text{ч}$ с расчетными, выполненными по представленной методике (см. табл. 3), установлено, что на раз-

резе «Березовский» в августе 2018 г. при двухсторонней погрузке в автосамосвалы грузоподъемностью 231,2 т достигнута производительность, близкая к технически возможной часовой эксплуатационной производительности этой модели экскаваторов при коэффициенте использования сменного времени (среднемесячный) $K_{\text{см}} = 89\%$.

При этом высокая техническая готовность экскаватора ЭКГ-18 на уровне $T_{\text{тр}} = 704 \text{ ч}$, $K_{\text{тр}} = 95\%$ обусловлена высокой надежностью машины и подготовленностью экипажа и механической службы предприятия.

На разрезе ООО СП «Барзасское товарищество» в июле 2018 г. при погрузке экскаватором ЭКГ-18 № 13 в карьерные самосвалы грузоподъемностью 130 т БелАЗ-75131 была достигнута наивысшая для этого экскаваторно-автомобильного комплекса месячная производительность – 771 тыс. м³ при односторонней погрузке.

При односторонней погрузке взорванной горной массы плотностью в массиве 2,55 т/м³ средняя продолжительность цикла составила $T_{\text{ц}} = 29 \text{ с}$ при минимальном обмене самосвалов $t_{\text{м}} = 28 \text{ с}$ для тупикового подъезда. Эксплуатационная часовая производительность составила 1261 м³, время работы на линии $T_{\text{пл}} = 616 \text{ ч}$ при $T_{\text{тр}} = 708 \text{ ч}$, $K_{\text{тр}} = 95\%$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Достижение наивысших показателей работы экскаваторно-автомобильных комплексов на разрезах ЗАО «Стройсервис» обеспечено высокой оперативной эффективностью работы горного надзора, соответствием сформированных параметров горных работ (ширины рабочей площадки и параметров развала горной массы) требуемым параметрам для обеспечения максимальной производительности машины, высокой квалификацией машинистов при их стабильной ежесменной работе в течение месяца.

UDC 621.879.3:622.271.4 © V.N. Makarov, K.Yu. Anistratov, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 20-26

Title
ACHIEVEMENT OF THE HIGHEST RECORD INDICATORS OF THE MONTHLY PRODUCTION OF EKG-18 EXCAVATORS AT OPEN-PIT MINES OF "STROYSERVICE" JSC

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-20-26>

Authors

Makarov V.N.¹, Anistratov K.Yu.²

¹"Stroyervice" JSC, Kemerovo, 650055, Russian Federation

²UK "UZTM-KARTEKS" LLC, Moscow, 115035, Russian Federation

Authors' Information

Makarov V.N., PhD (Engineering), Technical Director,
e-mail: makarov@stroyservis.com

Anistratov K.Yu., Doctor of Engineering Sciences, Head of Department,
e-mail: K.Anistratov@yandex.ru

Abstract

In July-August 2018, the coal open-pit mines of "Stroyervice" JSC - "Berezovsky" and "Barzasskoye tovarishchestvo" - recorded the highest monthly performance of the EKG-20 "Uralmashzavod" excavators - 1 million 18 thousand tons and 771 thousand tons, accordingly. It is known that the excavator performance depends on its technical characteristics: bucket capacity, digging efforts, platform rotation speed and cycle time. Thus, of considerable importance is the compliance of the excavator technical parameters assumed in the design of the machine with the

parameters of mining operations assumed in the field development project and being formed in the progress of mining operations in the quarry space. The operational performance of excavators of the same model which are operating at different sites may differ, as it depends on a certain basket of factors.

The paper presents a method for calculating the hourly operational performance of the EKG-18 and EKG-20 excavators at various values of cycle time, bucket filling ratio, dump truck exchange time, shift time index etc., as well as for various organizational, technological and natural-technological conditions of conducting mining operations.

Keywords

"Uralmashzavod" PJSC, "Stroyervice" JSC, "Berezovsky" Open-pit mine" LLC, "Barzass tovarishchestvo" JV LLC, EKG-18 excavator, EKG-20 excavator, Excavator performance, Bucket capacity, Mining operations.

Исследование устойчивости уступов верхних горизонтов стационарного борта разреза «Богатырь»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-27-32>

СТАРОСТИНА Ольга Васильевна

Канд. техн. наук,
доцент кафедры «Маркшейдерское
дело и геодезия» КарГТУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: o.starostina@kstu.kz

ДОЛГОНОСОВ Виктор Николаевич

Доктор техн. наук,
доцент кафедры «Маркшейдерское
дело и геодезия» КарГТУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: vnd070765@mail.ru

АЛИЕВ Самат Бикитаевич

Доктор техн. наук, профессор,
старший научный сотрудник ИПКОН РАН,
111020, г. Москва, Россия,
e-mail: alsamat@gmail.com

АБУЕВА Елена Викторовна

Магистр техн. наук,
преподаватель кафедры
«Маркшейдерское дело и геодезия» КарГТУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: limary@mail.ru

В статье выполнена оценка устойчивости и рисков возможных деформаций верхних горизонтов стационарного борта разреза «Богатырь». Рассмотрены результаты исследований прочностных характеристик горных пород. Необходимость данных исследований обусловлена принятыми техническими решениями по модернизации разреза, связанными с переходом на автомобильно-конвейерную технологию и формированием угольных складов внутри разреза. В течение последних 10-15 лет в районе предполагаемого строительства угольных складов происходили активные оползневые явления верхних уступов стационарного борта, сложенных рыхлыми отложениями и глинистыми породами. Деформации верхних уступов (гор. +165 – +200 м) ставят под угрозу реализацию проекта. В этой связи возникает необходимость проведения дополнительных исследований. Даны практические рекомендации по обеспечению устойчивости откосов в районе строительства.

Ключевые слова: разрез, уступ, стационарный борт, угольный склад, коэффициент запаса устойчивости, риск обрушения.

ВВЕДЕНИЕ

Программой развития Экибастузского каменноугольного месторождения в пределах разрезов «Богатырь» и «Северный» предусмотрен переход на циклично-поточную автомобильно-конвейерную технологию, которая позволит увеличить мощности действующих разрезов, снизить затраты на транспортировку угля от забоев к погрузочным пунктам и сделает более гибкой систему контроля качества продукции при помощи проектируемых угольных усреднительных складов. При проектировании угольных складов принято решение расположить их внутри разреза на верхних горизонтах стационарного борта. Данное решение продиктовано соображениями экономической эффективности и экологической безопасности, так как для варианта расположения складов на земной поверхности потребуется расширение горного отвода со всеми вытекающими процедурами регистрации и согласованиями в уполномоченных государственных органах, а также платежами за использование земельных участков. Однако, при всех очевидных плюсах данного решения, здесь не учтен важнейший геомеханический фактор – устойчивость откосов и несущая способность площадок верхних горизонтов стационарного борта разреза.

В течение последних 10-15 лет в районе предполагаемого строительства угольных складов (участок № 6 разреза «Богатырь») происходили активные оползневые явления верхних уступов стационарного борта. Деформации верхних уступов (гор. +165 – +200 м), сложенных рыхлыми отложениями и глинистыми породами, ставят под угрозу реализацию указанного проекта.

В этой связи возникает необходимость проведения дополнительных исследований свойств пород верхних горизонтов. Необходимо установить причины произошедших оползневых явлений и оценить риски возможных деформаций рассматриваемого участка стационарного борта разреза «Богатырь» с учетом строительства, размещения оборудования и пригрузки площадок угольным штабелем.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОД ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ

Физико-механические свойства горных пород были изучены институтом ВНИМИ достаточно детально с начала эксплуатации месторождения (1957-1958 гг., 1972-1977 гг.) по кернам из скважин доразведки, а также по образцам, отобранным из свежих уступов экскаваторных забоев [1].

На Экибастузском месторождении мощность четвертичных отложений составляет от 2-3 до 12-15 м. На раз-

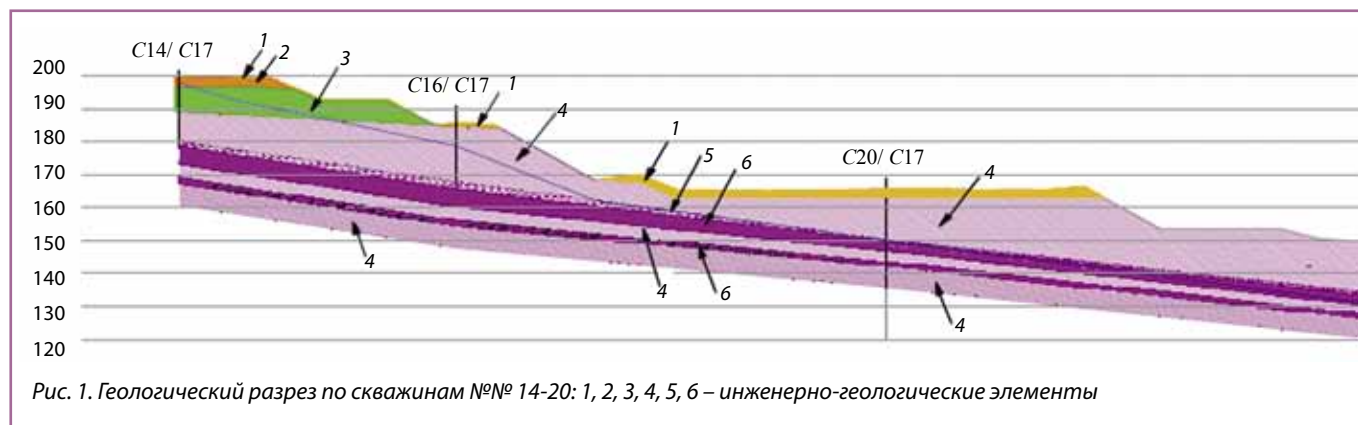


Рис. 1. Геологический разрез по скважинам №№ 14-20: 1, 2, 3, 4, 5, 6 – инженерно-геологические элементы

мытой поверхности палеозойских пород залегают палеогеновые отложения мощностью до 15 м, представленные преимущественно пестроцветными глинами. Общая мощность слабых пород достигает 25-30 м. Кроме этого, верхняя часть палеозойских отложений подверглась значительному выветриванию. Исследования ВНИМИ показали, что зона выветривания распространяется до глубины 50 м от земной поверхности. Наиболее слабыми являются углистые аргиллиты и переслаивание песчано-глинистых пород. Среднее значение сцепления, полученное в результате лабораторных испытаний из образцов пород, отобранных из свежих экскаваторных забоев, составило $2,5 \cdot 10^5$ Па (25 т/м^2). Коэффициент структурного ослабления равен 0,10-0,12. Расчетная величина сцепления массива пород, принимаемая для анализа устойчивости верхних уступов составляет 25-30 кПа ($2,5\text{-}3 \text{ т/м}^2$) [2].

Для определения физико-механических характеристик вскрышных пород верхних уступов (гор. +150 – +200 м) в 2017 г. ТОО «Азимут Геология» были проведены инженерно-геологические изыскания, в рамках которых было пробурено девять скважин (№№ 14/17-22/17) глубиной 20 и 30 м [3, 4].

Геологический разрез по скважинам №№ 14-20 представлен на рис. 1.

Общий метраж бурения составил 210 м. Бурение скважин глубиной 20 м выполнено механическим ударно-канатным способом станком УГБ-50М $d = 132$ мм без обсадки скважин. При встрече коренных пород и залежей угля ударно-канатное бурение заменялось на колонковое.

Бурение скважин глубиной 30 м выполнено вращательным колонковым способом станком УГБ-001-02А, $d = 123$ мм с интервалами 1-2 м с полным отбором керна. Все скважины – технические. В скважинах, начиная с глубины 1 м через каждый метр до проектной глубины, отбирались монолиты и пробы грунта естественной влажности для определения физико-механических характеристик – пределов пластичности, плотности, коэффициента пористости, степени водонасыщения, угла внутреннего трения, сцепления, модуля Юнга и коэффициента Пуассона [3].

В соответствии с геологическим строением и согласно ГОСТ 25100-2011 [4] на исследуемом участке выделено шесть инженерно-геологических элементов (ИГЭ) с различными физико-механическими и химическими свойствами:

- ИГЭ-1 – насыпной грунт представлен смесью различных грунтов;
- ИГЭ-2 – рыхлые дресвяные грунты (dpQ);
- ИГЭ-3 – пластичные глинистые грунты (P);

- ИГЭ-4 – плотные глинистые грунты $e(C_1)$;
- ИГЭ-5 – глыбово-щебенистые грунты $e(C_1)$;
- ИГЭ-6 – скальные грунты осадочного происхождения ($C_1 v_3$).

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий ТОО «Азимут Геология» получены физико-механические характеристики основных видов вскрышных пород верхних горизонтов и их классификация (группировка) по описанным выше инженерно-геологическим элементам [3].

Полученные результаты относятся к малым элементам структурной иерархии массива (образцам). Для выполнения практических расчетов по оценке состояния массива необходимо совершить переход от свойств в образце к свойствам массива. Программа RocLab в значительной степени помогает в решении данной проблемы. Она обеспечивает простую и понятную реализацию критериев разрушения Хука–Брауна и Кулона–Мора, позволяя пользователям получать надежные оценки свойств массива горных пород и прямо на экране (в интерактивном режиме) видеть изменения огибающих разрушения (кривых прочности) при изменении параметров. В дополнение к параметрам критерия Хука–Брауна она вычисляет эквивалентные параметры Мора–Кулона (сцепление и угол внутреннего трения) для массива, так как большинство программного обеспечения для горного проектирования использует показатели критерия Кулона–Мора. В этой связи вычисление эквивалентных параметров Кулона–Мора по критерию Хука–Брауна является очень важным элементом программы [5, 6].

В работе выполнен анализ результатов проведенных ранее исследований, а также данных, полученных ТОО «Азимут Геология» при проведении инженерно-геологических изысканий на участке строительства с применением программы RocLab.

В качестве примера на рис. 2 представлены паспорта прочности для ИГЭ-4 естественной и повышенной влажности.

Полученные значения физико-механических характеристик пород верхних горизонтов (ИГЭ) приведены в табл. 1. В столбце значений сцепления указана дробь, в числителе которой приведено сцепление в образце, а в знаменателе – расчетное сцепление массива.

Наиболее надежным и достоверным способом определения прочностных характеристик горных пород является метод обратных расчетов, который учитывает все факторы, повлекшие нарушение устойчивости массива [7, 8].

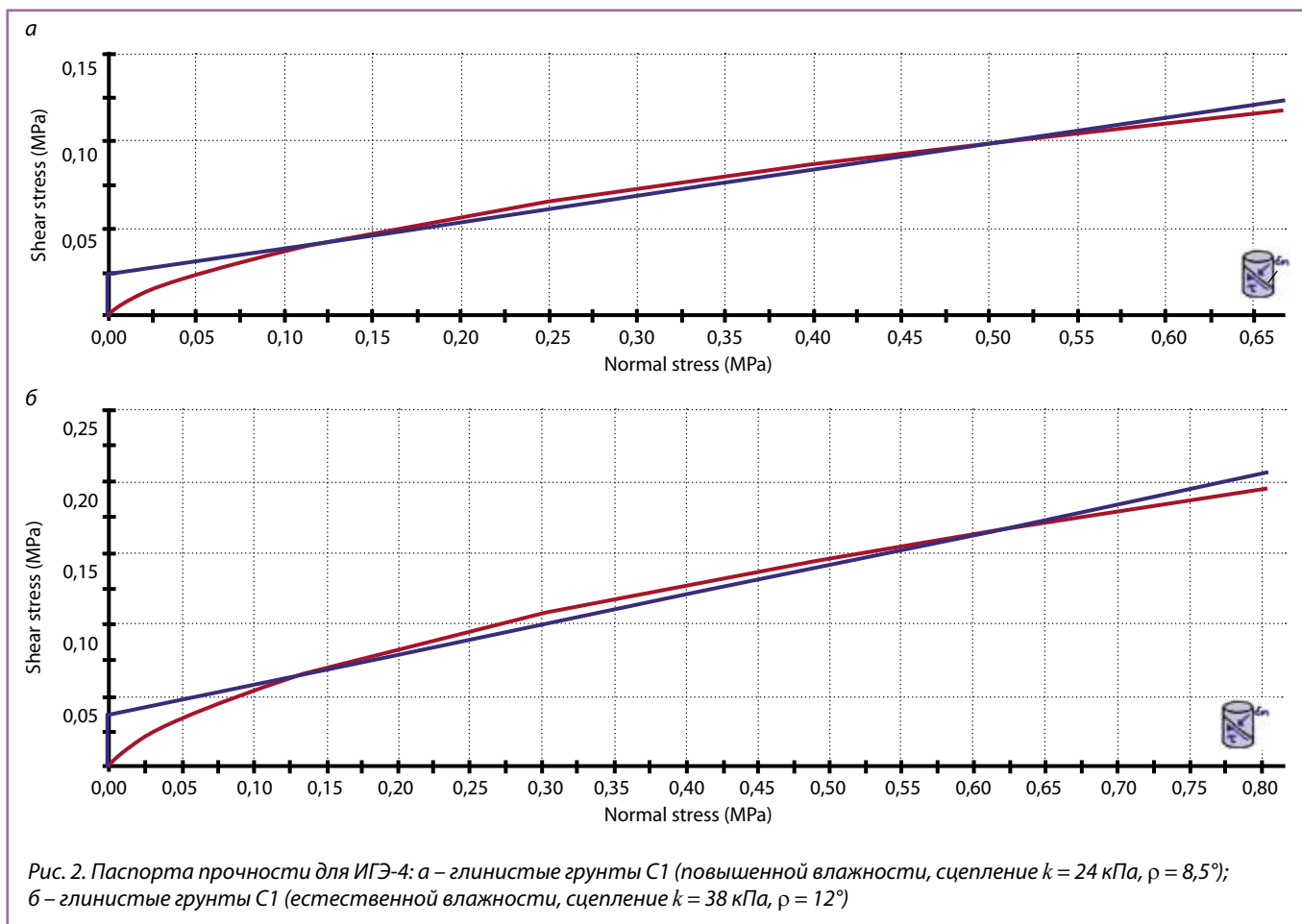


Таблица 1

Значения физико-механических характеристик пород

Тип пород (ИГЭ)	Физико-механические свойства		
	$\gamma, \text{т/м}^3$	$k_{\text{обп}} / k_{\text{нп}}, \text{МПа}$	$\rho, \text{градус}$
ИГЭ 2	2,08	0,051 / 0,006	5
ИГЭ 3	2,00	0,068 / 0,010	7
ИГЭ 4	2,10	0,280 / 0,038	12
ИГЭ 4 влажные	2,10	0,190 / 0,024	9
ИГЭ 5	2,24	2,00 / 0,068	20
ИГЭ 6	2,28	- / 0,070	18

Обратные расчеты производятся по результатам маркшейдерских съемок деформированных участков, в результате которых устанавливаются контуры тела оползня и местоположение поверхности скольжения.

Маркшейдерской службой разреза «Богатырь» совместно с Бюро специализированных маркшейдерских работ обследован и задокументирован ряд случаев деформаций верхних уступов на исследуемом участке [9].

В качестве примера рассмотрим случай деформации на участке № 6, обнаруженный 27.09.2008. Время стояния откосов до деформации – два года. Произошел оползень, высота откоса – 14 м (гор. +200 – +186 м), длина по фронту – 308 м (от р.л. 36 +12 м до р.л. 36а +60 м). Причины оползня: разуплотнение пород, снижение прочностных характеристик.

Дата обследования: 21.09.2009. Увеличение длины по фронту – до 450 м (р.л. 36 +12 м – р.л. 36 +462 м). По данным АФС на 21.09.2009, разуплотнение породы привело к увеличению фронта развития оползня до 450 м.

Закол был частично отработан, однако разуплотнение пород привело к увеличению закола еще на 200 м.

Дата обследования: 26.10.2013. Увеличение длины по фронту – до 640 м (р.л. 36 +12 м – р.л. 36 +652 м). По данным АФС на 26.10.2013, фронт развития оползня достиг 640 м (рис. 3).

Анализ этого и других случаев деформаций уступов верхних горизонтов участка при помощи метода обратных расчетов оползней позволил оценить расчетную величину сцепления породного массива, которая при увлажнении составила 10-15 кПа (1,0-1,5 т/м²) при значениях угла внутреннего трения 8-10°. Полученный результат хорошо соответствует анализу RocLab, приведенному в табл. 1 для ИГЭ-3 – пластичных глинистых грунтов.



Рис. 3. Деформации уступов верхних горизонтов (участок № 6, оползень, гор. +200 – +186 м, р.л. 36 +12 м – р.л. 36 +652 м)

РАСЧЕТЫ УСТОЙЧИВОСТИ И ОЦЕНКА РИСКОВ ОБРУШЕНИЙ УСТУПОВ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ

С учетом полученных выше результатов выполнены расчеты устойчивости верхних уступов (гор. +165 – +200 м), а также площадки гор. +165 м, на которой планируется строительство склада.

Расчет коэффициента запаса устойчивости выполнен в соответствии с методикой ВНИМИ и требованиями нормативно-технических документов [7].

В современных условиях при проектировании откосов зачастую уже недостаточно детерминированных показателей (коэффициент запаса устойчивости), в мировой практике при проектировании откосов определяют уровень риска при принятии тех или иных решений [5].

Оценочная взаимосвязь между КЗУ и максимальной вероятностью разрушения представлена в табл. 2 [5].

Объект исследований – верхние уступы стационарного борта участка № 6 необходимо разделить на два участка:

- первый – уступы верхних горизонтов (гор. +165 – +200 м);
- второй – площадка (гор. +165), на которой предполагается размещать проектируемый угольный склад «Южный» с откосом (гор. +150 – +165 м).

Эти участки различаются по своему характеру и функциональному назначению в проектируемом объекте.

Уступы верхних горизонтов (гор. +165 – +200 м)

По классификации проектных рисков обрушения откосов, приведенной в табл. 2, данная группа уступов может быть отнесена ко второй категории (отдельные уступы и группы уступов высотой до 50 м, влияющие на коммуникации). Степень ответственности – относительно значительная.

Требования: проектное значение КЗУ – не ниже 1,5, уровень риска обрушения – не более 10%.

Основная задача – предупреждение деформаций и обрушений откосов.

Площадка гор. +165 м и откос (гор. +150 – +165 м)

По классификации проектных рисков обрушения откосов, приведенной в табл. 2, данный уступ может быть отнесен к третьей категории (группы уступов, на которых размещены коммуникации). Степень ответственности – весьма значительная.

Требования: проектное значение КЗУ – не ниже 2, уровень риска обрушения – не более 5%.

Основная задача – предупреждение деформаций площадки и обрушений откоса (гор. +150 – +165 м).

Таблица 2

Проектные значения рисков обрушения откоса

Характеристика откоса	КЗУ	Риск обрушения (max)
Отдельные уступы и группы уступов (H до 50 м), удаленные от коммуникаций. Степень ответственности – незначительная	1,3	20%
Отдельные уступы и группы уступов (H до 50 м), влияющие на коммуникации. Степень ответственности – относительно значительная	1,5	10%
Средние (50-100 м) и высокие (H до 150 м) группы уступов, на которых размещены коммуникации. Степень ответственности – весьма значительная	2,0	5%

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕННЫХ РАСЧЕТОВ УСТОЙЧИВОСТИ ВЕРХНИХ УСТУПОВ СТАЦИОНАРНОГО БОРТА (гор. +165 – +200 м) И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ

Анализ результатов расчетов устойчивости уступов верхних горизонтов (гор. +165 – +200 м) позволил сделать следующие выводы:

- согласно Правилам обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах [7] (пункты 6.2.4, 6.2.5) значение КЗУ для группы уступов должно быть не менее 1,3, а для одиночных уступов – не менее 1,5;
- определение предельных параметров одиночного уступа в рыхлых отложениях ИГЭ-4 (увлажненные глины, гор. +165 – +200 м).

Расчет устойчивости одиночного уступа показал предельное состояние при высоте $H = 15$ м, угол откоса $\alpha = 35^\circ$, $k = 25$ кПа ($2,5$ т/м²), $\rho = 12^\circ$. Получено значение КЗУ = 1,02, ширина призмы обрушения $r = 6,0$ м.

Анализ деформаций верхних уступов (деформации №№ 245, 335, 362) с применением метода обратных расчетов подтверждает результаты анализа RocLab, что позволяет повысить уровень надежности и достоверности полученных прочностных параметров массива.

При уменьшении высоты уступа его устойчивость возрастает. Так, при высоте уступа $H = 12$ м КЗУ = 1,15, ширина призмы обрушения $r = 4$ м; а при высоте уступа $H = 10$ м КЗУ = 1,3, $r = 2$ м. Получаем максимально допустимую высоту откоса 10 м;

- анализ фактического состояния борта и варианта параметров верхних уступов (третьего уступа) в рыхлых отложениях ИГЭ-4 (глины, гор. +165 – +200 м). Результаты расчетов представлены на рис. 4.

При прочном массиве (естественной влажности) КЗУ лишь приближается к нормативному значению 1,3 (см. рис. 4, а), а при увлажнении массива получено предельное состояние, приводящее к деформациям откосов (КЗУ в пределах 0,93-1,02) на исследуемом участке [9].

Попытки конструирования борта на верхних горизонтах в пределах существующего горного отвода успехом не увенчались, так как высота уступа превышает 10 м, а при увлажнении массива получаем предельное состояние борта с коэффициентом запаса в районе единицы;

- учет слабых поверхностей в основании борта. Начиная с глубины 15-20 м борт может оказаться подсеченным слабыми контактами с низкими прочностными параметрами ($\rho' = 10^\circ$, $k' = 10-15$ кПа). По данным исследований ВНИМИ, углы залегания породных контактов на данном участке составляют от 10 до 18°. Выполнен расчет по соответствующей расчетной схеме со слабым согласующим контактом в основании откоса. Расчет показал предельное состояние борта (КЗУ = 1,09 при $k' = 15$ кПа и КЗУ = 0,99 при $k' = 10$ кПа);

– для обеспечения устойчивости верхних горизонтов (гор. +165 – +200 м) предложен вариант конструкции верхнего участка борта, разделенный на четыре уступа, с расширением площадок, увеличением заложения борта и уменьшением генерального угла наклона борта до 12-13°.

Недостатком данного варианта является нарушение границ горного отвода, однако он является перспективным в плане решения поставленной задачи, в первую

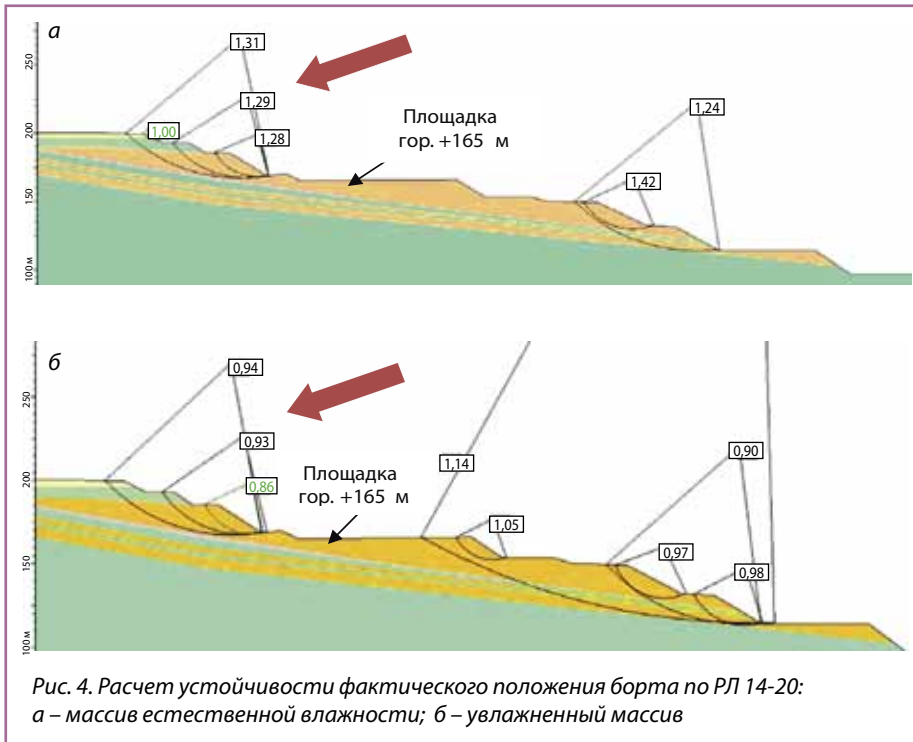


Рис. 4. Расчет устойчивости фактического положения борта по РЛ 14-20: а – массив естественной влажности; б – увлажненный массив

- наличие слабых пластических контактов является определяющим фактором при оценке устойчивости уступа площадки гор. +165 м (КЗУ = 1,15). Незначительное дополнительное увлажнение таких контактов приведет к сползанию породных призм. Подрезанные слои горных пород должны быть отработаны при их принудительном и управляемом обрушении;
- деформации подрезанных слоев могут проявляться в форме сползания породных призм по контактам и в целом не представляют большой опасности с точки зрения стабильности площадки + 165 м. Главная угроза такого рода деформаций заключается в постепенном «съедании» берм, которое может достигнуть конвейерного оборудования и остановить технологический процесс;
- при анализе устойчивости откоса и площадки гор. +165 м, нагруженного угольным штабелем, получены следующие результаты:

очередь за счет снижения генерального угла. Расчеты показали, что данный вариант конструкции верхних уступов позволяет обеспечить их устойчивое состояние при фактических низких прочностных характеристиках пород верхних уступов. При $k = 15$ кПа ($1,5 \text{ т/м}^2$), $\rho = 10^\circ$, $KЗУ = 1,32$ (четыре уступа).

Рассмотрено два варианта данного решения. Второй вариант отличается от первого увеличением ширины площадок (с сохранением общего заложения порядка 160 м). При этом увеличение ширины площадок придаст профилям дополнительную устойчивость при одинаковых значениях высоты и генерального угла откоса. При проектных параметрах уступов по предложенной схеме генеральный угол откосов на верхних уступах составляет порядка $\alpha = 12^\circ$, при этом появляется возможность постановки уступов на проектный контур по напластованию и исключить влияние слабых контактов в основании откосов;

- согласно Правилам обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах [7] при малых α (менее $45^\circ - \rho/2$) и $\rho < 13^\circ$ необходимо проверять возможности выпора пород основания. Минимальные значения КЗУ = 1,34 получены для схемы с возможностью деформаций пород основания на площадке гор. +165 м;

- для предупреждения деформаций в районе траншеи (РЛ 37) необходимо выполнить разноску с целью существенного увеличения радиуса закругления на сопряжении рассматриваемого участка борта и траншеи, тем самым уменьшить кривизну участка в плане. Увеличение радиуса кривизны борта позволит обеспечить его устойчивость на сопряжении.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СКЛАДА НА гор. +150 м

Анализ существующего состояния и результатов выполненных расчетов устойчивости уступа (гор. +150 – +165 м) и площадки гор. +165 м:

– в соответствии с СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений» [10] несущая способность глинистых пород основания, слагающих уступ, составляет $1,5-2,0 \text{ кг/см}^2$ (150-200 кПа);

- наращивание высоты угольного штабеля свыше 10 м связано с рисками деформирования (выдавливания) глинистых пород основания, что приведет к нарушению нормальной работы проектируемого сооружения;
- для исключения возможности выпора основания от давления угольного штабеля рекомендуется уменьшить его высоту с 15 до 10 м, что позволит уменьшить расчетное давление на основание с 225 до 150 кПа и увеличить КЗУ с 1,26 до 1,68;

- для исключения совместного деформирования угольного штабеля и откоса гор. +150 – +165 м необходимо обеспечить ширину бермы не менее 20 м. На протяжении всего Южного участка склада минимальное значение ширины бермы, равное 20 м, соответствует сечению (РЛ 14-20) и всему участку между РЛ № 37 и РЛ № 44а. Здесь существует угроза постепенного «съедания» бермы, описанная выше. На остальном протяжении Южного участка склада ширина площадки достаточно большая;

- для исключения совместного деформирования угольного штабеля и откоса гор. +150 – +165 м необходимо обеспечить ширину бермы не менее 20 м. На протяжении всего Южного участка склада минимальное значение ширины бермы, равное 20 м, соответствует сечению (РЛ 14-20) и всему участку между РЛ № 37 и РЛ № 44а. Здесь существует угроза постепенного «съедания» бермы, описанная выше. На остальном протяжении Южного участка склада ширина площадки достаточно большая;

- необходимо иметь в виду возможность выпора основания вышележащими уступами (гор. +165 – +200 м), рассмотренную ранее. С одной стороны, угольный штабель служит контрфорсом, препятствующим выпору основания по площадке гор. +165 м, а с другой – источником нагрузки на данную площадку. Это может привести к эффекту «суммирования» выдавливающих нагрузок и выпору в форме пучения участка между основанием вышележащего откоса и угольным штабелем, где уложена исходящая ветвь конвейера;

- для надежной защиты от влаги и эрозии рекомендуется применение синтетических защитных покрытий – геотекстиль либо геомембраны;

• выполненные изыскания выявили наличие грунтовых вод и обводненность массива практически по всем скважинам. Именно фактор обводненности является главной причиной возникновения и развития деформаций на исследуемом участке борта разреза. Поэтому в первую очередь необходимо организовать работу дренажной системы для исключения подпитки влагой слабых глинистых массивов верхних горизонтов и породных контактов. Для недопущения инфильтрации в массив талых вод следует постоянно следить за работой дренажной системы и организовывать водосток в сторону водосборных каналов.

Список литературы

1. Отчет НИР «Разработка практических рекомендаций по параметрам устойчивых бортов и внешних отвалов разреза «Богатырь» ПО «Экибастузуголь». Караганда: Казахский филиал ВНИМИ, 1977.
2. Отчет НИР «Разработка рекомендаций по обеспечению устойчивости стационарного борта разреза «Богатырь». Караганда: Казахский филиал ВНИМИ, 1991.
3. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям для разработки рекомендаций и предложений по обе-

спечению устойчивости верхних уступов борта участка № 6 разреза «Богатырь» в районе оползневых явлений угольного склада «Южный». Караганда: ТОО «Азимут геология», 2017.

4. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ, 2013. 38 с.
5. John Read, Peter Stacey. Guidelines for Open pit slope design. Csiro publishing, Published exclusively in Australia, New Zealand and South Africa by 150 Oxford Street (PO Box 1139), Collingwood VIC 3066, 2010. Australia. 511 p.
6. Evert Hoek. Practical rock Engineering. University of Toronto. Canada, 2006. 342 p.
7. Правила обеспечения устойчивости на угольных разрезах. СПб.: ВНИМИ, 1998. 208 с.
8. Аналитические способы расчета устойчивости карьерных откосов / В.Н. Долгоносов, П.С. Шпаков, Ф.К. Низаметдинов и др. Караганда: Издательство «Санат-Полиграфия», 2009. 332 с.
9. Паспорта деформаций №№ 245, 335, 362, 363, 371. Бюро специализированных маркшейдерских работ. Экибастуз, 2016.
10. СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений». М., 1995.

SURFACE MINING

UDC 622.271.333(574.31) © O.V. Starostina, V.N. Dolgonosov, S.B. Aliev, E.V. Abueva, 2019
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 27-32

Title

STUDY OF STABILITY OF THE BENCHES OF THE UPPER HORIZONS OF THE STATIONARY SIDE OF THE “BOGATYR” OPEN-PIT MINE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-27-32>

Authors

Starostina O.V.¹, Dolgonosov V.N.¹, Aliev S.B.², Abueva E.V.¹

¹ Karaganda State Technical University, Karaganda, 100024, Republic of Kazakhstan

² Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources of Russian Academy of Sciences (IPKON RAS), Moscow, 111020, Russian Federation

Authors' Information

Starostina O.V., PhD (Engineering), Associate Professor of Department “Mine Surveying and Geodesy”, e-mail: o.starostina@kstu.kz

Dolgonosov V.N., Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor of Department “Mine Surveying and Geodesy”, e-mail: vnd070765@mail.ru

Aliev S.B., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Senior Researcher, tel.: +7 (495) 360-89-60, e-mail: alsamat@gmail.com

Abueva E.V., Master of Engineering, Senior Lecturer of Department “Mine Surveying and Geodesy”, e-mail: limary@mail.ru

Abstract

In paper assessment of the stability and risks of possible deformations of the stationary board of «Bogatyr» coal open-pit top horizons is executed. The results of strength rocks characteristics researches are considered. Need of these researches is caused by the made technical solutions on modernization of a section connected with transition to automobile and conveyor technology and formation of coal warehouses in a section. Within the last 10-15 years around alleged construction of coal warehouses there were active landslide phenomena of the top ledges of a stationary board put by friable deposits and clay rocks. Deformations of the top ledges (hor. +165 – +200 m), threaten implementation of the project. It is necessary to conduct additional researches. Practical recommendations about ensuring stability of slopes around construction are made.

Keywords

Open-pit mine, Bench, Stationary side, Coal storage, Stability margin factor, Collapse risk.

References

1. *Otchet NIR «Razrabotka prakticheskikh rekomendatsiy po parametram ustoychivyykh bortov i vneshnikh otvalov razreza «Bogatyr» PO «Ekibastuzugol»* [Research report “Elaboration of practical recommendations on the parameters of stable sides and external dumps of the “Bogatyr” open-pit mine of

the Ekibastuzugol Production Association]. Karaganda, Kazakh branch of VNIIMI Publ., 1977.

2. *Otchet NIR «Razrabotka rekomendatsiy po obespecheniyu ustoychivosti stacionarnogo borta razreza «Bogatyr»* [Report “Elaboration of practical recommendations on the parameters of stability of the “Bogatyr” open-pit mine stationary side]. Karaganda, Kazakh branch of VNIIMI Publ., 1991.

3. *Otchet po inzhenerno-geologicheskim izyskaniyam dlya razrabotki rekomendatsiy i predlozheniy po obespecheniyu ustoychivosti verkhnikh ustupov borta uchastka N 6 razreza «Bogatyr» v rayone opolznevyykh yavleniy ugol'nogo sklada «Yuzhnyy»* [Report on geological survey for elaboration of recommendations and proposals for ensuring the stability of the upper benches of the “Bogatyr” open-pit mine side section No. 6 in the area of landslide phenomena of the “Yuzhnyy” coal storage]. Karaganda, “Azimuth Geologia” LLP, 2017.

4. *GOST 25100-2011. Grunty. Klassifikatsiya. Mezghosudarstvennyy standart* [GOST 25100-2011. Soils. Classification. Interstate standard]. Moscow, Standartinform Publ., 2013, 38 p.

5. John Read & Peter Stacey. Guidelines for open-pit slope design. Csiro publishing, Published exclusively in Australia, New Zealand and South Africa by 150 Oxford Street (PO Box 1139), Collingwood VIC 3066, 2010, Australia, 511 p.

6. Evert Hoek. Practical rock Engineering. University of Toronto, Canada, 2006, 342 p.

7. *Pravila obespecheniya ustoychivosti otkosov na ugol'nykh razrezakh* [Procedure of providing slope stability in coal open-pit mines]. Saint Petersburg, VNIIMI Publ., 1998, 208 p.

8. Dolgonosov V.N., Shpakov P.S., Nizametdinov F.K. et al. *Analiticheskiye sposoby rascheta ustoychivosti kar'yernykh otkosov* [Analytical methods of calculating the stability of open pit slopes]. Karaganda, Sanat-Polygraphy Publ., 2009, 332 p.

9. *Pasporta deformatsiy NN 245, 335, 362, 363, 371. Byuro spetsializirovannykh markshayderskikh rabot* [Passports of deformations No. 245, 335, 362, 363, 371. Bureau of specialized surveying works]. Ekibastuz, 2016.

10. *SNiP 2.02.01-83 «Osnovaniya zdaniy i sooruzheniy»* [SNiP 2.02.01-83 “Bases of buildings and structures”]. Moscow, 1995.

Новая вспомогательная техника поступила на АО «Разрез «Харанорский»

На крупнейшем предприятии Сибирской угольной энергетической компании в Забайкалье – АО «Разрез «Харанорский» торжественно запустили новую технику. По инвестиционной программе СУЭК горняки получили бульдозер, два погрузчика и колесосъемник.



на разрезе», – рассказал заместитель генерального директора по производству **Петр Габидулин**.

Новая техника поступает на предприятия СУЭК в Забайкалье ежегодно. В этом

году харанорские горняки получили новый экскаватор KOMATSU PS-1250, 130-тонный БелАЗ и десятки единиц вспомогательной техники. В январе 2019 г. поступят пять новых БелАЗов.

Стоит отметить, техническое перевооружение предприятия позволяет наращивать объемы вскрышных работ и добычи угля, а также делает труд горняков комфортным и более безопасным.

По традиции перед запуском автомобилей угольщики перерезали красные ленты и разбили о борта машин шампанское. Пополнился автопарк разреза гусеничным бульдозером LIEBHERR 764 тяжелого класса, погрузчиком KOMATSU с емкостью ковша 7 куб. м, колесосъемником MAGNI с навесным оборудованием для ремонта самосвалов и еще одним погрузчиком HELI с емкостью ковша 2,5 куб. м.

Все четыре единицы техники будут задействованы на вспомогательных работах.

«Бульдозер LIEBHERR будет закреплен за пожарным участком для профилактических работ и предотвращения пожарной ситуации. Погрузчик KOMATSU призван бороться с породугольными россыпями. Также он будет использоваться при строительстве дорог. Колесосъемник пришел на замену старого оборудования. Новая модель более универсальная и безопасная. Маленький погрузчик потребовался в связи с расширением ремонтных работ

Наша справка.

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик угля на внутренний рынок и на экспорт, один из ведущих производителей тепла и электроэнергии в Сибири. Добывающие, перерабатывающие, энергетические, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в 11 регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 66 000 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

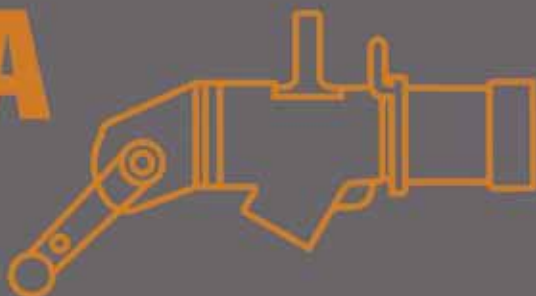
МУФТА ПРО

Мы предлагаем:

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

Контакты:

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



FAST FILL
SYSTEMS



WIGGINS



FLOMAX

СИСТЕМЫ БЫСТРОЙ ЗАПРАВКИ

Структура информационной системы шагающего драглайна

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-34-36>

ВИН Зо Хтэй

Аспирант НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (999) 876-49-45,
e-mail: winzawhtay.msmu@gmail.com

ПЕВЗНЕР Леонид Давидович

Доктор техн. наук,
профессор МИРЭА - Российский
технологический университет,
119454, г. Москва, Россия,
e-mail: lpevzner@msmu.ru

ТЕМКИН Игорь Олегович

Доктор техн. наук,
профессор НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: igortemkin@yandex.ru

В статье приводятся результаты разработки структуры и алгоритмов информационной системы шагающего драглайна для оценки показателей технологического процесса экскавации.

Ключевые слова: информационная система, алгоритмы, структура, оценки эффективности, технологический процесс экскавации.

СТРУКТУРА И АЛГОРИТМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ БИУС

Бортовая информационная система является автономной частью автоматизированной бортовой информационно-управляющей системы шагающего экскаватора-драглайна. На рис.1 представлен фрагмент иерархической структуры автоматизированной бортовой информационно-управляющей системы, которая содержит элементы информационной подсистемы. На нижнем уровне структуры расположены аналоговые датчики токов i_1 , i_2 , i_ϕ и напряжений u_1 , u_2 , u_ϕ в якорных цепях электроприводов главных механизмов экскаватора. Цифровые датчики длин l_1 , l_2 подъемных и тяговых канатов расположены на валах соответствующих лебедок, датчик угла пово-

рота платформы ϕ установлен на валу одного из двигателей механизма вращения платформы.

На борту шагающего экскаватора имеется навигационный блок 15, имеющий связь с системой GPS. Измеренные аналоговые сигналы оцифровываются в интерфейсных блоках 1, 2, 3 и поступают через коммутатор 4 в вычислительное устройство 5. Вычислительное устройство – это полномасштабная бортовая вычислительная машина, обладающая возможностью выполнять параллельные операции по алгоритмам управления и алгоритмам информационной подсистемы. Выработанные по алгоритмам управления цифровые сигналы поступают в блок 8, где они преобразуются в аналоговые сигналы задания на управление в соответствующие системы управления электро-

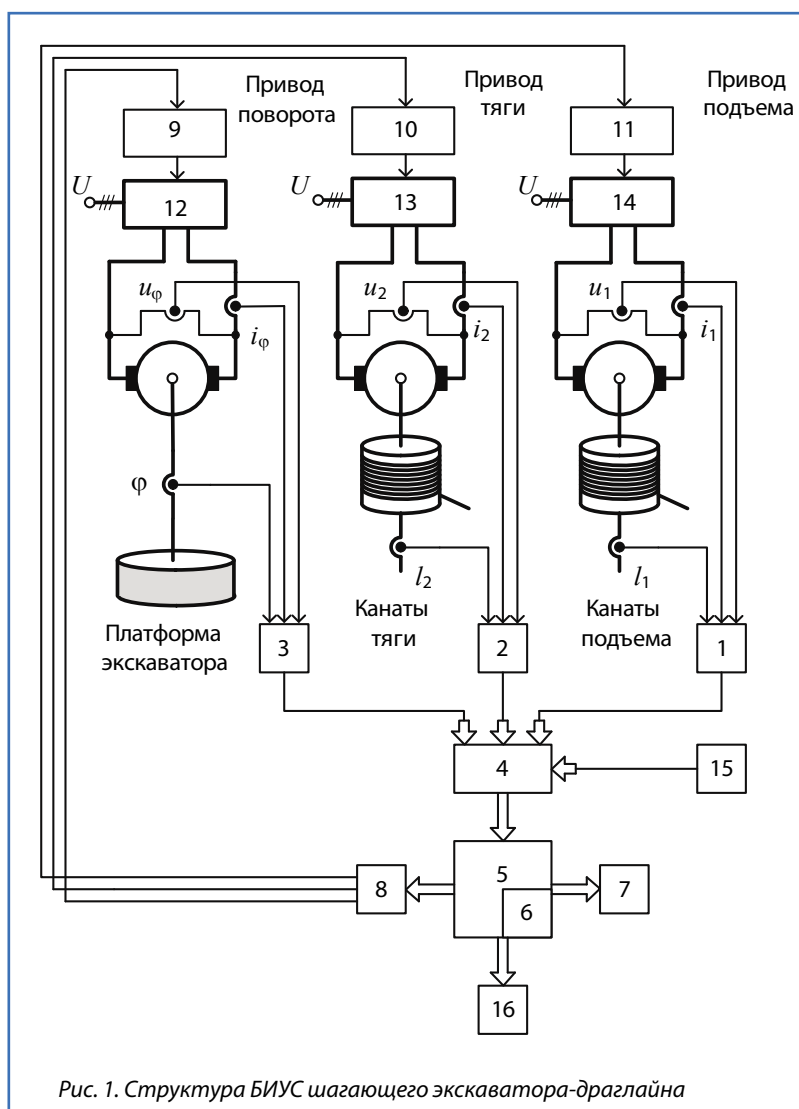


Рис. 1. Структура БИУС шагающего экскаватора-драглайна

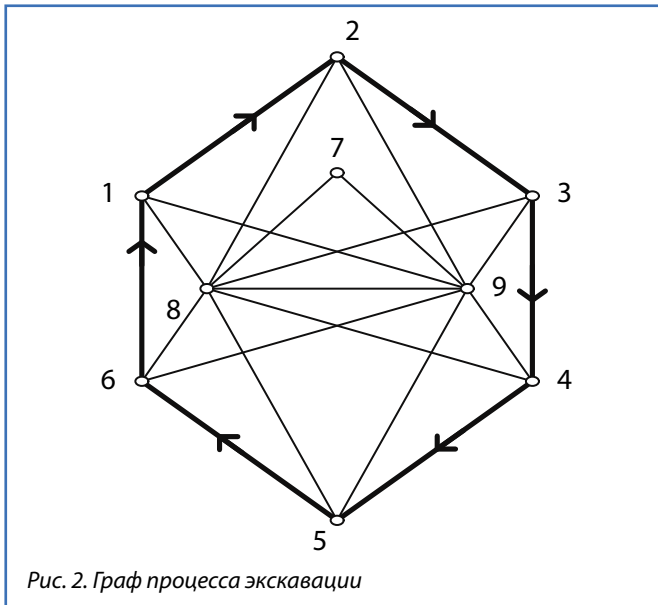


Рис. 2. Граф процесса экскавации

приводов 9, 10, 11 и затем в управляемые источники электропитания этих электроприводов 12, 13, 14.

Вычисленные параметры, оценки и характеристики технологического процесса шагающего экскаватора-драглайна помещаются в базу данных – блок 6 и выносятся на многоэкранный монитор 7 машиниста. Управление информацией на мониторе осуществляется программными средствами Scada. Неотъемлемой частью информационной системы драглайна является система передачи данных 16.

Выполнение технологического процесса экскавации шагающим экскаватором-драглайном происходит циклически, как показано на рис. 2, последовательной сменой «состояний»: 1 – «черпание», когда происходит наполнение ковша горной массой, 2 – «отрыв» груженого ковша от забоя, 3 – «транспортирование груженого ковша» в отвал на разгрузку, 4 – «разгрузка ковша», когда происходит рассыпание в зоне саморазгрузки содержимого ковша, 5 – «транспортирование порожнего ковша» в забой и 6 – «заводка порожнего ковша» на очередное черпание. Кроме этих основных производственных состояний технологический процесс содержит одно производственное состояния 7 – «шагание» и два непроизводственных состояний 8 – «простой» и 9 – «вспомогательные операции».

Графическое представление процедуры смены состояний при выполнении технологического процесса экскавации шагающим экскаватором-драглайном – ориентированный граф процесса экскавации, изображенный на рис. 2, с циклом:

$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 1$,

который соответствует циклу экскавации, и тремя вершинами 7, 8, 9, с которыми связаны дуги с неотмеченной ориентацией. Эти дуги являются двунаправленными – ребрами, поскольку они соединяют вершины с состояниями «останов» и можно войти из любого состояния и выйти в любое состояние.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математическая модель оценки эффективности работы драглайна является основой для алгоритмического

обеспечения информационной системы, которое включает процедуры: определение моментов смены технологических состояний драглайна, измерение или вычисление временных параметров текущего экскаваторного цикла, массы породы в ковше, геометрические характеристик разрабатываемого забоя и отвала, энергетических затрат на выполнение цикла и интегральных характеристик технологического процесса.

Базой для определения составляющих математической модели оценки эффективности работы драглайна являются текущие измерения значений: токов в якорных цепях трех главных приводов, длин канатов подъема и тяги, угла поворота платформы, энергетических затрат, времени на выполнение элементов технологического цикла экскавации.

Список литературы

1. Певзнер Л.Д. Автоматизированное управление мощными одноковшовыми экскаваторами. М.: Издательство «Горное дело», 2014. 400 с.
2. Певзнер Л.Д., Осипов И.С. Программное обеспечение автоматизированной системы управления шагающим экскаватором-драглайном // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015, № 1. С. 34-37.
3. Knight P.F., Shank D.H. Dragline productivity improvements through short-term monitoring // Inst. Eng. Austral. 1990. N 3. Pp. 100-103.
4. Temkin I., Deryabin S., Konov I. Soft computing models in an intellectual open-pit mines transport control system // Procedia Computer Science. Elsevier. 2017. Vol. 120. Pp. 411-416.
5. Malafeev S.I., Novgorodov A.A. Design and implementation of electric drives and control systems for mining excavators // Russian Electrical Engineering. 2016. Vol. 87. Pp. 560-565.
6. Computer system boosts dragline production // Can. Mining J. 1981. N 10. Pp. 79-80.
7. Кучерявый А.А. Бортовые информационные системы. Курс лекций / Под. ред. В.А. Мишина, Г.И. Ключева. 2-е изд., перераб. и доп. Ульяновск: УлГТУ, 2004. 504 с.
8. Бортовая информационно-управляющая система (БИУС) автомобиля. Регистр интеллектуальной промышленной собственности [Электронный ресурс]. URL: <http://bd.patent.su/2203000-2203999/pat/servlet/servlet09a5.html> (дата обращения 15.12.2018).
9. Мультиплексы для спецтехники. Бортсеть нового поколения (БНП). ООО «Научно-техническое предприятие «ДЕКА» [Электронный ресурс]. URL: <http://deka-ntp.ru/multi.htm> (дата обращения: 15.12.2018).
10. Операционные системы реального времени для 32-разрядных микропроцессоров. Современная электроника [Электронный ресурс]. URL: <http://www.soel.ru/cms/f/?/326514.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).
11. Бортовая информационно-управляющая система (БИУС). ОАО «СКБ «Камертон». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vpk.gov.by/catalog/kamerton/246/> (дата обращения: 15.12.2018).
12. Ахметов М.И. Принципы реализации бортовых информационно-управляющих систем на базе вычислительных средств с параллельной архитектурой / XII Ту-полевские чтения: материалы междунар. молодеж. науч. конф. Т.2. Казань: КГТУ, 2004. С. 109-110.

UDC 622.271.4:621.879.323:51 © Win Zaw Htay, L.D. Pevzner, I.O. Temkin, 2019
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 34-36

Title
THE STRUCTURE OF THE INFORMATION SYSTEM WALKING DRAGLINE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-34-36>

Authors

Win Zaw Htay¹, Pevzner L.D.², Temkin I.O.¹

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

² MIREA – Russian Technological University, Moscow, 119454, Russian Federation

Authors' Information

Win Zaw Htay, Postgraduate of Institute of Information Technologies and Automated Control Systems, tel.: +7 (999) 876-49-45, e-mail: winzawhtay.msmu@gmail.com

Pevzner L.D., Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: lpevzner@msmu.ru

Temkin I.O., Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: igortemkin@yandex.ru

Abstract

The results of development of structures and algorithms of information subsystem onboard information and control system of walking dragline for evaluation of indicators of the technological process of excavation.

Keywords

Information system, Algorithms, Structure, Efficiency evaluation, Technological process of excavation.

References

1. Pevzner L.D. *Avtomatizirovannoye upravleniye moshchnymi odnokovshovymi ekskavatorami* [Powerful shovel excavator automated control]. Moscow, "Gornoe delo" Publ., 2014, 400 p.
2. Pevzner L.D. & Osipov I.S. Programmnoye obespecheniye sistemy avtomatizirovannoy upravleniya shagayushchim ekskavatorom draglaynom [Software for automated control of the walking dredge-dragline]. *Gornyye Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, No. 1, pp. 34 -37.
3. Knight P.F. & Shank D.H. Dragline productivity improvements through short-term monitoring. *Inst. Eng. Austral.*, 1990, No. 3, pp. 100-103.
4. Temkin I., Deryabin S. & Konov I. Soft computing models in an intellectual open-pit mines transport control system. *Procedia Computer Science, Elsevier*, 2017, Vol. 120, pp. 411-416.

5. Malafeev S.I. & Novgorodov A.A. Design and implementation of electric drives and control systems for mining excavators. *Russian Electrical Engineering*, 2016, Vol. 87, pp. 560-565.
6. Computer system boosts dragline production. *Can. Mining J.*, 1981, No. 10, pp. 79-80.
7. Kucheryavy A.A. Bortovyye informatsionnyye sistemy. Kurs lektsiy [Onboard information systems. Course of lectures]. Under. ed. V.A. Mishin, G.I. Klyuev. 2-th updated and revised edition Ulyanovsk, UISTU Publ., 2004, 504 p.
8. *Bortovaya informatsionno-upravlyayushchaya sistema (BIUS) avtomobilya* [Car onboard information management system (BIUS)]. Intellectual Industrial Property Register. [Electronic resource]. Available at: <http://bd.patent.su/2203000-2203999/pat/servlet/servlet09a5.html> (accessed 15.12.2018).
9. *Mul'tipleksy dlya spetsstekhniki. Bortset' novogo pokoleniya (BNP)* [Multiplexes for special equipment. New generation onboard network]. "Scientific and Technical Enterprise "DECA" LLC. [Electronic resource]. Available at: <http://deka-ntp.ru/multi.htm> (accessed 15.12.2018).
10. *Operatsionnyye sistemy real'nogo vremeni dlya 32-razryadnykh mikroprotessorov*. *Sovremennaya elektronika* [Real-time operating systems for 32-bit microprocessors. Modern electronics]. [Electronic resource]. Available at: <http://deka-ntp.ru/multi.htm> (accessed 15.12.2018).
11. *Bortovaya informatsionno-upravlyayushchaya sistema (BIUS) avtomobilya* [Car onboard information management system]. "SKB Camerton" JSC. [Electronic resource]. Available at: <http://www.vpk.gov.by/catalog/kamerton/246/> (accessed 15.12.2018).
12. Akhmetov M.I. *Printsipy realizatsii bortovykh informatsionno-upravlyayushchikh sistem na baze vychislitel'nykh sredstv s paralle'noy arkhitekturoy*. XII Tupolevskiy chteniya: Materialy mezhdunar. molodezh. nauch. konf. [Principles of implementation of onboard information management systems based on computing tools with parallel architecture. XII Tupolev readings: Materials of the Intern. youth scientific conference]. Vol. 2. Kazan, KG TU Publ., 2004, pp. 109-110.

Опорная база усиленной конструкции Crumin®



В декабре 2018 г. на одном из угольных разрезов СУЭК запущена первая опорная база усиленной конструкции Crumin® для экскаватора ЭШ-11/70, изготовленная компанией ООО «СГИ» (г. Екатеринбург).

За счет усиления внутренней конструкции жесткость опорной базы увеличена на 70% (min), вследствие чего увеличен срок службы деталей и узлов опорно-поворотного устройства на 40% (min), что в свою очередь приводит к увеличению производительности экскаватора за счет сокращения количества времени, необходимого на ремонты.

Предлагаемая опорная база усиленной конструкции Crumin® в сборе с центральной цапфой и опорно-поворотным устройством предназначена для оснащения шагающих экскаваторов ЭШ-10/70, ЭШ-11/70, ЭШ-13/50.

Официальный представитель Crumin® на территории России и Казахстана

Общество с ограниченной ответственностью «СГИ»
 620028, г. Екатеринбург,
 ул. Татищева, д. 49А, офис 902
 Тел.: +7 (343) 351-76-46
 (многоканальный),
 e-mail: post@sgi.ooo



Мы совершенствуем технологии предприятий горнорудной отрасли, используя надежные и экономически выгодные инженеринговые решения, которые помогают повысить производительность и эффективность оборудования.

Предлагаемые нашей организацией решения успешно используются на предприятиях горнорудной отрасли, расположенных в Российской Федерации и Республике Казахстан.

Альтернативные подходы и дискуссионные вопросы при проектировании шахт нового поколения уровня 2035 года

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-37-39>

В статье освещается актуальная стратегическая задача развития угольной отрасли России на период до 2035 г. в аспекте проектирования угольных предприятий нового поколения. Показываются проблемные моменты, возникающие при проектировании, – ограничения в масштабах, запасах, ресурсах, затратах и эффективности. Приведены характеристики альтернативных проектов угольных производств и укрупненная оценка их прибыльности и рентабельности. Раскрываются основные научные методы и направления разделов проектирования, необходимые для создания эффективного проекта угольного предприятия в конкурентных условиях энергетического рынка. Определена отправная точка решения проблемы высокоэффективного проектирования инновационных производств в угольной промышленности.

Ключевые слова: альтернативный проект, спектр рисков, шахто-система, шахто-завод, гармонизация частей проекта, мультифунминсис, рентабельность.

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы проектирования производств были и будут перманентно актуальны при дальнейшем развитии научно-технического прогресса, при этом скорость старения технологических проектов будет расти нелинейно. Основной проблемой развития угледобывающей отрасли, которая на данный момент обеспечивается только частными инвестициями, является окупаемость капиталов. Угольная промышленность – весьма капиталоемкое производство. Поэтому для инвестора важны окупаемость и эффективность проекта угледобычи. Чем выше капитальные затраты и срок реализации проекта, тем выше вероятность риска. Следовательно, при выборе **альтернативного проекта** создания одного из производств необходимо учитывать весь **спектр рисков** и минимизировать их уже на проектной стадии. К таким рискам относятся: предпринимательские, производственные, коммерческие, финансовые, экологические, технические, технологические, организационные, риски безопасности и другие. Недостаточность научного сопровождения в аспекте развития бизнеса на среднесрочную и, тем более, долгосрочную перспективу очевидна ввиду существующих реалий внешней среды, что и подтверждает актуальность данной темы.



НОВОСЕЛОВ

Сергей Вениаминович

Канд. экон. наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории «Горноспасательное
дело» АО «НИИГД»,
академик Международной
академии наук экологии
и безопасности
жизнедеятельности,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: nowosyolow.sergej@yandex.ru

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В настоящее время в российской научной литературе по угольной промышленности встречаются следующие типы угольно-энергетических производств *табл. 1* [1, с.97].

В принципе, можно защищать любой проект, если у него высокая рентабельность и самоокупаемость. Укрупненный метод расчетов добавленной стоимости от альтернативных проектов производства приведен в *табл. 2*.

Анализируя *табл. 2*, видно, что даже при ориентировочных расчетах и принятой производственной мощности 5000 т.у.т./сут. (а реально добыча уже сейчас достигает в лучших очистных забоях порядка 50000 т/сут.) в пределах одних суток можно получать добавленную стоимость от 0,224 до 2,45 млн дол. США.

На круглом столе «Технология подземной разработки месторождений» Международной научно-практической конференции «Подземная угледобыча XXI век», проводимой АО «СУЭК-Кузбасс» в сентябре 2018 г., обсуждались вопросы проектирования шахт нового поколения уровня 2035 г.

Так, определились два мнения о создании шахт будущего и, соответственно, об их терминологическом определении в виде шахто-систем (профессор В.В. Мельник, до-

Эволюция дефиниций угольно-энергетических производств

Типы угольно-энергетических производств (определения)	Дефиниции и их авторы	Характеристика производства
Шахта	Большая сложная система, А.С. Астахов, А.С. Бурчаков, А.С. Малкин, 1991 г.	Добыча и обогащение угля
Горнотехнические системы	Паспорт специальности 25.00.21, ВАК РФ	Добыча и обогащение угля
Крупная шахта	Шахта-гигант, В.Н. Вылегжанин, В.П. Мазикин, 2000 г.	Добыча и обогащение угля
Супердинамическая система	Высокорентабельные шахта-лава, шахта-пласт, Ю.Н. Малышев, 2000 г.	Добыча и обогащение угля
Углеэнергетические комплексы	Комплексы, Л.А. Пучков, Б.М. Воробьев, Ю.Ф. Васючков, 2007 г.	Добыча угля и выработка энергии
Энерготехнологический угольный кластер	Кластер, ЗАО МПО «Кузбасс», В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, 2009 г.	Добыча угля, выработка энергии и химической продукции
Многофункциональные шахто-системы	Многофункциональная технология с разнородной продукцией (мультифунминсис), В.Г. Харитонов, А.В. Ремезов, С.В. Новоселов, 2011 г.	Добыча угля, выработка энергии и химической продукции
Целевая шахта	Альтернативные варианты: – уголь → концентрат; – уголь → химический продукт; – уголь → электроэнергия; – уголь → теплоэнергия; – уголь → кокс; – уголь → метан, С.В. Новоселов, В.В. Мельник, В.В. Агафонов, 2017 г.	Шахта с одноциклической технологией выработки из угля новой продукции с повышенной добавленной стоимостью

Таблица 2

Укрупненный метод расчета величины добавленной стоимости при полной переработке угля в целевой продукт, при учете средних потерь и цен на уголь [2, с. 69-70]

Функциональный состав целевой шахты	Принятая производственная мощность шахты, т у.т./сут.	Переводной коэффициент, т у.т. = 7000 ккал	Средний коэффициент потерь, %	Средняя экспортная составляющая, дол. США/т у.т.	Валовая прибыль (Пв), дол. США/сут.	Величина добавленной стоимости при целевой переработке, при учете нормативных потерь, дол. США/сут.
Уголь	5000	0,7	4	72	241920	0
Уголь → концентрат	5000	0,9	26	140	466200	224280
Уголь → синтетическое сжиженное топливо	5000	1,2	75	430	645000	403080
Уголь → кокс	5000	1	55	250	562500	320580
Уголь → метан	5000	1,4	30	120	588000	346080
Уголь → электроэнергия	5000	8300 кВт·ч/т у.т.	7,5	0,07	2687125	2445205
Уголь → теплоэнергия	5000	7 Гкал/т у.т.	20	15,8	387100	145180

цент С.В. Новоселов и другие) и шахто-заводов (профессор В.Н. Захаров и другие). В принципе, исходя из того, что в шахто-системах и в шахто-заводах базовым элементом является шахта, оба определения, имеют право на существование, так как они являются горнотехническими системами согласно установленному ВАК РФ шифру специальности 25.00.21 «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем» и предназначены для выпуска из угля продукции с добавленной стоимостью.

Следовательно, проблема состоит не в терминологии, а в том, как разработать проект горнотехнической системы, отвечающий одновременно критериям собственника: рентабельность, прибыль, производительность, и социальным критериям: охрана труда, заработная плата, социальные гарантии и экологические нормы. Здесь очень важен вопрос оценки качества месторождения и его потенциальной цены, способной в перспективе обеспечить

дифференциальную ренту инвесторам. Кроме того, научно слабо освещен и развит вопрос **гармонизации технико-технологической и экономической части проектов** в аспекте **стратегии развития бизнеса и маркетинга углей**, который в условиях рыночной экономики является основополагающим – отправной точкой, где необходимо делать прогнозы на основе математико-экономического моделирования и оптимизации с учетом неопределенности внешней среды.

Понятно, что проект должен включать инновационные технологии, высокопроизводительную технику и минимум эксплуатационных затрат. Данные тенденции хорошо прослеживаются на ряде шахт ведущей угольной компании России – АО «СУЭК-Кузбасс». Логично поддерживать стратегию глубокой переработки угля и получения из последнего цепочки продукции с добавленной стоимостью, что предлагается проектами **мультифун-**

минуса, с рентабельностью продукции в интервале 176,7-300,4% [3, с. 261], при различных диапазонах нагрузочной нагрузки.

Следует отметить, что создание таких высокоэффективных шахто-систем требует значительных начальных инвестиций и, по всей вероятности, значительного срока строительства, однако срок окупаемости таких проектов при освоении проектной мощности минимален. Кроме того, при инновационных подходах и достаточных финансовых вливаниях вопрос скорости строительства решаем. Данное направление развития в угольной промышленности возможно при консолидации капиталов.

ВЫВОДЫ

Введение инновационных проектов целевых шахт (шахто-систем, шахто-заводов) дает высокую добавленную стоимость при производстве новой продукции из угля и, значит, прибыльность. Кроме того, радикально решается проблема занятости в регионе, тем самым обеспечивая индустриализацию производства. При конкретизации целей проекта, синтезе и анализа полной информации по проектам и заключение договоров на проектирование можно получить весь спектр достоверных показателей и выводов, что требует ЦКР-ТПИ Роснедра по экономической части проекта [4]. Понятно, что в рамках одной статьи невозможно полностью раскрыть все методы расчетов частей проекта целевой шахты, это емкий документ, требующий значительных трудозатрат авторского коллектива и, возможно, не одной научно-проектной организации и

не одного института. Проектировать надо по отраслям (химия, энергетика, газовая отрасль и другие) при гармонизации между собой всех частей проекта на основе системного подхода.

В Кузбассе имеется ряд ведущих проектных организаций: АО ВостНИИ, Институт угля и углехимии СО РАН, имеются специалисты ведущей угольной компании России – АО «СУЭК-Кузбасс», которые могут работать в данном стратегически важном направлении.

Список литературы

1. Новоселов С.В., Мельник В.В., Агафонов В.В. Оценка инновационных проектов разработки технологий комплексного извлечения и переработки угля // Научные труды Кемеровского государственного университета. 2017. № 3. С. 96-101.
2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года // Уголь. 2018. № 3. С. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. URL: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).
3. Харитонов В.Г., Ремезов А.В., Новоселов С.В. Теория проектирования и методы создания многофункциональных шахто-систем. Кемерово: КузГТУ, 2011. 349 с.
4. Филиппов С.А., Аксенов С.А., Александров С.Л. К вопросу о нормативно-правовом регулировании рассмотрения и согласования проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых // Рациональное освоение недр. 2011. № 3. С. 8-17.

UNDERGROUND MINING

UDC 622.012.2.001.2 © S.V. Novoselov, 2019

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 37-39

Title

ALTERNATIVE APPROACHES AND CONTROVERSIAL ISSUES IN THE DESIGN OF NEW MINES GENERATION LEVEL 2035

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-37-39>

Authors

Novoselov S.V.^{1,2}

¹“Research Institute of Mine-rescue Business” JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

²International Academy of Ecology and Life Protection Sciences (IAELPS), Kemerovo, 650002, Russian Federation

Authors' Information

Novoselov S.V., PhD (Economic), Leading Researcher of Laboratory “Mine-rescue business”, Academician of IAELPS, e-mail: nowosyolow.sergej@yandex.ru

Abstract

The paper highlights the current strategic task of the development of the coal industry in Russia for the period of 2035 in the aspect of designing a new generation of coal enterprises. The problem points arising in the design – limitations in scale, reserves, resources, costs and efficiency are shown. The characteristics of alternative coal production projects and an integrated assessment of their profitability and profitibility are given. Describes the basic scientific methods and direction of sections of design required to create effective project coal enterprises in the competitive environment of the energy market. The starting point for solving the problem of high-efficiency design of innovative industries in the coal industry is determined.

Keywords

Alternative project, Scope of the risks, Mine-system, Mine-plant, Harmonization of parts of project, Multifunctional, Profitability.

References

1. Novoselov S.V., Melnik V.V. & Agafonov V.V. Ocenka innovacionnyh projektov razrabotki tekhnologij kompleksnogo izvlecheniya i pererabotki uglja [Assessment of innovative technology development projects of integrated coal processing]. *Naukoemkie tekhnologii razrabotki i ispol'zovaniya mineral'nyh resursov – High technologies of development and utilization of mineral resources*, 2017, No. 3, pp. 96-101.
2. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2017 [Russia's coal industry performance for January – December, 2017]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 3, pp. 58-73. doi: 10.18796/0041-5790-2018-3-58-73. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/bgdev/Jour/032018.pdf> (accessed 15.12.2018).
3. Kharitonov V.G., Remezov A.V. & Novoselov S.V. *Teoriya proektirovaniya i metody sozdaniya mnogofunktional'nyh shahto-sistem* [Design theory and methods of creation of multi-functional mine-systems]. Kemerovo, KuzSTU Publ., 2011, 349 p.
4. Filippov S.A., Aksenov S.A. & Aleksandrov S.L. K voprosu o normativno-pravovom regulirovanii rassmotreniya i soglasovaniya proektnoj dokumentacii na razrabotku mestorozhdenij tverdyh poleznyh iskopaemyh [To the issue of regulatory review and approval of project documentation for the development of the solid minerals mining]. *Racional'noe osvoenie nedr – Rational development of mineral resources*, 2011, No. 3, pp. 8-17.

Анализ интегрированной технологии высокопроизводительной отработки запасов выемочных участков угольных шахт*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-40-45>

АБРАМКИН Николай Иванович

Доктор техн. наук,
профессор кафедры
«GeoТех» НИТУ «МИСус»,
119049 г. Москва, Россия,
e-mail: abramkin57@mail.ru

ДОРОДНИЙ Антон Викторович

Горный инженер, аспирант
кафедры «GeoТех» НИТУ «МИСус»,
119049 г. Москва, Россия,
e-mail: mstmu-prpm@yandex.ru

БУХАРБАЕВ Идель Уралович

Горный инженер, аспирант
кафедры «ГОТум» НИТУ «МИСус»,
119049 г. Москва, Россия,
e-mail: idelbayidelbay@gmail.com

Проведенный анализ самых разнообразных геотехнических ситуаций, отличающихся в каждом конкретном случае большим набором влияющих факторов, предполагает к тому же превентивное изменение этих параметров. Все это предопределяет необходимость использования современных теоретических методов исследования поведения вмещающих массивов, обеспечивающих не только возможность прогнозирования геотехнических ситуаций, но и обоснованный выбор параметров систем разработки.

Ключевые слова: короткозабойные технологии, концентрация производства горных работ, эффективность выемки угля, интенсификация.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие, в связи с начавшейся реструктуризацией угольной отрасли и значительным ростом цен на механизированные комплексы, на шахтах России наметилась тенденция расширения области применения короткозабойных технологий, которые требуют значительно меньших капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с приобретением оборудования, подготовкой очистного фронта и развитием инфраструктуры шахты.

Известно, что в благоприятных условиях залегания пластов и при механизации процессов крепления кровли ко-

эффициент извлечения угля может достигать 0,9-0,95, обеспечивая высокую конкурентоспособность короткозабойных технологий в сравнении с традиционными технологиями добычи длинными комплексно-механизированными лавами. При ранжировании требований к той или иной технологии разработки угольного месторождения в современных условиях доминирующим требованием является обеспечение минимальной ресурсоемкости, что позволяет при ограниченных инвестициях в условиях форсированного сокращения производственных мощностей производить выемку угля с достаточно высокой эффективностью.

Для достижения резкого повышения производительности труда по шахте необходимо создать и внедрить новую технологию подземной добычи угля, которая должна характеризоваться, прежде всего, очень большим увеличением нагрузки на забой, при обязательном уменьшении количества горнорабочих очистного забоя или, еще лучше, полным выводом их из забоя; значительным сокращением числа забоев в шахте, т.е. большой концентрацией горных работ и уменьшением за счет этого количества вспомогательных рабочих.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В угольной промышленности понятие «концентрация работ» складывается из двух основных элементов: концентрация производства и концентрация горных работ [1].

Определить показатель уровня концентрации горных работ $K_{г.р.}$ можно следующим образом:

$$K_{г.р.} = \frac{1000\Pi_{0.3}}{A}, \quad (1)$$

где: $\Pi_{0.3}$ – общее количество очистных забоев в шахте; A – среднесуточная добыча шахты, т.

Концентрация горных работ в шахте – понятие, определяющее степень сосредоточения горных работ в шахтном поле. Основным фактором, определяющим уровень концентрации горных работ, является общее число очистных забоев в шахте, обеспечивающих ее производственную мощность. С уменьшением общего числа очистных забоев или удельного ее показателя (общего числа очистных забоев на 1000 т суточной добычи шахты) сокращается число одновременно обрабатываемых панелей, блоков, пластов и горизонтов. Это, в свою очередь, приводит к снижению удельной протяженности горных выработок в шахте. Таким образом, принят показатель уровня концентрации работ (выраженный отношением общего числа очистных забоев к 1000 т суточной мощности шахты), прямо связанный с протяженностью горных выработок.

* В порядке обсуждения – Ред.

С повышением уровня концентрации горных работ уменьшаются удельные капитальные затраты и величина основных фондов по горным работам, сокращаются затраты труда и средства на поддержание горных выработок и в некоторой степени на транспорт, что приводит в конечном итоге к снижению величины затрат труда и расходов по этим видам работ (в себестоимости угля и приведенных затратах).

Повышение уровня концентрации горных работ приводит к снижению основных фондов, эксплуатационных расходов и повышению производительности труда, а следовательно, к снижению себестоимости угля, приведенных затрат, повышению экономической эффективности производства.

В качестве показателя интенсификации горных работ $I_{г.р.}$ принимается величина обрабатываемой площади пластов в среднем за час (сутки), приходящейся на один действующий очистной забой.

Выражение для определения $I_{г.р.}$ имеет следующий вид:

$$I_{г.р.} = \frac{A}{24P_{д.о.з.} \cdot m \cdot \gamma}, \quad (2)$$

где: $P_{д.о.з.}$ – число действующих очистных забоев; m – средняя вынимаемая мощность пласта, м; γ – объемная масса угля, т/м³.

Таким образом, интенсификация и концентрация горных работ являются главными условиями резкого повышения производительности труда рабочего на шахте. К этому и следует стремиться при изыскании новой технологии подземной добычи угля.

При сравнении вариантов технологических схем шахт или технологии ведения очистных работ для одинаковых горно-геологических условий интенсификацию горных работ можно оценить скоростью продвижения очистных забоев или, при разных длинах очистных забоев, средней величиной добываемого угля из очистного забоя в сутки.

Значительное снижение числа очистных забоев, обеспечивающих производственную мощность шахты, т.е. повышение уровня концентрации горных работ возможно только на базе роста нагрузки на очистные забои. Поэтому нагрузка на очистной забой является основным определяющим фактором, обеспечивающим, таким образом, улучшение технико-экономических показателей шахты.

Для расчета нагрузки на очистной забой воспользуемся формулой:

$$A = \gamma m l v c, \quad (3)$$

где: γ – объемный вес угля в массиве, т/м³; m – мощность пласта, м; l – длина (ширина) забоя, м; v – скорость продвижения очистной линии забоя, м в смену; c – коэффициент извлечения угля.

При увеличении какого-либо из множителей в несколько раз во столько же раз возрастет и нагрузка на забой. Очевидно, для повышения производительности труда по шахте необходимо увеличить длину очистного забоя и скорость выемки угольного пласта, так как остальные множители, входящие в правую часть равенства, практически остаются постоянными.

Ряд исследователей считает, что наибольшее влияние на снижение трудоемкости работ по шах-

те оказывает длина очистного забоя. При этом доказывают, что влияние длины забоя и скорости его продвижения на трудоемкость работ находится в соответствии 2:1. Следовательно, влияние фактора длины забоя в два раза более значительное, с оговоркой, что это соотношение относится к существующей технологии подземной угледобычи.

Однако на основе значительного числа проведенных исследований авторы пришли к выводу, что следует придерживаться другой точки зрения, а именно, что основную роль в снижении трудоемкости работ играет не длина забоя, а скорость его продвижения.

Системы разработки длинными забоями у нас в стране и за рубежом применяются давно. Опыт работы шахт этих стран показывает, что скорости продвижения очистных забоев и их длины медленно, но все же росли. При этом рост этих скоростей по сравнению с ростом длины забоев был более значительным и оказывал более существенное влияние на снижение трудоемкости работ.

Что касается систем разработки с короткими забоями, то при их применении скорости продвижения очистных забоев достигают очень больших величин – 100 м/смену; ширина же забоев практически не изменяется. Итак, при системах разработки с длинными и короткими забоями наибольшее влияние на увеличение нагрузки на забой и снижение трудоемкости работ оказывает скорость продвижения очистного забоя.

Для достижения таких скоростей отработки очистного забоя при выемке угля длинной лавой он должен быть оборудован высокопроизводительным механизированным комплексом типа КМК 700/800. Комплекс состоит из механизированной крепи КМ-700/800, комбайна типа 2ГШ68Б, РКУ13, К10ПМ или 1УШЭУ с БСП типа РКД или 2УКПК, забойного конвейера типа СПЦ271, «Анжера-26» или «Анжера-30», крепей сопряжения, тракового кабелеукладчика КЦ.

При выемке угля короткими очистными забоями применяются следующие средства механизации: выемочный комбайн, средства транспортировки горной массы (1-2 самоходных вагона), бункер-перегрузатель, установка для анкерования кровли и 2-3 механизированных крепи. На рис. 1 представлена наиболее перспективная технологическая схема выемки угольных пластов камерно-столбовой

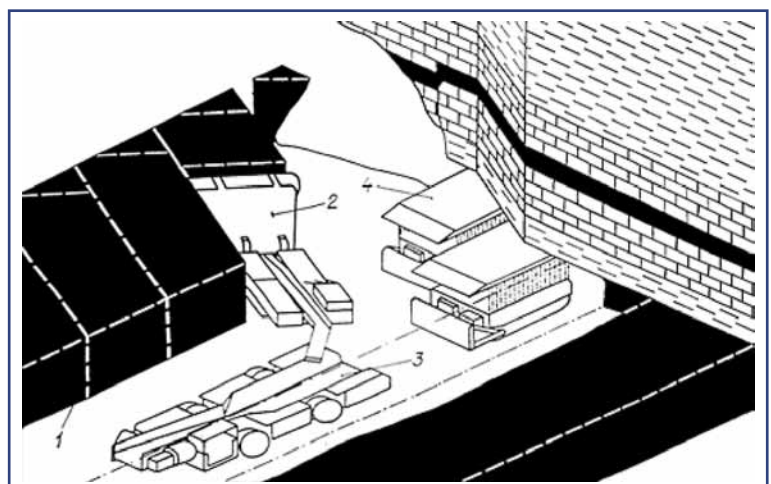


Рис. 1. Оборудование очистного забоя при камерно-столбовой системе разработки угольного пласта:

1 – широкозахватный выемочный комбайн; 2 – самоходный вагон; 3 – механизированная крепь на гусеничном ходу

системой с использованием высокопроизводительного мобильного оборудования.

На рис. 2, 3, 4 представлено перспективное горное оборудование для применения при отработке угольных пластов различными системами разработки, а в табл. 1 даны

сравнительные показатели по металлоемкости используемого основного оборудования для каждой из этих систем разработки. Данные взяты из предположения, что длина длинной лавы составляет 200 м и длина короткого очистного забоя (камерно-столбовая система) составляет 100 м.

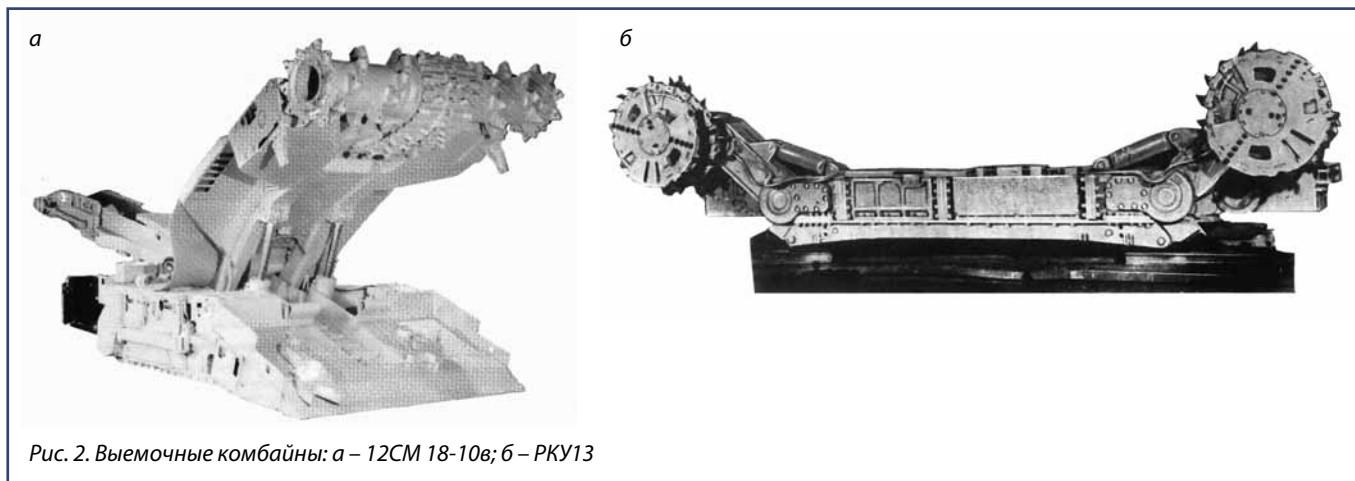


Рис. 2. Выемочные комбайны: а – 12СМ 18-10в; б – РКУ13

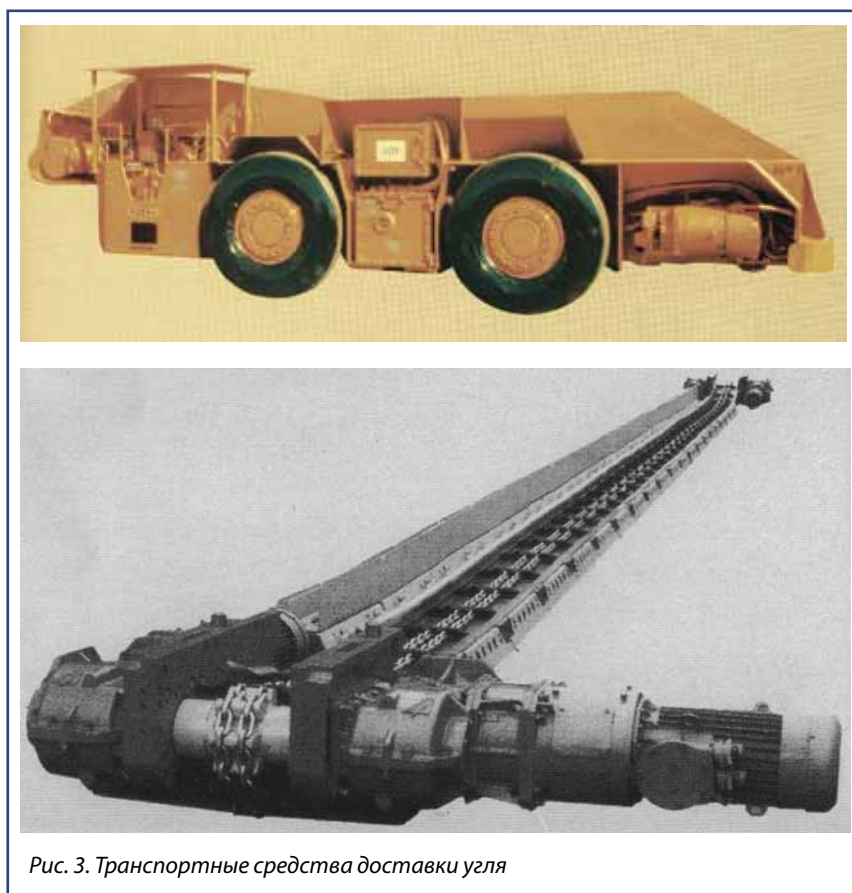


Рис. 3. Транспортные средства доставки угля

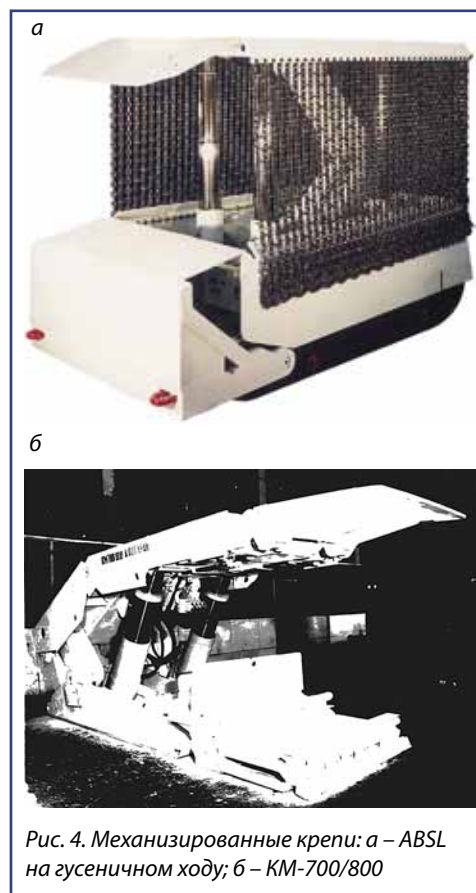


Рис. 4. Механизированные крепи: а – ABSL на гусеничном ходу; б – KM-700/800

Таблица 1

Сравнительные характеристики оборудования

Оборудование	Система разработки			
	Длинная лава		Камерно-столбовая	
	Тип	Масса, т	Тип	Масса, т
Комбайн	Очистной комбайн РКУ13	37,5	Широкозахватный комбайн 12СМ 18-10в	54
Средство транспортировки горной массы	Скребковый Конвейер СПЦ 271	150	10SC 32В-4 Самоходный вагон (2 шт.)	19 (38)
Крепь	Механизированная крепь KM-700/800	13,5 (1 с) 945 (70 с)	ABSL Гусеничная крепь (2 шт.)	21×2 (42)
Итого	–	1142,5	–	134

Следует отметить, что максимальная скорость подачи очистного комбайна 1КШЭУ составляет $V_{оч.} = 5,2$ м/мин. и при ширине захвата $b = 0,63$ м обеспечивает производительность до $Q = 7,2$ т/мин., тогда как широкозахватный комбайн 12СМ18Ч-10В может производить выемку угля со скоростью до $V_{шоч.} = 19,8$ м/мин. и при ширине захвата $b_{ш.} = 3,3$ м обеспечивает производительность $Q_{ш.} = 25$ т/мин.

Как следует из табл. 1, масса механизированного комплекса почти в девять раз превышает массу механизированного оборудования для короткого очистного забоя, соответственно увеличиваются капитальные затраты на приобретение оборудования и амортизационные отчисления. Кроме того, большее количество единиц оборудования, гидравлических сетей, соединительных элементов и элементов разводки снижают надежность механизированных комплексов, работающих в длинных лавах. Большое число оборудования, используемого в длинных лавах, требует также проведения специальной выработки (монтажной камеры) для его сборки, что существенно сказывается на сроках ввода в действие лавы. Кроме того, после отработки участка необходимо демонтировать оборудование и доставить его на новый участок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученных данных можно сделать вывод, что:

– производительность труда рабочих по шахте при системах разработки с короткими забоями значительно выше, чем при системах разработки длинными забоями;

– производительность труда рабочих по шахте при системах разработки с короткими забоями непрерывно растет, а при системах с длинными забоями почти не изменяется.

Для подтверждения эффективности систем разработки короткими забоями еще более убедительными являются показатели производительности труда рабочих по участку за смену. Не менее важно сравнить рассматриваемые системы разработки и по количеству рабочих, занятых на обслуживании машин и механизмов, работающих в очистных забоях. В настоящее время на шахтах принят четырехсменный режим работы добычных участков: три шестичасовые смены по добыче угля и одна ремонтная. Все работы на участках выполняет суточная комплексная бригада, в состав которой входят рабочие различных профессий.

В табл. 2. приведены данные по численности рабочих, занятых в очистных забоях длинной лавы и короткого очистного забоя.

Данные табл. 2 показывают, что численность обслуживающего персонала в очистном забое длинной лавы в два раза превышает численность горнорабочих короткого очистного забоя.

Применение систем разработки с короткими забоями позволяет обеспечить более высокие показатели производительности труда и более низкую себестоимость добываемого угля по сравнению с системами с длинными забоями при применении их в одних и тех же горно-геологических условиях и при одинаковом уровне механизации выемочных работ.

Короткие очистные забои, как правило, ограждены со стороны обрушенных пород целиками угля, которые частично погашают обратным ходом или же полностью теряются в выработанном пространстве. Назначение целиков состоит в том, чтобы воспринимать давление вышележащих горных пород, облегчая или полностью устраняя его проявление в очистном забое.

Это преимущество, прежде всего, выражается в резком снижении трудоемкости или полном устранении работ по креплению и управлению кровлей в очистном забое, что обеспечивается возможностью ведения работ без крепи или применением в коротком забое анкерной крепи.

Естественно, что задачу резкого повышения производительности труда целесообразно решать одновременно с выводом людей из забоя. В принципе, такое решение вполне возможно. Выявлены пути и средства решения этой задачи как для систем разработки с длинными забоями (например, при применении агрегатов), так и с короткими забоями (например, при работе без крепления забоев или с применением агрегатов) – безлюдная выемка угля за счет поддержания кровли целиками (иногда за счет плавного опускания), ликвидации крепи и применения дистанционного управления выемочными и доставочными машинами.

Используя расчетную формулу (4) при условии, что на шахте со сменной производительностью A действуют k очистных забоев со сменной нагрузкой ak на каждом и занято n рабочих, из которых 30% по забою и 70% вспомогательных (соотношение рабочих в группах взято условно), производительность труда рабочего по добыче угля в данных условиях составит:

$$P = \frac{A}{n} = \frac{ak}{0,3 \cdot n + 0,7 \cdot n} \quad (4)$$

Чтобы повысить производительность труда, необходимо уменьшить численность рабочих. Для этого предлагается вывести людей из очистных забоев, предполагая, что в этих условиях будет достигнут резкий рост производительности труда рабочего в целом по шахте. Сменная производительность труда рабочего по шахте, при прочих равных условиях, составит:

$$\frac{ak}{0,3 \cdot n + 0,7 \cdot n} = 1,43P, \quad (5)$$

т.е. увеличится, по сравнению с первым случаем, на 43%.

Таблица 2

Сравнение численности рабочих

Профессия	Система разработки									
	Длинная лава					Короткий очистной забой				
	Число рабочих					Число рабочих				
	I	II	III	IV	Всего	I	II	III	IV	Всего
Машинист горных выемочных машин	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4
Горнорабочий очистного забоя	15	10	10	10	45	5	3	3	3	14
Электрослесарь или механик	5	1	1	1	8	3	1	1	1	6
Машинист подземных машин и установок, ГРП	6	3	3	3	15	4	3	3	3	13
Всего:	27	15	15	15	72	13	8	8	8	37

Системы разработки короткими забоями с мобильными средствами механизации обладают следующими преимуществами:

- возможностью использования однотипного оборудования на подготовительных и очистных работах;
- минимальными объемами непроизводительных подготовительных, нарезных и вспомогательных работ;
- высокими нагрузками на очистной забой за счет применения высокопроизводительного оборудования;
- достаточно высокой производительностью труда рабочих и минимальной трудоемкостью крепления и управления кровлей;
- возможностью концентрации очистных работ на одном участке, облегчающей управление производственным процессом;
- высокой мобильностью оборудования и приспособляемостью к изменению горно-геологических условий, позволяющих эффективно обрабатывать целики угля любой конфигурации и размеров;
- сокращением общих эксплуатационных потерь угля на шахте за счет отработки запасов на локальных участках;
- небольшими капитальными затратами и производственными издержками;
- широкими возможностями применения систем дистанционного и радиоуправления, а также осуществления автоматизированного управления оборудованием без присутствия людей в забое;
- увеличением срока службы угольных предприятий за счет вовлечения в отработку угольных запасов, ранее списанных с баланса шахт из-за невозможности их выемки.

В итоге условия резкого повышения производительности труда при системах с короткими забоями и радикального улучшения условий работы на угольных шахтах России при определенных горно-геологических условиях, в которых целесообразнее применение систем разработки короткими лавами (там, где невозможно или не рационально отрабатывать длинной лавой) могут быть ориентировочно сформулированы следующим образом:

- интенсификация очистных работ, т.е. достижение больших нагрузок на забой; интенсивная работа очистных забоев должна обеспечиваться за счет увеличения скоростей их подвигания при использовании мощных и высокопроизводительных выемочных и доставочных машин;
- уменьшение числа вспомогательных рабочих за счет максимальной концентрации горных работ, возможной при резком росте нагрузки на забой; при этом все процессы транспортирования под землей и на поверхности, а также все другие вспомогательные работы должны быть комплексно механизированы и автоматизированы.

Список литературы

1. Бурчаков А.С., Гринько Н.К., Ковальчук А.Б. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1978. 536 с.
2. Сарычев В.И., Сидорчук В.К. Выбор технологических схем механизированного крепления очистного забоя при отработке угольных пластов с неустойчивыми кровлями / Подземная разработка тонких и средней мощности угольных пластов: Сб. научных трудов ТулГУ. Тула, 2000. Ч. 2. С. 15-20.
3. Качурин Н.М., Абрамкин Н.И., Поляков В.В. Теоретические положения комплексного использования угольных месторождений Подмосковского бассейна / 2-я Международная конференция «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». Москва–Тула, 2015. С. 13-16.
4. Качурин Н.М., Абрамкин Н.И., Поляков В.В. Обоснование технологических принципов комплексного использования недр Подмосковского угольного бассейна / 2-я Международная конференция «Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики». Москва–Тула, 2005. С. 5-12.
5. Абрамкин Н.И. Технологические решения по эффективному использованию шахтного фонда Подмосковского угольного бассейна. М.: МГГУ, 2014. 73 с.
6. Механизм формирования выбросоопасной ситуации и способы предотвращения выбросоопасности углепородного массива / Н.Н. Красюк, С.С. Золотых, Ю.М. Максименко и др. М.: МГГУ, 2012. 107 с.
7. Качурин Н.М., Абрамкин Н.И. Аналитические исследования управляемого подземного горения в угольных шахтах. М.: МГГУ, 2002. 60 с.
8. Качурин Н.М., Абрамкин Н.И. Обоснование технологических решений по эффективному использованию шахтного фонда Подмосковского угольного бассейна. М.: МГГУ, 2013. 75 с.
9. Мельник В.В., Абрамкин Н.И. Научно-технические разработки МГГУ и ОАО «Гуковуголь». М.: МГГУ, 2003. С. 23-31.
10. BP Statistical Review of World Energy, June 2017. URL: www.bp.com/statisticalreview (дата обращения: 15.12.2018).
11. Nawrocki T.L., Jonek-Kowalska I. Assessing operational risk in coal mining enterprises – Internal, industrial and international perspectives // Resources Policy. 2016. Vol. 48. Pp. 50-67.
12. Overburden failure laws in working face of short distance thick coal seams group / Y. Xu, S. Li, X. Zhao, Q. Zhang, H. Wang // Journal of Mineral Safety Engineering. 2013. No. 30. Pp. 506-511.
13. Xu Z., Sui W. Statistical prediction of overburden failure due to coal mining. In: Huang Y et al (eds). New frontiers in engineering geology and the environment. Berlin: Springer, 2013. Pp. 255-258.

Title

ANALYSIS OF THE INTEGRATED TECHNOLOGY OF HIGH-PERFORMANCE MINING OF STOCKS OF EXCAVATION SITES OF COAL MINES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-40-45>

Authors

Abramkin N.I.¹, Dorodniy A.V.¹, Buharbaev I.U.¹

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

Authors' Information

Abramkin N.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor at the Department "GeoTech", e-mail: abramkin57@mail.ru
Dorodny A.V., Mining Engineer, Postgraduate at the Department "GeoTech", e-mail: mismu-prpm@yandex.ru
Buharbaev I.U., Mining Engineer, Postgraduate at the Department "GOTIM", e-mail: idelbayidelbay@gmail.com

Abstract

The analysis of the most diverse geotechnical situations, which differ in each particular case by a large set of influencing factors, also assumes a preventive change in these parameters. All this predetermines the need to use modern theoretical methods to study the behavior of hosted arrays that provide not only the possibility of predicting geotechnical situations, but also a reasonable choice of parameters for development systems.

Keywords

Short-cut technologies, Concentration of mining operations, Efficiency of coal mining, Intensification.

References

- Burchakov A.S., Grinko N.K. & Kovalchuk A.B. *Tekhnologiya podzemnoy razrabotki plastovykh mestorozhdeniy poleznykh iskopayemykh* [Technology of underground development of sheet mineral deposits]. Moscow, Nedra Publ., 1978, 536 p.
- Sarychev V.I. & Sidorchuk V.K. *Vybor tekhnologicheskikh skhem mekhanizirovannogo krepneniya ochistnogo zaboya pri otrabotke ugol'nykh plastov s neustoychivymi krovl'yami*. Podzemnaya razrabotka tonkikh i sredney moshchnosti ugol'nykh plastov: Sb. nauchnykh trudov TulGU [Selection of technological schemes for mechanized fixing of highwall mining for working coal seams with unstable roofs. Underground working of thin and medium thickness coal seams: Collection of scientific works of TulGU]. Tula, 2000, Part 2, pp. 15 -20.
- Kachurin N.M., Abramkin N.I. & Polyakov V.V. *Teoreticheskiye polozheniya kompleksnogo ispol'zovaniya ugol'nykh mestorozhdeniy Podmoskovnogo basseyna*. 2-ya Mezhdunarodnaya konferentsiya «Sotsial'no-ekonomicheskiye i ekologicheskiye problemy gornoy promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki» [Theoretical provisions of the integrated use of coal deposits of the Moscow basin. 2nd International Conference "Socio-economic and environmental problems of the mining industry, construction and energy"]. Moscow-Tula, 2015, pp. 13-16.

- Kachurin N.M., Abramkin N.I. & Polyakov V.V. *Obosnovaniye tekhnologicheskikh printsipov kompleksnogo ispol'zovaniya nedr Podmoskovnogo ugol'nogo basseyna*. 2-ya Mezhdunarodnaya konferentsiya «Sotsial'no-ekonomicheskiye i ekologicheskiye problemy gornoy promyshlennosti, stroitel'stva i energetiki» [Justification of the technological principles of the integrated use of the subsoil of the Moscow coal basin. 2nd International Conference "Socio-economic and environmental problems of the mining industry, construction and energy"]. Moscow-Tula, 2005, pp. 5-12.
- Abramkin N.I. *Tekhnologicheskiye resheniya po effektivnomu ispol'zovaniyu shakhtnogo fonda Podmoskovnogo ugol'nogo basseyna* [Technological solutions for the efficient use of the mine fund of the Moscow coal basin]. Moscow, MSMU Publ., 2014, 73 p.
- Krasyuk N.N., Zolotykh S.S., Maksimenko Yu.M. et al. *Mekhanizm formirovaniya vybrosopasnoy situatsii i sposoby predotvrashcheniya vybrosopasnosti ugleporodnogo massiva* [Mechanism of outburst-prone situation formation and ways to prevent outburst hazard of coal-bearing massif]. Moscow, MSMU Publ., 2012, 107 p.
- Kachurin N.M. & Abramkin N.I. *Analiticheskiye issledovaniya upravlyayemogo podzemnogo goreniya v ugol'nykh shakhtakh* [Analytical study of controlled underground combustion in coal mines]. Moscow, MSMU Publ., 2002, 60 p.
- Kachurin N.M. & Abramkin N.I. *Tekhnologicheskiye resheniya po effektivnomu ispol'zovaniyu shaking fonda Podmoskovnogo ugol'nogo basseyna* [Justification of technological solutions for the efficient use of the mine fund of the Moscow coal basin]. Moscow, MSMU Publ., 2013, 75 p.
- Melnik V.V. & Abramkin N.I. *Nauchno-tekhnicheskiye razrabotki MGGU i OAO «Gukovugol'»* [Scientific and technical developments of MSMU and 'Gukovugol' JSC]. Moscow, MSMU Publ., 2003, pp. 23-31.
- BP Statistical Review of World Energy, June 2017. Available at: www.bp.com/statisticalreview (accessed 15.12.2018).
- Nawrocki T.L. & Jonek-Kowalska I. *Assessing operational risk in coal mining enterprises – Internal, industrial and international perspectives*. *Resources Policy*, 2016, Vol. 48, pp. 50-67.
- Xu Y., Li S., Zhao X., Zhang Q. & Wang H. *Overburden failure laws in working face of short distance thick coal seams group*. *Journal of Mineral Safety Engineering*, 2013, No. 30, pp. 506-511.
- Xu Z. & Sui W. *Statistical prediction of overburden failure due to coal mining*. In: Huang Y. et al (eds). *New frontiers in engineering geology and the environment*. Berlin, Springer, 2013, pp. 255-258.

Устройство автоматизации водоотлива «Волна»

Что есть устройство автоматики для шахт? Обычно это взрывозащищенный корпус, кабельные вводы с уплотнениями, это БП – блок питания, это «сердце» – плата с радиокомпонентами и специализированные внешние датчики.

Всего этого (не считая электроники) НЕТ в предлагаемом устройстве автоматизации водоотлива «Волна».

Вы спросите: «Да как так – ну корпус же должен быть, а питание «мозгов», а датчики? Как она вообще работает, и как эта «Волна» могла быть согласована для угольных шахт?»

Тем не менее устройство разрешено, согласовано для угольных шахт и уже четверть века безотказно работает едва ли не на всех шахтах Кузбасса.

Устройство маленькое, его вес – 24 грамма, плата усилена стеклотканью и заключена в корпус из углепластика. Схема залита эпоксидной смолой и не имеет никаких регулировок – они попросту не нужны. Устройство размещается внутри кнопки КУ-92, свободный кабельный ввод кнопки «забирается» для датчиков уровня, представляющих из себя один многожильный телефонный кабель. Кнопка при этом остается рабочей, ей можно включить и выключить насос.

Недавно мы улучшили внешний вид устройства и добавили надежности, поэтому и рапортуем об этом на страницах профессионального журнала угольщиков. Простое, надежное, безопасное и безотказное устройство – чего еще надо шахтеру? Как говорится: берите и владейте.

Все подробности (схема подключения, типы пускателей и насосов), сопутствующие документы и отзывы вы найдете на сайте, стоит лишь в любом поисковике написать «volna.pw».

Юрий Скударнов,
автор схемы устройства «Волна»,
тел.: +7 (495) 661-40-20, <http://volna.pw/>



Государственное регулирование предпринимательской деятельности в сфере угольной промышленности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-46-49>

ЕФИМОВА Нина Александровна

Старший преподаватель
Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия,
e-mail: efimovanina@yandex.ru

ГРЕЧУХА Владимир Николаевич

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор Департамента правового
регулирования экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия,
e-mail: medicin07@rambler.ru

ИЛЮШИНА Марина Николаевна

Доктор юрид. наук, профессор,
заведующая Кафедрой гражданского
и предпринимательского права
Всероссийского государственного
университета юстиции (РПА Минюста России),
117638, г. Москва, Россия,
e-mail: alexi59@mail.ru

ШАЙДУЛЛИНА Венера Камильевна

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

АНТОНОВА Елена Геннадьевна

Канд. юрид. наук, доцент,
доцент Департамента правового
регулирования экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия,
e-mail: e_antonova@bk.ru

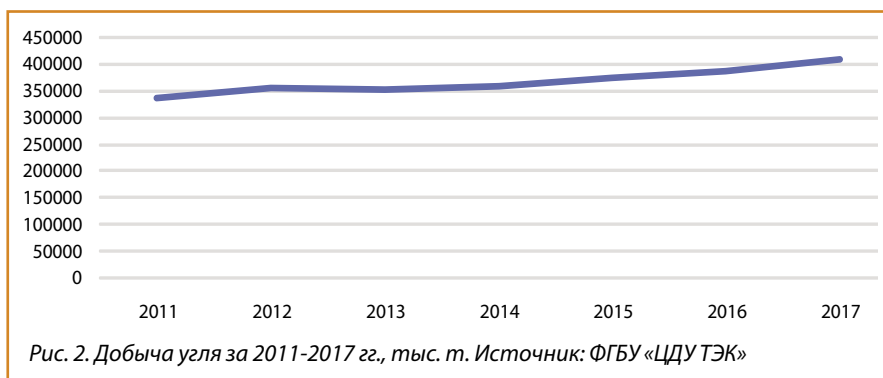
В настоящей статье подведены итоги проведенного исследования основ государственного регулирования предпринимательской деятельности в сфере угольной промышленности в Российской Федерации. Были проанализированы основные правовые акты, регламентирующие угольную отрасль в Российской Федерации; основные инвестиционные проекты, реализуемые в настоящее время предприятиями угольной отрасли. Продемонстрированы основные достижения национальной угольной промышленности, а также выявлены некоторые проблемы, препятствующие дальнейшему развитию российской угольной индустрии, и сформулированы предложения по их устранению. Была обусловлена необходимость мобилизации финансирования как со стороны государства, так и за счет инвестиционных ресурсов, в том числе посредством лицензирования недропользования, использования механизмов государственно-частного партнерства, вовлечения угольных предприятий в становление и развитие такого перспективного направления угольной промышленности, как углехимия.

Ключевые слова: государственное регулирование, угольная промышленность, угледобывающие предприятия, инвестиции, углехимия, лицензирование.

ВВЕДЕНИЕ

Федеральный закон от 20.06.1996 № 81-ФЗ «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» закрепляет ключевой вектор государственной политики в данной области: определено, что уголь (а также продукция его переработки, далее - уголь) хотя и является самым надежным и наиболее значимым энергоносителем, вместе с тем производственные циклы его добычи характеризуются высоким уровнем опасности, в том числе для окружающей среды, капиталоемкостью, необходимостью проведения регулярной реконструкции технологического процесса [1].

В настоящее время Министерством энергетики Российской Федерации, совместно с соисполнителями (Минприроды России, Минэкономразвития России, Минфин России, Минтранс России и другие) реализуется Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 г., утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.06.2014 № 1099-Р (далее - Программа), основной целью которой является формирование благоприятных и стабильных условий в том числе для развития экспортного потенциала национальных угольных предприятий [2]. Основными целевыми индикаторами Программы являются в том числе рост конкурентоспособности российских компаний, реализую-



щих добычу и переработку угля; повышение уровня безопасности угольной отрасли, включая промышленную и экологическую безопасность, что является необходимым условием развития отрасли [3, 4, 5, 6, 7]. В настоящее время реализуется второй этап программы (2016-2020 гг.). Согласно Докладу Правительству Российской Федерации о ходе реализации Программы в 2017 г. современная угольная промышленность активно наращивает темпы роста и демонстрирует качественный рывок в развитии отрасли. В частности, за 2017 г. объемы добычи угля увеличены на 5,7%; поставок угля – на 6% [8].

Вместе с тем существуют определенные проблемы, негативно влияющие на потенциал дальнейшего развития отрасли, в том числе санкционный режим в отношении России (речь идет, в частности, о кредитовании российских угольных предприятий); задержки и недостаточный уровень финансирования, в том числе ввиду инвестиционной непривлекательности основных российских угольных предприятий (несмотря на тот факт, что инвестиции в основной капитал российских угольных предприятий увеличились до 111,1 млрд руб., т.е. в 1,5 раза, обозначенные позиции не-

достаточны для достижения задач, поставленных в рамках Программы); неразвитость транспортной инфраструктуры и высокие транспортные издержки оказывают неблагоприятное воздействие на развитие новых территорий для добычи угля и экспортного потенциала национальных угольных предприятий, снижая уровень их конкурентоспособности и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Уровень добычи угля в Российской Федерации характеризуется поступательным ростом и имеет благоприятный прогноз (рис. 1, 2).

2017 г. по добыче угля позиционируется как рекордный с точки зрения объемов добычи угля в тепловом эквиваленте. Так, в 2017 г. общий объем добычи угля составил 408,9 млн т, что выше уровня 2016 г. на 22 млн т (см. таблицу).

В октябре 2018 г. на заседании комиссии по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности В.В. Путин отметил, что по результатам 2017 г. Российская Федерация закрепила свое лидерство в рамках глобального энергетического рынка, заняв шестое место по добыче угля (первое место по добыче нефти, второе место по добыче газа).

Наибольшие объемы добычи угля зафиксированы в Сибирском федеральном округе (348,7 млн т) и Дальневосточном федеральном округе (44,1 млн т). Обозначенный прорыв стал возможен благодаря формированию определенной правовой базы, в том числе направленной на государственную поддержку угольной отрасли (в том числе: «Программа комплексного развития Сибири и Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г.»; государственная программа «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона» и другие); дифференцированию экспортных потоков (в 2017 г. экспортировано 190,1 млн т угля, что выше уровня предыдущего года на 18,7 млн т); деятельности российских угольных предприятий по совершенствованию производственных мощностей и оборудования для добычи (переработки) угля и т.д. На сегодняшний день Россия уверенно за-

Добыча угля за 1995-2017 гг., млн т

Страны	1995	2000	2005	2010	2015	2017	Доля в общемировой добыче угля, % (2017 г.)
Китай	1 360,7	1 384,2	2 365,1	3 428,4	3 746,5	3 523,2	45,6
Индия	289,0	334,8	429,0	572,3	674,2	716,0	9,3
США	937,1	974,0	1 026,5	983,7	813,7	702,3	9,1
Австралия	248,1	313,9	378,8	434,4	504,5	481,3	6,2
Индонезия	41,8	77,0	152,7	275,2	461,6	461,0	6,0
Россия	262,8	257,9	299,8	323,4	373,4	408,9	5,3
ЮАР	206,2	224,2	245,0	254,5	252,1	252,3	3,3
Германия	246,7	201,6	203,1	182,3	184,3	175,1	2,3
Польша	200,7	162,8	159,5	133,2	135,8	127,1	1,6
Казахстан	83,3	74,9	86,6	110,9	107,3	111,1	1,4

Источник: ФГБУ «ЦДУ ТЭК».

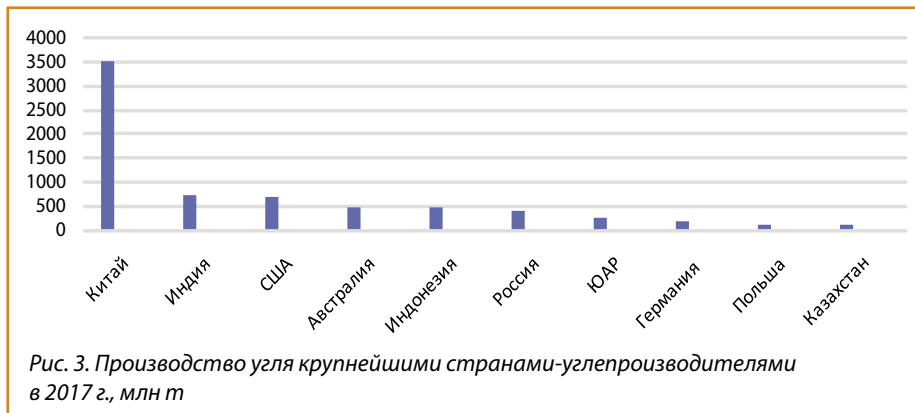


Рис. 3. Производство угля крупнейшими странами-углепроизводителями в 2017 г., млн т

нимает третье место в международной индустрии крупнейших экспортеров угля (доля России в международной торговле углем составляет 13%).

Вместе с тем, несмотря на общие благоприятные тенденции для роста и развития угольной промышленности, существующие проблемы негативным образом влияют на ее дальнейшее поступательное развитие, что, в том числе, формирует условия для отставания России от ведущих лидеров угольной отрасли (рис. 3).

Так, технологическое несовершенство, существенный износ основных средств [9], неразвитость инфраструктуры отражаются на ассортименте продукции российской угольной отрасли (для сравнения: российские 600 наименований угольной продукции против 200 тысяч наименований в развитых странах); несмотря на внушительный объем запущенных в России инвестиционных проектов, направленных на развитие различных аспектов угольной промышленности, отмечаются переносы сроков их реализации (например, проект по развитию транспортного узла «Восточный–Находка»); существующая ценовая политика на углеводородное сырье негативно отражается на конкурентоспособности российской высокотехнологичной угольной продукции, в связи с чем особенно актуальными становятся вопросы дополнительного финансирования.

Нельзя не отметить высокий уровень загрязнения окружающей среды в угольной отрасли. Так, в 2017 г. в атмосферу было выброшено более 1104 тыс. т загрязняющих веществ, что на 9,6% выше по сравнению с предыдущим годом; в водные объекты – более 458 млн куб. м сточных вод (почти на 5% больше, чем в 2016 г.). Обозначенное формирует необходимость разработки и реализации целого ряда мероприятий, направленных на нейтрализацию загрязнения окружающей среды, что в условиях присоединения России к Парижскому соглашению по климату становится особенно актуальным. Для сравнения, в Китае политика угольной промышленности ориентирована не только на рентабельность угольного сектора, но и на повышение безопасности угольных шахт, в том числе с точки зрения экологии [10]. В Индии проводятся исследования по загрязнению окружающей среды деятельностью угольных предприятий [11]. Вместе с тем недавние исследования обращают внимание на тот факт, что на сегодняшний день нет доказательств того, что замена угля на иные источники энергии сокращает вредные выбросы в окружающую среду, в связи с чем предлагается сконцентрироваться на новых технологиях обработки отходов угольной промышленности [12].

Выявленные проблемы угольной отрасли обуславливают необходимость мобилизации финансирования как со стороны государства, так и за счет инвестиционных ресурсов, в том числе посредством лицензирования недропользования, использования механизмов государственно-частного партнерства; представляется необходимым вовлечение угольных предприятий в становление и развитие такого перспективного направления угольной промышленности, как

углехимия; требуется разработка ряда мер, направленных на поддержку угольных предприятий, реализующих природоохранные мероприятия, инициативное строительство необходимой транспортной инфраструктуры в районах угольных бассейнов; модернизация сложившейся транспортной инфраструктуры, в том числе посредством оптимизации существующих железнодорожных и портовых путей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зависимость угольной промышленности в России от государственного регулирования очевидна: государство оказывает непосредственное влияние на эффективность деятельности российских угольных предприятий как принимаемыми стратегическими документами, например такими, как: Энергетическая стратегия России на период до 2035 г., Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г., так и государственным регулированием тарифов на электроэнергию, железнодорожные перевозки и другое. Нельзя не упомянуть также законодательство в сфере защиты окружающей среды, законодательство о налогах и сборах, требования к лицензированию в угольной отрасли, от положений которого зависит перспективный вектор развития угольной промышленности. Таким образом, именно от государства зависят поступательное развитие российской угольной отрасли, повышение ее конкурентоспособности на мировом рынке, что предопределяет необходимость тесного взаимодействия предпринимательского сообщества и власти при формировании политики, направленной на развитие угольной промышленности.

Список литературы

1. Федеральный закон от 20.06.1996 № 81-ФЗ «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» / Собрание законодательства РФ. 24.06.1996 № 26. С. 3033.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2014 № 1099-р «О Программе развития угольной промышленности России на период до 2030 г.». [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (дата обращения: 15.12.2018).
3. 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: 15.12.2018).

4. Gautam Gowrisankaran, Charles He Eric A. Lutz, Jefferey L. Burgess. Productivity, Safety, and Regulation in Underground Coal Mining: Evidence from Disasters and Fatalities. May 1, 2018. URL: http://www.u.arizona.edu/~gowrisan/pdf_papers/productivity_safety_coal_mining.pdf (дата обращения: 15.12.2018).

5. Andrew W. Homer. Coal Mine Safety Regulation in China and the USA. *Journal of Contemporary Asia*. Vol. 39, No. 3, August 2009. Pp. 424–439.

6. Балакина Г.Ф., Куликова М.П. Экологические проблемы формирования углепромышленной территории в Республике Тыва // *Уголь*. 2018. № 11. С. 96–101. doi: 10.18796/0041-5790-2018-11-96-101.

7. Вержанский А.П. Экологизация угольной генерации. Из доклада на круглом столе «О программе экологизации угольной генерации Российской Федерации» // *Уголь*. 2017. № 9. С. 11–16. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).

8. Доклад в Правительство Российской Федерации «О ходе реализации в 2017 году Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (дата обращения: 15.12.2018).

9. Волокитина В.М., Гедич Т.Г. Инвестиционная составляющая в современном положении и развитии угольной промышленности России // *Экономический анализ: теория и практика*. 2017. Т. 16. № 7. С. 1262.

10. Market Series Report: Coal 2017. OECD/IEA, 2017. P. 27.

11. Banerjee T., Kumar M., Mall R.K., Singh R.S. (2016): Airing 'clean air' in Clean India Mission. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(7), doi: 10.1007/s11356-016-8264-y.

12. Review of the latest research on coal, environment, and clean technologies. URL: https://www.researchgate.net/publication/322245450_Review_of_the_latest_research_on_coal_environment_and_clean_technologies (дата обращения: 15.12.2018).

UDC 338.8:338.98:658.155:622.33 © N.A. Efimova, V.N. Grechuha, M.N. Ilyushina, V.K. Shaydullina, E.G. Antonova, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, № 1, pp. 46–49

Title

STATE REGULATION OF BUSINESS ACTIVITIES IN THE COAL INDUSTRY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-46-49>

Authors

Efimova N.A.¹, Grechuha V.N.¹, Ilyushina M.N.², Shaydullina V.K.¹, Antonova E.G.¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russian Federation

² The All-Russian State University of Justice, Moscow, 117638, Russian Federation

Authors' Information

Efimova N.A., Senior lecturer of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: efimovanina@yandex.ru

Grechuha V.N., Doctor of Law, Professor, Professor of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: medicin07@rambler.ru

Ilyushina M.N., Doctor of Law, Professor, Head of the Department of Civil and Business Law, e-mail: alexi59@mail.ru

Shaydullina V.K., PhD in Law, Senior lecturer of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: vk.shaydullina@gmail.com

Antonova E.G., PhD in Law, Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: e_antonova@bk.ru

Abstract

This paper summarizes the results of studies conducted in public administration in the coal industry in the Russian Federation. The study analyzed the main legal acts regulating the coal industry in the Russian Federation; the main investment projects currently being implemented by the enterprises of the coal industry. The main achievements of the national coal industry are demonstrated, as well as some problems that impede the further development of the Russian coal industry are identified and proposals for their elimination are formulated. The need to mobilize financing, both from the state and at the expense of investment resources, including through the licensing of subsoil use, the use of public-private partnership mechanisms; the involvement of coal enterprises in the formation and development of such a promising direction of the coal industry as coal chemistry.

Keywords

Government regulation, Coal industry, Coal mining enterprises, Investments, Coal chemistry, Licensing.

References

1. *Federal'nyy zakon ot 20.06.1996 g. N 81-FZ «O gosudarstvennom regulirovanii v oblasti dobychi i ispol'zovaniya uglya, ob osobennostyakh sotsial'noy zashchity rabotnikov organizatsiy ugol'noy promyshlennosti»*. Sobraniye zakonodatel'stva RF [The Federal law "On State Regulation of the Coal Production and Use, on Features of Social Protection of the Personnel of the Coal Industry Companies" dated of 07.07.2010. Collection of Legislative Acts of the Russian Federation]. 24.06.1996, No. 26, p. 3033.
2. *Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyunya 2014 g. N 1099-r «O Programme razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2030 g.»* [Order of the Government of the Russian Federation of June 21, 2014, No.1099-r "On program of the Russian coal industry development for the period until

2030"]. [Electronic resource]. Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (accessed 15.12.2018).

3. 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. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.12.2018).

4. Gautam Gowrisankaran, Charles He Eric A. Lutz, Jefferey L. Burgess. Productivity, Safety and Regulation in Underground Coal Mining: Evidence from Disasters and Fatalities. May 1, 2018. Available at: http://www.u.arizona.edu/~gowrisan/pdf_papers/productivity_safety_coal_mining.pdf (accessed 15.12.2018).

5. Andrew W. Homer. Coal Mine Safety Regulation in China and the USA. *Journal of Contemporary Asia*, Vol. 39, No. 3, August 2009, pp. 424–439.

6. Balakina G.F. & Kulikova M.P. Ehkologicheskie problemy formirovaniya ug-lepromyshlennoy territorii v Respublike Tyva [Environmental problems of coal industry formation in the Republic of Tyva]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 11, pp. 96–101. doi: 10.18796/0041-5790-2018-11-96-101.

7. Verzhanskiy A.P. Ekologizatsiya ugol'noy generatsii. Iz doklada na kruglom stole "O programme ekologizatsii ugol'noy generatsii Rossiyskoy Federatsii" [Coal-fired generation greening. Excerpts from the roundtable report "On the Program of coal-fired generation greening in the Russian Federation"]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 9, pp. 11–16. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092017.pdf> (accessed 15.12.2018).

8. *Doklad v Pravitel'stvo Rossiyskoy Federatsii «O khode realizatsii v 2017 godu Programmy razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda»* [Report to the Government of the Russian Federation "On the course of implementation in 2017 of the Program of the Russian coal industry development for the period until 2030"]. [Electronic resource]. Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (accessed 15.12.2018).

9. Volokitina V.M. & Gedich T.G. Investitsionnaya sostavlyayushchaya v sovremennom polozhenii i razvitiu ugol'noy promyshlennosti Rossii [Investment component in the current situation and development of the coal industry in Russia]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika – Economic analysis: theory and practice*, 2017, Vol. 16, No. 7, p. 1262.

10. Market Series Report: Coal 2017. OECD/IEA, 2017, p. 27.

11. Banerjee T., Kumar M., Mall R.K. & Singh R.S. (2016): Airing 'clean air' in Clean India Mission. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(7). doi: 10.1007/s11356-016-8264-y

12. Review of the latest research on coal, environment, and clean technologies. Available at: https://www.researchgate.net/publication/322245450_Review_of_the_latest_research_on_coal_environment_and_clean_technologies (accessed 15.12.2018).

Создание центра опережающего индустриального развития на базе Свободненского бурогольного месторождения в Амурской области

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-50-57>



ШТЕЙНЦАЙГ

Михаил Романович

Канд. техн. наук,
магистр экономики,
генеральный директор
ООО «Компания «Инженерный
Центр»,
115114, г. Москва, Россия,
e-mail: 9918521@mail.com

Индустриализация и социализация экономики Амурской области возможны за счет вовлечения в хозяйственный оборот природного ресурса одного из крупнейших на Дальнем Востоке Свободненского бурогольного месторождения. Сформулированы предпосылки создания здесь центра опережающего индустриального развития, предложена методология оценки приоритетности формирования межотраслевого угольно-энергетического кластера, абстрагированная от складывающейся в текущий период конъюнктуры финансовых и товарных рынков, разработаны исходные данные для проектирования предприятия открытой угледобычи мощностью 25 млн т в год.

Ключевые слова: крупный геолого-экономический район Приамурья, кардинальный рост социально-экономических показателей региона, методология оценки эффективности освоения природной ресурсной базы, экономическая обоснованность добычи угольного сырья и производства товарной продукции с высокой добавленной стоимостью.

ВВЕДЕНИЕ

Ключевые предпосылки целесообразности индустриализации экономики Дальневосточного региона очевидны: имеющаяся природная ресурсная база; близость к весьма энергоемким Азиатско-Тихоокеанским рынкам; устойчивые тенденции укрепления межгосударственных финансовых и кооперационных связей; нормативно-правовые основы привлечения в Дальневосточный регион квалифицированных трудовых ресурсов.

Анализ публикуемых данных дает основания считать, что в Приамурье имеются значительные резервы промышленно-финансового развития крупных геолого-экономических районов.

В частности, в Амурской области, где сосредоточено более 18% оцененных запасов угольных месторождений Дальнего Востока, по данным Росстата и Роснедр:

- индекс промышленного производства в сегменте «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых (уголь)» по отношению к принятым базисным годам (2008 и 2014 гг.) имеет тенденцию к снижению и не превышает 0,45 ед.;

- из почти 3,5 млрд т подготовленных к освоению ресурсов минерального ископаемого в хозяйственный оборот вовлечено всего около 270 млн т балансовых запасов угля;

- в последнее время ежегодный объем добычи угля составляет менее 3,5 млн т.

Приведенные статистические и учетные данные, конечно, не адекватны возможным объемам и темпам освоения имеющихся запасов минерального ископаемого.

Природный ресурсный актив Амурской области в основной своей части (до 80%) примерно поровну представлен двумя крупными бурогольными месторождениями – Ерковецким и Свободненским.

Балансовые запасы Ерковецкого месторождения частично лицензированы. Группой «Интер РАО ЕЭС» на их основе предварительно экономически обоснован проект (стоимость около 290 млрд руб. в ценах II кв. 2018 г.) строительства угольно-энергетического комплекса мощностью 5000-8000 МВт для передачи постоянного тока сверхвысокого напряжения из России в Китай.

Свободненское бурогольное месторождение с балансовыми запасами около 1,7 млрд т числится в нераспределенном фонде.

ВТЭО кондиций (при уровне технико-технологического развития процессов открытой угледобычи, характерном для первой половины 1980-х годов) на ресурсной базе Свободненского месторождения была определена целесообразность строительства угольного разреза с добычей 18 млн т твердого топлива в год при лимитных условиях: мощность отрабатываемых пластов – 2 м и более; максимальная зольность по пластопересечению – до 30%; граничный линейный коэффициент вскрыши – до 10 м³/т.

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ
В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ МОЩНОГО
МЕЖОТРАСЛЕВОГО КЛАСТЕРА**

Руководствуясь идеей создания в крупных геолого-экономических районах Дальневосточного региона центров опережающего индустриального развития (ЦОИР), сформулирована концепция и проведены предпроектные изыскания целесообразности формирования в Амурской области мощного межотраслевого кластера [1, 2] на ресурсной базе Свободненского бурогоугольного месторождения.

Угольная составляющая кластера – предприятие открытой угледобычи с годовой производственной мощностью 18 млн т (принимается на основании упомянутого ТЭО кондиций; обеспеченность ресурсной базой – на уровне 80 лет).

Систематизированный и обобщенный опыт эксплуатации близких по мощности угольных разрезов в сопоставимых горно-геологических условиях вкпе с результатами технико-технологического и экономического моделирования [3, 4, 5, 6, 7] дает основания полагать предпочтительность варианта конвейеризации формируемого грузопотока горной массы мощностью от 4000 т/ч и более.

В зависимости от вида применяемой выемочно-погрузочной техники такой грузопоток может формироваться по всей протяженности рабочего фронта (поточная технология; роторные экскаваторы) или на флангах отработываемых уступов горных работ (циклично-поточная технология, одноковшовые карьерные экскаваторы).

Правомерность суждения о предпочтительности конвейерного транспорта, в частности, подтверждается технико-экономическим анализом (рис. 1) репрезентативной выборки для горнодобывающих предприятий мощностью от 15 до 22 млн т в год, составленной по данным Горного бюро, США [3, 6].

В проведенном анализе удельные приведенные затраты $C_{пр}$ понимаются как сумма себестоимости процесса транспортировки горной массы S и доли капитальных затрат на приобретение соответствующего оборудования K , отнесенных к годовой производственной мощности формируемого грузопотока:

$$C_{пр} = S + EK,$$

где $E=0,2$ – уровень рентабельности процесса, обеспечивающий обновление и восполнение парка применяемой техники.

Применительно к горно-геологическим условиям Свободненского бурогоугольного месторождения сформулированы основные исходные данные и принципы построения технологических схем с конвейеризацией транспорта горной массы:

- глубина рабочей зоны угольного разреза – 95-100 м;
- в отработку вовлечена свита пяти угольных пластов пологого залегания (до 4°-6°) мощностью от 2 до 25 м;
- в разрабатываемой свите основным продуктивным является нижний угольный пласт расчетной мощностью 16,5 м;
- прочностные и структурные характеристики породо-угольного массива позволя-

ют осуществлять безвзрывную его экскавацию при энергоемкости процесса от 0,375 кВт·ч/м³;

- протяженность фронта горных работ на нижнем рабочем уступе составляет 6750 м;

- задаваемый темп продвижения горных работ адекватен расчетной мощности угольного разреза (18 млн т) и составляет около 130 м в год;

- вскрытие карьерного поля осуществляется двумя фланговыми траншеями, что исключает пересечение вскрышного и добычного магистральных грузопотоков;

- поскольку геологоразведкой установлена вероятность увеличения мощности основного продуктивного пласта до 25 м, линейные параметры применяемого выемочно-погрузочного оборудования должны обеспечивать отработку нижнего добычного уступа без деления его на подступы;

- резервирование нагрузки на магистральном добычном конвейере составляет 35-38%, что обеспечивает прием добываемого угля при одновременном вовлечении в отработку основного продуктивного и вышележающих угольных пластов. Резервирование осуществляется за счет повышения мощности промприводов и возможности увеличения скорости движения конвейерной ленты;

- линейные параметры надугольного и срединного вскрышных уступов всегда остаются неизменными; возможное увеличение мощности отработываемой толщи покрывающих пород нивелируется параметрами передового вскрышного уступа путем частичной переэкскавации породы в отработываемую вскрышную заходку;

- близость физико-механических характеристик добываемой горной массы и отработываемых вскрышных пород обеспечивает возможность полной унификации основного горнотранспортного оборудования на всех отработываемых уступах.

Выбор типоразмеров основного горнотранспортного оборудования для комплектации схем поточной (табл. 1) или циклично-поточной (табл. 2) технологий отработки породо-угольного массива осуществляется с учетом сформулированных технических требований к энергосиловому ресурсу и конструктивно-компоновочным линейным параметрам [3, 6].

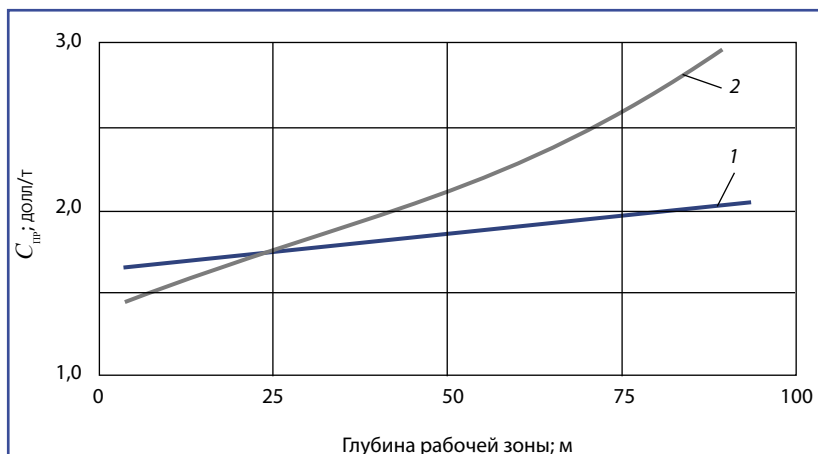


Рис. 1. Изменение приведенных удельных затрат от глубины рабочей зоны угольного разреза при различных видах транспорта: 1 – конвейерный транспорт; 2 – автотранспорт

Набор основного горнотранспортного оборудования при поточной технологии производства горных работ

Тип оборудования	Единичная рабочая масса, т	Производительность, т/ч	Количество (длина отвальной консоли)	Стоимость всего, тыс. дол. США
Роторный экскаватор, шт.	1200	2500	8	170000
Забойный перегружатель, шт.	220	2500	4	12000
Транспортно-отвальный мост, шт.	1300	2500	2 (L=130м)	35000
Отвалообразователь, шт.	1700	5000	2 (L=100м)	44000
Ленточно-петлевая тележка, шт.	350	5000	2	9000
Конвейер передвижной, км		5000	45	240000
Конвейер магистральный, км		5000	12	60000
Итого: шт./км			18/57	570000

Таблица 2

Набор основного горнотранспортного оборудования при циклично-поточной технологии производства горных работ

Тип оборудования	Емкость ковша (бункера), м³	Производительность, м³/ч	Грузоподъемность (рабочая масса), т	Количество (длина отвальной консоли)	Стоимость всего, тыс. дол. США
Экскаватор гидравлический, шт.	35	1775	850	10	90000
Автосамосвал, шт.			220	58	270000
Конвейер магистральный, км		4200		12	60000
Конвейер отвальный, км		4200		28	69000
Полустационарный бункер, шт.	120-150			3	1000
Отвалообразователь, шт.			1700	3 (L=100м)	44000
Итого: шт./км				71/40	534000

При сопоставимых абсолютных капитальных затратах на приобретение комплексов механизации открытой угледобычи при поточной и циклично-поточной технологиях (см. табл. 1, 2) следует учитывать, что при использовании одноковшовых экскаваторов и средств колесного технологического транспорта расходы на восполнение парка оборудования рассредоточены в периоде первых 4,5-5 лет освоения проектной производственной мощности против 3,5-4 лет при схемах с полной конвейеризацией транспорта горной массы.

Из зарубежного опыта применения поточных технологий в сопоставимых горнотехнических условиях установлено, что наиболее значимыми статьями эксплуатационных издержек являются расходы на техническое обслуживание и текущие ремонты горнотранспортной техники (32-35%), электроэнергию (25-27%) и оплату труда (около 22%).

По первому из упомянутых факториальных признаков себестоимость добычи при технологии отработки породугольного массива с полной конвейеризацией транспорта горной массы (см. табл. 1) может быть оценена, принимая следующие допущения: примерно 80% затрат на техническое обслуживание и текущие ремонты отнесены к стоимости $K_{зч}$ запчастей и комплектующих изделий, рабочая масса которых определяется эмпирически установленной [3, 4, 6] зависимостью:

$$K_{зч} = C \cdot 0,68G,$$

где: $C = 12$ дол. США/т – стоимость используемых запчастей и комплектующих изделий; G – суммарная рабочая масса обслуживаемого горнотранспортного оборудования.

Установленная мощность приводов машин и механизмов основного горнотранспортного комплекса, нормы потребления энергоресурсов в режимах холостого хода и под нагрузкой позволяют оценить себестоимость добычи по второму из анализируемых факториальных признаков [4, 6].

Понимая комплектацию парка основного горнотранспортного оборудования при поточной технологии производства, представляется возможным оценить численность занятого персонала и фонд оплаты труда. С использованием индекса паритетной покупательной способности (принят в практике Росстата и Минэкономразвития России) этот факториальный признак в структуре оцениваемой себестоимости добычи коррелирует со среднестатистическими показателями, характерными для зарубежной практики открытой угледобычи.

Установленное изложенным способом соотношение составляющих структуры ожидаемой себестоимости добычи позволяет полагать, что при производственной мощности предприятия в 18 млн т в год анализируемый показатель составит 2,58-2,95 дол. США на 1 т добываемого угля при поточной организации горных работ.

Себестоимость добычи минерального ископаемого при циклично-поточной технологии производства горных работ может быть оценена по аналогии с имеющимся в зарубежной практике опытом открытой угледобычи в сопоставимых горнотехнических условиях (рис. 2): угольный карьер «Гротегелукк» (ЮАР) производственной мощностью 27 млн т в год. Среднее плечо откатки автосамосвалами грузоподъемностью 216 т составляет 3,2 км, нагрузка на формируемые в торцах рабочего уступа грузопотоки оценивается в 4600-4800 т/ч, при возможных эволюциях применяемой технологической схемы перепадов высотных отметок между подошвой обрабатываемых уступов и транспортным горизонтом практически нет.

Есть основания полагать, что в сопоставимой рассматриваемой горнотехнической обстановке Свободненского месторождения при мощности угольного разреза в 18 млн т в год себестоимость добычи составит около 3,87-4 дол. США за 1 т. Предпроектная оценка альтернативных технологий

отработки пороодо-угольного массива осуществляется для условий вовлечения в отработку основного продуктивного пласта расчетной мощностью 16,5 м.

Поскольку, как отмечалось выше, угленасыщенная рабочая зона включает свиту пяти сближенных пластов, а мощность основного продуктивного пласта, по данным геолого-поисковых работ, может достигать 25 м, правомерно предположить, что расчетная производственная мощность оцениваемого предприятия составит 25 млн т в год. При этом ожидаемый уровень себестоимости добычи при поточной организации работ составит 2,25 и 3,35 дол. США за 1 т – при циклично-поточной технологии отработки пороодо-угольного массива.

Вместе с тем, ориентируясь только на величину эксплуатационных издержек, нет оснований однозначно судить о предпочтительности поточного производства, поскольку циклично-поточный способ производства горных работ имеет существенно более высокую технологическую гибкость, а капитальные затраты на приобретение основного горнотранспортного оборудования, как отмечалось выше, могут быть отнесены к более позднему периоду.

При любом из рассматриваемых вариантов техники и технологии открытой угледобычи на ресурсной базе Свободненского месторождения ожидаемые показатели качества ископаемого минерального сырья характеризуются следующими показателями: теплотворная способность на рабочее топливо – на уровне 3100 ккал/кг (при низших значениях около 2300 ккал/кг); влажность рабочего топлива – в среднем 52%; средневзвешенная зольность при отработке свиты всех пяти пластов – 18,3%; выход летучих – примерно 53%; содержание серы и фосфора – до 0,4% и не более 0,016%, соответственно температура плавления золы – от 1180 до 1310 °С.

Как отмечалось выше, в ТЭО кондиций предполагалось, что добываемое твердое топливо в натуральном виде используется в угольной генерации. Ближайшие функцио-

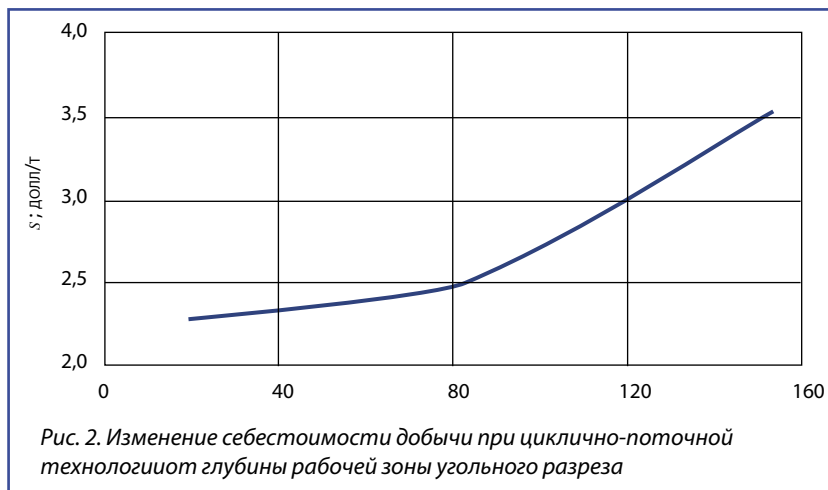


Рис. 2. Изменение себестоимости добычи при циклично-поточной технологии от глубины рабочей зоны угольного разреза

нальные аналоги того ретропериода в восточных районах страны – Березовская, Назаровская, Приморская ГРЭС, эксплуатируемые до настоящего времени, хотя, конечно, их технико-технологический уровень (К.П.Д. – менее 35%) не адекватен современным требованиям к качеству процессов угольной генерации.

В соответствии с энергетической стратегией России на период до 2030 г. [8] в ближайшие годы планируется масштабный демонтаж физически изношенного и морально устаревшего оборудования эксплуатируемых теплоэлектростанций.

До 2023 г. в отечественной энергетике должны быть внедрены пылеугольные энергоблоки на суперкритические параметры пара и паросиловые (с сжиганием угля в циркулирующем кипящем слое), в дальнейшем, к 2035 г., – технологии парогазовых установок с внутрицикловой газификацией угля.

Достижению конечной цели, заявляемой в упомянутой стратегии развития отечественной энергетике (в частности, повышение экономичности угольных энергоблоков на 10-12% при увеличении их К.П.Д. до уровня 42-44%), очевидно, способствует изучение систематизированного и обобщенного представительного зарубежного опыта [9, 10].

Сведения о ближайших аналогах, предполагаемых к строительству на ресурсной базе Свободненского месторождения новой угольной генерации, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Технико-экономические показатели пылеугольных электростанций	Niederausm (Германия)	Wangqu (КНР)
Мощность, МВт	965	1280
Среднегодовой К.П.Д., %	43,2	41
Вид топлива	Лигнит	Битуминозный
Характеристика топлива:		
– калорийность, ккал/кг	2380	5600
– зольность, %	до 12	18-22
– влажность, %	53,3	08.сен
– содержание серы, %	0,2-0,4	0,3-1,2
Параметры пара	27,5 МПа/580/600°С	24,2 МПа/566/566°С
Охлаждение	Градирни башенные	Градирни башенные
Эмиссия SO ₂ , мг/м ³	Менее 200	70
Эмиссия пыли, мг/м ³	Менее 18	50
Сероочистка	Мокрая	Известковые скрубберы
Удельные капитальные затраты, дол.США/кВт	1175	880

В наиболее обобщенном виде тенденции изменения удельных капитальных вложений на единицу установленной мощности определены (рис. 3) компанией Navigant (США) для более чем 450 энергоблоков, введенных в эксплуатацию в последнее десятилетие.

Различия по параметрам пара, сортам топлива, режимам сжигания, температуре охлаждения конденсатора, наличию или отсутствию систем сероочистки, пылеулавливания и многому другому для изученных компанией Navigant электростанций не дают оснований напрямую сравнивать их эксплуатационные характеристики даже при условии приве-

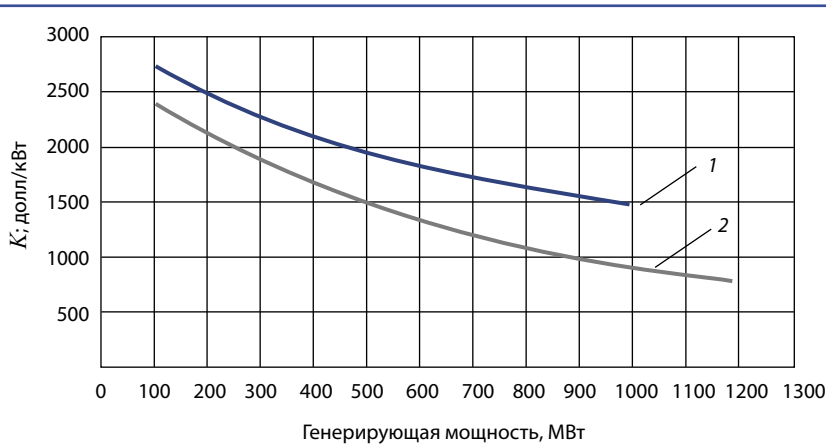


Рис. 3. Изменение удельных капитальных вложений на единицу установленной мощности при: 1 – докритические параметры пара; 2 – сверхкритические и ультракритические параметры пара

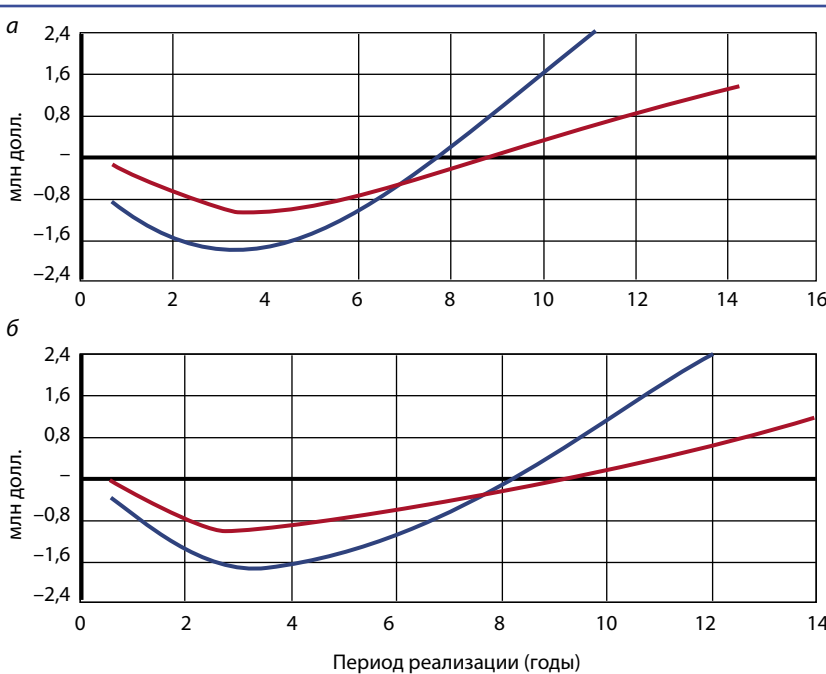


Рис. 4. Изменение финансового профиля проекта: а – при поточной технологии, б – при циклично-поточной технологии; 1 – при наличии угольной генерации; 2 – без угольной генерации

дения технико-экономических показателей к единой базе сопоставимости (например, к среднегодовому К.П.Д.).

Однако стоимостные показатели при изменяющейся теплотворной способности используемого твердого топлива (см. табл. 3) и установленные тенденции изменения удельных капзатрат в отличающихся температурных циклах генерации для электростанций различной мощности (рис. 4) представляются приемлемыми для проведения концептуальных оценок степени совершенства и прогрессивности альтернативных вариантов угольной генерации.

С точностью, достаточной для такого рода оценок, можно полагать, что удельные капитальные затраты при создании мощностей угольной генерации, использующих высококачественное твердое топливо (5500 ккал/кг и более), составляют около 1,2 цента/кВт·ч и примерно 1,6 цента/кВт·ч – при потреблении углей с теплотворной способностью на уровне 3000 ккал/кг.

По данным зарубежных источников [9, 10, 11], эксплуатационные издержки для пылеугольных электростанций мощностью 600 МВт и более оцениваются на уровне 0,5-0,6 цента/кВт·ч генерируемой электроэнергии при использовании твердого топлива с теплотворной способностью 5500-5800 ккал/кг и 0,8 цента/кВт·ч при использовании лигнитов (российский аналог – бурые угли низкой степени метаморфизма) с теплотворной способностью на уровне 3000 ккал/кг.

Таким образом, принимая к сведению эти удельные стоимостные показатели, приведенные затраты в угольной генерации:

$$C_{пр} = E_r \cdot K_r + S_r, \text{ дол. США/кВт}\cdot\text{ч},$$

где: K_r и S_r – удельные капзатраты и себестоимость производства электроэнергии; $E_r = 0,15$ – уровень рентабельности процесса, обеспечивающий обновление оборудования, при использовании высококачественного топлива, как минимум, в 1,5 раза ниже аналогичного показателя для пылеугольных электростанций на бурых углях в натуральном их состоянии.

Производство высококачественного твердого топлива на основе добываемых свободненских углей [1, 2] представляется возможным, например, по надежно апробированной технологии LiMaxTM (LCP) компании GBCE (КНР).

Процессор LCP (единичный модуль – колонна высотой 10-12 м, диаметром около 2,5 м; производительность 700-750 тыс. т в год по исходному сырью) осуществляет нагрев непрерывно подаваемого сверху рядового угля, испаряет влагу, оставляя пористую структуру материала. Гравитационное давление сжимает и разрушает эту пористость, создавая поперечно-связную структуру, препятствуя повторному расширению угля. При естественном охлаждении получаемого материала образуется

плотный, закаленный гидрофобный уголь.

Товарные свойства производимого высокобитуминозного твердого топлива: теплотворная способность – не менее 5500 ккал/кг; зольность – до 16%; влага на рабочее топливо – до 6%; содержание серы – до 0,4%. Выход товарной продукции – не менее 48%.

По данным компании GBCE (поставка «под ключ»), капитальные затраты на приобретение модульной установки процессоров LCP суммарной производственной мощностью, адекватной годовой добыче угольного разреза в 25 млн т рядового угля, оцениваются примерно в 300 млн дол. США. Себестоимость производства товарной продукции – не более 8 дол. США/т.

С учетом изложенного, конфигурация ЦОИР – мощного межотраслевого кластера с товарной продукцией, ориентированной на экспорт в Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР), выглядит как: угольный разрез (с поточной или

циклично-поточной технологией открытой угледобычи) производственной мощностью 25 млн т в год; модульная установка LCP по облагораживанию добываемого рядового угля и производству не менее 12 млн т в год высококачественного битуминозного твердого топлива; угольная генерация (сверхкритические, возможно, ультракритические параметры пара) мощностью 990 МВт «на борту» угольного разреза с выдачей во внешнюю сеть примерно 6,2 млрд кВт·ч электроэнергии в год при объеме потребления высококачественного твердого топлива в количестве около 6 млн т в год.

По различным оценкам, потребление электроэнергии в КНР составляет не менее 5 трлн кВт·ч в год (в прогнозируемой перспективе рост этого показателя ожидается на уровне 8% ежегодно).

Для российского экспорта электроэнергии на сопредельную территорию в качестве базового репера называется величина в 30–40 млрд кВт·ч в год в ближайшие 15–20 лет (Институт энергетики и финансов, Россия). Еще более оптимистичны оценки Госкорпорации China Huaneng Group – до 100 млрд кВт·ч в год.

Вместе с тем объемы экспорта электроэнергии из России в КНР в настоящее время физически ограничены и, в лучшем случае, оцениваются в 6 млрд кВт·ч в год. Дальнейшее их наращивание возможно при условии опережающих темпов роста инвестиций как в генерацию, так и в электросети.

К настоящему времени достигнуты договоренности между Россети и Государственной электросетевой компанией КНР в сфере реконструкции существующих и строительства новых энергомагистралей в Восточной Сибири. Горизонты обсуждаемых весьма капиталоемких проектов оцениваются второй половиной XXI века.

В этом контексте очевидна приоритетность концепции создания ЦОИР в Амурской области на основе мощного угольно-энергетического кластера в непосредственной близости (от 70 до 150 км) от крупных промышленных центров севера провинции Хэйлуцзян (КНР).

Полагая надежно установленным спрос на продукцию кластера рынками АТР, можно привести финансовые профили проектов его создания для вариантов угольной составляющей с поточной или циклично-поточной технологиями добычи угольного сырья (см. рис. 4).

В разработанных финансовых моделях принимаются следующие цены реализации товарной продукции: высококачественное твердое топливо – 65 дол./т (FOB – восточные российские порты или порты залива Посыет при возможном использовании потенциала речного транспорта); стоимость электроэнергии – 6–8 центов/кВт·ч.

При этом предполагается, что производимая LCP-продукция примерно поровну направляется на нужды существующих удаленных и вновь создаваемой «на борту» разреза угольных генераций (при экспорте твердого топлива логистические затраты и оплата стивидорских услуг в портах приняты на уровне 26–27 дол. США/т).

В табл. 4 приведены результаты финансового моделирования ожидаемых производственно-экономических показателей функционирования кластера, из состава которого исключена угольная генерация «на борту» (целевая функция этого варианта – минимизация капитальных затрат на создание кластера, в целях чего горнотранспорт-

ная его часть построена на основе циклично-поточной технологии).

Поскольку в этом случае из объема выручки исключается доля продукции с наиболее высокой добавленной стоимостью («сырьевой» вариант продаж только твердого топлива), результирующие показатели существенно уступают альтернативе – кластеру с угольной генерацией «на борту». Это обстоятельство иллюстрируется соответствующими графиками на рис. 4.

На основании эксергетической оценки [1, 12] термодинамической эффективности формируемой структуры угольно-энергетического кластера, абстрагированной от текущей конъюнктуры цен на задалживаемые извне ресурсы, необходимые для трансформации природного энергетического потенциала ископаемого сырья в конечную производимую товарную продукцию, из сопоставительного анализа, как менее совершенный и низкоэффективный, исключен вариант, предусматривающий использование в натуральном виде низкосортного твердого топлива в циклах угольной генерации.

Результаты технико-экономического моделирования (см. рис. 4, табл. 4) ввиду разницы в сопоставляемых показателях, близкой к статистической погрешности [4, 5], как и предполагалось выше, не являются очевидными для суждения о предпочтительности схем открытой угледобычи с полной конвейеризацией транспорта по сравнению с циклично-поточным производством, обладающим более высокой технологической гибкостью при организации селективной выемки полезного ископаемого в условиях возможной нарушенности основного продуктивного пласта и при вероятности заметных колебаний мощности покрывающих пород.

Данные табл. 5 позволяют судить о социально-экономической ориентации инвестиционного проекта (создание новых рабочих мест и условий для организации трудовой миграции; формирование существенной налогооблагаемой базы и прочее). Но, вместе с тем, формат принятой Росстатом оценки «индекса промышленного производства» не отражает степени региональной значимости и безальтернативности концентрации требуемых ресурсов на создание именно этого ЦОИРа.

Видимо, социально-экологическая эффективность (качество и количество новых рабочих мест, минимизация экологической нагрузки на окружающую среду), эксергетический К.П.Д. (эффективность процесса трансформации природного энергетического потенциала в конечную производимую продукцию) и увеличение доли создаваемого товара с добавленной стоимостью, превышающей натуральную сырьевую составляющую, в своей совокупности являются интегральным количественным показателем размера формируемого промышленного потенциала при вовлечении в хозяйственный оборот имеющейся природной ресурсной базы.

Этот показатель может быть альтернативой упомянутому «индексу промышленного производства», не позволяющему объективно судить о перечисленных выше факториальных признаках.

Как отмечалось [2], принятая в международной практике методика оценки инвестиционной привлекательности (в том числе, NPV, PI, EBITDA) конкретного проекта в рамках отдельной отрасли не дает развернутой характеристики распределения производимой продукции

Основные производственно-экономические показатели проекта создания угольно-энергетического кластера

Показатели	Состав кластера		
	Угольный разрез с циклично-поточной технологией и ЛСР-производство	С угольной генерацией при производстве горных работ:	
		(минимальная капиталоемкость)	Поточная технология
Производственная мощность:			
– угольный разрез, млн т в год	25	25	25
– завод ЛСР, млн т в год	12-13	12-13	12-13
– угольная генерация, МВт	-	990	990
Сметная стоимость:			
– угольный разрез, млн дол. США	540	580	540
– завод ЛСР, млн дол. США	300	300	300
– угольная генерация, млн дол. США	-	965	965
– инфраструктура, млн дол. США	205	230	205
– всего, млн дол. США	1045	2075	2010
Период освоения производственной мощности кластера, лет	4,7	5,5	5,5
Себестоимость производимой продукции:			
– угольное сырье, дол. США/т	3,35	2,25	3,35
– высококачественное топливо, дол. США/т	8	8	8
– электроэнергия, дол./кВт·ч	-	0,065	0,065
Создаваемые новые рабочие места, ед.	1750	2400	2530
Налоговые отчисления, млн дол. США в год	38	88	94
Чистая прибыль, млн дол. США в год	92,72	287,5	270,3
ЕВИТДА, млн дол. США в год	505,4	664,4	637,8
Кумулятивный денежный поток (NPV), млн дол. США	921,7	3077,9	2817,9
Индекс прибыльности (PI), дол./дол.	1,93	2,53	2,45
Срок окупаемости, лет	9,42	7,91	8,16

в межотраслевом динамическом балансе с оценкой задалживаемых/воспроизводимых ресурсов по стоимостным, натурально-продуктовым и трудовым показателям.

Надежная доказательная основа для принятия решения о приоритетности того или иного проекта вне зависимости от сферы намечаемого развития производства и формируемого промышленного потенциала может быть создана по результатам матричного балансового межотраслевого метода планирования проф. В.В. Леонтьева [13], суть которого сводится к необходимости оценки экономических последствий реализуемых новаций по трем факторам: квалифицированный труд, неквалифицированный труд и капитал (природные ресурсы в добывающей промышленности играют значительную роль только в сочетании с большим капиталом и наукоемкими технологиями их освоения).

В своей совокупности предлагаемые показатели регионального развития промышленного потенциала и результаты межотраслевого матричного балансового анализа создают доказательную основу для привлечения государственных активов к реализации крупных межотраслевых инвестиционных проектов.

Не исключая достаточно распространенной организационно-финансовой формы консорциума, в контексте активного содействия обеспечению топливно-энергетической независимости и безопасности отечественной экономики более прогрессивным решением является создание концессии [14]. В этом случае Концедент-государство оставляет за собой право управления макроэкономическими показателями в смежных сегментах производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В своей совокупности изложенные основные результаты проведенных исследований и предпроектных изысканий позволяют полагать следующее:

1. Предложено решение проблемы, имеющей важное социально-экономическое и хозяйственное значение для крупного геолого-экономического района за счет создания центра опережающего индустриального развития на базе Свободненского бурогоугольного месторождения в Амурской области.

2. Определена структура и основные параметры составляющих межотраслевого угольно-энергетического кластера, гарантирующего кардинальное увеличение промышленного потенциала региона в условиях установленных устойчивых тенденций спроса на производимую продукцию с высокой добавленной стоимостью.

3. Предложена методология оценки целесообразности центров опережающего индустриального развития за счет вовлечения в активный хозяйственный оборот имеющейся природной ресурсной базы. Предложенные критерии, абстрагированные от конъюнктуры сырьевых и финансовых рынков, основанные на эффективности процессов трансформации природного энергетического потенциала запасов минерального ископаемого в конечную товарную продукцию, отличаются от принятых статистических показателей.

Есть основания полагать, что предложенная методология применима и в других регионах, обладающих потенциалом опережающего индустриального роста в сфере топливно-энергетического комплекса.

Список литературы

1. Штейнцайг М.Р. Концепция и методология формирования мощных угольно-энергетических кластеров (на примере Свободненского бурогольного месторождения в Амурской области) // Уголь. 2016. № 1. С. 30-35. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012016.pdf> (дата обращения 15.12.2018).
2. Штейнцайг М.Р. О критериях оценки инвестиционной привлекательности проектов нового горного строительства // Уголь. 2016. № 4. С. 48-50. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042016.pdf> (дата обращения 15.12.2018).
3. Ильин С.А., Коваленко В.С., Пастихин Д.В. Дальний Восток России: продвижение открытых горных работ // Горный журнал. 2013. № 5.
4. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. М.: Статистика. 1979.
5. Рыжов П.А. Математическая статистика в горном деле. М.: Высшая школа, 1978.
6. Развитие техники и технологии открытой угледобычи / под ред. М.И. Щадова. М.: Недра, 1987.
7. Пешкова М.Х., Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий // Уголь. 2018. № 7. С. 32-37. doi: 10.18796/0041-5790-2018-7-32-37.
8. Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (РП РФ от 13.06.2009 № 1715-р).
9. US Federal Energy Regulatory Commission. Increasing Cost in Electric Markets, June 19, 2008.
10. G. Doder. Upgrading Thermal Power Plant Capital Coast // Report on PowerGen Europe, 2010.
11. World Energy Outlook 2011 // IAE. 2011. N 5.
12. Шаргут Я., Петелла Р. Эксергия. М.: Энергия, 1968.
13. Межотраслевой баланс. Основы национальной экономики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/nac-ekonomica/mezhotraslevoy-balans.html> (дата обращения: 15.12.2018).
14. Штейнцайг М.Р. К вопросу совершенствования форм государственно-частного партнерства при освоении природной ресурсной базы в угольной промышленности // Уголь. 2018. № 8. С. 82-84. doi: 10.18796/0041-5790-2018-8-82-84.

UDC 332.1:622.332(571.61) © M.R. Shteincaig, 2019
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 50-57

Title
CREATION OF A CENTRE FOR ADVANCED INDUSTRIAL DEVELOPMENT BASED ON THE SVobodnENSKOYE BROWN COAL FIELD IN THE AMUR REGION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-50-57>

Author

Shteincaig M.R.¹

¹“Engineering Center Company”, LLC, Moscow, 115114, Russian Federation

Authors' Information

Shteincaig M.R., PhD (Engineering), master of economy, General Director, e-mail: 9918521@mail.com

Abstract

Industrialization and socialization of the economy of the Amur Region is possible due to the involvement in the economic circulation of the natural resource of Svobodnensky brown coal field, one of the largest ones in the Far East. Preconditions for creating over here a center of advanced industrial development were formulated, methodology for assessing the priority of forming an inter-sectoral coal-energy cluster, which is abstracted from the current financial and commodity market conditions, was proposed, baseline data for design of an open coal mining facility with a capacity of 25 million tons per year were developed.

Keywords

Large geological and economic region of the Amur River Region, Cardinal increase in the socio-economic indicators of the region, Methodology for evaluating the effectiveness of the development of the natural resource base, Economic viability of raw coal mining and production of marketable products with high added value.

References

1. Shteincaig M.R. Kontseptsiya i metodologiya formirovaniya moshchnykh ugol'no-energeticheskikh klasterov (na primere Svobodnenskogo burougol'nogo mestorozhdeniya v Amurskoy oblasti) [The concept and methodology of powerful coal mining and energy production clusters formation (by example of Svobodnensky brown coalfield in Amur Region)]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, No. 1, pp. 30-35. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012016.pdf> (accessed 15.12.2018).
2. Shteincaig M.R. O kriteriyah ocenki investitsionnoj privlekatel'nosti proektov novogo gornogo stroitel'stva [On criteria of new mine construction projects investment prospects evaluation]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, No. 4, pp. 48-50. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042016.pdf> (accessed 15.12.2018).

3. Ilin S.A., Kovalenko V.S., Pastikhin D.V. Russian Far East: advancing of open-cast mining. *Gornyi Zhurnal – Mining Journal*, 2013, No. 5.
4. Venetsky I.G. & Venetsky V.I. *Osnovnyye matematiko-statisticheskiye ponyatiya i formuly v ekonomicheskom analize* [Basic mathematical and statistical concepts and formulas in economic analysis]. Moscow, Statistika Publ., 1979.
5. Ryzhov P.A. *Matematicheskaya statistika v gornom dele* [Mathematical statistics in mining]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1978.
6. Razvitiye tekhniki i tekhnologii otkrytoy ugledobychi [Development of machinery and technology of surface coal mining]. Under ed. M.I. Shchadov. Moscow, Nedra Publ., 1987.
7. Peshkova M.Kh., Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Metodologiya obosnovaniya oblasti izmeneniya osnovnykh pokazatelej raboty ugol'nykh predpriyatij, obespechivayushchih ehffektivnoe vnedrenie novykh tekhnologij [Methodology of justification of the sphere of change of the basic indicators of colliery undertakings ensuring efficient implementation of new technologies]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 7, pp. 32-37. doi: 10.18796/0041-5790-2018-7-32-37.
8. *Energeticheskaya strategiya Rossii na period do 2030 g.* (RP RF от 13.06.2009 г. №1715-р) [Energy strategy of the Russian Federation for the period until 2030 (RP of the Russian Federation of 13.06.2009, No.1715-r)].
9. US Federal Energy Regulatory Commission. *Increasing Cost in Electric Markets*, June 19, 2008.
10. G. Doder. Upgrading Thermal Power Plant Capital Coast. Report on PowerGen Europe, 2010.
11. World Energy Outlook 2011. *IAE*, 2011, No. 5.
12. Shargut Ya. & Petella R. *Exergy*. Moscow, Energy Publ., 1968.
13. *Mezhotraslevoy balans. Osnovy natsionalnoy ekonomiki* [Interdisciplinary balance. National economy basics]. Web-site: www.Grandars.ru. Available at: <http://www.grandars.ru/student/nac-ekonomica/mezhotraslevoy-balans.html> (accessed 15.12.2018).
14. Shteincaig M.R. K voprosu sovershenstvovaniya form gosudarstvenno-chastnogo partnerstva pri osvoenii prirodnoy resursnoy bazy v ugol'noj promyshlennosti [On public and private partnership improvement during coal industry mineral resources deployment]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 8, pp. 82-84. doi: 10.18796/0041-5790-2018-8-82-84.

ECONOMIC OF MINING

Правовые проблемы патентования в угольной промышленности: вызовы цифровой экономики

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-58-62>

ШАЙДУЛЛИНА Венера Камилевна

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

ПАВЛОВ Владимир Павлович

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

СИНЕЛЬНИКОВА Валентина Николаевна

Доктор юрид. наук, профессор,
профессор Департамента дисциплин частного права
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»,
101000, г. Москва, Россия,
e-mail: vsinel@hse.ru

ЕФИМОВА Нина Александровна

Старший преподаватель
Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия,
e-mail: efimovanina@yandex.ru

НОВИЦКАЯ Людмила Юрьевна

Канд. педагогич. наук, доцент,
доцент Департамента правового регулирования
экономической деятельности
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия,
e-mail: novilu@mail.ru

Данная статья посвящена вопросам патентования в угольной промышленности. Определены основные особенности технологического развития угольной промышленности и реального сектора экономики в целом. Раскрываются результаты количественно-правового исследования патентных заявок, относящихся к открытым и подземным способам добычи угля в Российской Федерации. Выявлены наиболее приоритетные разработки в сфере угледобывающей отрасли в условиях реализации программы «Индустрия 4.0» и определены основные правовые проблемы, препятствующие распространению практики защиты изобретений в данной сфере. Даны практические рекомендации по развитию двух направлений регулирования патентования: формирования методов стимулирования практики патентования в рассматриваемой сфере; решения практических проблем, с которыми сталкиваются угледобывающие компании, посредством разъяснительной работы Федеральной службы по интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: угольная промышленность, патентование, патент, цифровая экономика, добыча угля, «Индустрия 4.0», роботизация, виртуализация, нанотехнологии.

ВВЕДЕНИЕ

Последние годы стали для российской угольной промышленности настоящим испытанием. Последствия финансово-экономического кризиса привели к необходимости серьезных структурных преобразований всей угольной отрасли, связанных с повышением уровня социальной защиты и жизни работников горнодобывающей отрасли, снижением финансовой нагрузки на бюджет государства, формированием конкурентоспособности предприятий и объединений, способных обеспечить удовлетворение спроса на продукцию [1, с. 13].

Мировой опыт показывает, что одним из способов выхода из экономического кризиса могут стать поиск и последующее освоение новых рыночных и технологических ниш для создания и реализации высококонкурентоспособной продукции при наличии ее безусловной патентной защиты [2, с. 1015]. XX век характеризуется реализацией двух основных технологических ступеней – в период с 1920 по 1945 г. и с 1970 по 1995 г. Как показывают результаты анализа основных технологий, которые были получены на первых двух ступенях технологического роста, в период второй ступени возник ряд принципиально новых технологий, не существовавших на первой ступени. В частности, речь идет о ядерной энергетике, ракетостроении, телевидении, мобильной связи, ЭВМ, Интернете. В этот пе-

риод прорыв произошел и в угольной промышленности. От использования отбойных молотков перешли к комплексной автоматизации и механизации подготовительных и очистных работ. В связи с переходом ко второй ступени произошел существенный рост производительности труда. Так, по ТЭКу произошел пятикратный рост, по тяжелой промышленности – в 11 раз, а по промышленности в целом производительность труда увеличилась в семь раз [3, с. 50] (рис. 1).

В период третьей технологической ступени (с 2010 по 2035 г.) запланировано осуществление не менее масштабных технологических преобразований. Данная ступень будет связана с существенным ростом производительности труда, роботизацией процессов производства и созданием различных интеллектуальных систем (например, «умные» дома, сети, добычные и разведочные скважины, забои, транспортные и гидравлические системы и пр.).

Развитые страны, находясь под «давлением» нового технологического уклада, уже к началу 2020 г. могут значительно повысить эффективность промышленности и промышленного производства. В связи с этим российская угольная отрасль, чтобы оставаться конкурентоспособной на международном рынке, к 2020 г. должна реализовать инновационные проекты для увеличения производительности труда, как минимум, в три-пять раз [5, с. 45].

Использование в современных условиях устаревших методов повышения эффективности работы отрасли не даст нужного результата. Основным направлением повышения эффективности отрасли предусматривается переход к созданию и практическому применению новых технологий в процессе добычи угля и его переработки. Без таких технологий не получится не только нарастить, но и удержать объемы добычи и поставок угля на внешний и внутренний рынки, особенно учитывая высокий уровень мировой конкуренции [6, с. 67].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как показывают результаты анализа патентов в угольной отрасли, выданных в РФ, ученые, разработчики и предприниматели уделяют особое внимание подземным способам разработки угля. В частности, по рубрике МПК E21C41/18, содержащей патентные документы, связанные с подземными способами разработки угля, с 1993 г. и по сегодняшний день было опубликовано 116 патентов против 28 патентов, связанных с разработкой угля открытым способом (рубрика E21C 41/00 и рубрика E21C 41/26) (рис. 2).

Подчеркнем, что, несмотря на общую схожесть задач, направления творческой активности российских и зарубежных изобретателей существенно различаются. Например, в США и Германии большинство патентов относится к конструкциям горнодобывающего оборудования.

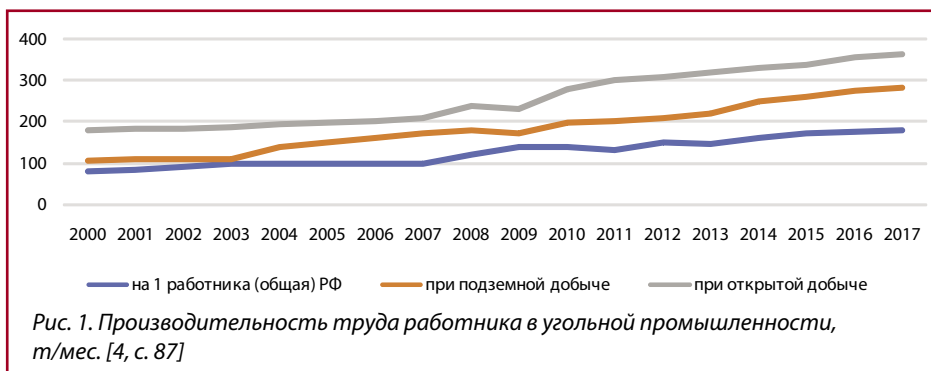


Рис. 1. Производительность труда работника в угольной промышленности, т/мес. [4, с. 87]

При этом одновременно патентуются и способы использования таких конструкций. В нашей стране в большинстве патентов защищаются именно способы разработки, предназначенные для применения в специфических условиях определенных месторождений, а также способы применения конкретного оборудования в разных условиях. Как показывают анализ заявок ЕР и РСТ, а также обзор патентного фонда ведущих угледобывающих государств (Австралия, Великобритания, США, Германия), весь патентный фонд этих стран в угольной сфере довольно незначительный.

Небольшое количество заявок по открытым способам работы может говорить об отсутствии проблем в сфере открытых разработок месторождений угля, касающихся внедрения новой техники и освоения новых месторождений (что маловероятно), или о том, что у угольной отрасли не имеется необходимых ресурсов для содержания патентной службы, оформления заявок, получения патентов и внедрения новых технологий.

В отличие от авторского свидетельства действие патента поддерживается за счет уплаты годовой патентной пошлины. Было выявлено, что из 28 патентов пошлина платится только по пяти. Предположительно, только пять патентов нашли практическое применение, но с полной уверенностью говорить о заинтересованности в поддержании в актуальном состоянии можно только о двух патентах, поскольку один патент поддерживается в силе с 1994 г., а другой – с 1995 г.

Проведя обзор патентного фонда РФ, видим, что в сфере технологии открытых разработок предприятиями не проводятся какие-либо серьезные работы по защите интеллектуальной собственности при помощи патента. Вероятно, это связано с отсутствием серьезных патентоспособных разработок или с отсутствием надлежащих правовых стимулов для патентования разработок в данной промышленной отрасли. Курс на реализацию программы

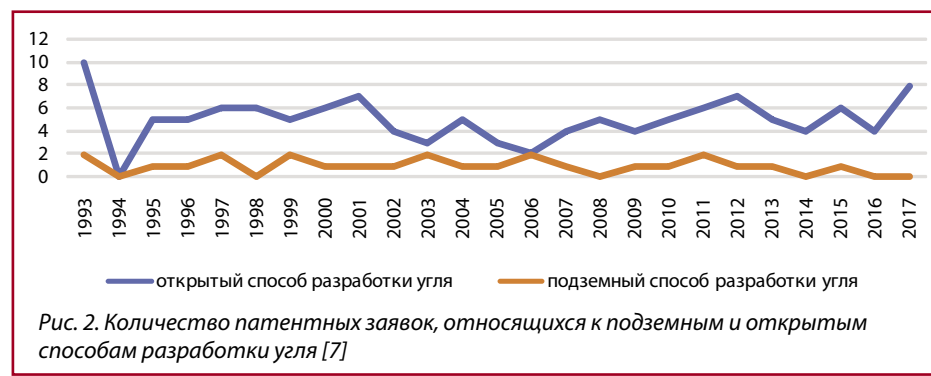


Рис. 2. Количество патентных заявок, относящихся к подземным и открытым способам разработки угля [7]

«Индустрия 4.0» несколько осложняет решение вышеуказанных факторов [8, с. 13]. Эта программа может стать отправным пунктом для дальнейших прорывных инноваций в сфере технологий, применяемых в угольном секторе. К числу сложностей правового регулирования в условиях современной цифровой экономики процесса патентования относятся проблемы реализации норм: вопросы применения права и его юридической квалификации; соблюдения запретов; исполнения обязанностей; использования прав. Только разрешив эти проблемы, можно будет с уверенностью говорить о высокой эффективности механизма правового регулирования патентных отношений (см. таблицу).

Представляется необходимым остановиться на нескольких основных проблемах, связанных с процедурой определения соответствия полезных моделей и изобретений в угольной отрасли существующим условиям патентоспособности.

Чтобы получить патент на изобретение, нужно, чтобы такое изобретение было признано промышленно применимым в соответствии с содержанием п. 1 ст. 1350 ГК РФ. Это значит, что экспертная комиссия должна убедиться в возможности использования такого изобретения в промышленном производстве, включая угольную промышленность (п. 4 ст. 1350 ГК РФ). В качестве основания оценки патентоспособности предъявленного изобретения выступает известный уровень техники [10, с. 10]. В ходе установления промышленной применимости в качестве важнейшего фактора выступает указание на назначение предъявленного изобретения в описании, которое содержалось в заявке в день ее подачи. Методы и средства осуществления изобретения в согласии с каждым из пунктов формулы изобретения должны быть отражены в чертежах и документах и не должны быть описаны в общедоступных источниках до даты приобретения изобретением приоритета.

Экспертной комиссией должен быть сделан вывод о том, что реализация назначения изобретения на самом деле является возможной при его применении. В некоторых случаях заявителем могут быть приведены только данные экспе-

римента в качестве свидетельства реализации назначения и осуществления предъявленного изобретения [11, с. 5]. В таком случае пример осуществления изобретения должен быть указан в его описании. В описании изобретения должны быть указаны, в том числе, все характеризующие данные. Пример должен быть достаточным для вывода, что соблюдение указанных требований охватывает разные частные формы реализации признака, содержащегося в формуле предъявленного изобретения. Условие о промышленной применимости будет признано для изобретения, соответствующего всем указанным требованиям. Если по итогам проведенной экспертизы будет выявлено, что представленное изобретение не отвечает условиям промышленной применимости, то проведение экспертных действий по установлению соответствия изобретения остальным условиям патентоспособности (например, «изобретательский уровень», «новизна») не происходит.

Достаточно актуальна для отечественной практики реализации патентных прав проблематика оформления заявки на объекты патентного права и корректного составления формулы изобретения или полезной модели с использованием нетехнических терминов. При правильном использовании технических терминов повышается вероятность выявления существенных признаков, их причинной связи с техническими результатами, уяснение сущности изобретения или полезной модели, а также повышается успешность экспертизы в целом.

Формула полезной модели или изобретения может быть сформулирована автором так, что при оценке признаков члены экспертной комиссии могут не понять их смыслового содержания, исходя из терминов той технической области, к которой относится представленное решение. В случае несоответствия заявки законодательным требованиям Роспатент дает заявителю возможность исправить документы в срок, не превышающий двух месяцев, с возможностью продлить данный срок. В противном случае заявка будет рассматриваться как отозванная (п. 4 ст. 1384 ГК РФ).

Существуют три условия патентоспособности изобретения – это промышленная применимость, новизна и изобретательский уровень. Для специалиста изобретение не

Проблемы патентования в отдельных сегментах угольной промышленности в условиях реализации программы «Индустрия 4.0» [9]

Цикл производства	Перспективные технологии [6, стр. 22]	Проблемы патентования
Разведка запасов угольного месторождения	Виртуализация , дистанционное зондирование земли, 3D-моделирование	Неопределенность действующего законодательства в сфере патентования технологий виртуализации и 3D-технологий. Запатентована может быть только реализованная идея, что подтверждается и сложившейся судебной практикой
Добыча угля и подготовка запасов	Роботизация , безлюдная выемка угля, геинформационное обеспечение, «Интернет вещей», «Интеллектуальная шахта», большие данные	В согласии со сформировавшейся судебной практикой существует ряд проблем в части признания промышленно применимыми технологий формирования больших данных и технологии роботизации
Переработка угля и отходов	Углекислота, нанотехнологии , биотехнологии, «Интернет вещей»	В качестве сдерживающего фактора патентования нанотехнологий в угольной отрасли выступают патенты на «пионерские» изобретения или патенты с широкими притязаниями, которые препятствуют разработке изобретений на усовершенствования. Первые патенты по нанотехнологиям были выданы с настолько широкими притязаниями, что наноиндустрия рискует столкнуться с замедлением развития по причине барьеров в правовой сфере

Примечание: **красным** выделены технологии, на которые трудно на практике получить патент.
 Источник: составлено авторами.

должно явно следовать из уровня техники при анализе любых данных, ставших общеизвестными до дня подачи патентной заявки (п. 1, 2 ст. 1350 ГК РФ). Чтобы доказать соответствие изобретения условию «изобретательский уровень», автор должен указать в заявке аналоги. Под аналогами подразумеваются средства, имеющие такое же назначение, ставшие известными из общедоступных источников до дня приоритета изобретения. Эксперты могут признать наличие явного следования из уровня техники, если изобретение создано путем совместного использования, изменения или объединения сведений, содержащихся в уровне техники, а также общих знаний специалиста. Работой экспертов с аналогами изобретения предполагается поиск наиболее близких аналогов к предъявленному изобретению, а также выявление их сходных и отличительных признаков. Проводится анализ известности влияния на технический результат признаков, сходных с отличительными. При определении изобретательского уровня часто возникает проблема некорректного изложения формулы предъявленного изобретения. К примеру, описывая способы добычи угля в качестве заявляемого изобретения, могут использоваться такие общие фразы, как: «в определенный период года», «при определенной температуре», «в определенных условиях влажности» и прочие [12, с. 117]. Это не позволяет экспертам провести проверку заявленного изобретения на соответствие условию «изобретательский уровень». Это также затрудняет определение близких аналогов, сравнение признаков изобретения с аналогами, анализ известности влияния отличительных признаков представленного изобретения на результат. Следовательно, в дополнительных материалах и в описании изобретения необходимо четко расписывать отличительные признаки изобретения (то есть, условия угледобычи).

Очень часто заявители смешивают понимание субъективных и объективных факторов [13, с. 22]. К примеру, заявитель указывает в новом способе угледобычи два технических результата. Первый результат заключается в наличии уникальных внешних признаков, а второй – в достижении качественных характеристик добываемого угля. Соответственно, экспертами будет признано, что результат, связанный с изменением внешних признаков угля не обладает техническим характером, поскольку оценка качественных показателей обуславливается воздействием индивидуальных факторов субъективного порядка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на проведенном исследовании, выделим ключевые направления регулирования патентования, развитию которых должно уделяться приоритетное внимание:

– формирование комплекса мер, направленных на поддержку инноваций и патентования в российской угольной промышленности. С этой целью на государственном уровне (Министерство энергетики России) нужно сформировать список поддерживаемых государством патентов на инновационное оборудование и технологии. Этот список должен ежегодно обновляться. Первоначально такой список можно сформировать на основе анализа таможенной ведомости по закупкам российскими угледобывающими предприятиями горного оборудования. Затем, основываясь на этом списке технологий, можно разработать меха-

низм предоставления предприятиям налоговых льгот на финансирование инвестиционных проектов и государственных гарантий. При этом льготы и гарантии должны распространяться только на оборудование, включенное в поддерживающий список. Так как банки с неохотой соглашаются кредитовать угольный сектор по причине низкой оценки стоимости изношенного имущества, предлагаемого для обеспечения кредитов, предоставление угольным предприятиям государственных гарантий в данной схеме может стать ключевым механизмом получения такими компаниями банковских кредитов;

– вторым направлением является необходимость решения проблем соответствия полезных моделей и изобретений условиям патентоспособности. Речь идет о проблемах объективности содержания и проблемах юридической техники изложения заявки на патентование. В качестве критерия классификации выступают основания онтологического характера – форма и содержание патентной заявки. Большинство проблем содержания патентных заявок связано с тем, что заявители смешивают понимание объективных и субъективных факторов в описании и формуле полезной модели или изобретения. К числу проблем юридической техники формы изложения патентных заявок относится использование общих фраз, образных понятий и понятий, которые не относятся к технической терминологии. Все перечисленные проблемы приводят к признанию патентной заявки отозванной. Отметим, что обеспечение возможности реализации своих прав – это задача прежде всего самих заявителей. Им необходимо позаботиться о повышении уровня образования, правовой и общей культуры, а также о приобретении необходимых юридических и технических знаний.

Роспатентом (Федеральной службой по интеллектуальной собственности) должна обеспечиваться возможность реализации прав в патентной сфере через популяризацию знаний, понятность правовых процедур, информационную доступность, методическое обеспечение, организацию правового образования, предоставление интернет-порталов в сфере патентного права и его применение в отдельных секторах экономики (в том числе в угольной отрасли). Благодаря реализации вышеперечисленных мер повысится успешность процедуры рассмотрения заявок на получение патентов и эффективность действия механизма правового регулирования патентных отношений в целом.

Список литературы

1. Рожков А.А. Структурный анализ импортозамещения в угольной промышленности России: реальность и прогноз // Горная промышленность. 2017. № 6. С. 13.
2. Ke L., Boqiang L. (2015). How policy strategies affect clean coal technology innovation in China? A patent-based approach // Energy & Environment. 26. 2017. Pp. 1015-1033. doi: 10.1260/0958-305X.26.6-7.1015 .
3. Грунь В.Д., Рожков А.А. Основные вехи в истории развития угольной промышленности России // Горная промышленность. 2017. № 4. С. 50.
4. Галиев Ж.К., Галиева Н.В., Дроздова И.В. Экономико-теоретические аспекты планирования эффективной деятельности предприятий угольной промышленности // Известия УГГУ. 2018. № 1. С. 87.

5. Волокитина В.М., Гедич Т.Г. Инвестиционная составляющая в современном положении и развитии угольной промышленности России // *Экономический анализ: теория и практика*. 2017. № 7. С. 45.
6. Козлов А.В., Тесля А.Б., Чжан С. Принципы оценки и методика управления инновационным потенциалом предприятий угольной промышленности // *Записки Горного института*. 2017. № 223. С. 131-138.
7. Патенты России [Электронный ресурс]. URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/ (дата обращения: 15.12.2018).
8. Thériault D., Morin J. How Trade Deals Extend the Frontiers of International Patent Law // *CIGI Papers*. 2018. Vol. 199. P. 13.
9. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Цифровизация экономики угольной промышленности России – от «Индустрии 4.0» до «Общества 5.0» // *Горная промышленность*. 2018. № 4. С. 22.

10. Singh V., Chakraborty K., Vincent L. Patent Database: Their Importance In Prior Art Documentation and Patent Search // *Journal of Intellectual Property Rights*. 2016. Vol. 21(1). P. 10.
11. Gupta S. Patent: a journey from idea to patent // *Innoriginal*. 2018. Vol. 5. Issue 6. Pp. 5-11.
12. Development of patenting in coal industry / Yu. Savon, D. Zhaglovskaya, A. Safronov, S. Dariusz // *Eurasian Mining*. 2018. Vol. 5. P. 117. doi: 10.17580/em.2018.01.02.
13. Рожков А.А., Соловенко И.С. Основные тенденции развития угольной промышленности России в конце XX – начале XXI в. // *Вестник Томского государственного университета*. 2017. № 418. С. 124-136.

UDC 338.827:622.33 © V.K. Shaydullina, V.P. Pavlov, V.N. Sinelnikova, N.A. Efimova, L.Yu. Novickaya, 2019
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 58-62

ECONOMIC OF MINING

Title
LEGAL ISSUES OF PATENTING IN THE COAL INDUSTRY: CHALLENGES OF THE DIGITAL ECONOMY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-58-62>

Authors

Shaydullina V.K.¹, Pavlov V.P.¹, Sinelnikova V.N.², Efimova N.A.¹, Novickaya L.Yu.¹

¹ Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russian Federation

² National Research University "Higher School of Economics", Moscow, 101000, Russian Federation

Authors' Information

Shaydullina V.K., PhD in Law, Senior lecturer Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: vk.shaydullina@gmail.com

Pavlov V.P., Doctor of Law, Professor, Professor of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: vp_pavlov@mail.ru

Sinelnikova V.N., Doctor of Law, Professor, Professor of Department of Private Law disciplines, e-mail: vsinel@hse.ru

Efimova N.A., Senior lecturer of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: efimovanina@yandex.ru

Novickaya L.Yu., PhD of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Legal Regulation of Economic Activity, e-mail: novilu@mail.ru

Abstract

This paper focuses on patenting in the coal industry. The main features of the technological development of the coal industry and the real sector of the economy are identified. The results of a quantitative-legal study of patent applications relating to open and underground methods of coal mining in the Russian Federation are disclosed. Identified the highest priority developments in the coal industry in the context of the implementation of the Industry 4.0 program and identified the main legal problems that impede the spread of the practice of protecting inventions in this field. Practical recommendations are given on the development of two areas of patenting regulation: 1) the formation of methods to encourage the practice of patenting in this area; 2) solving practical problems faced by coal mining companies through the explanatory work of the Federal Service for Intellectual Property.

Keywords

Coal industry, Patenting, Patent, Digital economy, Coal mining, Industry 4.0, Robotization, Virtualization, Nanotechnology.

References

1. Rozhkov A.A. Strukturnyy analiz importozameshcheniya v ugol'noy promyshlennosti Rossii: real'nost' i prognoz [Structural analysis of import substitution in the coal industry of the Russia Federation: reality and forecast]. *Gornaya Promyshlennost' – Mining Industry*, 2017, No. 6, p. 13
2. Ke L., Boqiang L. (2015). How policy strategies affect clean coal technology innovation in China? A patent-based approach. *Energy & Environment*, 2017, Vol. 26, pp. 1015-1033. doi: 10.1260/0958-305X.26.6-7.1015 .

3. Grun V.D. & Rozhkov A.A. Osnovnyye vekhi v istorii razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii [Milestones in the history of the development of the coal industry in the Russian Federation]. *Gornaya Promyshlennost' – Mining Industry*, 2017, No. 4, p. 50.
4. Galiev Zh.K., Galieva N.V. & Drozdova I.V. Ekonomiko-teoreticheskiye aspekty planirovaniya effektivnoy deyatelnosti predpriyatij ugol'noy promyshlennosti [Economic and theoretical aspects of planning efficient activities of coal facilities]. *Izvestiya UGGU – Information Bulletin of UGGU*, 2018, No. 1, p. 87
5. Volokitina V.M. & Gedich T.G. Investitsionnaya sostavlyayushchaya v sovremenom polozhenii i razvitiu ugol'noy promyshlennosti Rossii [Investment component in the current situation and development of the coal industry in the Russian Federation]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika – Economic analysis: theory and practice*, 2017, No. 7, p. 45.
6. Kozlov A.V., Teslya A.B., Zhang S. Printsipy otsenki i metodika upravleniya innovatsionnym potentsialom predpriyatij ugol'noy promyshlennosti [Principles of assessment and methods for managing innovative potential of coal industry facilities]. *Zapisky gornogo instituta – Proceedings of the Mining Institute*, 2017, No. 223, pp. 131-138.
7. Patent Russian Federation. Available at: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/ (accessed 15.12.2018).
8. Thériault D. & Morin J. How Trade Deals Extend the Frontiers of International Patent Law. *CIGI Papers*, 2018, Vol. 199, pp. 13.
9. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Tsifrovizatsiya ekonomiki ugol'noy promyshlennosti Rossii - ot «Industrii 4.0» do «Obshchestva 5.0» [Digitization of the coal industry economics in the Russian Federation - from Industry 4.0 to Society 5.0]. *Gornaya Promyshlennost' – Mining Industry*, 2018, No. 4, p. 22.
10. Singh V., Chakraborty K. & Vincent L. Patent Database: Their Importance In Prior Art Documentation and Patent Search. *Journal of Intellectual Property Rights*, 2016, Vol. 21(1), p. 10.
11. Gupta S. Patent: a journey from idea to patent. *Innoriginal*, 2018, Vol. 5, Issue 6, pp. 5-11.
12. Savon Yu., Zhaglovskaya D., Safronov A. & Dariusz S. Development of patenting in coal industry. *Eurasian Mining*, 2018, Vol. 5, p. 117. doi: 10.17580/em.2018.01.02.
13. Rozhkov A.S. & Solovenko I.S. Osnovnyye tendentsii razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii v kontse XX - nachale XXI v. [The basic trends of the Russia's coal industry growth in the late 1900s - early 2000s]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta - Bulletin of the Tomsk state university*, 2017, No. 418, pp. 124-136.

Горная наука – фундамент подготовки горных инженеров в Московской горной академии

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-63-65>

История Московского горного института неразрывным образом связана с развитием угольной промышленности нашей страны. Создание в 1918 г. Московской горной академии (МГА) имело целью обеспечить квалифицированными кадрами в области горного дела молодую Страну Советов. С момента открытия Московской горной академии ее ученые приняли самое активное участие в решении насущных проблем угольной промышленности. А десятилетиями позднее именно Московскому горному институту была поручена разработка научных основ создания высокопроизводительной шахты будущего.

Ключевые слова: подготовка горных инженеров, Московский горный институт, горнотехническое образование, очистные механизированные комплексы, технологии подземной добычи, струго-механизированные агрегаты, проходческие комбайны.

ВВЕДЕНИЕ

Образованная в 1918 г. Московская горная академия одной из первых среди высших советских учебных заведений была призвана обеспечить народное хозяйство специализированными кадрами с высшим образованием. В 1930 г. академия была реорганизована в шесть самостоятельных институтов по различным направлениям минерально-сырьевого комплекса: Горный, Черной металлургии, Цветной металлургии и золота, Торфяной, Нефтяной и Геологоразведочный институт.

Структурной основой Московского горного института стали кафедры подземной и открытой разработки угольных и рудных месторождений. Уже в 1932 г. было выпущено по этому направлению 290 горных инженеров.

ГОРНАЯ НАУКА

Кафедры горного профиля возглавлялись выдающимися учеными, академиками Академии наук СССР А.М. Терпигоревым и В.В. Ржевским, членами-корреспондентами Академии наук СССР А.О. Спиваковским и Л.А. Пучковым, профессорами Г.В. Красниковским, А.С. Бурчаковым, В.Р. Имменитовым.

В период с 1964 по 1992 г. кафедру «Технология, механизация и организация подземной разработки угля» (ТПУ) возглавил профессор **А.С. Бурчаков**. Именно в этот период кафедра представляла собой интеллектуальный центр развития новейших технологий в угольной промышленности и совершенствования подготовки горных инженеров на базе фундаментальных и прикладных наук.

Комплексные научные исследования велись крупными силами ученых кафедры в научных направлениях в обла-



МЕЛЬНИК

Владимир Васильевич

Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой
«Геотехнологии освоения недр»
Горного института
НИТУ «МИСус»,
119049, г. Москва, Россия



ВАСЮЧКОВ

Юрий Федорович

Доктор техн. наук,
профессор кафедры
«Геотехнологии освоения недр»
Горного института
НИТУ «МИСус»,
119049, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (916) 676-50-81,
e-mail: vas-yury@yandex.ru



сти создания и внедрения высокопроизводительных технологий угольных шахт во второй половине XX века. Прежде всего разрабатывалась технология экологически чистой автоматизированной угольной шахты нового типа – «Шахта будущего» – в Донецком угольном бассейне. Основными идеями, заложенными в эту технологию, являлись поточная автоматизация основных трудоемких технологических процессов в шахте, увеличение нагрузки на очистной забой в 8-10 раз по сравнению с существующей средней нагрузкой в отрасли, минимизация числа одновременно действующих очистных забоев до одного на шахту, увеличение размеров шахтного поля, выделяемого для разработки одной шахте.

В этот период созданы и внедрены очистные механизированные комплексы ОКС-1 и ОКС-2 на шахтах «Покровская» ПО «Тулауголь», «Казахстанская» ПО «Карагандауголь», «Новокузнецкая» ПО «Южжубассуголь». Создан и прошел испытания автоматизированный струговой агрегат Ф-1 на шахтах «Юбилейная» ПО «Гидроуголь», «Распадская» ПО «Южжубассуголь».

Внедрены новые способы вскрытия, подготовки и отработки Антоново-Есаульского месторождения Кузбасса при строительстве шахт «Антоновская», «Есаульская» ПО «Южжубассуголь».

Исследованы и внедрены струго-механизированные агрегаты и проходческие комбайны с гидромониторными органами разрушения (АФГ, АФГ-2, АВГ, комбайн КПА) в гидрошахтах «Полосухинская», «Юбилейная», «Инская» ПО «Гидроуголь» для условий пластов мощных и средней мощности.

Разработаны и внедрены технологии непрерывной отработки выемочных столбов с разворотами очистных забоев с комплексами типа ОКП, 4КМ-30, КМТ, «Пиома» на шахтах «Распадская», «Новокузнецкая», «Капитальная» ПО «Южжубассуголь», «Октябрьская» ПО «Ленинскуголь».

К разработке новейших технологий подземной добычи угля относятся и испытания в шахтах Кузбасского и Карагандинского угольных бассейнов технологии гибкой подготовки очистных забоев на основе формирования выемочных подготовительных выработок вслед за подвиганием очистного забоя с использованием крепей ОКС-1 и ОКС-2.

Большие научно-исследовательские работы были проведены на шахтах Кузбасса (ПО «Южжубассуголь») по внедрению принципиально новой технологии перехода механизированными передвижными комплексами (МПК) на новое выемочное поле без перемонтажа очистного оборудования (выемка угольного пласта с разворотом выемочного комплекса на 180°). Эти работы повысили производительность добычи угля, снизили себестоимость добываемой продукции и принесли значительную экономию угольным предприятиям. Широко участвуя в перечисленных научно-исследовательских проектах и внедрении новых технологий угледобычи, студенты Горного института приобретали бесценный опыт инженерного анализа и знания практики горного дела.

На кафедре с начала 1960-х годов велись фундаментальные исследования по инновационным разработкам технологий управления газодинамическим состоянием и свойствами пластов угленосной толщи – разработка и внедрение способов гидравлического расчленения угольных пластов, биогеотехнологий в угольных шахтах и физико-химических методов воздействия на угольные газоносные и выбороопасные пласты.

Научными исследованиями и работами по внедрению инновационных способов управления угленосной толщей для борьбы с избыточным метановыделением в шахтах и внезапными выбросами угля и газа были охвачены шахты Донецкого и Карагандинского угольных бассейнов. Методическим центром работ являлись организованная Министерством угольной промышленности СССР в 1963 г. Отраслевая научно-исследовательская лаборатория предварительной дегазации шахтных полей в составе кафедр ТПУ и АОТ МГИ, а также Отдел физико-химических и микробиологических исследований проблем угольных шахт.

С целью заблаговременной дегазации высокометаносных угольных пластов гидравлическому расчленению были подвергнуты угленосные толщи шести шахт ПО «Карагандауголь». Эффективность дегазации пластов составляла 40-60%, нагрузка на очистной забой увеличивалась на 50-70%, производительность очистного забоя увеличена в 1,3-1,4 раза, скорость проведения подготовительных выработок по углю возросла на 40-50%. Мировая новизна способа была защищена патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. Подобные работы в США были начаты лишь в середине 1970-х годов.

Для научно-методического обеспечения поисковых работ Министерством угольной промышленности были созданы специализированные научно-исследовательские лаборатории в составе КНИУИ и МакНИИ. На внедрении инновационного способа дегазации работала команда кафедры ТПУ в составе 35 сотрудников МГИ, КНИУИ и МакНИИ. В это время были защищены десятки кандидатских и три докторских диссертации.

Разработкой физико-химических и микробиологических способов дегазации угольных пластов занимался специализированный отдел в составе кафедры ТПУ. Опытные работы проводились на шахтах Карагандинского и Донецкого бассейнов. Основное внимание ученых МГИ было сосредоточено на выборе эффективных рабочих жидкостей для интенсификации метаноотдачи угольных пластов и укрепления неустойчивых зон угольных выбороопасных пластов. Разработанные, испытанные и внедренные физико-химические способы управления состоянием и свойствами угольного массива представляли собой кислотные, поверхностно-активные и полимерные растворы и комплексоны для обработки газоносных угольных пластов для борьбы с метаном в горных выработках и укрепления пород для предотвращения внезапных выбросов угля и газа, внезапных высыпаний и обрушений угля в неустойчивых вмещающих породах с высокой эффективностью. В частности, способ физико-химической обработки пластов кислотными и поверхностно-активными растворами включен в Руководство по дегазации угольных шахт. Работами были охвачены девять шахт Карагандинского и Донецкого бассейнов.

Использование микробиологических технологий в угольных шахтах проводилось в двух направлениях – разработка способа активного поглощения метана из угольных пластов, выработанных пространств и атмосферы горных выработок, а также для удаления серы из добываемого угля с целью повышения его товарной стоимости и экологической чистоты.

Биотехнология для борьбы с угольным метаном использовались на четырех шахтах Донбасса и одной шахте Карагандинского бассейна. Эффективным оказался

способ борьбы с метановыделением из выработанных пространств очистных забоев, состоявший в подаче метанопотребляющей биосуспензии в выработанные пространства. Снижение метановыделения в очистной забой составляло 18-22%. Была отработана технология наращивания биосуспензии (в содружестве с ВНИИсинтезбелок) и нанесения ее на обрушенные породы. Высокую эффективность показал микробиологический способ удаления метана из локальных его скоплений в тупиках и куполах выемочных выработок – до 90%.

По удалению серы из угля работы велись на двух шахтах Донецкого бассейна чановым способом в содружестве с биохимической лабораторией Днепротровского университета. Шахтные экспериментальные исследования установили потенциальную возможность использования на поверхности угольных шахт кучного биовыщелачивания серы с эффективностью до 40%.

В области методического совершенствования проектирования угольных шахт велись крупные исследования по разработке поэтапного подхода к проектированию угольных предприятий, учитывающего динамику развития техники и технологии и конъюнктуры сбыта товарной продукции угольных предприятий.

Выдающийся вклад в развитие горной науки и педагогики внес А.С. Бурчаков, автор 196 научных и учебно-методических публикаций и 96 изобретений, возглавлявший кафедру ТПУ 28 лет. Вместе с талантливым и инновационным коллективом кафедры ТПУ выпущено около 2000 горных инженеров, 152 кандидата и 52 доктора технических наук.

Научно-педагогическая деятельность А.С. Бурчакова получила государственное признание (Лауреат Государственных премий и Заслуженный деятель науки и техники), академическое признание (академик РАЕН) и международное признание (почетный доктор Мишкельского университета, Софийского горно-геологического университета и почетный профессор Шансийского горного института).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заслуги кафедры в развитии горной науки и подготовке горных инженеров высокого уровня получили признание горной общественности – в течение последней четверти XX века Учебно-методический совет МГГУ являлся главным в стране по созданию новых учебных дисциплин:

- Управление состоянием массива горных пород;
- Биотехнология горных работ.

Разработка и публикация горной учебной и научной литературы была, в основном, также сконцентрирована в МГГУ.

Высшее горное образование МГА – МГИ – МГГУ заняло лидирующее положение в мире.

STAFF ISSUES

UDC 378.661(47-25)«1918/2018» © V.V. Melnik, Yu.F. Vasyuchkov, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 63-65

Title
MINING SCIENCE IS THE FOUNDATION FOR TRAINING OF MINING ENGINEERS AT THE MOSCOW MINING ACADEMY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-63-65>

Author

Melnik V.V.¹, Vasyuchkov Yu.F.¹

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

Authors' Information

Melnik V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of "Geotechnologies of mineral resources extraction" of Mining Institute
Vasyuchkov Yu.F., Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of "Geotechnologies of mineral resources extraction" of Mining Institute, tel.: +7 (916) 676-50-81, e-mail: vas-yury@yandex.ru

Abstract

The history of the Moscow Mining Institute is intimately connected with the development of the coal industry in our country. Creation of the Moscow Mining Academy (MGA) in 1918 was aimed at providing the young country of the Soviets with qualified mining personnel. Since the opening of the Moscow Mining Academy, its scientists took an active part in solving the pressing problems of the coal industry. And decades later, the Moscow Mining Institute was put in to develop the scientific bases for the creation of a highly productive mine of the future.

Keywords

Training of mining engineers, Moscow Mining Institute, Mining education, Mechanized coal face systems, Underground mining technologies, Plough winning mechanized units, Tunneling machines.

Шахта «Имени С.М. Кирова» досрочно выполнила годовой план

Коллектив шахты имени С.М. Кирова (входит в состав АО «СУЭК-Кузбасс») 19 декабря 2018 г. выполнил досрочно годовой план, выдав на-гора 5 млн т угля.

Шахта им. С.М. Кирова добывает уголь двумя очистными забоями. Бригада Олега Германа добыла 3 млн 300 тыс. т, бригада Юрия Солдатенко – 1 млн 334 тыс. т угля, проходческие коллективы предприятия попутно добыли 385 тыс. т.

В забоях используются механизированные крепи JOY, очистные комбайны 4LS-20, 7LS-20, забойные конвейеры AFG, перегружатели BSL. В 2018 г. появился новый комплекс FRS Glinnik 12/26.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Несмотря на свой солидный возраст, шахта им. С.М. Кирова (образована в 1935 г.) – одна из самых современных в России, и ее развитие успешно продолжается. Построена вторая секция обогатительной фабрики, произведена полная конвейеризация транспортной линии, увеличена протяженность очистных забоев, полностью переведена доставка людей, материалов и оборудования на монорельсовые дизельгидравлические локомотивы.

За последние шесть лет инвестиции СУЭК в системы безопасности, современные угледобывающие и проходческие комплексы, модернизацию транспортной цепочки, обогатительные мощности шахты им. С.М. Кирова составили 12 млрд руб.

Подготовка подземных строителей в Горном институте НИТУ «МИСиС»

(к 90-летию создания специальности «Шахтное и подземное строительство»)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-66-68>



КАРТОЗИЯ

Борис Арнольдович

Доктор техн. наук, профессор,
советник ректората
НИТУ «МИСиС»,
119049, г. Москва, Россия



КОРЧАК

Андрей Владимирович

Доктор техн. наук, профессор,
119049, г. Москва, Россия



ПАНКРАТЕНКО

Александр Никитович

Заведующий кафедрой СПС и ГП
Горного института
НИТУ «МИСиС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: pankrat54@bk.ru

В статье отражается путь становления и развития специальности «Шахтное и подземное строительство» и кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» (СПС и ГП) Горного института НИТУ «МИСиС» от момента создания до настоящего времени.

Ключевые слова: Горный институт НИТУ «МИСиС», шахтное строительство, подземное строительство, горные работы, научно-исследовательские работы, учебный процесс, учебная и научная лабораторная база.

ВВЕДЕНИЕ

В 1929 г. Московская горная академия первой из высших учебных заведений СССР откликнулась на запросы промышленности и начала подготовку горных инженеров-шахтостроителей. Именно такого профиля специалисты требовались, когда ежегодно в строительстве находилось более 300 шахт.

ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

В 1929-1930 учебном году была создана кафедра «Горные работы и проведение горных выработок», которую возглавил выдающийся ученый, специалист в области механики горных пород и крепления выработок, профессор, доктор техн. наук **Петр Михайлович Цимбаревич**. В 1930 г. из числа студентов старших курсов кафедра сформировала группу из 18 человек, которые обучались по новой программе и первые в России освоили профессию горного инженера-шахтостроителя.

Развитие кафедры проходило под руководством и при участии видных ученых-горняков, получивших широкое международное признание. Одновременно с профессором, доктором техн. наук П.М. Цимбаревичем в становлении специальности активно участвовали Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор, доктор техн. наук **Николай Михайлович Покровский** и чл.-корр. АН СССР **Григорий Ильич Маньковский**.

Историческая заслуга профессора Н.М. Покровского, руководившего кафедрой с 1947 по 1973 г., состоит в том, что он и его коллеги впервые воплотили в жизнь новую парадигму, подготовку подземных строителей. Отказавшись в 1953 г. от отраслевого и ведомственного принципа при формировании учебного плана, они положили в его основу единый методологический подход, рассматривающий любое проникновение в недра земли как горные работы. Такой подход позволяет создать прочный общеобразовательный фундамент для обучения специальности инженера, а потребности различных отраслей производства удовлетворять за счет профильной подготовки.



С 1973 по 1978 г. кафедрой руководил профессор, доктор техн. наук **Илья Дмитриевич Насонов**. Этот период ознаменован обращением внимания кафедры на подготовку специалистов для решения проблем городского подземного строительства. С этой целью внедряется новая форма аттестации выпускников – защита дипломных проектов на производстве, в крупных строительных организациях, таких как Мосметрострой, Главмосинжстрой и Мосинжпроект. Деятельность кафедры в это время широко освещалась Центральным телевидением, на страницах газет «Комсомольская правда», «Московская правда» и «Вечерняя Москва».

В 1979 г. кафедру возглавил первый проректор Московского государственного горного университета (МГГУ), профессор, доктор техн. наук **Борис Арнольдович Картозия**. Отличительной особенностью учебного процесса периода 1980-1990-х гг. является его компьютеризация. При кафедре создается современная компьютерная база, позволяющая обучать студентов автоматизированному проектированию конструкций подземных сооружений. В новых учебных планах дальнейшее развитие получает идея специализированной подготовки. Обучение студентов велось уже в рамках трех специализаций:

- строительство и реконструкция горнодобывающих предприятий;
- строительство городских подземных сооружений;
- строительство подземных сооружений специального назначения.

Такой подход наиболее полно отвечал потребностям народного хозяйства того времени. Начавшаяся в стране реформа высшего образования и переход на многоуровневую систему подготовки специалистов потребовали коренной перестройки учебного процесса. Кафедра первой среди горных специальностей справилась с этой задачей и в течение 15 лет вела подготовку бакалавров, инженеров и магистров.

В 2008 г. заведующим кафедрой стал ее выпускник, в то время ректор МГГУ, профессор, доктор техн. наук **Андрей Владимирович Корчак**. В этот период на основе разработанной на кафедре Концепции целевой подготовки инженеров для Строительного комплекса г. Москвы в МГГУ при кафедре открывается Институт освоения подземного пространства. Учебная и научная лабораторная база кафедры переоснащается, в учебном процессе широкое внедрение получают мультимедийные методы ведения занятий.

С 2016 г. кафедру возглавляет профессор, доктор техн. наук **Александр Никитович Панкратенко**, под руководством которого в настоящее время ведется реструктуризация учебного и научного процесса в соответствии с новыми образовательными стандартами, а также происходит усиление связи кафедры с производством, что позволяет вести подготовку специалистов согласно потребностям отрасли.

Название кафедры с годами менялось, в настоящее время это Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий.

С момента своего образования кафедра готовит специалистов в области шахтного и подземного строительства по дневной и заочной формам обучения. Всего с 1930 по 2018 г. включительно было подготовлено около 4500 горных инженеров-строителей, в том числе, свыше 150 для 25 зарубежных стран.

Абсолютное большинство учебников по специальности «Шахтное и подземное строительство» написано профессорами кафедры. Учебник «Технология строительства подземных сооружений» удостоен премии Президента РФ. За фундаментальный учебник «Шахтное и подземное строительство» авторскому коллективу была присуждена Премия Правительства РФ в области образования за 2005 г.

С начала 1930-х гг. ученые кафедры выполняют плановые научно-исследовательские работы, направленные на решение актуальных проблем шахтного и подземного строительства. В 1932 г. по заданию Наркомата тяжелой промышленности на кафедре были разработаны Правила производства работ и техники безопасности при проходке стволов шахт. В 1942 г. коллектив кафедры во главе с Николаем Михайловичем Покровским выполнил научно-исследовательскую работу «Восстановление горных выработок», которая была одобрена и принята НКУП.

Обобщая результаты научных исследований за последние десятилетия, можно с уверенностью сказать, что ученые кафедры внесли заметный вклад в развитие Строительной геотехнологии как науки. Вот некоторые из научных достижений:

- сформированы методологические основы горной науки по освоению подземного пространства – «Строительная геотехнология», которая включена в состав новой классификации горных наук, принятой Российской академией наук (14.02.1997);
- разработаны и внедрены на шахтах Кузбасса и Донбасса управляемые технологии обеспечения устойчивости конструкций подземных сооружений при освоении подземного пространства в сложных горно-геологических условиях;
- разработаны теоретические основы и технологии низкотемпературного замораживания горных пород при проходке стволов шахт в сложных гидрогеологических условиях;
- исследованы реологические свойства замороженных грунтов в условиях объемного напряженного состояния, которые использованы для проектирования способа искусственного замораживания при освоении угольных и рудных месторождений России и Украины в сложных горно-геологических условиях;
- разработаны теоретические основы проектирования, строительства и реконструкции экологически безопасных подземных сооружений глубокого заложения при освоении подземного пространства г. Москвы;
- разработаны технологические методы управления геомеханическими процессами при комплексном освоении недр;
- разработаны метод контроля и оценки состояния конструкций подземных сооружений и конформативная технология их ремонта;
- разработаны конструкции и технология производства обделок коллекторных тоннелей нового технического уровня;

Со дня своего основания кафедра вела подготовку научных кадров. За прошедшие годы подготовлено 26 докторов и 176 кандидатов технических наук. Украина, Грузия, Армения, Китай, Германия, Вьетнам, Болгария, Польша, Египет, Кипр – вот далеко не полный перечень государств, где трудятся доктора и кандидаты наук, подготовленные кафедрой.

Результаты научных исследований ученых кафедры опубликованы в 72 учебниках и монографиях, докладывались на многих отечественных и зарубежных форумах в США, Англии, Германии, Франции, Австрии, Китае, Бразилии, Норвегии, Югославии, Венгрии, Болгарии, Чехословакии и других странах.

Ученые кафедры избраны членами Российской академии естественных наук, Академии горных наук России и Украины, состоят в Международной российской ассоциации тоннельщиков, участвуют в ряде научных и экспертных советов различных министерств и ведомств.

За подготовку инженерных и научных кадров, учебные и научные достижения кафедры по достоинству оценена государством. Профессор П.М. Цимбаревич награжден орденами Ленина и Знак почета, профессор Н.М. Покровский награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалью «За восстановление Донбасса». Преподаватели кафедры 20 раз удостоивались звания «Лауреат Государственной Премии СССР, Премии Совета Министров СССР, Премии Правительства РФ, Премии Президента России в области образования. Многие сотрудники кафедры награждены орденами и медалями, удостоены наград различных выставок и конкурсов. Различных государственных почетных званий удостоены 10 преподавателей.

ЗАДАЧИ

За 90 лет коллектив кафедры прошел большой творческий путь. Каковы же задачи развития специальности и кафедры в ближайшей перспективе?

Главная задача состоит в корректировке концепции горного инженера-строителя с учетом нынешней конъюнктуры рынка.

В современном понимании горный инженер-строитель – это специалист с высшим профессиональным образованием, подготовленный для ведения горных и сопутствующих общестроительных работ, связанных с освоением подземного пространства недр земли. Отметим, что высказанное в ближайшем будущем будет в полной мере актуальным и при освоении других планет.

Основной целью новой концепции инженерной подготовки должно стать не только приобретение соответствующих знаний, умений, навыков (компетенций), но и формирование у будущих специалистов основ инженерного мировоззрения, включающего в себя систему взглядов на техническую, экономическую и социальную значимость проблемы освоения подземного пространства, понимание роли и места в ней горного инженера, а также знание принципов, методов и способов ее эффективного решения.

Доля проблематики городского подземного строительства в учебной программе должна составлять не менее 70%. Основное внимание в специальных дисциплинах необходимо уделять вопросам проектирования городских подземных объектов и, в первую очередь, метрополитенов, коммуникационных тоннелей и крупномасштабных подземных объектов многофункционального назначения.

Учитывая появление новой квалификации «магистр», нужно пересмотреть инженерные компетенции и, в частности, в области научной деятельности. Профессиональное занятие наукой – прерогатива магистров, у инженера научная деятельность должна нести общеобразовательный харак-

тер. С этой целью вполне уместен такой курс, как «Учебно-исследовательская работа студентов» (возможно, под другим названием, например «Научные проблемы «Строительной геотехнологии»), включающий в себя вопросы прикладного исследовательского характера применительно к подземному строительству: моделирование, мониторинг, подготовку к продолжению обучения в аспирантуре и т.п. Система лабораторных занятий должна иметь в основном исследовательский характер.

Практическая подготовка студентов на реальных строительных объектах должна вестись не только по технологической, но и по проектной и экономической тематике, с консультационным участием руководителей производства. Важно также усилить роль и самостоятельной подготовки студентов, которая при хорошем методическом обеспечении может обеспечить глубокие устойчивые знания.

Содержание дипломного проектирования, особенно в его «специальной части», необходимо изменить, постепенно отказываясь от тематики на базе уже реализованных проектов и переходя к творческим выпускным квалификационным работам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение позволим себе высказать одно соображение, которое сформировалось у нас за десятилетия работы в вузе, в том числе в качестве организаторов учебного процесса.

Реформирование как «преобразование, изменение существующей системы с сохранением ее неизменной основы», есть непрерывный и неизбежный процесс, сопровождающий развитие системы высшего образования. К этому надо привыкнуть и всегда быть готовым к переменам.

STAFF ISSUES

UDC 378.661(47-25):622.26«1918/2018»
© B.A. Kartoziya, A.V. Korchak, A.N. Pankratenko, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online)
• Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 66-68

Title
TRAINING OF UNDERGROUND BUILDERS AT THE MINING INSTITUTE IN THE NUST "MISIS" (to the 90th anniversary of the creation of the speciality "Mine and Underground Construction")

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-66-68>

Author

Kartoziya B.A.¹, Korchak A.V.¹, Pankratenko A.N.¹

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

Authors' Information

Kartoziya B.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, adviser of administration

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

Pankratenko A.N., Head of the Department of Construction of Underground Constructions and Mining Enterprises of Mining Institute, e-mail: pankrat54@bk.ru

Abstract

The paper describes the path of becoming and development of the speciality "Mine and underground construction" and of the department "Construction of underground structures and mining facilities" of the Mining Institute in the National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS") from the moment of its creation to the present time.

Keywords

Mining Institute of NUST "MISIS", Mining construction, Underground construction, Mining operations, Research and development, Educational process, Educational and scientific laboratory base.

АО ХК «СДС-Уголь» – в тройке лидеров рейтинга экологической ответственности



7 декабря 2018 г. в Москве подведены итоги рейтинга экологической ответственности горнодобывающих и металлургических предприятий России. Холдинг «СДС-Уголь» вошел в тройку лидеров среди компаний – участников исследования.

Рейтинг проводится Всемирным фондом дикой природы (WWF) совместно с проектом программы развития ООН, Глобальным экологическим фондом и Минприроды России при участии Национального рейтингового агентства. Исследование позволяет оценить уровень экологической ответственности горнодобывающих и металлургических компаний, масштабы их воздействия на окружающую среду, включая биоразнообразие, а также дает объективное представление о динамике изменений в отрасли в целом. В 2018 г. в рейтинге участвовали 34 крупнейших промышленных предприятия (в том числе семь угледобывающих), работающих на территории России.

«Мы ставим перед собой задачу – на каждом этапе производственного процесса по добыче и реализации угольной продукции минимизировать негативные воздействия на экологию, – комментирует генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» **Геннадий Алексеев**. – Мы позаимствовали у энергетиков концепцию «чистого угля», которые добились при сжигании топлива степени очистки выбросов в атмосферу до 99%. Принципы «чистого угля» мы внедряем на каждом этапе нашего технологического процесса – от геологоразведочных работ до поставки продукции конечному потребителю. Поэтому достойные позиции в рейтинге – это результат планомерной ежедневной работы каждого сотрудника холдинга «СДС-Уголь», а также следствие непрерывных улучшений корпоративных политик и практик в области экологической безопасности».

С 2017 г. АО ХК «СДС-Уголь» выступает единым грузоотправителем угольной продукции. Каждый потребитель должен быть уверен, что компания «СДС-Уголь» в своей деятельности большое внимание уделяет заботе об окружающей среде. С 2017 г. АО ХК «СДС-Уголь» является официальным партнером международной ассоциации BetterCoal, основные принципы которой основаны на защите окружающей среды, соблюдении прав человека и содействии росту благосостояния трудящихся. Так, интегрированная система менеджмента качества холдинга соответствует требованиям трех международных стандартов: ISO 9001:2015, OHSAS 18001:2007 и ISO 14001:2015, содержащим требования, в том числе, к системе экологического управления.

АО ХК «СДС-Уголь» выполняет весь комплекс мероприятий по рекультивации нарушенных земель. Помимо этого, компания регулярно реализует природоохранные акции на территориях своего присутствия, а в 2018 г. сотрудники холдинга провели масштабную эко-



логическую акцию, высадив в Кемеровской области более 9 тыс. деревьев и кустарников. Кроме того, в 2018 г. АО ХК «СДС-Уголь» приступило к созданию первого в России полигона по сохранению плодородного слоя почвы. Экспериментальный метод стал принципиально новым подходом к решению проблемы рекультивации земель в районах добычи угля.

Экологические проекты и инициативы АО ХК «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.

Использование золошлакового материала Восточного Казахстана в производстве пористого заполнителя на основе жидкостекольной композиции*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-70-73>

КАЙРАКБАЕВ Аят Крымович

Канд. физ.-мат. наук,
доцент Актюбинского университета
имени С. Баишева,
030009, г. Актюбе, Республика Казахстан,
тел.: +7 (7132) 40-30-21, +7 (778) 730-20-18,
e-mail: kairak@mail.ru

АБДРАХИМОВ Владимир Закирович

Доктор техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
экономический университет»,
443090, г. Самара, Россия,
тел.: +7 (846) 337-58-92,
e-mail: 3375892@mail.ru

АБДРАХИМОВА Елена Сергеевна

Канд. техн. наук,
доцент кафедры «Химия»
ФГАОУ ВО «Самарский национальный
исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»,
443086, г. Самара, Россия,
тел.: +7 (906) 127-09-44,
e-mail: 3375892@mail.ru

На основе жидкого стекла, модифицированного хлоридом натрия и золошлакового материала Восточного Казахстана получен пористый заполнитель без применения природного традиционного сырья. Проведенные исследования показали, что за счет повышенных содержаний в золошлаковом материале: потерь при прокаливании (п.п.п.) (12-15%), углерода (7,2%) и теплотворной способности (1500 ккал/кг), которые выгорают или способствуют выгоранию (например, теплотворная способность) при обжиге, в керамическом материале создается пористость и получается пористый материал с низкой плотностью, марка по насыпной плотности – менее 400. На основе жидкостекольной композиции и золошлакового кокса получен пористый заполнитель с высокими физико-механическими показателями. Исследования показали, что золошлаковый материал способствует получению в пористом заполнителе закрытых пор, которые, в свою очередь, способствуют повышению теплоизоляционных свойств пористого заполнителя.

Ключевые слова: золошлаковый материал, жидкостекольная композиция, хлорид натрия, пористость, теплоизоляционный материал, пористый заполнитель.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эффективность работы всех отраслей промышленности необходимо оценивать с точки зрения баланса между массой основного продукта и объемом образуемых техногенных отходов. Наиболее неблагоприятными в этом плане являются предприятия топливно-энергетического комплекса, а именно тепловые электрические станции (ТЭС), являющиеся источниками массивных атмосферных выбросов и крупнотоннажных твердых отходов, и обогатительные предприятия [1, 2, 3, 4].

В настоящее время придается немалое значение проблемам экологической чистоты технологических процессов и безотходности производства [5, 6, 7].

Цель работы:

- использование золошлакового материала для получения пористого заполнителя на основе жидкостекольной композиции;
- исследование структуры пористости пористого материала.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Сырьевые материалы

Золошлаковый материал. Для производства пористого заполнителя в качестве отощителя и выгорающей добавки использовался золошлаковый материал Восточного Казахстана.

На Усть-Каменогорской ТЭЦ используются угли разреза «Каражыра», который разрабатывается компанией «Каражыра ЛТД», ранее ТОО «Семей комирлери», АО «ФПГ «Семей» и АО «Семей-Комир». Разрез расположен в Восточно-Казахстанской области, на территории бывшего Семипалатинского ядерного полигона. Доля продукции компании на рынке страны в 2008 г. – 5%. Она, согласно дан-

* Работа выполнена в рамках реализации научно-технического проекта, одобренного к грантовому финансированию на 2018-2020 годы Национальным научным советом Республики Казахстан по направлению науки «Рациональное использование природных ресурсов, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции». Договор на грантовое финансирование № 177 от 15 марта 2018 г., ИРН 05131501.

ным рейтингового агентства «Эксперт РА Казахстан» на 2015 г. – занимает 167-е место в списке крупнейших компаний Казахстана.

Площадь месторождения, расположенного в 9 км от площадки «Балапан», равна 21,4 кв. км. Запасы угля составляют 1,3 млрд т. Добывается каменный уголь марки Д. Зольность угля – 22%, низшая теплота сгорания – 4650 ккал/кг, влага – 14%. Объем добычи на 2014 г. составляет около 6 млн т.

Минералогический состав золошлакового материала представлен следующими основными минералами: кварц – 50-54%, кристобалит 8-10%, микроклин 5-7%, гематит 7-9%, муллит 11-12%, анортит 5-7%.

Химический оксидный состав золошлакового материала представлен в *табл. 1*, поэлементный – в *табл. 2*, гранулометрический (фракционный) – в *табл. 3*, а технологические свойства – в *табл. 4*.

За счет повышенных содержаний в золошлаковом материале (п.п.п. = 12-15%, см. *табл. 1*) углерода (см. *табл. 2*) и теплотворной способности (см. *табл. 4*), которые выгорают или способствуют выгоранию (например, теплотворная способность) при обжиге, в керамическом материале создается пористость и получается пористый материал с низкой плотностью [5].

Таблица 1

Химический состав золошлакового материала

Содержание оксидов, мас. %							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	R ₂ O	п.п.п.
43-47	16-18	0,5-1,0	9-12	1-2	5-7	4-4,5	12-15

Примечание: п.п.п. – потери при прокаливании; R₂O = K₂O + Na₂O.

Таблица 2

Поэлементный химический состав золошлакового материала

Элементы										
C	O	Na	Mg	Al+Ti	Si	S	K	Ca	Fe	
7,2	48,3	1,05	0,91	12,3	18,2	1,98	0,92	4,05	5,72	

Таблица 3

Фракционный состав золошлакового материала

Содержание фракций в %, размер частиц в мм				
>0,063	0,063-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,0001
21,2	17,7	20,3	22,8	18

Таблица 4

Технологические показатели золошлакового материала

Теплотворная способность, ккал/кг	Огнеупорность, °С		
	Начало деформации	Размягчение	Жидкоплавкое состояние
1500	1270	1300	1340

Таблица 5

Составы композиции для производства пористого заполнителя

Компоненты	Содержание компонентов, мас. %		
	1	2	3
Натриевое жидкое стекло	75	60	50
Хлорид натрия	4	3	2
Золошлаковый материал	21	37	48

Жидкое стекло. В качестве связующего использовалось товарное натриевое жидкое стекло плотностью 1,41 г/см³ (ГОСТ 13075-81) [5].

Изучая диаграммы состояния Na₂O-SiO₂ и Na₂O-SiO₂-H₂O П.Н. Григорьев и М.А. Матвеев [6] установили, что содержание гидратной воды отражается на температуре плавления щелочного силиката. Так, при содержании 20% гидратной воды в силикате, он плавится при 100°C. При быстром нагревании такого гидратированного силиката до 200°C он разжижается, и гидратная вода быстро превращается в пар. Вследствие большой вязкости расплавленного силиката водные пары задерживаются в нем, образуя пузыри с тонкими стенками. Введение в составы жидкостекольных композиций наполнителей приводит к структурированию системы, что позволяет получать более однородные структуры [7].

Являясь гидратированным силикатом натрия и имея высокую адсорбционную способность, жидкое стекло делает процесс перемешивания весьма затруднительным, поэтому в качестве добавки-коагулятора использовался хлористый натрий (производства ОАО «Бассоль», ГОСТ 13830-97), размолотый до размера менее 0,3 мм.

Введение в жидкое стекло хлорида натрия в количестве 2-4% после тщательного перемешивания приводит к растворению хлористого натрия. Понижение силикатного модуля, приводящее к снижению числа силоксановых связей (что существенно облегчает переход ионов щелочного металла в раствор и движение молекул воды в фазу стекла), и коагуляция смеси приводят к повышению вязкости, что дает возможность формовать изделия любого размера.

Технологический процесс

Композиции (*табл. 5*) для производства пористого заполнителя готовили путем тщательного перемешивания всех компонентов.

Получение смеси производилось в мешалке принудительного действия в следующем порядке. Сначала в мешалку загружались сланцевый кокс и хлорид натрия, которые тщательно перемешивались, затем в готовую сухую смесь при включенной мешалке заливалось натриевое стекло тонкой струйкой. Перемешивание производилось до получения однородной массы, но не менее 5 мин.

Полученная смесь системой ножей разрезалась на отдельные гранулы, которые термообработывались при 250-300 °С в печном грануляторе, вспучиваясь и образуя при этом шарообразные высокопористые гранулы. Полученные гранулы помещались в электрическую печь, разогретую до температуры 1000 °С, и выдерживались там 10 мин. После изотермической выдержки гранулы охлаждались при скорости охлаждения 40 °С/мин.

Физико-механические показатели пористого заполнителя представлены в *табл. 6*.

Как следует из *табл. 6*, пористые заполнители из предложенных составов имеют высокие показатели на прочность при сжатии и коэффициент размягчения, и при этом марка по насыпной плотности не превышает 400, а теплопроводность – менее 0,25 Вт/(м·°С).

Техническое решение при использовании золошлакового материала в предложенных составах позволит получить пористый заполнитель с низкой насыпной плотностью.

Таблица 6

Физико-механические показатели

Показатель	Состав		
	1	2	3
Прочность на сжатие, МПа	2,28	2,32	2,37
Насыпная плотность, кг/м ³	335	345	385
Потери при 5-минутном кипячении, %	0,25	0,28	0,32
Коэффициент размягчения, %	96,1	96,2	95
Марка по насыпной плотности	350	350	400
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	0,197	0,205	0,208

стью (марка – не более 400) (см. табл. 6). Оптимальным составом можно считать состав № 2, у которого насыпная плотность не превышает 350 кг/м³ (марка 300) и при этом прочность снизилась незначительно (см. табл. 6), полученный образец представлен на рисунке.

Как видно из рисунка, пористость на внешнем виде изделия (см. рисунок, а), в отличие от внутреннего (см. рисунок, б), практически не видна, то есть золошлаковый материал способствует получению в пористом наполнителе замкнутых пор.

В образцах внутренней части пористого наполнителя (см. рисунок, б), наблюдаются также округлые и овальные закрытые полости. По данным автора работы [8], наличие овальной закрытой пористости в исследуемых керамических образцах придает им механическую прочность.

ВЫВОДЫ

1. На основе жидкостекольной композиции и золошлакового материала получен пористый наполнитель с высокими физико-механическими показателями.

2. Золошлаковый материал целесообразно использовать в качестве отощителя и выгорающей добавки. За счет повышенных содержаний в сланцевом коксе органики (п.п.п. = 12-15%), углерода и теплотворной способности, которые выгорают или способствуют выгоранию (например, теплотворная способность) при обжиге, в керамическом материале создается пористость и получается пористый материал с низкой плотностью.

3. Исследования показали, что золошлаковый материал способствует получению в пористом наполнителе замкнутых пор, которые способствуют повышению теплоизоляционных свойств и прочности.

Список литературы

1. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Кайракбаев А.К. Инновационные направления по использованию отходов

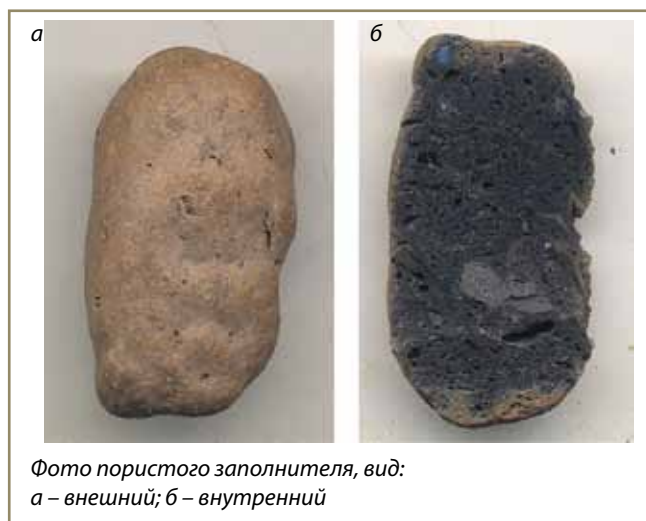


Фото пористого наполнителя, вид:
а – внешний; б – внутренний

топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов. Актобе: Казахско-Русский международный университет, 2015. 276 с.

2. Абдрахимов В.З. Экологические и технологические аспекты использования отходов горючих сланцев в производстве различных теплоизоляционных материалов // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 4. С. 24-29.

3. Кайракбаев А.К., Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Исследование регрессивным методом влияния отходов топливно-энергетической промышленности на сушильные свойства стеновой керамики // Экология промышленного производства. 2015. № 1. С. 6-10.

4. Использование золошлакового материала и отходов золоторудного месторождения в производстве керамического кирпича / Д.А. Лобачев, В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова, С.Н. Пичкуров // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2016. № 4. С. 31-38.

5. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Высокопористый теплоизоляционный материал на основе жидкого стекла // Физика и химия стекла. 2017. Т. 43. № 2. С. 222-230.

6. Григорьев П.Н., Матвеев М.А. Растворимое стекло. М.: Стройиздат, 1956. 443 с.

7. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К. Использование отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов на основе жидкостекольных композиций. Актобе: Казахско-Русский Международный университет, 2016. 140 с.

8. Павлов В.Ф. Физико-химические основы обжига изделий строительной керамики. М.: Стройиздат, 1977. 272 с.

RESOURCES

UDC 691.574:66.013 © A.K. Kairakbaev, V.Z. Abdrakhimov, E.S. Abdrakhimova, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 70-73

Title
THE USE OF ASH MATERIAL OF EAST KAZAKHSTAN IN THE PRODUCTION OF POROUS AGGREGATE
ON THE BASIS OF LIQUID-GLASS COMPOSITIONS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-70-73>

Authors

Kairakbaev A.K.¹, Abdrakhimov V.Z.², Abdrakhimova E.S.³

¹ S. Baishev University Aqtobe, Aqtobe city, 030000, Republic of Kazakhstan

² Samara State University of Economics, Samara, 443090, Russian Federation

³ Samara National Research University, Samara, 443086, Russian Federation

Authors' Information

Kairakbaev A.K., PhD (Physico-mathematical), Associate Professor, tel.: +7 (7132) 40-30-21, +7 (778) 730-20-18, e-mail: kairak@mail.ru

Abdrakhimov V.Z., Doctor of Engineering Sciences, Professor, tel.: +7 (846) 337-58-92, e-mail: 3375892@mail.ru

Abdrakhimova E.S., PhD (Engineering), Associate Professor at the Department of "Chemistry", tel.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru

Abstract

On the basis of liquid glass modified with sodium chloride and ash-slag material of East Kazakhstan, a porous filler without the use of natural traditional raw materials was obtained. The studies have shown that due to the increased content in the ash-slag material (PP 12-15%), carbon (7.2%) and calorific value (1500 kcal/kg), which burn out or contribute to burnout (for example, calorific value) during firing, porosity is created in the ceramic material and a porous material with a low density is obtained, the grade on the bulk density is less than 400. On the basis of the liquid glass composition and ash slag of coke, a porous filler with high physical and mechanical properties was obtained. Studies have shown that the ash-slag material contributes to the production of closed pores in the porous filler, which, in turn, contribute to the improvement of the thermal insulation properties of the porous filler.

Keywords

Ash-slag material, Liquid-glass composition, Sodium chloride, Porosity, Thermal insulation material, Porous filler.

References

1. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. & Kairakbaev A.K. *Innovacionnyye napravleniya po ispol'zovaniyu othodov toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa v proizvodstve teploizolyacionnykh materialov* [Innovative directions for the use of waste fuel and energy complex in the production of thermal insulation materials]. Aktobe, Kazakh-Russian International University Publ., 2015, 276 p.
2. Abdrakhimov V.Z. *Ehkologicheskie i tekhnologicheskie aspekty ispol'zovaniya othodov goryuchih slancev v proizvodstve razlichnykh teploizolyacionnykh materialov* [Ecological and technological aspects of the use of oil shale waste in the production of various thermal insulation materials]. *Ehkologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and industry of Russia*, 2018, Vol. 22, No. 4, pp. 24-29.

3. Kairakbaev A.K., Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. *Issledovanie regresivnym metodom zavisimosti othodov toplivno-ehnergeticheskoy promyshlennosti na sushil'nye svoystva stenovoy keramiki* [Research by regressive method of dependence of waste of fuel and energy industry on drying properties of wall ceramics]. *Ehkologiya promyshlennogo proizvodstva – Ecology of industrial production*, 2015, No. 1, pp. 6-10.

4. Lobachev D.A., Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. & Pechkurov S.N. *Ispol'zovanie zoloshlakovogo materiala i othodov zolotorudnogo mestorozhdeniya v proizvodstve keramicheskogo kirpicha* [Use of ash and slag material and the waste of a gold Deposit in the production of ceramic bricks]. *Biosfer'naya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii – Biosphere compatibility: people, region, technology*, 2016, No. 4, pp. 31-38.

5. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. *Vysokoporistyj teploizolyacionnyj material na osnove zhidkogo stekla* [Highly Porous heat-insulating material on the basis of liquid glass]. *Fizika i himiya stekla – Physics and chemistry of glass*, 2017, Vol. 43, No. 2, pp. 222-230.

6. Grigoriev P.N. & Matveev M.A. *Rastvorimoe steklo* [Soluble glass]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1956, 443 p.

7. Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. & Kairakbaev A.K. *Ispol'zovanie othodov toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa v proizvodstve teploizolyacionnykh materialov na osnove zhidkostekol'nykh kompozicij* [The use of waste fuel and energy complex in the production of thermal insulation materials based on liquid glass compositions]. Aktobe, Kazakh-Russian international University Publ., 2016, 140 p.

8. Pavlov V.F. *Fiziko-himicheskie osnovy obzhiga izdelij stroitel'noj keramiki* [Physico-chemical principles of firing building ceramic products]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1977, 272 p.

Acknowledgements

The work was performed as part of the implementation of a scientific and technical project approved for grant financing for a period from 2018 to 2020 by the National Scientific Council of the Republic of Kazakhstan in the direction of science "Rational use of natural resources, including water resources, geology, processing, new materials and technologies, safe products and designs". Grant financing contract No. 177 of March 15, 2018, IRN 05131501.



Разрез «Черногорский» досрочно выполнил план 2018 года

Коллектив разреза «Черногорский» в конце ноября 2018 г. первым среди угледобывающих предприятий Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК) в Республике Хакасия выполнил годовой план, выдав на-гора свыше 7 млн т угля.

«Хочется отметить, что семимиллионный рубеж горняки разреза «Черногорский» преодолели более чем на месяц раньше установленного срока, - говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**. – Это свидетельствует о том, что у разреза есть возможность до конца года значительно превзойти достигнутый результат».

Помимо перевыполнения плана по добыче угля предприятие перевыполняет и плановые задания по ведению вскрышных работ. В основе производственных успехов систематическая работа по модернизации оборудования. В период 2013-2017 гг. на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» инвестиции составили 6,85 млрд руб.; в 1-3 кварталах 2018 г. крупнейший угледобывающий разрез Хакасии получил инвестиции в сумме 1,3 млрд руб.

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

AURY:

«Сделать все правильно с первого раза. Каждый раз»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-74-75>

ГРЕКУ Владимир Сергеевич

Директор по развитию
ООО «Открытые технологии»,
308024, г. Белгород, Россия,
тел.: +7 (4722) 23-28-39,
e-mail: info@auryrus.ru

Статья открывает годовую серию публикаций об оборудовании, выпускаемом компанией AURY, и опыте его использования на углеобогащательных предприятиях России. В данной статье рассказывается о самой компании, ее принципах, о подходах к проектированию и производству оборудования.

Ключевые слова: обогащательное оборудование, AURY, центрифуги, сепараторы, грохоты.

ВВЕДЕНИЕ

Компания AURY была основана в 1992 г. в Австралии и с тех пор динамично развивается. В настоящее время производственные площадки компании находятся в трех странах: в Австралии, ЮАР и Китае (рис. 1). Основное оборудование, выпускаемое компанией: центрифуги, грохоты, дуговые сита, тяжелосредные сепараторы (рис. 2). Также выпускаются тяжелосредные гидроциклоны, вибрационные питатели, износостойкие трубопроводы и запорная арматура, нестандартное оборудование. При этом одних только грохотов выпускается не менее 400 в год, в числе которых инновационные грохоты Flip Flop (см. рис. 2, б), позволяющие с высокой эффективностью рассеивать материал, склонный к налипанию. О грохотах Flip Flop мы писали ранее [1].

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ AURY

В России компания представлена с 2016 г. За это время оборудование AURY появилось и введено в эксплуатацию на предприятиях компаний «СУЭК», «Северсталь» и «Мечел».

Основателями компании были инженеры, долгое время работавшие на углеобогащательных предприятиях. Они понимали, что затраты времени на обслуживание или ремонт оборудования выливаются в убытки предприятия из-за недовыпущенной продукции. И эти убытки могут значительно превысить стоимость оборудования, что в рамках современной производственной парадигмы совершенно недопустимо. Поэтому фокус внимания при разработке оборудования находится на вопросах **повышения надежности конструкции, сокращения затрат времени на обслуживание и замену быстроизнашиваемых запасных частей и упрощения этих операций.**



Рис. 1. Производственные корпуса компании AURY в г. Тяньцзинь, Китай

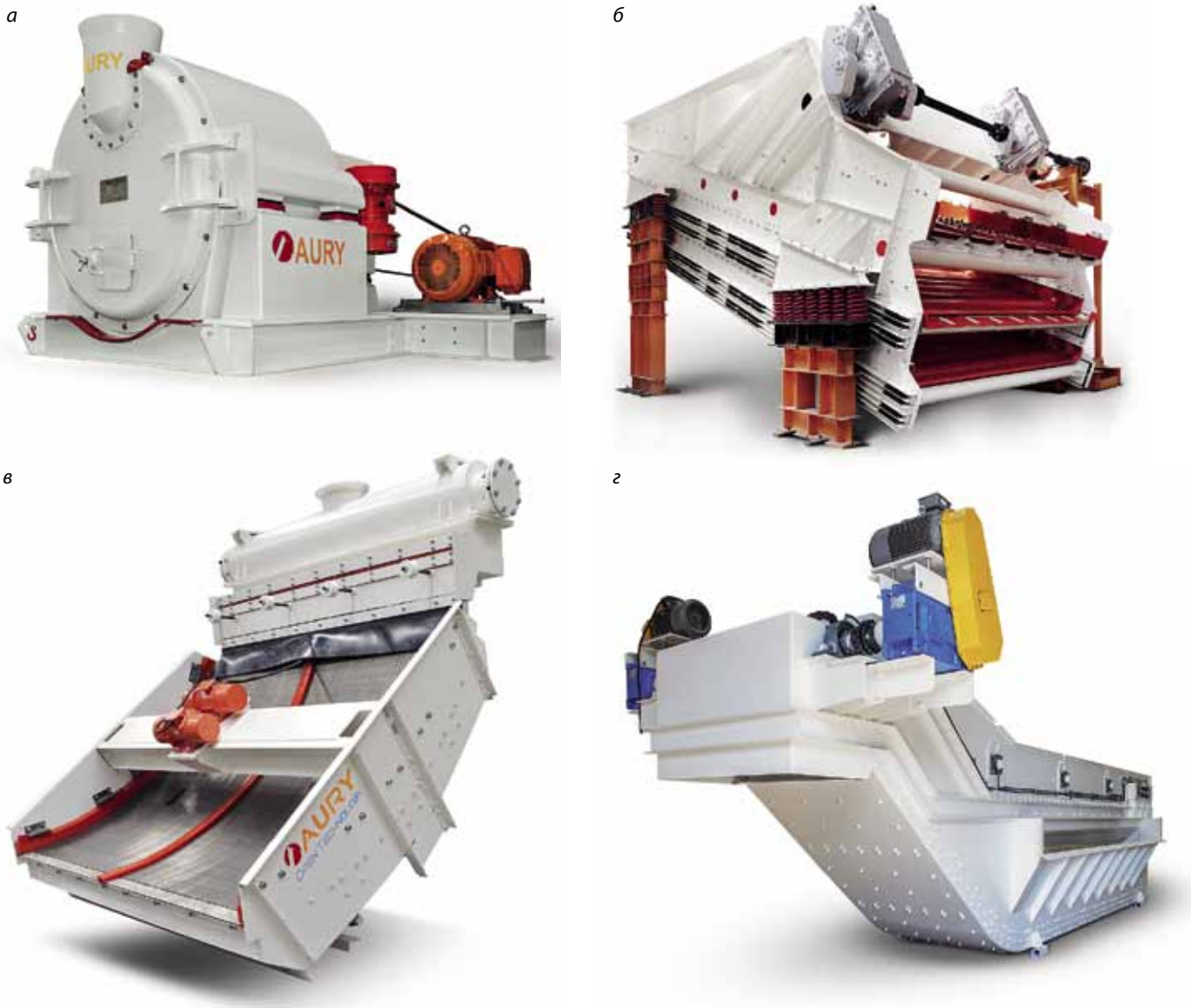


Рис. 2. Некоторые виды обогащенного оборудования, выпускаемого компанией AURY: а – вибрационная центрифуга; б – трехдечный грохот Flip Flop; в – вибрационное дуговое сито; г – тяжелосредный сепаратор

Проектирование в компании основывается на научных принципах, поэтому перед запуском оборудования в производство создается его компьютерная модель, которая всесторонне просчитывается с использованием метода конечных элементов и метода анализа видов и последствий потенциальных дефектов. Перед сборкой ответственные элементы конструкции подвергаются ручной и автоматизированной проверке на соответствие стандартам качества. После сборки оборудование проходит многочасовые испытания с контролем всех необходимых параметров.

В качестве поставщиков комплектующих, таких как вибромоторы, электродвигатели, приводные ремни, подшипники, выбираются только ведущие мировые производители.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подход, сочетающий в себе опору на производственный опыт, научные знания, современные методы компьютерного моделирования, выбор лучших материалов и комплектующих, а также неукоснительное следование стандартам качества, приводит к закономерному результату: **оборудование AURY является оборудованием повышенной надежности, простым в обслуживании и эффективно выполняющим свою работу.**

В следующем номере мы расскажем о тяжелосредных сепараторах AURY.

Список литературы

1. Букреев Д.А., Греку В.С. Грохоты с активной декой AURY Flip Flop // Уголь. 2017. № 11. С. 64-65. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112017.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).

Наши контакты:
 тел.: +7 (4722) 23-28-39, +7 (800) 301-27-73
 e-mail: info@auryrus.ru web: www.auryrus.ru

Наш YouTube-канал:
www.youtube.com/c/AuryRus

Угольный порт с нулевым выбросом – реальность

Подпорные стенки, комплексная система пылеподавления, вакуумные пылесосы, растворы, связывающие частицы пыли, очистные сооружения, орошение дорог, туманообразующие пушки, телескопические конвейеры и пылеветрозащитные экраны – все наилучшие современные технологии по минимизации загрязнения окружающей среды при перевалке пылящих грузов в морских портах приарктической зоны продемонстрировали и обсуждали 21 ноября 2018 г. на отраслевой сессии «Экологическая безопасность Северного морского пути» в рамках первого дня открытия Федерального арктического форума «Дни Арктики в Москве».

Директор Департамента государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности Минприроды России **Андрей Колодкин** сообщил, что в справочник Наилучших доступных технологий (НДТ) будут внесены изменения, которые установят требования к перевалке и хранению угля в морских портах.

Опыт АО «Мурманский морской торговый порт» (ММТП) стал одним из самых полезных и наглядных для участников сессии – порт добился снижения пыления при перевалке угля в 4 раза. При этом генеральный директор предприятия **Александр Масько** подчеркнул, что такой эффективности удалось добиться только благодаря внедрению целого комплекса НДТ.

Представитель японского Исследовательского Института Номура – **Кумита Сёдзи** честно признался в начале своего выступления, что, по большому счету, ему уже и рассказывать нечего о мировой практике применения НДТ в области экологической безопасности портов, так как предыдущий спикер А. Масько уже все сделал за него на примере своего предприятия.

Своим опытом поделился и Фонд «Чистые моря», экологи которого разработали систему добровольной сертификации «Экологический стандарт «Чистый порт». «Этот стандарт позволяет объективно оценить уровень экологичности любого терминала и дать необходимые рекомендации, – пояснил генеральный директор

Фонда **Василий Богословский**. – Здесь учтены, прежде всего, имеющийся многолетний опыт, требования природоохранного законодательства и известные лучшие мировые практики применения НДТ в области борьбы с пылением».

Подводя итоги очень насыщенной программы, достаточно процитировать тезис заместителя генерального директора АО «СУЭК» **Дениса Илатовского**: «Через несколько лет мы даже не узнаем те порты, которые сейчас эксплуатируем. Наилучшие доступные технологии, я считаю, помогут зафиксировать новый стандарт. Через несколько лет проблема будет практически решена, а некоторые порты смогут претендовать на звание портов нулевого выброса».



Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

Специалисты предприятий АО ХК «СДС-Уголь» победили в турнире «Труд – Знания – Безопасность»



Специалист по охране труда шахты «Южная» (филиала АО «Черниговец», АО ХК «СДС-Уголь») Камила Бобракова стала победителем первого областного открытого интеллектуального турнира «Труд–Знания–Безопасность» в номинации «Специалист по охране труда». Второе место досталось Алене Комаровой – специалисту по охране труда ООО «Шахтоуправление Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»). Всего в областном турнире участвовали 197 представителей предприятий Кузбасса.

«Основным приоритетом деятельности компании «СДС-Уголь» является безопасность ее работников, а также работников сторонних организаций, участвующих в производственной деятельности, – рассказывает заместитель генерального директора по промышленной безопасности и охране труда АО ХК «СДС-Уголь» **Олег Басыров**. – Поэтому специалисты в области промышленной безопасности и охраны труда компании и предприятий постоянно совершенствуются. Как показал прошедший турнир, они лучшие в области в своем деле».

Конкурс проходил в три этапа в форме тестирования. Первый заключался в проверке квалификации на базе специальной платформы (ABIE System). По итогам первого тура было отобрано 20 человек. На втором этапе не-

обходимо было за 15 минут ответить на наибольшее количество вопросов. В результате, к финалу было допущено 10 участников с наивысшим рейтингом тестирования.

Финальный очный этап прошел в областной администрации и состоял из четырех конкурсных испытаний, которые включали проверку знаний на так называемых «картах специальной оценки условий труда». От участников турнира требовалось корректно оформить гарантии и компенсации, полагающиеся за работу во вредных и опасных условиях труда, правильно выбрать спецодежду для соответствующих профессий. Кроме того, конкурсанты оказывали первую доврачебную помощь и выполняли творческое задание – создавали универсальный плакат по охране труда. За каждый конкурс начислялись баллы.

Как отметила победительница конкурса, проведение таких турниров – это хорошая возможность проверить себя и оценить свои силы. «Очень важно, чтобы на угледобывающем производстве соблюдались принципы охраны труда и промышленной безопасности – на этом держится предприятие: будь то шахта или разрез. Именно эти знания мне помогли победить. Мы и в дальнейшем будем стараться работать таким образом, чтобы исключить аварии на производстве и избежать травматизма и несчастных случаев», – подчеркнула **Камила Бобракова**.

Участники турнира
«Труд–Знания–Безопасность»



Сотрудникам СУЭК вручены ведомственные награды МЧС

4 декабря 2018 г. в Академии Государственной противопожарной службы МЧС России состоялась торжественное вручение ведомственных наград, посвященное Дню добровольца. В мероприятии приняли участие более 250 человек: спасатели, активисты добровольческих организаций пожарных и спасателей, представители Российского Союза Спасателей, Всероссийского общества спасания на водах, психологи, горноспасатели, спортсмены. Среди награжденных – шестеро сотрудников АО «СУЭК».

Самых неравнодушных и отзывчивых граждан, собравшихся в зале, приветствовал глава Министерства чрезвычайных ситуаций **Евгений Зиничев**: «Творить добро, помогать ближнему своему безвозмездно, по зову сердца может далеко не каждый человек. Но таких людей в нашем обществе, к счастью, много. Благодаря вашему неравнодушному отношению удастся спасти жизни людей и обеспечить безопасность наших граждан».

Работа по подготовке нештатных спасателей – представителей вспомогательных горноспасательных команд (ВГК) и системный подход к формированию культуры безопасности на предприятиях АО «СУЭК» были высоко оценены министерством. Евгений Зиничев вручил за добросовестное отношение к выполнению служебных обязанностей и в связи с Днем добровольца медаль МЧС России «За содружество во имя спасения» **Виктору Костеренко**, начальнику управления противоаварийной устойчивости предприятий АО «СУЭК». Такой медалью награждаются бойцы вспомогательных горноспасательных команд – люди, которые спасают своих товарищей, своих коллег, своих друзей в шахте во время аварии.

«Это награда всех наших ВГК, признание того, что МЧС высоко оценивает горноспасательную деятельность, которая действует в компании СУЭК, которую мы проводим посредством профессиональных соревнований и даем



оценку нашей готовности и готовности коллег. Это награда всему большому отряду ВГК СУЭК, составляющему на сегодняшний день 1460 человек, это 22 формирования. Среди горнодобывающих компаний в СУЭК состав ВГК самый многочисленный», – сказал **Виктор Костеренко**.

Медаль МЧС «За пропаганду спасательного дела» министр вручил **Антону Биккину**, заместителю главного инженера шахты «Комсомолец» АО «СУЭК-Кузбасс».

Также в этот день награждены победители в номинации «Лучшая вспомогательная горноспасательная команда» (ВГК), представители АО «СУЭК-Кузбасс»: директор шахтоуправления «Комсомолец» **Василий Сметанин**, заместитель главного инженера по технике безопасности шахтоуправления – командир ВГК шахты «Комсомолец» **Олег Юрченко**, главный инженер шахтоуправления имени А.Д. Рубана **Максим Саблин** и заместитель главного инженера по технике безопасности – командир вспомогательной горноспасательной команды шахтоуправления имени А.Д. Рубана **Александр Гулькин**.

Напомним, что в этом году команда ВГК шахты им. А. Д. Рубана завоевала серебряные награды на XI Международных горноспасательных соревнованиях (IMRC-2018), проходивших в Екатеринбурге, уступив только профессиональным спасателям Кемеровского военизированного горноспасательного отряда.

Василий Сметанин: «Я считаю, что настоящие мужики взяли и сделали то, что они умеют делать лучше всего – остались мужчинами на прищипе горноспасательного дела. И более того, когда проходили соревнования в Екатеринбурге, команда в составе работников шахтоуправления «Комсомолец» и шахтоуправления имени А.Д. Рубана выступила на уровне профессиональных спасателей. Это о многом говорит!».

ВГК шахты «Комсомолец», в свою очередь, по итогам финальных соревнований среди вспомогательных горноспасательных команд на подземных горных работах, ежегодно организуемых АО «СУЭК», стала победителем во всех номинациях.



Отчетность СУЭК получила серию наград на конкурсе годовых отчетов Московской биржи

4 декабря 2018 г. в Москве были оглашены итоги XXI Ежегодного конкурса годовых отчетов ПАО «Московская биржа» и медиагруппы «РЦБ». На торжественной церемонии награждения победителей было объявлено, что годовая отчетность СУЭК за 2017 год и отчет в области устойчивого развития за 2016-2017 гг. стали победителями и призерами конкурса сразу в нескольких номинациях.

Годовой отчет СУЭК за 2017 год стал победителем конкурса в номинациях «Лучший годовой отчет промышленного сектора» и «Эффективная коммуникация», а также призером в номинации «Лучший годовой отчет непубличной компании». Отчет об устойчивом развитии СУЭК за 2016-2017 гг. стал призером конкурса в номинации «Лучший отчет по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию». Данная номинация учреждена Российским союзом промышленников и предпринимателей (РСПП).

Ежегодный конкурс годовых отчетов ПАО «Московская биржа» – наиболее авторитетная премия в России в области корпоративной отчетности. Конкурс направлен на повышение открытости работающих в России компаний и формирование высокой корпоративной культуры. Жюри конкурса состоит из представителей крупных инвестиционных фондов, ведущих финансовых аналитиков, специалистов по корпоративному управлению и коммуникациям, журналистов, делегатов профессиональных организаций и сотрудников Банка России.

Годовой отчет СУЭК за 2017 год уже стал призером конкурса годовых отчетов «Эксперт» в двух номинациях – «Лучший дизайн годового отчета (нефинансовый сектор)», а также «Лучший дизайн интерактивного годового отчета». Ранее он был также отмечен специальной премией жюри в номинации Best printed report в категории International на престижном международном конкурсе в области корпоративных финансовых коммуникаций The Corporate & Financial Awards в Лондоне. Также Годовой отчет СУЭК получил «серебро» в категории «Интерактивные годовые отчеты» XXXII международного американского конкурса ARC Awards и вошел в рейтинг ReportWatch с присвоенным рейтингом B+, высшим для российских компаний.

Корпоративный отчет СУЭК в области устойчивого развития за 2016-



2017 гг. ранее победил в номинации «Комплексное раскрытие стратегических приоритетов компании» ежегодного конкурса годовых отчетов рейтингового агентства «Эксперт». Предыдущий отчет компании в области устойчивого развития также стал призером

XIX ежегодного конкурса годовых отчетов в номинации «Лучший отчет по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию» Московской биржи, и также победил в номинации «Комплексное раскрытие стратегических приоритетов компании в области устойчивого развития» на конкурсе годовых отчетов рейтингового агентства «Эксперт». СУЭК также традиционно входит в число лидеров индексов корпоративной ответственности и отчетности РСПП. В рейтинге «Лидеры корпоративной благотворительности» компания по итогам 2017 года заняла первое место среди российских компаний и также стала победителем в номинациях «Лучшая программа (проект), раскрывающая политику и принципы корпоративных социальных инвестиций в территориях», и «Информационная открытость благотворительной деятельности».



Бородинский РМЗ досрочно рапортовал о выполнении производственного плана 2018 года

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод», сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае, досрочно 27 ноября 2018 г. выполнило годовой производственный план. Покорение этого рубежа стало достойным подарком всему коллективу в преддверии юбилея предприятия – в декабре РМЗ отметил 45-летие.

С высокими трудовыми показателями заводчан поздравил руководитель регионального производственного объединения – генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**. По его словам, достижения для Бородинского РМЗ уже стали доброй традицией. С начала юбилейного года предприятие стало обладателем гран-при Международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке,



продукция завода отмечена Национальной премией в области импортозамещения «Приоритет-2018» в Москве. Бородинский РМЗ значительно нарастил объемы литейного производства, ввел целый спектр нового оборудования, построил дополнительные цеха для увеличения количества ремонтов тепловозов и думпкаров. *«Все эти дела и события станут не только достойным вкладом в копилку юбилейных мероприятий, но и заделом для будущего развития завода»,* – уверен **Андрей Федоров**.



Добавим, что Бородинский РМЗ стал вторым предприятием СУЭК в Красноярском крае, досрочно «встретившим новый год»: на день раньше завода о выполнении годового производственного плана рапортовал Бородинский разрез имени М.И. Щадова, крупнейшее предприятие открытой угледобычи в Красноярском крае и России.

Еще одно предприятие СУЭК в Красноярском крае досрочно выполнило годовой план

Еще одно предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае досрочно выполнило производственный план 2018 года – о завершении производственной программы за месяц до календарного окончания года рапортовало ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» (ГМНУ).

Производственные показатели назаровцев выросли за счет увеличения портфеля заказов, дополнили который не только уже привычные, но и совершенно новые виды работ и продукции. Так, впервые коллектив Назаровского ГМНУ выполнил объемный заказ для шахт Кузбасса по офланцеванию труб для отвода грунтовых вод. Общий объем металлообработки составил 272 т, это почти 1 тыс. офланцованных труб. Впервые изготовили назаровцы и конвейерные стaves, которые служат для транспортирования угля и породы из забоев, они также предназначены для кемеровских шахтеров. В уходящем году сервисное предприятие приняло участие в модернизации одного из самых крупных в стране экскаваторов роторного типа ЭРШРД-5250 № 139/1 на Березовском разрезе и еще одного роторного гиганта – ЭРП-2500 № 3 – на Бородинском разрезе, оба расположены в Красноярском крае. На Назаровском ГМНУ в течение года изготовлены пять ковшей для шагающих экскаваторов ЭШ-20/90. Кроме того, предприятие успешно оказывало традиционные услуги по монтажу и наладке шагающих экскаваторов, ремонту тепловозов и горнотранспортного оборудования.



Подтверждением высокого профессионального уровня и развития компетенций персонала Назаровского ГМНУ стало успешное участие в Международной специализированной выставке технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке – предприятие получило гран-при за разработку автоматизированной системы контроля учета и управления работой экскаватора (АСКУ-УР). Также назаровские специалисты награждены золотой медалью за роликотный круг на экскаватор ЭШ-10/70 и двумя дипломами за высоковольтную ячейку наружной установки ЯКНО-6(10)-У1 и соединительную коробку для высоковольтного кабеля КС-10(6)-630.

Добавим, что в 2017 г. коллектив Назаровского ГМНУ также досрочно выполнил годовую производственную программу.

Назаровский разрез досрочно выполнил план 2018 года

Назаровский разрез, входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании, 11 декабря 2018 г. рапортовал о досрочном выполнении годового производственного плана в объеме 3 млн 250 тыс. т угля. До конца календарного года предприятие планировало отгрузить потребителям еще более 250 тыс. т твердого топлива, что позволит разрезу выйти на годовой объем добычи в 3,5 млн т.



Высокую планку коллектив установил для себя с начала 2018 года – за первый квартал угля было отгружено почти на 20% больше производственного плана. С превышением объемов добычи назаровские угольщики отработали и первое полугодие. Кроме того, в октябре предприятие досрочно выполнило годовое плановое задание по вскрышным работам. В отвалы было перемещено 9 млн 100 тыс. куб. м породы – это один из лучших показателей Назаровского разреза за последние годы.

Досрочное выполнение годового плана – это большая трудовая победа, достижение которой стало возможным благодаря напряженному и плодотворному труду, профессиональному и ответственному подходу к выполнению своих обязанностей всего коллектива предприятия. Еще одной предпосылкой для высоких результатов стала бесперебойная отгрузка топлива основному потребителю – Назаровской ГРЭС.

Комментируя достижения предприятия, руководитель Назаровского разреза **Юрий Килин** акцентировал внимание на том, что коллектив досрочно выполняет производственную программу уже второй год. «В 2019-м мы намерены работать так же показательно, выполняя свою основную задачу по добыче угля. Благодарю своих коллег за компетентность, добросовестное отношение к делу и желаю новых производственных успехов в следующем году», – добавил он.

С досрочным выполнением годового плана назаровцев поздравил и генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**. «Назаровский разрез во все времена славился своими традициями мастерства и трудолюбия – они были заложены еще ветеранами, многие из которых и по сей день активно участвуют в жизни предприятия, сегодня их с честью преумножает новое поколение горняков», – отметил **Андрей Федоров**, пожелав коллективу разреза дальнейших успехов в работе, крепкого здоровья и благополучия в семьях.

Назаровский разрез стал четвертым предприятием СУЭК в Красноярском крае, которое досрочно выполнило годовую план: ранее «зажгли огни» на трудовых елках Бородинский разрез имени М.И. Щадова и сервисные подразделения СУЭК – Бородинский ремонтно-механический завод и Назаровское горно-монтажное наладочное управление.





Компанию «Эпирок» в Швеции посетили представители российских специализированных изданий



С 20 по 23 ноября 2018 г. в Швеции состоялся пресс-тур для ведущих специализированных изданий из России. Компания «Эпирок» впервые пригласила российские СМИ познакомиться с работой головного офиса в г. Стокгольме и производственными площадками в г. Эребру.



В первый день участники пресс-тура посетили головной офис в г. Стокгольме, где гостей лично **поприветствовал президент и исполнительный директор компании Пер Линдберг**. Он ответил на многие вопросы о деятельности компании. Одной из ключевых тем стало обсуждение роли российского рынка.

«Российский рынок – наиболее важный для нас. На сегодняшний день он занимает четвертое место по продажам после рынков США, Австралии и Канады. Современное оборудование и программное обеспечение «Эпирок» используются в добывающих отраслях по всему миру. Наши инновационные решения повышают производительность и помогают со-

кращать расходы на производствах. Благодаря многолетнему опыту и широкому ассортименту оборудования мы всегда можем предложить оптимальное решение для заказчиков. Наше сервисное обслуживание включает в себя ежедневную работу с заказчиками, что возможно благодаря международной структуре с профессиональными специалистами. Инновационные продукты и увлеченные своим делом сотрудники – это то, что сделало нас лидером на рынке горнодобывающей отрасли», – сказал **Пер Линдберг**.

Уже сегодня компания «Эпирок» поставляет оборудование для добычи полезных ископаемых по всей России, предоставляет сервисные услуги в области добычи каменного угля, руд, драгоценных металлов, алмазов и нефтедобычи. Оборудованием компании пользуются на шахтах, карьерах, разрезах и в рудниках Мирного, Красноярска, Кемерово, Хабаровска, Норильска и других городов. У компании в России большие планы, и есть полная уверенность в том, что они непременно будут реализованы.

Для примера, на Кировском руднике (г. Апатиты Мурманской области), используя инновационные буровые установки компании «Эпирок», запустили проект дистанционного бурения глубоких скважин, а это уже – «Индустрия 4.0» – массовое применение информационных технологий, сбор и анализ данных, удаленное управление. В горнодобывающей отрасли особое внимание уделяется безопасности ведения горных работ, а подобные технологии позволяют если не полностью исключить, то, по крайней мере, заметно снизить пребывание человека на открытых работах и в подземных условиях.

Еще один пример – в Кузбассе на разрезе «Березовский» (ЗАО «Стройсервис») с помощью бурового станка Epiroc DML-1200 в октябре 2018 г. установлен абсолютный рекорд производительности среди аналогичного бурового оборудования – за месяц пробурено 5 350 скважин общей глубиной 48 тыс. пог. м. Подобный рекорд стал возможен благодаря использованию современного оборудования компании «Эпирок». Установка DML – это мобильный буровой станок на гусеничном ходу, оснащенный запатентованной системой подачи, мощным вращателем и надежным компрессором, которые являются залогом высокой производительности. В зависимости от поставленной задачи станки DML могут бурить многозаходным вращательным или пневмоударным способом с глубиной бурения до 53,3 м и диаметром до 225 мм. Для адаптации к самым суровым климатическим условиям предусмотрены различные опции, такие как подогрев топливного фильтра, предпусковой подогреватель и многие др. Кабина оператора отличается высокой эргономикой, отличной обзорностью и комфортом, достигаемым благодаря низкому уровню шума и системе кондиционирования.

Для журналистов провели экскурсию в шахту под головным офисом компании. На глубине 20 м располагается музей, посвященный 145-летней истории



компании, а на глубине 40 м представлены в работе модели Boomer XE3C и Cabletec. На данный момент ведется строительство третьего уровня шахты – на глубине 60 м. Ежегодно в шахтах проводится забег для всех желающих. В сентябре 2018 г. более 800 человек со всего мира преодолели дистанцию в 2,5 км.

Во второй день гости пресс-тура посетили площадку одного из заказчиков компании «Эпирок» – карьер шведской компании NCC, где на данный момент ведется строительство одного из крупнейших грузовых терминалов Европы с помощью техники Epiroc, в том числе буровых установок SmartRoc D65. Здесь в полной мере применяются новые технологии, в том числе коммуникация с операторами оборудования при помощи мобильной связи, навигационная система разметки скважин, автоматизированное бурение по сложному плану и выравнивание



отклонения скважин. При этом достигается оптимальный расход топлива, высокое качество скважин, меньший износ техники и комфортные условия для оператора.

Третий день пресс-тура прошел на производственных площадках г. Эребру. Журналисты посетили завод по производству оборудования для подземных горных работ, контрольно-диспетчерский пункт Epiroc Control Tower и парк симуляторов, а также завод по производству оборудования для открытых горных работ и геологоразведки.

Контрольно-диспетчерский пункт Epiroc Control Tower является инновационной площадкой для совместной работы, исследований и разработки решений по автоматизации и управлению информацией. В соответствии со стратегией «Эпирок» его задача – помогать заказчику в реализации более безопасных, результативных и эффективных процессов. В высокотехнологичном контрольно-диспетчерском пункте посетитель может ознакомиться с автоматизированными и удаленно управляемыми машинами, которые можно эксплуатировать в любой точке мира. Как работают решения «Эпирок» по управлению информацией, можно увидеть с помощью встроенных и телематических систем в рамках демонстрации цифровой шахты, подключенной к сети.



Три дня пресс-тура дали исчерпывающее представление о деятельности компании. Головной офис, офисы по всему миру, производства и поставки оборудования, удаленный доступ и контроль за оборудованием – все эти составляющие показывают инновационный подход к работе в компании «Эпирок».



Наша справка.
Компания «Эпирок» – ведущий партнер по производительности в горном деле, гражданском строительстве и добыче природных ископаемых. Благодаря передовым технологиям компания разрабатывает и производит инновационные буровые установки, оборудование для горных работ и строительства, предоставляет первоклассное сервисное обслуживание и расходные материалы. Эпирок была основана в Швеции в г. Стокгольме. В компании работают увлеченные своим делом люди, которые поддерживают заказчиков более чем в 150 странах. Более подробная информация на сайте www.epirocgroup.com.



СУЭК – лидер корпоративной благотворительности России

4 декабря 2018 г. в Москве прошло торжественное награждение победителей проекта «Лидеры корпоративной благотворительности», одного из крупнейших событий в сфере корпоративной благотворительности в России.



АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) заняло первое место среди российских компаний в рейтинге «Лидеры корпоративной благотворительности». СУЭК также была признана победителем сразу в нескольких номинациях. Компания заняла первое место в номинации Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) «Лучшая программа (проект), раскрывающая политику и принципы корпоративных социальных инвестиций в территориях», а также первое место в номинации Агентства социальной информации «Информационная открытость благотворительной деятельности».

На церемонии награждения заместитель генерального директора АО «СУЭК» **Сергей Григорьев** отметил: «Социальная деятельность и благотворительность помогают делать жизнь наших сотрудников в регионах, членов их семей лучше, стабильнее, комфортнее. Именно эта цель – основа социальной стратегии СУЭК. Мы благодарны, что наша работа получила высокую оценку. Я хочу поблагодарить всех, кто участвует в этой работе, кто дает жизнь нашим социальным программам и проектам – а их более полутора сотен в год. Это руководство СУЭК, которое

всячески поддерживает нашу работу и считает социальную ответственность неотъемлемой частью стратегии развития компании. Это наши сотрудники в регионах, которые не просто активно участвуют в социальных проектах, но часто являются их инициаторами и движущей силой. Ваша высокая оценка – это награда для каждого из нас!».

СУЭК традиционно входит в число лидеров проекта. В 2017 г. компания стала обладателем специального приза «За эффективность управления благотворительными программами» и заняла призовое место в номинации «Информационная открытость благотворительной деятельности». В 2016 г. СУЭК была признана победителем в номинации «Лучшая программа, раскрывающая политику корпоративной благотворительности и принципы социальных инвестиций компании» и заняла второе место в общем рейтинге.

Наша справка.

«Лидеры корпоративной благотворительности» – совместный проект Форума Доноров, издания «Ведомости» и международной аудиторско-консалтинговой сети фирм PwC, направленный на поддержку, развитие и продвижение идей корпоративной благотворительности. Цель проекта – выявить лучшие благотворительные программы компаний и распространить информацию о них для привлечения внимания общества, бизнеса, власти и СМИ к корпоративной благотворительности в России.



Отклик на статью «Основной путь ликвидации взрывов метана в высоконагруженных очистных забоях угольных шахт...»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-86-87>

НОСЕНКО Вячеслав Демьянович

Горный инженер,
140004, г. Люберцы, Россия,
тел.: +7 (903) 615-03-32,
e-mail: vdnosenko@inbox.ru

В рассматриваемой статье предлагается путь ликвидации взрывов метана в высоконагруженных очистных забоях угольных шахт, опасных по газу, однако не упоминается ранее предложенная технология с рудничной атмосферой, где содержание метана превышает верхний предел его взрываемости. Есть возражения против этой технологии, но они необоснованны. Одно из них разбирается в отклике. Вывод: необходимо в газовых шахтах использовать искусственную атмосферу, предварительно выполнив исследование по уточнению деталей.

Ключевые слова: шахта, метан, взрывы метана, высоконагруженные очистные забои, искусственная атмосфера.

В статье С.В. Новоселова и С.А. Панихидникова «Основной путь ликвидации взрывов метана в высоконагруженных очистных забоях угольных шахт, опасных по газу, – предупреждение создания взрывоопасной метановоздушной смеси», опубликованной в журнале «Уголь» № 4-2018 (с. 31-35) [1], предлагается «повышение эффективности превентивных мер по исключению взрывоопасных концентраций газа метана в очистных забоях при интенсификации добычи». Однако в рассматриваемой статье не упоминается предложение В.Д. Носенко и Ю.Л. Худина о замене в газовых шахтах естественной атмосферы на искусственную, с повышенным содержанием метана, исключающей влияние «газового фактора» на многие технологические процессы в шахтах, в том числе и нагрузки очистных забоев [2]. При этом исключаются взрывы метана в принципе, но это, так сказать, потенциал предложения. Оно может дать и немедленную отдачу, позволяя увеличить нагрузку на забой, исходя из возможностей техники и не обращая внимания на газовый фактор.

Против данного предложения были возражения. Однако несостоятельность этих возражений показана в статье, опубликованной в журнале «Уголь Кузбасса» в 2017 г. [3]. Скажу здесь лишь об одном возражении, заслуживающем внимания – в шахту с искусственной средой люди не пойдут – психология! И здесь надо сказать, что нередкая встреча «в шты-

ки» новых и прогрессивных идей – к сожалению, отрицательная особенность русского менталитета. Так, в частности, было с Ползуновым и Черепановыми, а вот изобретения Уатта и Стефенсона быстро распространились по всему миру. Идею метрополитена в России посчитали бы бредом, а когда англичане ее реализовали и все увидели, что это хорошо, метро построили и строят в очень многих городах всего мира.

Предлагаемая в статье [2] шахта в каком-то смысле является аналогом подводной лодки (или даже пилотируемого космического аппарата) – и там, и там замкнутая атмосфера, только в шахте – искусственная. Но в подлодке люди находятся неделями и месяцами, а шахтеры бывают в шахте примерно 8 ч в сутки.

Надо сказать, что человек не замечает, каким воздухом он дышит, если в нем нет газов, имеющих запах (или вкус и цвет), есть ли в нем достаточно кислорода. Переход к дыханию другим воздухом происходит в таких случаях совершенно неощутимо – вроде человек вошел в другую комнату. Об этом говорят многочисленные случаи «отравления» в канализационных колодцах, в восстающих непроветриваемых выработках тех же шахт, при повышенном содержании метана в рудничном воздухе и т.д. Тем не менее, прежде чем реализовать идею искусственной атмосферы в шахте, необходимо провести исследования о влиянии такой атмосферы на здоровье человека. Из опыта В.Н. Баюна ясно лишь, что в такой атмосфере человек может находиться достаточно длительное время без существенного ущерба для своего здоровья. Кроме того, люди могут находиться в боксе, как предлагается в статье [4], в то время, как техника будет работать в «беспилотном» режиме.

Исследования, проведенные в последние годы, показывают, что возможны и другие варианты искусственной атмосферы. В частности, чл.-корр. РАН В.В. Азатян предлагает ингибитор, исключающий взрыв метановоздушной смеси [5].

Использование искусственной атмосферы позволило бы достичь таких высоких нагрузок, как на шахтах «Талдинская-Западная – 1» и им. В.Д. Ялевского, на многих шахтах Кузнецкого и Печорского бассейнов, в частности на той же шахте «Распадская». Экономика этих шахт значительно улучшилась бы. А потребность в угле имеется, о чем недавно говорил и В.В. Путин [6].

Все же проблеме пожаровзрывобезопасности работ в шахте следует отдать приоритет. Шахтер должен быть уверен, что над ним не висит дамоклов меч и он может вернуться с работы в шахте домой живым.

Список литературы

1. Новоселов С.В., Панихидников С.А. Основной путь ликвидации взрывов метана в высоконагруженных очистных забоях угольных шахт, опасных по газу, – предупреждение создания взрывоопасной метановоздушной смеси // Уголь. 2018. № 4. С. 31-35. doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-31-35>

2. Носенко В.Д., Худин Ю.Л. Как ликвидировать взрывы метана на шахтах // Уголь. 2012. № 2. С. 33-36. URL: <http://www.ugoinfo.ru/Free/022012.pdf> (дата обращения: 15.12.2018).

3. Носенко В.Д. Вчера – фантастика, сегодня – явь // Уголь Кузбасса. 2017. № 1. С. 22-23.

4. Азатян В.В., Сайкова Г.Р. Ингибирование горения смесей метана с воздухом // Журнал физической химии. 2013. Т. 87. № 10. С. 1640-1646.

5. Пучков Л.А., Красюк Н.И., Мазикин В.П. Технология интенсивной отработки высокогазонасыщенных пологих угольных пластов с применением автоматизированных комплексов оборудования и инертных сред // Горный информационно-аналитический бюллетень. 1994. № 5.

6. Заседание Комиссии по вопросам стратегии развития ТЭК и экологической безопасности // Уголь. 2018. № 9. С. 5-10.

RESPONSES

UDC 622.817.4:622.411.33:661.92 © V.D. Nosenko, 2019

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 86-87

Title

RESPONSE TO THE PAPER "THE PRIMARY PATHWAY FOR ELIMINATION OF METHANE EXPLOSIONS IN HIGHLY LOADED COAL GAS-HAZARDOUS MININGS..." (as a discussion)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-86-87>

Author

Nosenko V.D.¹

¹ Lyubertsu, 140004, Russian Federation

Authors' Information

Nosenko V.D., Mining Engineer, tel.: +7 (903) 615-03-32, e-mail: vdnosenko@inbox.ru

Abstract

The paper is presented as a discussion – dispute. The article in question suggests a pathway for elimination of methane explosions in highly loaded coal gas-hazardous minings, but no previously proposed mine-atmosphere technology, where the methane content exceeds the upper explosive limit, is mentioned. There are objections to this technology, but they are unfounded. One of them is analysed in the response. Conclusion: it is necessary to use an artificial atmosphere in gas mines, having previously performed studies in order to clarify details.

Keywords

Mine, Methane, Methane explosions, Highly loaded highwall minings, Artificial atmosphere.

References

1. Novoselov S.V. & Panihidnikov S.A. Osnovnoy put' likvidatsii vzryvov metana v vysokonagruzhennykh ochistnykh zaboyah ugo'lynykh shaht, opasnykh po gazu, – preduprezhdenie sozdaniya vzryvoopasnoy metanovozdushnoy smesi [The primary

pathway for elimination of methane explosions in highly longwall face of coal mines dangerous on gas – hazardous minings is to prevent the creation of an explosive methane-air mixture]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 4, pp. 31-35. doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-31-35>

2. Nosenko V.D., Khudin Yu.L. Kak likvidirovat' vzryvy metana na shahtah [How to eliminate methane explosions in mines (under discussion)]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, No. 2, pp. 33-36. Available at: <http://www.ugoinfo.ru/Free/022012.pdf> (accessed 15.12.2018).

3. Nosenko V.D. Vchera fantastika, segodnya – yav' [Yesterday is fantastic, today is reality]. *Ugol' Kuzbassa – Kuzbass Coal*, 2017, No. 1, pp. 22-23.

4. Azatyan V.V. & Saykova G.R. Ingibirovaniye gorennya smesey metana s vozdukhom [Inhibition of combustion of mixtures of methane with air]. *Zhurnal fizicheskoy khimii – Journal of Physical Chemistry*, 2013, Vol. 87, No. 10, pp. 1640-1646.

5. Puchkov L.A., Krasnyuk N.I. & Mazikin V.P. Tekhnologiya intensivnoy otrabotki vysokogazonosnykh pologikh ugo'lynykh plastov s primeneniyyem avtomatizirovannykh kompleksov oborudovaniya i inertnykh sred [Technology of intensive working of high-gas-bearing flat coal seams using automated equipment complexes and inert media]. *Gornyy Informatsionno-Analicheskyy Bülleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 1994, No. 5.

6. Zasedaniye Komissii po voprosam strategii razvitiya TEK i ekologicheskoy bezopasnosti [Session of the Commission for the Strategy of Development of the Fuel and Energy Sector and Environmental Safety]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 9, pp. 5-10.

Социальный проект СУЭК стал призером Eventiada IPRA GWA

Проект «Звездочки СУЭК» стал призером крупнейшей в Восточной Европе премии в сфере коммуникаций Eventiada IPRA Golden World Awards. Об этом было объявлено на церемонии награждения победителей премии 6 декабря 2018 г. Социальный проект АО «СУЭК-Красноярск» отмечен в номинации «Лучший проект в области корпоративной социальной ответственности».



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

«Звездочки СУЭК» – межрегиональный фестиваль детского искусства. В фестивале, организованном СУЭК, в этом году приняли участие 390 ребят из 8 шахтерских регионов страны. Творческое соревнование проходило в трех номинациях: вокальное, инструментальное исполнение и

хореография. Зрители увидели 40 номеров – от народных песен до изысканного джаза, от фольклорных танцев до современных хореографических композиций и акробатики, от захватывающей игры на ложках до мелодий на саксофоне. В отборочных турах участвовали более 10 тыс. юных талантов из Красноярского, Забайкальского, Приморского и Хабаровского краев, Кемеровской и Мурманской областей, республик Бурятия и Хакасия.

Eventiada IPRA Golden World Awards – региональный партнер премии IPRA GWA, глобального конкурса, проводимого с 1990 г. Международной ассоциацией по связям с общественностью (IPRA). В 2018 г. заявки поступили из 13 стран мира.

О книге Ю.А. ЧЕРНЕГОВА

Научно-технические разработки оборонных, академических и отраслевых организаций для горной промышленности

М.: Издательство РОСА, 2018. 255 с.

ISBN 978-5-6041106-0-7



Книга профессора Ю.А. Чернегова посвящена одной из самых актуальных и в то же время недостаточно осознаваемых проблем современной России. До сих пор бытует и, к сожалению, часто поддерживается на официальном уровне мнение о том, что инновации необходимы России, прежде всего, для создания уникальной и конкурентоспособной на мировом рынке высокотехнологичной продукции. При этом не принимаются во внимание перенасыщенность мирового рынка такой продукцией и огромный инвестиционный и научно-технический потенциал ведущих экономик мира. Соревнование с ними можно выиграть, но это могут сделать не отдельные «прорывные новшества», а вся экономика России, при условии, что инновации, прежде всего, будут востребованы на внутреннем рынке. Автор же справедливо полагает, что в России имеется мощная база для применения инноваций – горнодобывающие предприятия, которые, судя по корректно сделанным прогнозам, и будут в течение долгого времени основой благосостояния страны и ее населения. Минерально-сырьевой и топливно-энергетический потенциал – не тяжкое наследие, а главное экономическое преимущество России, и профессор Ю.А. Чернегов наглядно показывает возможности инновационного обеспечения этого преимущества.

Автор, известный специалист по многим аспектам функционирования и развития горной промышленности, обладает поистине энциклопедическими познаниями о состоянии и перспективах практического использования научных достижений «в начале эпохи наукоемких производств». При этом он трезво оценивает возможности использования рыночных механизмов для развития конкурентоспособности российской продукции в контексте зависимости снижения затрат в базовом секторе экономики и роста национального дохода. Для подтверждения этой гипотезы автор привлекает интереснейшие данные о феномене сланцевого газа и сланцевой нефти и вариативности ситуации в международном нефтегазовом бизнесе в связи с технологиями альтернативной энергетики. Особый интерес представляют результаты исследований автора о резервах конверсии оборонного производства для горно-металлургического, топливно-энергетического, горно-химического и горно-строительного комплексов, о принципиально новых технологиях получения гематитового концентрата и лекарственных средств направленного действия с комплексной оценкой потребностей гражданских отраслей экономики в новых технологиях, создаваемых в оборонном комплексе.

Профессор Ю.А. Чернегов не обошел вниманием и такие представляющиеся сейчас экзотическими разработки отечественных научных организаций, как самораспространяющийся высокотемпературный синтез, термическая переработка отходов в режимах сверхдиабатического разогрева, использование суб- и сверхкритических экстрагентов для извлечения металлов из битумов и высоковязких нефтей, использование микродисперсных реагентов и коагулянтов на горно-обогатительных предприятиях и ряд других, и делает обоснованный вывод о необходимости изменения современных представлений о сути самого понятия «месторождение» под влиянием научно-

технического прогресса. Речь идет о таких системных разработках, способных, по мнению автора, повлиять на общественное мировоззрение, как, например, организация в России морской горнодобывающей отрасли. В связи с этим автор затрагивает и проблему использования в горной промышленности технологий, связанных с разработками в сфере искусственного интеллекта, с рассмотрением специфики формализованных методов в целом, роли и места цифровой экономики в инженерном творчестве социальное-экономической эффективности инженерных преобразований. В современных российских условиях особое значение имеют предложенные автором способы побуждения к внедрению результатов инженерного творчества на уровне государства, предприятия и личности.

В заключении, названном автором «видением решений», показано, что минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы России «...могут и должны дать более благоприятные, в сравнении с уже используемыми, социально-экономические результаты при условии повышения уровня производственных решений на этапах поставки, перемещения, размещения и потребления продукции».

Автор формулирует оригинальный подход к «наукам об искусственном», полагая, что все элементы парадигмы таких наук носят специфичный для них стохастический характер, тогда как естественным дисциплинам присущи элементы парадигмы преимущественно детерминированного характера, и общественным – качественное. Автор доказывает, что арсенал «наук об искусственном»

уже пригоден для гарантированного получения прорывных инновационных решений с использованием физической, химической, биологической и общественной форм движения материи, и что он продолжает пополняться. Автор напоминает, что Россия располагает высоким потенциалом инженерного творчества и что особое место в мобилизации этого потенциала занимают ныне не используемые возможности конверсии оборонных производств. Следует согласиться с важнейшим выводом автора о том, что повышение конкурентоспособности товаров российского производства и обеспечение роста национального дохода невозможно без снижения издержек производства в базовой сфере экономики – горной промышленности – и что оно может быть достигнуто только при повышении наукоемкости ее производства.

Книга профессора Ю.А. Чернегова «Наукоемкие разработки оборонных, академических и отраслевых организаций для горной промышленности» может представить интерес не только для работников горной промышленности, но и для широкого круга специалистов, разрабатывающих стратегические направления развития страны в целом, профессорско-преподавательского корпуса России и для студентов и аспирантов широкого профиля.

В.Н. ЛЕКСИН

доктор экон. наук, профессор,
главный научный сотрудник
Института системного анализа
ФИЦ «Информатика и управление» РАН

Отчетность СУЭК победила на конкурсе РА «Эксперт»

23 ноября 2018 г. в Москве были оглашены результаты ежегодного конкурса годовых отчетов рейтингового агентства «Эксперт». В рамках торжественной церемонии объявлено, что корпоративный отчет СУЭК в области устойчивого развития за 2016–2017 гг. победил в номинации «Комплексное раскрытие стратегических приоритетов компании». А годовой отчет СУЭК за 2017 год стал призером в двух номинациях – «Дизайн и полиграфия» и «Лучший интерактивный годовой отчет».

Отчетность АО «СУЭК» традиционно признается профессиональным сообществом в числе лучших в стране. Так, предыдущий отчет компании в области устойчивого развития стал призером XIX Ежегодного конкурса годовых отчетов в номинации «Лучший отчет по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию» Московской биржи и также победил в номинации «Комплексное раскрытие стратегических приоритетов компании в области устойчивого развития» на конкурсе годовых отчетов рейтингового агентства «Эксперт». СУЭК также тра-



диционно входит в число лидеров индексов корпоративной ответственности и отчетности РСПП. В ранкинге «Лидеры корпоративной благотворительности» компания заняла призовое место в номинации «Информационная открытость благотворительной деятельности».

Годовой отчет СУЭК за 2016 год стал призером конкурса «Эксперт РА» в номинациях: «Лучший интегрированный годовой отчет», а также «Дизайн и полиграфия» в категории «Нефинансовый сектор»; призером XX Ежегодного конкурса годовых отчетов Московской Биржи и медиагруппы «РЦБ» в номинации «Лучший дизайн и концепция годового отчета»; лауреатом конкурса в области корпоративных финансовых коммуникаций The Corporate & Financial Awards за печатную версию в категории International и «за online версию отчета в категории International. Годовой отчет СУЭК за 2017 год уже вошел в международный рейтинг Reportwatch, ему присвоен рейтинг B+, высший для российских компаний. А интерактивный отчет СУЭК получил серебряную награду международного конкурса ARC Awards.

ПАТРИАРХ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ-ШАХТОСТРОИТЕЛЕЙ КУЗБАССА

(к 100-летию со дня рождения И.В. Баронского)



**Баронский
Исаак Владимирович
(11.01.1919 – 25.05.1997)**

Решающий вклад в достижение высокого качества, безопасности и эффективности работ обеспечивали тысячи горных инженеров – технических руководителей шахтостроительных организаций. Среди них современники выделяют легендарного шахтостроителя, горного инженера, видного производственника, технического руководителя важнейших и тяжелых отраслей – шахтного, промышленного и гражданского строительства, крупного ученого, профессора Исаака Владимировича Баронского, которого отличали удивительная скромность, врожденная интеллигентность и истинный патриотизм к своему делу.

Биография Исаака Владимировича основательно вписана в летопись Кузбасса строительством 18 угольных шахт с проходкой вертикальных стволов, восьми разрезов, шести обогатительных фабрик, реконструкцией и углубкой десятков действующих шахт, сотнями жилых домов и объектов социально-культурного и бытового назначения, десятками цехов предприятий строительной индустрии, производственно-экспериментальными цехами и научными лабораториями шахтостроительной отрасли.

На третий день после начала Великой Отечественной войны, 24 июня 1941 г., И.В. Баронский защитил в Московском горном институте им. И.В. Сталина (МГИ) дипломный проект, получив квалификацию горного инженера-шахтостроителя.

По распоряжению Наркомугля молодого специалиста направили в г. Ленинск-Кузнецкий Новосибирской области в распоряжение Всесоюзного треста «Кузбассшахтострой», который в 1940–1945 гг. возглавлял управляющий Михаил Прокопьевич Давыдов. С августа 1941 г. Исаак Владимирович начал работать горным мастером на шахте «Новая», а позднее начальником горного участка треста «Кузбассшахтострой» на строительстве шахты «Дягилевская» в г. Ленинске-Кузнецкий.

С декабря 1942 г. И.В. Баронский работает помощником начальника, начальником горного участка треста «Кузбассшахтострой» на строительстве шахты «Байдаевская» в г. Сталинске, а с декабря 1943 г. начальником участка, заместителем главного инженера треста «Кузбассшахтострой» в г. Прокопьевск.

Для укрепления руководства реконструкцией важнейшего для оборонной промышленности страны объекта в декабре 1942 г. И.В. Баронского назначают главным инженером строительства комплекса горных выработок III горизонта шахты им. И.В. Сталина (с 1961 г. – «Коксовая № 1», с 1971 г. – «Коксовая») в г. Прокопьевск Кемеровской области.

В мае 1947 г. Исаак Владимирович был назначен главным инженером Прокопьевского управления новых



Горный инженер III ранга
И.В. Баронский,
г. Прокопьевск, 1951 г.

шахт (УНШ), а в феврале 1948 г., после разделения УНШ на два стройуправления, – главным инженером Прокопьевского стройуправления треста «Прокопьевсшахтострой» на строительстве шахты им. И.В. Сталина.

С 1951 г. И.В. Баронский работал главным инженером Прокопьевского ШСУ № 1, а затем главным инженером треста «Прокопьевсшахтострой».

В 1956 г. начальник одного из крупнейших в стране комбината «Кузбассшахтострой», Герой Социалистического Труда Владимир Ильич Воробьев пригласил Исаака Владимировича к себе на работу главным инженером.

В 1963 г. И.В. Баронский назначен заместителем, а в сентябре 1967 г. – первым заместителем начальника Главкузбасстроя Минтяжстроя СССР, где он курировал шахтное строительство.

С 1972 г. Исаак Владимирович возглавил Научно-исследовательский институт строительства угольных и горнорудных предприятий – КузНИИшахтострой в г. Кемерово.

Выбор кандидатуры на должность руководителя института министр Минтяжстроя СССР Н.В. Голдин сделал не случайно. И.В. Баронский – специалист с огромным производственным опытом, активный организатор внедрения новой техники, да к тому же серьезно занимающийся научными исследованиями.

Исаак Владимирович органично вошел в коллектив КузНИИшахтостроя, потому что прекрасно знал и ведущих специалистов института, и проблемы, которые им вместе предстояло решать, когда он встал во главе этого института. С его приходом вопросы практической ценности результатов научных исследований и внедрения их в практику строительства получили еще большее развитие. Основными критериями каждой научно-исследовательской работы (НИР) он считал ее актуальность и экономическую эффективность. Общеизвестный авторитет и достаточно широкая известность Исаака Владимировича, несомненно, сыграли решающую роль в обновлении научно-исследовательского института. Он вывел КузНИИшахтострой в число ведущих отраслевых институтов Советского Союза.

С 1971 г. по приглашению заведующего кафедрой строительства подземных сооружений и шахт (СПСиШ) Кузбасского политехнического института (с 1993 г. – КузГТУ), профессора, Героя Социалистического Труда Владимира Григорьевича Кожевина И.В. Баронский начал работать по совместительству доцентом кафедры СПСиШ. В 1983 г. ему было присвоено ученое звание профессора. Он проработал в должности профессора кафедры до 24 мая 1997 г.

В период работы на кафедре И.В. Баронский читал студентам лекции по дисциплинам: «Проектирование строительства горных предприятий», «Сооружение вертикальных стволов», «Реконструкция горных предприятий», руководил курсовым и дипломным проектированием. На протяжении нескольких лет был членом и председателем Государственной аттестационной комиссии (ГАК), принимавшей защиту дипломных проектов выпускниками кафедры СПСиШ.

На протяжении всей жизни Исаак Владимирович Баронский активно занимался партийной и общественной деятельностью. В 1955–1968 гг. был кандидатом, а в 1968–



В 1979 г. институт «КузНИИшахтострой» посетил министр угольной промышленности СССР Б.Ф. Братченко и дал высокую оценку работникам института, представившим свои новые разработки

1974 гг. – членом Кемеровского обкома КПСС. В период работы в институте «КузНИИшахтострой» он был избран членом Рудничного райкома КПСС, депутатом Рудничного районного Совета народных депутатов в г. Кемерово.

И.В. Баронский был членом секций шахтного строительства НТС Госстроя СССР и Минуглепрома СССР, его мнением и советами по любым вопросам шахтного строительства дорожили и учитывали при определении технической политики.

Он был членом редколлегии журнала «Шахтное строительство», где активно и плодотворно работал, часто публиковал свои статьи и помогал сотрудникам института «КузНИИшахтострой» и КузГТУ публиковать результаты их исследований.

С первого и до последнего дня 25 мая 1997 г. Исаак Владимирович Баронский проработал в Кузбассе. За многолетний добросовестный труд он награжден: Орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени и многими медалями.

Указом Президиума Верховного Совета РСФСР ему присвоено звание «Заслуженный шахтер РСФСР». Он являлся также полным кавалером знака «Шахтерская слава».

За разработку и широкомасштабное внедрение тюбинговых крепей на шахтах Минуглепрома СССР 9 августа 1984 г. ему была присуждена премия Совета Министров СССР.

Заведующий кафедрой горного дела Томского политехнического университета, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РСФСР Виктор Григорьевич Лукьянов считает, что Исаак Владимирович в полной мере заслуживает звания «Патриарх горных инженеров-шахтостроителей Кузбасса».

В.В. ПЕРШИН,

*доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой СПСиШ КузГТУ,
Заслуженный деятель науки РФ, Герой Кузбасса*

А.В. ДЕРЮШЕВ,

*канд. техн. наук,
доцент кафедры СПСиШ КузГТУ*

Н.Н. МАНЬШИН,

*директор Кемеровского областного
общественного фонда
«Шахтерская Память» им. В.П. Романова*

СУЭК выступила официальным партнером премии Паралимпийского комитета «Возвращение в жизнь»

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) выступила официальным партнером премии Паралимпийского комитета России «Возвращение в жизнь». Церемония награждения состоялась в рамках Всероссийской научно-практической конференции по развитию паралимпийского движения в стране – она проходила в Красноярске 4-6 декабря 2018 г.

Премия «Возвращение в жизнь» вручается с 2005 г. спортсменам-паралимпийцам, их тренерам и специалистам сборных команд России, достойно представившим нашу страну на крупных международных соревнованиях, а также организаторам спорта за вклад в развитие адаптивной физической культуры. Кроме поощрения спортсменов и стимулирования их дальнейшего роста премия призвана привлечь внимание общества к особым людям, показать их внутреннюю силу и волю к победе и преодолению.

«Мы рады впервые принимать настоящих звезд отечественного и мирового паралимпийского движения, – от-



крыл церемонию награждения губернатор Красноярского края Александр Усс, подчеркнув, что немало титулованных спортсменов подарила России и наша земля. – Красноярские ребята регулярно завоевывают медали на Паралимпийских и Сурдлимпийских играх, на других крупных турнирах. Завершающийся 2018 год был для них очень успешным, принес 19 международных наград».

От имени официального партнера церемонии – СУЭК – спортсменов поздравила заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск» по связям и коммуникациям **Марина Смирнова**. Вместе с президентом Всероссийской федерации спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, пятикратным чемпионом Паралимпийских игр **Андреем Строкиным** она вручила награду в номинации «Я люблю тебя, жизнь» женской сборной России по волейболу сидя, ставшей чемпионом мира 2018 года.

«Вся жизнь паралимпийцев – это подвиг, – отметила Марина Смирнова. – Вы – яркий пример того, как надо любить жизнь, как надо любить Родину. Выражаю вам свое искреннее восхищение. Здоровья вам, успехов, терпения и сил».

Добавим, в ближайшее время Красноярск станет столицей еще одного масштабного события: в марте 2019 г. город будет принимать Всемирную зимнюю студенческую универсиаду.



Обогатительная фабрика «СУЭК-Хакасия» досрочно выполнила план 2018 года

Коллектив Обогащительной фабрики «СУЭК-Хакасия» 12 декабря 2018 г. досрочно выполнил годовой план. За прошедший период 2018 г. на фабрике переработано 8,4 млн т угля.

«Год от года коллектив обогатителей все выше поднимает планку своих трудовых достижений, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» Алексей Килин. – Уже сегодня переработано почти на 200 000 тонн угля больше, чем за весь 2017 год. Благодаря профессионализму и ответственному отношению к своей работе каждого сотрудника фабрики, ежедневно сотни полувагонов с качественным то-



пливом отправляются в различные уголки России и за рубеж».

Наибольшая производительность на Обогащительной фабрике «СУЭК-Хакасия» была достигнута в апреле 2018 г., переработка составила свыше 840 тыс. т угля за месяц. Производственным успехам обогатителей способствовали инвестиции в развитие производства. Только за январь-ноябрь 2018 г. они составили порядка 250 млн руб.

Зарубежная панорама

ASPIRE MINING РАБОТАЕТ НАД НОВЫМ ПРОЕКТОМ ПО ДОБЫЧЕ КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ



Компания Aspire Mining объявила о планах развития нового проекта по добыче низкочольного коксующегося угля в Монголии, на месторождении Ovoot. План предусматривает строительство временной дороги в течение 12-15 месяцев. Производство первоначально планируется на уровне 3-4 млн т в год в связи с ограничениями пропускной способности монгольской железной дороги с дальнейшим расширением железнодорожной сети, что позволит нарастить производство до 10 млн т в год.

В 2017 г. Китай импортировал из Монголии 26,27 млн т коксующегося угля, что составляет 38% от общего объема импортируемого коксующегося угля (69,9 млн т).

КОКС В КИТАЕ ВЗЛЕТЕЛ НА 7-летний МАКСИМУМ

Как сообщает агентство Reuters, китайские фьючерсы на кокс выросли почти на 4% до их самого высокого уровня за семь лет на фоне опасений, что стремление Китая сократить производство в рамках своей кампании по борьбе с загрязнением приведет к ужесточению поставок сталеплавильного сырья.

Ралли цен на кокс последовало за недавним всплеском цен на сталь до 6-летних максимумов. Война против смога в Китае привела к ограничению производственных мощностей (сталь и кокс) во многих городах КНР, опережая более жесткие ограничения этой зимой.

Самый торгуемый контракт по коксу на Даляньской товарной бирже закрылся на 3,6% выше, до 2565 юаней (371 дол. США) за 1 т, что является самым сильным уровнем с августа 2011 г.

Крупнейший в Китае узел по добыче угля в провинции Шаньси, который в прошлом году произвел пятую часть общего объема производства кокса в стране, планирует добровольно сокращать промышленную продукцию в течение следующих трех зим в рамках своих мер по борьбе с загрязнением в 2018-2020 гг.

Фьючерсы на коксующийся уголь снизились на 0,2%, до 1264,50 юаней за 1 т. Фьючерсы на железную руду снизились на 2,1%, до 493,50 юаней за тонну, а фьючерсы на стальную арматуру в Шанхае выросли на 0,2%, до 4,163 юаней за 1 т.

Спотовые цены на железную руду с доставкой в Qingdao снизились на 1,2%, до 67,21 дол. США за 1 т, согласно Metal Bulletin.

Источник:
Металлургический бюллетень

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагаются краткие «Зарубежные новости»

ОТ АО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»



<http://www.rosugol.ru>

Более полная и оперативная информация по различным вопросам состояния и перспектив развития мировой угольной промышленности, а также по международному сотрудничеству в отрасли представлена в выпусках «Зарубежные новости», подготовленных АО «Росинформуголь» и выходящих ежемесячно на отраслевом портале «Российский уголь» (www.rosugol.ru).

Информационные обзоры новостей в мировой угольной отрасли выходят периодически, не реже одного раза в месяц. Подписка производится через электронную систему заказа услуг.

По желанию пользователя возможно получение выпусков по электронной почте.

По интересующим вас вопросам обращаться по тел.: +7(499)681-39-64, e-mail: market@rosugol.ru – отдел маркетинга и реализации услуг.

RIO TINTO ПРОДАЛА ОСТАВШИЕСЯ УГОЛЬНЫЕ АКТИВЫ В АВСТРАЛИИ НА СУММУ 3,95 МЛРД ДОЛ. США

Австрало-британская горнодобывающая компания Rio Tinto объявила о завершении продажи оставшихся у компании активов в угольной промышленности Австралии на общую сумму 3,95 млрд дол. США, сообщила компания.

«Сделка включает продажу доли компании в угольной шахте «Hail Creek» и проекте по разработке угля Valeria компании Glencore за 1,7 млрд дол., а также доли в подземной угольной шахте «Kestrel» консорциуму EMR Capital и PT Adaro Energy Tbk за 2,25 млрд дол. США», - сообщила компания.

В связи с продажей активов компания обновила прогноз по добыче на 2018 г. до 4 млн т твердого коксующегося угля и 2,5 млн т энергетического угля. Налог, подлежащий уплате по сделке, составляет порядка 1 млрд дол.

Rio Tinto - одна из ведущих по размеру рыночной капитализации горно-металлургических компаний мира. Компания работает примерно в 40 странах. Концерн добывает железную руду, медь, уголь, уран, алюминий, алмазы и золото, а также производит диоксид титана.

Источник: Прайм

Рекультивация породных отвалов на угольных разрезах Республики Вьетнам

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-94-95>

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ, профессор Сибирского федерального университета, профессор ФГБУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва», 660049, г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

В статье представлены результаты работ по рекультивации породных отвалов угольных разрезов на территории Республики Вьетнам в провинции Куангнинь. По данным дистанционного зондирования установлена высокая эффективность работ по лесной рекультивации, проведенной в два этапа.

Ключевые слова: Республика Вьетнам, угольные месторождения, открытые горные работы, нарушенные земли, лесная рекультивация, снижение техногенной нагрузки.

ВВЕДЕНИЕ

На территории северо-восточной провинции Куангнинь в Республике Вьетнам более 30 лет производится разработка угольных месторождений открытым способом. На этих месторождениях добывают высококачественные антрациты. Наиболее масштабные нарушения природных ландшафтов находятся западнее г. Камфа (см. рисунок).

Западная граница горных работ подходит к восточной части г. Халонг. Общая площадь нарушенных земель, контур которых показан линией оранжевого цвета, составляет 11000 га. Примерно 30% этой территории расположено на полуострове, омываемом водами залива Халонг.

Горнопромышленный ландшафт представлен карьерами, работающими на угольных пластах с вертикальным и наклонным расположением в угленосной толще. Разработка таких пластов сопровождается отсыпкой внешних породных отвалов на природных ландшафтах. Вблизи карьеров находятся сортировочные и усреднительные склады. Концентрация горнотранспортного оборудования на этой территории запредельная. С целью снижения социальной напряженности, связанной с уси-

лением техногенного воздействия на среду проживания населения, была проведена рекультивация породных отвалов в наиболее проблемных местах.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Угледобывающая компания провела работы по лесной рекультивации на восьми участках общей площадью 483 га. Контуров породных отвалов с лесной рекультивацией показаны линиями желтого цвета. Три участка находятся в западной части территории, один – в центральном секторе и четыре – на востоке. Эти участки выбраны не случайно – рекультивация проводилась в местах горнопромышленного ландшафта, границы которого почти вплотную подходят к жилой застройке.

Временной разрыв между получением космоснимков оказался достаточным для детализации работ по рекультивации, проведенной в два этапа, с учетом фактора времени. На первом – горнотехническом этапе выделены отвальные ярусы высотой от 15 до 40 м. Бульдозерами проведено выполаживание угла откоса до 21-22°. Между смежными по высоте отвальными ярусами обустроены террасы в виде горизонтальных площадок шириной 6 м. Этим площадкам придан продольный уклон 2-3° до мест сбора ливневых вод в период муссонных дождей. Также на откосах отвалов формируют микротеррасы шириной до 2 м с целью проведения следующего этапа рекультивации – биологического.

В проектировании архитектуры породных отвалов учитывают особенности климата – наличие сезонов дождей. На самом крупном отвале площадью 174 га в конструкции откоса встроены два бетонных желоба на расстоя-



Фрагмент космоснимка с расположением территории земель, нарушенных открытыми горными работами, на угольных месторождениях Республики Вьетнам

нии 718 м друг от друга. Горизонтальные проекции водосборных площадей для них составляют 48 и 27,6 га. Перепад высот на отвале, по откосу которого движется вода, составляет 150 м, что явно приведет к размыву основания отвала высокоскоростными потоками воды. Для устранения этой проблемы в основании желобов по всей их длине вмонтированы ступени для многократного снижения скорости водных потоков. По встроенным желобам собранная вода пропускается в основание отвала. Далее по неглубокой канаве шириной 30 м, обустроенной с продольным уклоном 1-2°, вода с откосов отвала направляется в пруд-отстойник, из которого вытекает в залив ХаЛонг.

На втором этапе проведены работы по биологической рекультивации. В 2008 г. были высажены несколько десятков тысяч кустарников и деревьев аборигенных видов по сетке 2×2 и 5,5×4,5 м соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По нашей оценке, на всех восьми участках проведена высокоэффективная рекультивация, в результате которой темпы прироста стволовой части кустарников и деревьев обеспечили сомкнутость крон к пятому году после их высадки.

UDC 622.271:622.33.012.3(597.7):622.85 © I.V. Zenkov, 2019
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2019, № 1, pp. 94-95

Title
**RECLAMATION OF ROCK DUMPS AT COAL STRIP MINES
OF THE REPUBLIC OF VIETNAM**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-94-95>

Author

Zenkov I.V.^{1,2}

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

² M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, the Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE), Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

Authors' Information

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

Abstract

The paper presents the results of the works on the reclamation of rock dumps of coal strip mines in the territory of the Republic of Vietnam in the province of Quang Nin. According to the remote probing data, the high efficiency of the works on forest remediation carried out in two stages was established.

Keywords

Republic of Vietnam, Coal fields, Surface mining operations, Disturbed land, Forest reclamation, Reduction of man-made pressure.

Поздравляем!

РЕПИН Николай Яковлевич

(к 90-летию со дня рождения)

11 ноября 2018 г. исполнилось 90 лет видному ученому в области технологии открытой разработки месторождений полезных ископаемых, буровзрывных работ на угольных и рудных карьерах, педагогу, доктору технических наук, профессору, Почетному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации – Николаю Яковлевичу Репину.

Николай Яковлевич родился в селе Ославское Владимирской области. В 1941 г. оставил обучение в школе и пошел работать в колхоз. Возвратился к учебе в 1943 г. Закончил семь классов и в 1945 г. поступил во Владимирский авиамеханический техникум, который закончил с отличием и в 1949 г. поступил в Московский горный институт. С отличием закончил институт и был рекомендован в аспирантуру.

В 1958 г. Николай Яковлевич защитил кандидатскую диссертацию и по распределению был направлен на работу в Кузбасс. Здесь на протяжении 18 лет он преподавал на кафедре открытых горных работ Кузбасского политехнического института, вел научную работу. В это время им было создано научное направление по изучению проблем взрывной подготовки и выемки горных пород на угольных разрезах. Выполненные под его руководством исследования внесли значительный вклад в совершенствование технологии открытой добычи угля в Кузбассе, а его бывшие ученики и поныне успешно развивают это научное направление.

В 1971 г. Н.Я. Репин защитил докторскую диссертацию, затем получил ученое звание профессора.

В 1976 г. он основал и возглавил кафедру открытых горных работ в Курском политехническом институте, на базе железорудных месторождений Курской магнитной аномалии. На базе Михайловского ГОКа он провел широкий комплекс исследований по изучению взрывной рудоподготовки железистых кварцитов. Исследования в этом направлении Николай Яковлевич продолжил позднее на кафедре открытых горных работ Московского горного института, куда он перешел в 1981 г. по приглашению академика В.В. Ржевского.

В этот период Н.Я. Репин сочетал преподавательскую деятельность с научной работой в НИИ при Госплане СССР.

Н.Я. Репин подготовил 16 кандидатов и 4 доктора наук, опубликовал 215 научных трудов, в том числе 14 монографий и учебников для студентов горных специальностей.

Официально Николай Яковлевич прекратил трудовую деятельность в 2013 г., в возрасте 85 лет. За последующий период подготовил и издал учебники «Процессы открытых горных работ» (2015 г.) и «Технологические процессы при открытой добыче угля» (2016 г.). В настоящее время готовит к изданию воспоминания о своей малой родине – селе Ославском.



Коллеги по работе, друзья и многочисленные ученики, редколлегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Николая Яковлевича Репина со знаменательным юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, благополучия и новых творческих успехов!



Рукотворное северное сияние над Кольским заливом стало ярче

В Мурманском морском торговом порту завершился третий этап работ по архитектурно-художественной подсветке порталных кранов. Реализация проекта была начата в 2016 г., когда были освещены первые три порталных крана «Витязь». В 2017 г. сделали подсветку на десяти кранах – «Аистах», «Витязях» и «Кондоре». В 2018 г. подсвечено еще девять порталных кранов типов «Сokol», «Аист», «Кондор». Теперь 22 ярких крана обозначают контуры причальной линии Мурманского морского торгового порта.

«Самое главное в том, что мы хотели создать комфорт и уют для жителей и гостей Мурманска. Чтобы Кольский залив в условиях нашего климата, в условиях нашей длинной полярной ночи был обозначен яркими красными порталными кранами, которые еще раз обуславливают специфику города» – отметил генеральный директор АО «Мурманский морской торговый порт» **Александр Масько**.

Проект подсветки порталных кранов был реализован светотехнической компанией «МТ Электро» из Екатеринбурга. Он создавался специально для Мурманского морского торгового порта: партнеры разрабатывали цветовую гамму, палитру, необходимое программное обеспечение. В зависимости от конструкции на кранах установлено от 39 до 45 светильников, мощностью до 136 Вт. При этом применяются отечественные свето-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

диодные светильники фирмы «ИнтиЛед» (г. Санкт-Петербург) различной формы и мощности: от линейных 36-ваттных до мощных прожекторов.

Подсветка кранов работает в едином ансамбле, но каждый кран может подсвечиваться по индивидуальной программе. Применение светодиодных светильников отвечает требованиям экономии электроэнергии – потребление на один кран около 2 кВт. В светильниках применена линзовая оптика, формирующая луч света шириной от 17 до 45 градусов. Включение-выключение происходит по разработанному календарному расписанию, с учетом естественной освещенности.

«Важно, что мы закладывали повышенные эксплуатационные требования. Они связаны с тем, что подсветка установлена на работающих кранах, это выдвигает особые требования к конструкции и некоторые трудности в эксплуатации. Но мы пошли на это и нашли приемлемые технические решения. И, кроме того, наш суровый арктический климат тоже никто не отменял. А значит, корректировали параметры с точки зрения низких температур. Тем приятнее, что мы смогли сделать мир вокруг немного светлее», – отметил **Александр Масько**.

В 2017 г. на Всероссийском конкурсе в области энергосбережения «ENES» проект архитектурно-художественной подсветки порталных кранов стал призером в номинации «Лучший проект по формированию привлекательной световой среды на основе светодиодных технологий».

БЕЛОКОПЫТОВ Петр Иванович

(к 70-летию со дня рождения)

Генеральному директору ЗАО «Гипроуголь», действительному члену Академии горных наук Петру Ивановичу Белокопытову 7 января 2019 г. исполняется 70 лет.

Петр Иванович – выпускник горного факультета Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачёва, полный кавалер знака «Шахтерская слава», награжден «Золотой медалью Французской ассоциации содействия промышленности», многократно поощрялся Администрацией Кемеровской и Новосибирской областей.

Свою трудовую деятельность Петр Иванович начал в 1971 г. в институте «Сибгипрошахт» как проектировщик горного отдела и по трудовым и творческим ступеням дошел до генерального директора данного института.

В сложные перестроечные годы Петр Иванович в 1996 г. совместно с коллегами-проектировщиками создал новый проектный институт «Гипроуголь». Специалисты института за 20 лет выполнили более 100 проектов по шахтам, разрезам и фабрикам, 30 из которых реализованы и успешно эксплуатируются, в том числе 18 обогатительных фабрик нового поколения с рациональными технологическими схемами и укрытыми складами рядового угля и товарной продукции с минимальным влиянием на окружающую природную среду.

ЗАО «Гипроуголь» является одним из ведущих институтов России по проектированию предприятий угольной промышленности, имеет представительство в г. Москве, а также филиалы в гг. Новокузнецке и Прокопьевске. Общая численность составляет более 400 высококвалифицированных сотрудников. Институт оснащен самым современным оборудованием и программными средствами, использует современные технологии проектирования - это позволяет качественно в короткие сроки выполнять проекты любой сложности. В 2018 г. по проектам ЗАО «Гипроуголь» начато строительство трех новых крупных углеобогатительных фабрик: ОФ «Шахты № 12», ОФ «Талдинская-Энергетическая», ОФ «Талдинская-Южная».

Сочетание интеллекта, воли, ответственности, грамотная и доброжелательная работа с коллективом позволяют целенаправленно решать сложнейшие задачи, возникающие в угольной промышленности.

Благодаря профессионализму коллектива и коммуникабельности генерального директора институт имеет постоянные взаимовыгодные контакты со специалистами и фирмами России, Великобритании, Австрии, Австралии, Германии и Китая.

В жизни ПРОЕКТИРОВЩИКА не так все просто, но ЮБИЛЕЙ – это не взгляд на прошедшее для человека творческого, это как восхождение на трамплин: взошел, осмотрелся, составил программу действий, расправил крылья - и продолжил полеты.



**Коллеги по работе,
друзья и партнеры,
редколлегия и редакция
журнала «Уголь»
от всей души
поздравляют юбиляра
и желают ему новых
творческих полетов,
огромного человеческого
счастья и удачи,
здоровья и благополучия!
Новых Вам успехов,
Петр Иванович!**





MiningWorld
Russia

MiningWorld

23-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

23–25 апреля 2019
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru



Пройдет совместно
с выставками



MIOGE
Moscow



АНАЛИТИКА
ЭКСПО



Организатор
Группа компаний ITE
+7 (499) 750 08 28

12+