

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online)

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

1-2016

СУХОЕ ОБОГАЩЕНИЕ УГЛЯ

НА ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ

ЭФФЕКТИВНАЯ СЕПАРАЦИЯ НА ОСНОВЕ СЕНСОРОВ С 1988 г.

 **TOMRA**
SORTING SOLUTIONS | MINING

МИРОВОЙ ЛИДЕР

144006, Московская область, г.Электросталь, ул. Северная, 5; тел.: 8(495)580-7802; e-mail: info@thrane.ru

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПОСТАВКИ
В РОССИЮ И СНГ
WWW.THRANE.RU

 **ТРАНЕ**
ТЕХНИКК



Поздравляем всех работников угольной отрасли с Новым 2016 Годом!

Компания FLSmidth Ludowici – ведущий в мире производитель центрифуг, вибрационных грохотов и вспомогательных грохотов и вспомогательных износостойких продуктов. Классификаторы REFLUX® FLSmidth Ludowici® разработаны в соответствии с новейшими достижениями в сфере технологии мелких частиц (гравитационная сепарация) и обеспечивают большие преимущества с точки зрения производительности и эксплуатационной гибкости.

Центрифуги FLSmidth Decanter обеспечивают сокращение затрат и простоту эксплуатации и гарантируют работу оборудования заказчика при пике эффективности. FLSmidth поставляет новые и восстановленные осадительно-фильтрующие центрифуги для любых областей применения.

Наш новый адрес: Москва 127055, ул. Новослободская, 23

ООО «ФЛСмидт Рус»

Тел: +7 495 660 88 80 • +7 495 641 2778

Email: info.flsm.moscow@flsmidth.com

www.flsmidth.com



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

БАСКАКОВ В.П., канд. техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ В.А.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОСКАЛЕНКО И.В., канд. техн. наук

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

ТАТАРКИН А.И., академик 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

Иностранцы члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ и Монголия

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ЯНВАРЬ

1-2016 /1078/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

Пикалов В. А., Лапаев В. Н., Цукерман А. И.

Опыт эффективной разработки угля открытым способом в сложных горно-геологических условиях _____ 4

Рыбак Л.В., Бурцев С.В., Борисенко В.В., Бондаренко А.В., Реутов А.И.

Повышение эффективности буровзрывных работ _____ 9

Бурцев С.В., Стихуров В.Е.

Снижение постоянных издержек в себестоимости путем повышения эффективности работы автотранспорта на разрезах АО ХК «СДС-Уголь» _____ 13

ТРАНСПОРТ

Бурцев С. В., Духнов П. А., Дорошенко С. В., Ширлин И. И.

Эффективное использование техники на предприятиях компании «СДС-Уголь» за счет внедрения программы «OTS Monitoring» — комплексного мониторинга смазочных материалов _____ 17

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

ОАО «Силловые машины»

Перспективы сотрудничества _____ 24

Рябков Н. В., Ремезов А. В.

Краткие результаты эксплуатации механизированных крепей китайской машиностроительной фирмы ООО «Чжэнчжоуская группа ГШО» в лицензионных границах ООО «Шахта Чертинская-Коксовая» _____ 26

ЭКОНОМИКА

Штейнцайг М. Р.

Концепция и методология формирования мощных угольно-энергетических кластеров (на примере Свободненского бурогольного месторождения в Амурской области) _____ 30

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Макаров А. М.

Развитие системы обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования _____ 38

Садыков С. И., Фомин В. В., Ершов Р. В., Хажиев В. А.

Функционал работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования _____ 40

Матухно А. М., Лахин А. А., Ефремов Т. И., Довженко А. С.

Безопасность ремонтного производства _____ 42

Брайло Д. П., Гинтнер С. Н., Лунев С. Н., Андреева Л. И.

Экономика ремонтного производства _____ 45

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

Генеральный директор

Игорь ТАРАЗАНОВ

Ведущий редактор

Ольга ГЛИНИНА

Научный редактор

Ирина КОЛОБОВА

Менеджер

Ирина ТАРАЗАНОВА

Ведущий специалист

Валентина ВОЛКОВА

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

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

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН
в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

информационный партнер
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

www.coal.dp.ua

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА

Научный редактор И.М. КОЛОБОВА

Корректор А.М. ЛЕЙБОВИЧ

Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 24.12.2015.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11,0 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6300 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 20634

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2016

Мухортиков С. Г., Скулыбердин Е. В., Окунев С. А., Захаров С. И.

**Нормирование, планирование и оплата труда работников системы
обеспечения работоспособности горного оборудования** _____ 47

Кураков В. Н., Ешиев Ц. Д., Тимошкин С. В., Полещук М. Н.

**Управленческие циклы в системе обеспечения работоспособности
горнотранспортного оборудования** _____ 49

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Таразанов И. Г.

**Итоги работы угольной промышленности России
за январь-сентябрь 2015 года** _____ 52

ДЕГАЗАЦИЯ

Рябцев А. А., Непейна Е. С., Альков В. И.

Измерение газоносности угольного пласта из горных выработок _____ 68

РЕСУРСЫ

**Круглый стол «Инновационные технологии решения проблем экологической
безопасности и загрязнения золошлаковыми отходами»** _____ 71

Мацко Яна

**Новые технологии и международное сотрудничество укрепят
энергобезопасность России: итоги IV Международного форума
по энергоэффективности и развитию энергетики «ENES 2015»** _____ 74

ВОПРОСЫ КАДРОВ

Пресс-служба Горного университета (г. Санкт-Петербург)

**Крупнейшие компании МСК заинтересованы в увеличении числа мест
для подготовки отраслевых экономистов в технических вузах** _____ 78

ЭКОЛОГИЯ

Барадулин И. М., Зеньков И. В.

**Результаты исследования архитектуры горнопромышленных ландшафтов
и формирования растительной экосистемы в отработанных карьерах
по производству щебня** _____ 83

ЗА РУБЕЖОМ

Зарубежная панорама _____ 86

ЮБИЛЕИ

Абдраманов Джумабек Абдраманович (к 80-летию со дня рождения) _____ 88

Подписные индексы:

— Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати

71000, 71736, 73422

— Объединенный каталог «Пресса России»

87717, 87776, Э87717

— Каталог «Почта России» — **11538**

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

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

Deputy Chief Editor

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

Members of the editorial council:

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

BASKAKOV V.P., Ph. D. (Engineering), Kemerovo, 650002, Russian Federation

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

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

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

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

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

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

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

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

MOSKALENKO I.V., Ph.D. (Engineering), Kemerovo, 650054, 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

TATARKIN A.I., Dr. (Economic), Prof., Acad. of the RAS, Ekaterinburg, 620014, Russian Federation

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

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

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

Established in October 1925

FOUNDERS

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

JANUARY**1'2016****UGOL' RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****SURFACE MINING**

Pikalov V. A., Lapaev V. N., Tsukerman A. I.

Practical experience of efficient open coal mining in the difficult geological and mining conditions — 4

Rybak L.V., Burtsev S.V., Borisenko V.V., A.V. Bondarenko4, Reutov A.I.

Increase of efficiency of drilling-and-blasting works — 9

Burtsev S.V., Stihurov V.E.

Decrease in constant expenses in prime cost by increase of overall performance of motor transport on open-pit mines of "SBU-Coal" Holding Company — 13**TRANSPORT**

Burtsev S. V., Dukhnov P.A., Doroshenko S. V., Shirin I. I.

Efficient use of machinery at the "SBU-Coal" Holding Company facilities owing to implementation of "OTS Monitoring" program — complex monitoring of lubricating materials — 17**COAL MINING EQUIPMENT**

Power Machines

Prospects of cooperation — 24

Ryabkov N. V., Remezov A. V.

Summary results of operation of powered supports manufactured by Chinese machine-building company "Zhengzhou Coal Mining Machinery Group Co., Ltd" within the licensed area of "Chertinskaya-Koksovaya" mine LLC — 26**ECONOMIC OF MINING**

Shteincaig M. R.

The concept and methodology of powerful coal mining and energy production clusters formation (by example of Svobodnensky brown coalfield in Amur Region) — 30**PRODUCTION SETAP**

Makarov A. M.

Development of mining and conveyor equipment operability assurance system — 38

Sadykov S. I., Fomin V. V., Ershov R. V., Khazhiev V. A.

Functional duties of mining equipment operability assurance system employees — 40

Matukhno A. M., Lakhin A. A., Efremov T. I., Dovzhenok A. S.

Safety of repair works — 42

Brailo D. P., Gintner S. N., Lunev S. N., Andreeva L. I.

Economics of repair works — 45

Mukhortikov S. G., Skulyberdin E. V., Okunev S. A., Zakharov S. I.

Labor rates, planning and payment for employees of mining equipment operability assurance of system — 47

Kurakov V. N., Eshiev Z. D., Timoshkin S. V., Poleshchuk M. N.

Cycles in the mining and conveying equipment operability assurance system management — 49**ANALYTICAL REVIEW**

Tarazanov I. G.

Russia's coal industry performance for january-september, 2015 — 52**DEGASSING**

Ryabtsev A. A., Nepeina E. S., Alkov V. I.

Measurement of gas content in the coal seam of mine workings — 68**RESOURCES****Round-table conference "Innovative technologies for solution of environmental safety pollution with ash and slag wastes problems"** — 71

Macko Yana

New technologies and international cooperation will strengthen the energy security of Russia: results of IV International Forum on Energy Efficiency and Energy Saving — "ENES-2015" — 74**EMPLOYMENT ISSUES**

Press service of the Mining University (St. Petersburg)

The largest companies of MSK are interested in the increased number of places for industry-specific economists training in the technical educational institutes — 78**ECOLOGY**

Baradulin I. M., Zenkov I. V.

Results of study of mining landscapes architecture and vegetation ecosystem formation in the abandoned open crushed stone pits — 83**ABROAD****World mining panorama** — 86**ANNIVERSARIES****Abdramanov Dzhumabek Abdramanovich (to a 80-anniversary from birthday)** — 88

Опыт эффективной разработки угля открытым способом в сложных горно-геологических условиях

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-4-7>

ПИКАЛОВ Вячеслав Анатольевич

Доктор техн. наук, начальник отдела
ООО «НТЦ-Геотехнология»,
454080, г. Челябинск, Россия,
тел.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: pikalov@ustup.ru

ЛАПАЕВ Василий Николаевич

Канд. техн. наук, технический консультант
ООО «НТЦ-Геотехнология»,
454080, г. Челябинск, Россия,
e-mail: lapaev@ustup.ru

ЦУКЕРМАН Александр Ильич

Горный инженер, г. Москва, Россия,
e-mail: tsu.alex2012@yandex.ru

В условиях возрастания требований к рациональному использованию недр все более актуальными и востребованными становятся эффективные технологии извлечения полезных ископаемых. В статье представлен успешный отечественный и зарубежный опыт добычи угля в сложных горно-геологических условиях. Определено, что главные факторы, обеспечивающие эффективность горных работ, — это организация высокопроизводительной работы оборудования и технологические схемы, обеспечивающие минимизацию объемов горнотранспортной работы, вспомогательных операций, разубоживания и потерь угля. Приведены технические и технологические решения, обеспечивающие эффективность добычи угля в сложных горно-геологических условиях.

Ключевые слова: угольный разрез, эффективность, сложные горно-геологические условия, технико-технологические решения.

Требования рационального использования недр становятся все более актуальными, а эффективные технологии извлечения полезных ископаемых, в том числе и угля — все более востребованными [1, 2]. Для российских угледобывающих предприятий общепринято считать кондиционными следующие угольные пласты: для открытых работ — с мощностью не менее 1,2 м; для подземных работ (при применении комплексно-механизированных забоев) — с мощностью не менее 0,7 м и углом залегания по падению не более 35 градусов.

Запасы угля, не соответствующие указанным требованиям достигают по разным

оценкам от 20 до 30 % от балансовых запасов [2, 3]. Вовлечение их в отработку сдерживается отсутствием эффективных технологий. В то же время имеется достаточный опыт эффективного функционирования разрезов, разрабатывающих уголь в сложных горно-геологических условиях.

Успешный опыт открытой разработки угля в сложных условиях имеет разрез «Юнъягинский», который был создан в июле 2000 г. для отработки забалансовых запасов угля ликвидированной шахты «Юнь-Яга» [4]. Разрез до настоящего времени является единственным в мире предприятием, добывающим уголь открытым способом в условиях Крайнего Севера. Концепция отработки запасов и главные характеристики разреза «Юнъягинский» были определены в 2000-2001 гг. ООО «НТЦ-Геотехнология» (г. Челябинск) и до настоящего времени поэтапно реализуется в его проектах.

В пределах Юнъягинской мульды оконтурена площадь с ресурсами до 10 млн т особо ценных углей марки «К». Объем добычи составляет 500-600 тыс. т в год (рис. 1). В последние годы текущий коэффициент вскрыши увеличился с 10-15 м³/т в 2001-2009 гг. до 22-23 м³/т в 2011-2012 гг. Объем вскрышных работ в 2012 г. превысил 14 млн м³.

Несмотря на столь значительное ухудшение горнотехнических условий отработки, экономические показатели работы разреза удалось удержать на достаточно приемлемом уровне, обеспечивающем устойчивое функционирование предприятия. Главные факторы, обеспечивающие эффективность горных работ [5]:

1. Организация высокопроизводительной работы оборудования.
2. Технологические схемы, обеспечивающие минимизацию объемов горнотранспортной работы и вспомогательных операций.

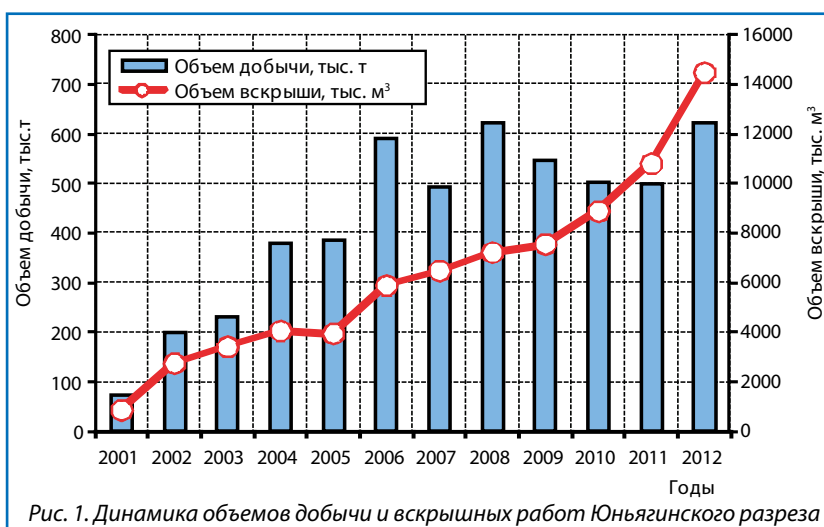


Рис. 1. Динамика объемов добычи и вскрышных работ Юнъягинского разреза

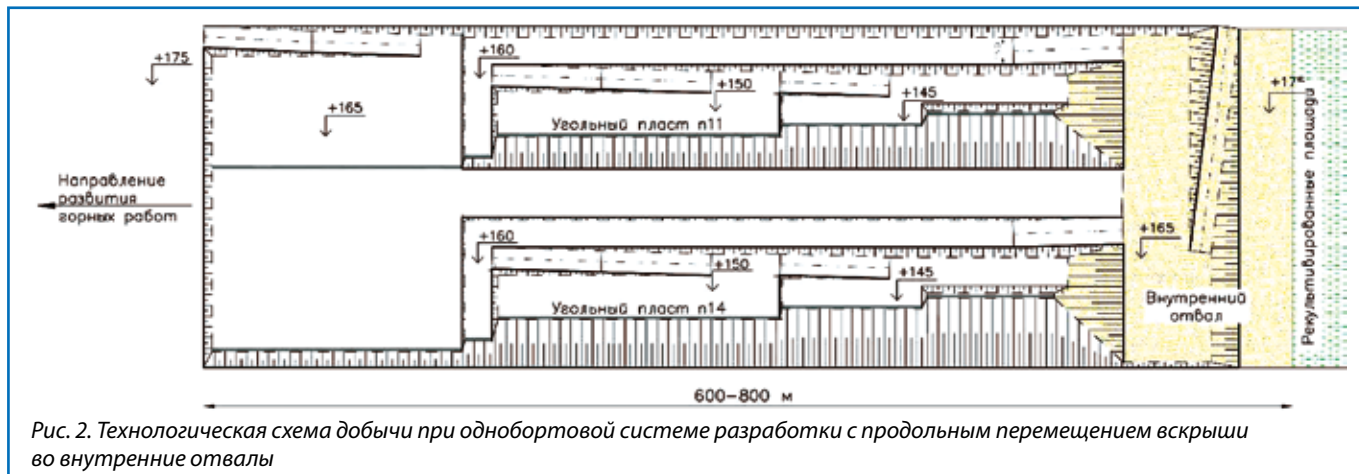


Рис. 2. Технологическая схема добычи при однороторной системе разработки с продольным перемещением вскрыши во внутренние отвалы

Предусмотрены поперечные технологические схемы, обеспечивающие среднее расстояние транспортирования вскрышных пород в диапазоне 400-600 м, а также применение внутреннего отвалообразования и параллельной рекультивации отработанных участков (рис. 2).

Вскрышные породы транспортируются по концентрационным горизонтам внутри карьерной выработки и складированы во внутренний отвал вслед за продвижением добычного фронта, длина которого не превышает 600-800 м. За счет компактной схемы обеспечивается значительная интенсивность отработки, при которой срок стояния бортов разреза в напряженном состоянии (до момента засыпки их внутренним отвалом) составляет несколько месяцев. За счет этого появляется возможность увеличить угол откоса борта и уменьшить общие объемы вскрышных работ. Использование поперечной технологической схемы обеспечивает и низкий коэффициент землепользования, который на Юньягинском разрезе составил 0,35 м²/т.

Эксплуатационные потери на Юньягинском разрезе составляют от 15 до 30%. Такое высокое значение потерь обусловлено углом залегания пластов по падению от 20 до 50 градусов и их мощностью от 0,5 до 1 м. Кроме того, необходимо учитывать, что разрез отработывает запасы, ранее списанные с баланса как неэффективные. Фактически, с точки зрения рационального использования недр можно говорить не столько о потерях, сколько о вовлечении в отработку запасов, традиционно не считавшихся экономически эффективными.

В дальнейшем, когда разработка месторождения открытым способом становится экономически нецелесообразной, то наличие производственной инфраструктуры создает предпосылки для продолжения добычи выбуриванием пластов комплексами глубокой разработки или шнекобуровыми машинами. Указанные методы в данной статье не рассматривались.

Значительный опыт разработки маломощных угольных пластов накоплен и за рубежом. Например, в США отработка таких пластов является распространенным явлением [6]. Отрабатываются сложноструктурные угольные

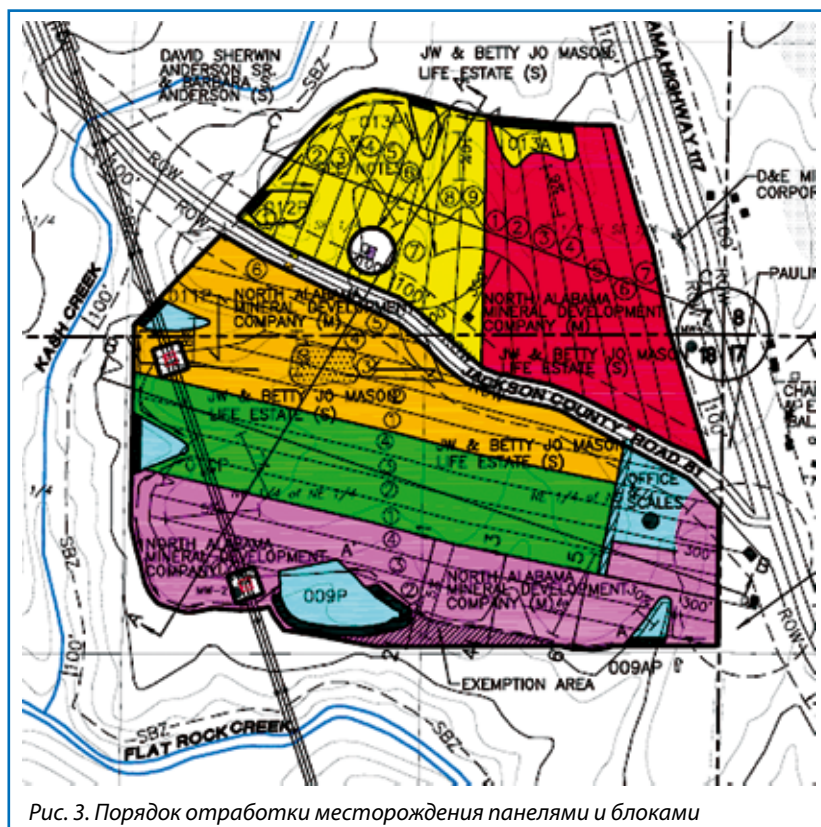


Рис. 3. Порядок отработки месторождения панелями и блоками

пласты мощностью до 1-1,2 м. Отработка пластов ведется селективно, горизонтальными слоями по 10-50 см, что обеспечивает добычу угля с различными качественными характеристиками. Отработку маломощных пластов, как правило, осуществляют небольшие предприятия. В качестве примера можно привести угольный разрез «D&E Mining», штат Алабама. Предприятие отработывает участок месторождения размером 4×2 км. Пласты залегают горизонтально. Рельеф слабовсхолмленный. Через территорию месторождения проходят автомобильная дорога районного значения и ЛЭП 330 кВ. В непосредственной близости расположено фермерское хозяйство. При отработке участок разделяется на панели, которые в свою очередь разделяются на отработываемые в шахматном порядке блоки. Под линейные объекты и объекты фермерского хозяйства предусмотрено оставление охранных целиков (рис. 3).

Горные работы ведутся с буровзрывной подготовкой вскрышных пород. Вскрышные породы вывозятся авто-

Рис. 4. Отработка панели блоками на месторождении угля D&E Mining, LLC



мобильным транспортом на внутренние отвалы. Погрузка вскрышных пород осуществляется гидравлическими экскаваторами с емкостью ковша от 1,5 до 10 куб. м (рис. 4).

Параметры блоков определяются исходя из требуемых объемов добычи и сроков подготовки запасов угля для выемки. Блок должен обеспечивать устойчивую добычу угля в течение одного месяца. Горнотехнические условия ведения горных работ на месторождении представлены в таблице.

Вскрышные работы в блоке ведутся в следующей последовательности: начальную вскрышу производят экскаваторами с емкостью ковша 6-10 м³, далее, когда до кровли пласта остается 1,5-2 м и учитывая, что пласт имеет весьма волнистую гипсометрию, переходят на использование экскаваторов с емкостью ковша 1,5-2 м³ и погрузчика. В кровле пласта имеются полости с глинистыми отложениями, которые выбираются погрузчиком и иногда ручным способом — лопатами. Все работы ведутся под надзором службы качества, которая берет пробы угля на экспресс-анализ по зольности. Площадь блока сдается под добычу после полной зачистки и зонирования по зольности в соответствии с нормативами для переработки на обогатительной фабрике.

Особенностью ведения добычных работ является применение комплекса оборудования обеспечивающего зачистку кровли угольного пласта и его селективную отработку (рис. 5). Для зачистки кровли используется специальная щетка, установленная на погрузчик, а для добычи

Горнотехнические условия ведения горных работ «D&E Mining, LLC»

| | |
|--|----------|
| Промышленные запасы угля, тыс. т | 2000 |
| Коэффициент вскрыши, м ³ /т | 10-15 |
| Размеры панели, м: | |
| — длина | 1300 |
| — ширина | 130 |
| Размеры блока, м: | |
| — длина блока | 64 |
| — ширина блока | 64 |
| Высота вскрышного уступа, м | 10,5-15 |
| Мощность угольного пласта, всего, м | 1-1,2 |
| В том числе, м: | |
| — верхняя пачка | 0,4-0,45 |
| — средняя пачка | 0,1-0,2 |
| — нижняя пачка | 0,5-0,55 |

угля используются фронтальный погрузчик с ковшем, оборудованным режущей кромкой без зубьев. Использование такого оборудования позволяет обрабатывать угольный пласт слоями мощностью до 10 см и практически без потерь и засорения.

Верхняя пачка пласта срезается погрузчиком слоями по 10-20 см. Уголь каждого слоя складывается в бурты на границе блока, откуда его, после оценки качественных характеристик, фронтальным погрузчиком грузят в автосамосвалы CAT 40 грузоподъемностью 40 т и перевозят на склад низкосольного угля.

Средняя пачка пласта вынимается отдельно — это высокозольный уголь, который отгружается потребителям без обогащения.

Нижняя пачка пласта вынимается аналогично верхней, с зачисткой кровли щеткой. В

нижней пачке попадают каверны с глиной, которые удаляются погрузчиком и вывозятся в отвал пустой породы.

Добытый уголь со склада транспортируется на обогатительную фабрику. Коэффициент выхода на обогатительной фабрике составляет от 0,5 до 0,52. Обогащенный уголь поставляется на экспорт. Добыча и переработка является коммерчески эффективной даже при односменной работе разреза и фабрики.

Таким образом, факторами эффективной отработки угля открытым способом в сложных горно-геологических условиях являются:

- специализированное оборудование, обеспечивающее минимизацию потерь и засорения угля;
- технологические схемы, обеспечивающие высокую интенсивность и низкую себестоимость горных работ;
- организация производства обеспечивающая высокую производительность оборудования.

Комплексное использование перечисленных факторов позволяет обрабатывать уголь из пластов 0,5-1 м при коэффициенте вскрыши до 25 м³/т в зависимости от его качества.

Список литературы

1. Артемьев В. Б. Стратегия организационно-технологического развития угледобычи в ОАО «СУЭК» // Уголь. 2008. Спецвыпуск. С. 11.
2. Петушков А. И. Перспективы развития добычи угля в России // Горная Техника. 2012. Т. 1.
3. Ворсина Е. В. Оценка и повышение эффективности технологии добычи угля на малых разрезах севера: дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. Нерюнгри, 2006.
4. Каплан А. В., Соколовский А. В., Пикалов В. А., Шипунов А. П. Оценка перспектив развития угледобычи в Печерском Бассейне // Рудник будущего. 2010. № 2.
5. Канзычаков С. В., Лапаев В. Н., Соколовский А. В. Развитие горных работ на разрезе: методический подход к управлению // Вестник МГТУ им. Г. И. Носова. 2012. № 3. С. 73-76.
6. Панкевич Ю. Б., Шимм Б., Дженге П. Опыт применения горных комбайнов Wirtgen Surface Miner на угольных разрезах мира. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mining-media.ru/ru/article/karertekh/2013-opyt-primeneniya-gornykh-kombajnov-wirtgen-surface-miner-na-ugolnykh-razrezakh-mira>



Рис. 5. Подготовка и добыча угля на маломощных угольных пластах

SURFACE MINING

UDC 622.271 © V.A. Pikalov, V.N. Lapaev, A.I. Tsukerman, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 4-7

Title
PRACTICAL EXPERIENCE OF EFFICIENT OPEN COAL MINING IN THE DIFFICULT GEOLOGICAL AND MINING CONDITIONS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-4-7>

Authors

Pikalov V.A.¹, Lapaev V.N.¹, Tsukerman A.I.²

¹ "NTC-Geotecnologia" Ltd., Chelyabinsk, 454080, Russian Federation
² Moscow, Russian Federation

Authors' Information

Pikalov V.A., Doctor of Engineering Sciences, Head of Department,
tel.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: pikalov@ustup.ru

Lapaev V.N., PhD (Engineering), Engineering Consultant,
e-mail: lapaev@ustup.ru

Tsukerman A.I., Mining Engineer, e-mail: tsu.alex2012@yandex.ru

Abstract

At increase of requirements of rational use of a subsoil, actual and demanded are effective technologies of extraction of minerals. Successful domestic and foreign experience of coal mining in difficult mining-and-geological conditions is presented in article. The main factors providing efficiency of mining operations are defined. It is the organization of productive work of the equipment, technological schemes with the minimum volumes of mining-transport work, auxiliary operations, impoverishment and losses of coal. Technical and technological solutions on effective coal mining are provided in difficult mining-and-geological conditions.

Keywords

Coal mine, efficiency, difficult mining-and-geological conditions, technical and technological decisions.

References

1. Artemyev V.B. Strategiya organizatsionno-tekhnologicheskogo razvitiya ugledobychi v OAO "SUEK" [The strategy of organizational and technological

development of coal mining in "SUEK" OJSC]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2008, Special issue, p. 11.

2. Petushkov A.I. Perspektivy razvitiya dobychi uglya v Rossii [Prospects of coal mining development in Russia]. *Gornaya Tekhnika — Mining Engineering*, 2012. Vol. 1.

3. Vorsina E.V. *Otsenka I povyshenie effektivnosti tekhnologii dobychi uglya na malykh razrezakh severa. Diss. kand. tech. nauk* [Assessment and improvement of coal mining technology efficiency at the small northern strip mines. PhD (Engineering) diss.]. Nerungri, 2006.

4. Kaplan A.V., Sokolovskiy A.V., Pikalov V.A. & Shipunov A.P. Otsenka perspektiv razvitiya ugledobychi v Pechorskom Basseine [Future outlook of coal mining in Pechora Basin]. *Rudnik buduschego — Mine of future*, 2010, no. 2.

5. Kanzychakov S.V., Lapaev V.N., Sokolovskiy A.V. Razvitie gornykh работ na razreze: metodicheskii podkhod k upravleniyu [Development of mining operations in the open-pit mine: methodological approach to the management]. *Vestnik MGTU im. G.I. Nosova — Newsletters of Nosov MGTU*, 2012, no. 3, pp. 73-76.

6. Pankevich Yu.B., Shimm B. & Dzhenge P. *Opyt primeneniya gornykh kombinov Wirtgen Surface Miner na ugolnykh razrezakh mira* [Practical experience of Wirtgen Surface Miner continuous mining machines operation at the open-pit mines worldwide]. [Electronic resource]. URL: <http://mining-media.ru/ru/article/karertekh/2013-opyt-primeneniya-gornykh-kombajnov-wirtgen-surface-miner-na-ugolnykh-razrezakh-mira> (accessed 08.12.2015).

Коллектив «Восточно-Бейского разреза» досрочно выполнил годовой план

Коллектив «Восточно-Бейского разреза» 19 ноября 2015 г. досрочно выполнил годовое плановое задание: с начала года предприятием добыто свыше 2,8 млн т угля.

Досрочное выполнение плана стало возможно благодаря реализации комплекса технических, технологических, организационных решений. Общий размер инвестиций, освоенный ООО «Восточно-Бейский разрез» за период с 2009-2014 гг. составил более 1,4 млрд руб. Введены в эксплуатацию: гидравлический экскаватор Komatsu PC-1250, PC-3000 — 2 ед., гусеничный бульдозер D-375, автогрейдер «Komatsu», автосамосвалы БелАЗ-75131, пункт подготовки полувагонов к погрузке.

«В 2015 г. горняки «Восточно-Бейского разреза» не раз показывали, что способны работать на уровне мировых стандартов, а иногда и превосходя их, — говорит исполнительный директор «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**. — Дважды на экскаваторе Komatsu бейские горняки устанавливали мировые рекорды по отгрузке горной массы в автосамосвалы. Досрочное выполнение плана свидетельствует о том, что «Восточно-Бейский разрез» динамично развивается и может в дальнейшем ставить перед собой более масштабные задачи».



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

В последние годы, в соответствии со стратегией АО «СУЭК», на разрезе ведется непрерывная работа по совершенствованию производства, повышению безопасности и операционной эффективности

производства. Руководство предприятия ставит перед собой задачу — не только сохранить достигнутые положительные результаты, но и создать надежную базу для дальнейшего развития. Приоритетными направлениями развития являются рост производительности труда и оборудования, обеспечение безопасности горных работ, повышение качества поставляемого угля. В сентябре 2015 г. «Восточно-Бейский разрез» посетили члены совета директоров АО «СУЭК» под руководством Андрея Мельниченко, которые наметили основные параметры дальнейшего развития предприятия.

Комментируя достижение предприятия, исполнительный директор «Восточно-Бейского разреза» **Денис Попов** подчеркнул: «После выполнения плана темп работ горняки не снижают. До конца 2015 года предприятию поставлена целевая задача по добыче угля в количестве 3,2 млн тонн».

Хакасские предприятия СУЭК отгрузили потребителям свыше 10 млн тонн угля

Предприятия Сибирской угольной энергетической компании в Хакасии в третьей декаде ноября 2015 г. отгрузили потребителям 10-миллионную с начала года тонну угля. Годовое плановое задание в объеме 9 млн 758 тыс. т выполнено 14 ноября 2015 г. Годом ранее 10-миллионный рубеж был достигнут только 31 декабря, таким образом, планка предыдущего рекорда отгрузки достигнута более чем на месяц раньше, чем в 2014 г.

Достижение таких результатов стало возможным благодаря реализации инвестиционной программы АО «СУЭК», направленной на постоянную техническую модернизацию и повышение эффективности всех производственных и управленческих процессов. Программой 2015 года предусмотрено инвестирование более 1,5 млрд руб. в развитие предприятий СУЭК в Хакасии.

Динамику развития хакасских активов компании члены совета директоров во главе с основным акционером Андреем Мельниченко оценили в ходе посещения угледобывающих предприятий в сентябре 2015 г. В ходе совещания также обсудили как инвестиционные проекты в целом по



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Хакасии, так и конкретные инвестиционные проекты для каждого предприятия.

«Спрос на хакасские угли — это объективный показатель, свидетельствующий о конкурентоспособной цене и качестве

нашей продукции, — говорит исполнительный директор «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**. — Объемы поставок на внутренний рынок и на экспорт примерно равны. В точном соответствии с политикой АО «СУЭК» в области качества продукции угольщики предприятий СУЭК в Хакасии стремятся быть для наших клиентов надежным поставщиком, обеспечивающим бесперебойность и своевременность поставок, строго исполнять контрактные обязательства».

Наша справка.

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 тыс. человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко (92,2 %).

Повышение эффективности буровзрывных работ



DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-9-11>

Рассмотрена система контроля параметров бурения, установленная на буровых станках ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС», позволяющая совершенствовать процесс проектирования и контроля производства буровзрывных работ. Сбор и анализ параметров и показателей работы буровых станков определяют механические свойства пород. На основе данной информации ведется подготовка проектов производства взрывных работ с учетом свойств пород, слагающих массив, а также регулируется удельный расход ВВ в зависимости от крепости породы на предприятиях с открытой добычей угля АО ХК «СДС-Уголь».

Ключевые слова: высокотехнологичные буровые станки импортного производства Atlas Copco: DML, DM-45; система высокоточного позиционирования ОАО «ВИСТ Групп»; проектирование буровзрывных работ; регулируемый удельный расход ВВ.

Для повышения производительности и эффективности использования горнотранспортного оборудования на предприятиях открытой угледобычи [1] АО ХК «СДС-Уголь» (АО ХК «Сибирский Деловой Союз») применяются современные технологии дистанционного контроля и управления производственным процессом.

Система контроля параметров бурения, установленная на буровых станках, позволила выйти на новый уровень проектирования и контроля производства буровзрывных работ. Сбор и анализ параметров и показателей работы буровых станков, позволяющие определить механические свойства пород, ложатся в основу при разработке проектов на бурение на нижележащих горизонтах в части прочностных характеристик слагающих пород, а также при подготовке проектов на взрыв — использование этой информации позволяет составлять проекты производства взрывных работ с учетом свойств пород слагающих массив, то есть регулировать удельный расход ВВ в зависимости от крепости породы [2,3].

Учитывая, что буровзрывные работы (БВР) это совокупность производственных процессов по разрушению горных пород в массиве с помощью взрыва (бурение скважин, зарядание скважин, взрывные работы), особое внимание уделяется всем трем направлениям.

При достигнутом совместном решении между АО ХК «СДС-Уголь» и ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» была разработана программа повышения эффективности буровзрывных работ, включающая в себя следующие основные позиции:

1. Внедрение системы высокоточного позиционирования буровых станков;
2. Внедрение специализированной программы для проектирования буровзрывных работ I-Blast 7.



РЫБАК Лев Владимирович
Вице-президент АО «ХК «СДС»,
доктор экон. наук,
канд. техн. наук, профессор,
119034, г. Москва, Россия,
e-mail: office@hcsds.ru



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



БОРИСЕНКО
Владислав Владимирович
Генеральный директор
ООО «Азот-Черноговец»,
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: office@azotchern.ru



БОНДАРЕНКО
Александр Владимирович
Директор обособленного
подразделения ОАО «ВИСТ Групп»
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: bondarenko@vistgroup.ru



РЕУТОВ Алексей Игоревич
Заместитель начальника
департамента
ОГР по БВР АО ХК «СДС-Уголь»,
650066, г. Кемерово, Россия,
e-mail: a.reytov@sds-ugol.ru

1. СИСТЕМА ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ БУРОВЫХ СТАНКОВ

Бурение взрывных скважин осуществляется высокотехнологичными буровыми станками импортного производства Atlas Copco: DML, DM-45. Комплекс буровых работ включает в себя: расчет и проектирование оптимальных параметров буровзрывных работ с учетом характеристик горных пород; расстановку буровых станков; бурение скважин.

Учитывая, что бурение скважин является первоначальным этапом к подготовке взорванной горной массы, при

эффективном управлении буровыми работами впоследствии достигаются следующие результаты: безопасность при массовом взрыве; качество подготовленной горной массы, выраженное в полученном гранулометрическом составе горной массы, влияющем в дальнейшем на производительность погрузочно-транспортного оборудования; снижение негативного воздействия на окружающую среду [4, 5, 6].

С установкой системы высокоточного позиционирования буровых станков можно смело утверждать об эффективности использования бурового оборудования. Монтаж и настройка оборудования осуществлялись ОАО «ВИСТ Групп» [7, 8, 9, 10].

Данная система состоит из:

- интеллектуальной панели, установленной в кабине бурового станка, служащей для отображения проекта на буровые работы;
- навигационного приемного оборудования;
- датчиков определения осевого давления;
- датчика определения скорости вращения;
- датчиков определения угла наклона скважины;
- наборов датчиков определения глубины бурения;

— программного обеспечения для визуализации бурения.

На рис. 1, 2, 3 представлены соответственно интеллектуальная панель, интерфейс программы и вид установки панели в кабине бурового станка.

Установленная система высокоточного позиционирования позволяет машинисту бурового станка с точностью определить местонахождение проектной скважины (погрешность до 10 см), произвести бурение в полном соответствии с проектом на буровые работы.

Кроме этого, проектная и фактическая глубина бурения отображается как в навигационном приемном оборудовании в кабине машиниста бурового станка, так и через специальную программу в мониторе инженера по буровзрывным работам. Это позволяет в любое время суток дистанционно по сети Wi-Fi получать информацию о фактических параметрах бурения в режиме реального времени. Данная система позволяет учитывать фактическую высотную отметку поверхности блока (с учетом рельефа местности), и в случае отклонения от проектных параметров в автоматическом режиме происходит определение глубины скважины с учетом проектного горизонта.

Учитывая возможность определения фактических координат устьев скважин, угла наклона скважин, а также положения скважин на уровне проектного горизонта, инженер по буровзрывным работам в режиме трехмерного моделирования определяет фактическую линию сопротивления по подошве, минимальное расстояние между скважинами по подошве уступа, в связи с чем производится расчет массы заряда взрывчатого вещества, исходя из условий:

- строгого соблюдения проектных решений;
- безопасного проведения взрывных работ (снижение разлета кусков породы и т. д.);
- качественного дробления массива;



Рис. 1. Интеллектуальная панель



Рис. 2. Пример интерфейса программного обеспечения (желтый цвет — план, зеленый — факт)



Рис. 3. Интеллектуальная панель в кабине бурового станка

— минимизации вредного влияния на окружающую среду [4].

Ожидаемый эффект от применения системы высокоточного позиционирования:

- повышение эффективности использования бурового станка, связанное с высокоточной навигацией и позиционированием станка в точном соответствии с проектом, а также за счет сокращения времени на переезды по блоку;
- увеличение производительности бурового станка. Объясняется возможностью оперативного контроля глубины

обуриваемой скважины машинистом бурового станка, что в свою очередь снижает объемы перебуривания;

— повышение эффективности выполнения буровых работ за счет точного исполнения проекта на буровые работы (соответствие проектного расположения скважины, ее глубины);

— мониторинг выполнения буровых работ в режиме реального времени. Отображение в любой момент информации о количестве забуренных скважин, выполненном объеме буровых работ, расположении фактических скважин на местности, а также об оставшемся объеме буровых работ до окончания бурения блока;

- после увеличения производительности и эффективности использования бурового станка снижается расход дизельного топлива, расход долотьевыштанг на 1 метр бурения;
- снижение стоимости 1 п. м. бурения.

II. ВНЕДРЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ I-Blast 7

Следующим этапом повышения качества подготовки 1 куб. м горной массы является внедрение в течение 2015 г. специализированной программы по проектированию буровзрывных работ.

Данная программа позволя-
ет решать следующие задачи:

- проектирование буровзрывных работ, включающее в себя расчет необходимых параметров БВР (массы скважинного заряда, конструкции заряда, расстояния между скважинами в ряду и рядами скважин и т.д.);
- прогнозировать траекторию разлета и развала горной массы;
- прогнозировать гранулометрический состав взорванной горной массы при проектировании, сравнивать с фактическим результатом и производить дальнейшую корректировку параметров БВР;
- прогнозировать скорость смещения грунта в основании охраняемых объектов;
- производить расчет безопасных расстояний.



Список литературы

1. Ефимов В.И., Перников В.В., Харченко В.А. Эколого-экономическая оценка эффективности разработки месторождений открытым способом. М.: МГГУ, 2011. 90 с.
2. Беляев А.Г., Набиулин М.Ф. Опыт работы ООО «Азот-Черниговец»: применение систем электронного взрывания «DAVEYTRONIC» на горнодобывающих предприятиях // Уголь. 2013. №10. С. 4-6.
3. Кутузов Б.Н., Беляев А.Г., Пасынков В.И. Стратегические этапы совершенствования буровзрывных работ на разрезе ЗАО «Черниговец» // Уголь. 2009. №7. С. 8-9.
4. Тургенева Л. А., Манakov Ю. А. Природоохранные мероприятия на угольных предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» // Уголь. 2015. №7. С. 68-71.
5. Рыбак Л.В., Ефимов В.И. Производство и окружающая среда. М.: МГГУ, 2012. 301 с.
6. Рыбак Л.В. Экология и экономика природопользования. М.: МГГУ, 2012. 365 с
7. Автоматизированная система управления буровыми работами VG Drill. [Электронный ресурс]. URL: http://www.vistgroup.ru/products/vg_drill (дата обращения: 16.12.2015).
8. Ефимов В.И. Приоритетные инновационные направления ОАО ХК «СДС-Уголь» / Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции «ТехГорМет 21-век». СПб.: НМСУ «Горный», 2012. С. 48-49.
9. Клебанов А.Ф., Бондаренко А.В. Перспективные решения в автоматизации открытых горных работ / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-практической конференции «Техгормет-21 век». СПб.: НМСУ «Горный», 2013. С. 38.
10. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Методические основы организации привлечения инноваций для решения эколого-экономических задач в современных условиях / Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве». Прокопьевск: Филиал КузГТУ, 2015. С.120-122.

UDC 622.271:622.233:622.235 ©

L.V. Rybak, S.V. Burtsev, V.V. Borisenko, A.V. Bondarenko, A.I. Reutov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 9-11

Title

INCREASE OF EFFICIENCY OF DRILING-AND-BLASTING WORKS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-9-11>

Authors

Rybak L.V.¹, Burtsev S.V.², Borisenko V.V.³, A.V. Bondarenko ⁴, Reutov A.I.²

¹“Siberian Business Union” Holding Company, JSC, Moscow, 119034, Russian Federation

²“SBU-Coal” Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

³“AZOT MINING SERVICE”, LLC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

⁴“VIST Group”, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

Authors' Information

Rybak L.V., Doctor of Economics Sciences, Professor, Vice-president, tel.: +7 (495) 721-83-63, e-mail: office@sds-ugol.ru

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

Borisenko V.V., General Director, e-mail: vladislavbv@gmail.com

Bondarenko A.V., Director department, e-mail: bondarenko@vistgroup.ru

Reutov A.I., Deputy Chief of department of surface mining operations on drilling-and-blasting works, e-mail: a.reytov@sds-ugol.ru

Abstract

The monitoring system of parameters of drilling installed on drilling rigs of “AZOT MINING SERVICE” LLC, allowing to improve process of design and control of production of drilling-and-blasting works is considered. Collecting and the analysis of parameters and indicators of operation of drilling rigs defines mechanical properties of breeds. On the basis of this information preparation of projects of production of explosive works taking into account properties of the breeds composing the massif is conducted and also the specific expense of explosive, depending on breed fortress at the enterprises with open-pit mining of coal of SBU-Coal Holding Company is regulated.

Keywords

Hi-tech drilling rigs of import production Atlas Copco: DML, DM-45, system of high-precision positioning of VIST Group JSC, design of drilling-and-blastingworks, adjustable specific consumption of explosives.

References

1. Efimov V.I., Pernikov V.V. & Kharchenko V.A. *Ekologo-ekonomicheskaya otsenka effektivnosti razrabotki mestorozhdeniy otkryтым sposobom* [Ecological-economic estimation of efficiency of field development]. Moscow, MSMU, 2011. 90 p.
2. Belyaev A.G. & Nabiulin M.F. *Opyt raboty OOO "Azot-Chernigovets": primeneniye sistem elektronnoy vzryvaniya "DAVEYTRONIC" na gornodobyvayushchikh predpriyatiyakh* [Experience of “Azot-Chernigovets” LLC: use of DAVEYTRONIC electronic blast systems in mining facilities]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2013, no. 10, pp. 4-6.
3. Kutuzov B.N., Belyaev A.G. & Pasyнков V.I. *Strategicheskie etapy sovershenstvovaniya burovzryvnykh работ na razreze ZAO "Chernigovets"* [Strategic stages of perfection chisel and explosive works at “Chernigovets” open-pit” JSC]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2009. no. 7. pp. 8-9.
4. Turgeneva L.A. & Manakov Yu.A. *Prirodookhrannyye meropriyatiya na ugol'nykh predpriyatiyakh AO HK "SDS-Ugol"* [Nature protection actions at the coal enterprises of “SBU-Coal” HC, OJSC]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 7, pp. 68-71.
5. Rybak L.V. & Efimov V.I. *Proizvodstvo i okruzhayushchaya sreda* [Production and environment]. Moscow, MSMU, 2012. 301 p.
6. Rybak L.V. *Ekologiya i ekonomika prirodopol'zovaniya* [Ecology and economy of environmental management]. Moscow, MSMU, 2012. 365 p.
7. *Avtomatizirovannaya sistema upravleniya burovymi robotami VG Drill* [Automated control system for drilling operations of VG Drill]. [Electronic resource]. URL: http://www.vistgroup.ru/products/vg_drill (accessed 16.12.2015).
8. Efimov V.I. *Prioritetnyye innovatsionnyye napravleniya OAO KhK "SDS-Ugol"*. Sbornik tezisov dokladov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "TekhGorMet 21-vek" [Priority innovative “SBU-Coal” HC OJSC. Collection of theses directions of reports of the III International scientific and practical conference “Tekhgormet 21 Centuries”]. St. Petersburg, Mining University Publ., 2012. pp. 48-49.
9. Klebanov A.F. & Bondarenko A.V. *Perspektivnyye resheniya v avtomatizatsii otkrytykh gornykh работ*. Sbornik tezisov dokladov IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Tekhgormet-21 vek" [Perspective decisions in automation of open mining operations. Collection of theses of reports of the IV International scientific and practical conference “Tekhgormet-21 Century”]. St. Petersburg, Mining University Publ., 2013. pp. 38.
10. Efimov V. I., Popov S.M., Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii privlecheniya innovatsiy dlya resheniya ekologo-ekonomicheskikh zadach v sovremennykh usloviyakh*. Sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Povysheniye kachestva obrazovaniya, sovremennyye innovatsii v nauke i proizvodstve" [Methodical bases of the organization of attraction of innovations for the solution of ecological-economic tasks in modern conditions. Collection of works of the International scientific and practical conference “Education Improvement of Quality, Modern Innovations in Science and Production”]. Prokopyevsk, Branch of KuzSTU Publ., 2015, pp.120-122.

Рекорды Березовского разреза

В АО «Разрез Березовский» (входит в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания») по итогам ноября 2015 г. установлены производственные рекорды по основным видам работ: добыче угля и отгрузке горной массы.

На вскрышных работах горняки установили абсолютный рекорд 2015 г., переместив в отвалы 570,6 тыс. куб. м горной массы при плане 490 тыс. куб. м. Как отметил руководитель Березовского разреза **Александр Буйницкий**, «высоким результатам на вскрышных работах способс-



твует слаженная работа коллектива предприятия. Мы все — в одной цепочке, каждый на своем месте выполняет работу добросовестно, в срок и даже, что очень радует, с опережением плана».

Ноябрь также стал ударным месяцем по добыче угля: потребителям отгружено почти 900 тыс. т твердого топлива. В последний раз такого показателя березовские горняки достигали в декабре 2009 г. «Эта цифра — не предел, — уверен **Александр Буйницкий**. — Пуск в эксплуатацию третьего энергоблока Березовской ГРЭС дает нашему предприятию импульс для еще более динамичного развития и открывает перспективы увеличения объемов добычи».

С 2013 г. на Березовском разрезе СУЭК реализует масштабный инвестиционный проект, направленный на увеличение объемов добычи и повышение надежности поставок топлива на одноименную ГРЭС. В частности, модернизация с применением самых современных инновационных технологий ведется на соединяющем разрез и станцию ленточном конвейере. Это уникальное сооружение протяженностью почти 15 км, по которому со скоростью 4 м/с на ГРЭС ежегодно отправляется около 6 млн т угля.

В 2016 г. СУЭК запланирован большой объем работ по удлинению конвейера, а также модернизации электрооборудования одной из основных горных машин Березовского разреза — роторного комплекса ЭРШРД-5250.



Разрез «Черногорский»

досрочно выполнил годовой план

8 декабря 2015 г. разрез «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» досрочно выполнил годовой план в объеме 6,5 млн т. Одним из важнейших факторов успеха предприятия является последовательная реализация программы технической модернизации разреза. Так, в ноябре 2015 г. на предприятие поступили четыре новых автосамосвала БелАЗ грузоподъемностью 220 т, в настоящее время ведется подготовка этой техники к приемке в эксплуатацию. Ранее этой осенью на предприятие поступили экскаватор KOMATSU PC4000, а также два бульдозера ЧЕТРА Т-35. Приобретение техники позволит поддержать мощности предприятия по добыче угля.



В 2014 г. разрез «Черногорский» «СУЭК-Хакасия» выдал на-гора свыше 6,8 млн т, по итогам 2015 г. это достижение будет повторено или даже улучшено. На протяжении ряда лет разрез демонстрирует

устойчивый рост угледобычи. Если в 2007 г. добыча составила 3,5 млн т, то к 2014 г. она почти удвоилась, достигнув 6,8 млн т благодаря реализации комплексной программы модернизации и приобретению новой техники. В сентябре 2015 г. разрез «Черногорский» посетили члены Совета директоров СУЭК во главе с Андреем Мельниченко, которые обсудили перспективы дальнейшего развития предприятий СУЭК в Хакасии.

«В рамках стратегии АО «СУЭК» ведется приобретение новой техники для добывающих предприятий компании в Республике Хакасия, — подчеркивает исполнительный директор ООО «СУЭК-Хакасия» Алексей Килин. — Поступление новой техники позволило создать на разрезе «Черногорский» третью комплексную бригаду на вскрышных работах. Эффективность комплексных бригад доказали результаты 2015 года: в январе бригада экскаватора KOMATSU PC4000 № 34 во главе с бригадиром Андреем Лукиным установила мировой рекорд по отгрузке горной массы в автосамосвалы на уровне 844 тыс. куб. м, а спустя полгода побила собственное достижение, отгрузив за месяц свыше 900 тыс. куб. м горной массы».



Снижение постоянных издержек в себестоимости путем повышения эффективности работы автотранспорта на разрезах АО ХК «СДС-Уголь»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-01-13-15>

Рассмотрены вопросы снижения себестоимости готовой продукции на предприятиях компании «СДС-Уголь» путем наращивания унифицированных боковых бортов грузовой платформы автосамосвалов БелАЗ до объемов, позволяющих загружать автосамосвалы до номинальной грузоподъемности, что ведет к увеличению годовой производительности автосамосвала и снижению себестоимости.

Ключевые слова: добыча угля, повышение производительности, снижение себестоимости, изменение конструкции, наращивание бортов, номинальная грузоподъемность.

В условиях постоянного падения цен на уголь на мировых рынках первоочередной задачей любого горнодобывающего предприятия является снижение себестоимости готовой продукции. Существует несколько способов достижения этой цели [1], основным из которых является повышение производительности оборудования и тем самым снижение доли условно-постоянных затрат в структуре себестоимости единицы готовой продукции [2].

Значительной составляющей в затратах при добыче угля является перемещение вскрышных пород в отвалы. На большинстве предприятий угольной отрасли на перемещении горной массы из забоя применяется автомобильный транспорт [3].

Основным поставщиком большегрузных автосамосвалов в Россию является ОАО «БелАЗ». Автосамосвалы этого завода поставляются с унифицированными размерами грузовых платформ, при разработке конструктива кузова не учитываются характеристики перевозимых пород конкретного месторождения, тогда как на объем и вес горной массы, перевозимой в кузове автосамосвала, влияет большое количество факторов. В частности, на разрезах АО ХК «СДС-Уголь» объемный вес пород изменяется от 2,44 до 2,65 т/м³, а объемный вес угля — от 1,31 до 1,56 т/м³. Также немаловажным фактором является коэффициент разрыхления, зависящий от физико-механических свойств горных пород и качества производства буровзрывной подготовки горной массы. На разрезах АО ХК «СДС-Уголь» коэффициент разрыхления колеблется от 1,3 до 1,5. В результате влияния большого количества факторов зачастую коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов составляет менее 1, т. е. автосамосвал перевозит груз, по весу не соответствующий его номинальной грузоподъемности.



БУРЦЕВ Сергей Викторович

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



СТИХУРОВ Владимир Евгеньевич

Заместитель начальника департамента ОГР АО ХК «СДС-Уголь», 650066, г. Кемерово, Россия, e-mail: v.stihurov@sds-ugol.ru

ти. В таблице приведены сравнительные показатели коэффициента использования грузоподъемности на разрезах АО ХК «СДС-Уголь».

Сравнение коэффициента использования грузоподъемности автосамосвалов на перевозке вскрыши на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь»

| Предприятия | Марка автосамосвала | | |
|---------------------------------|---------------------|------------|------------|
| | БелАЗ-7555 В | БелАЗ-7513 | БелАЗ-7530 |
| Номинальная грузоподъемность, т | 55 | 130 | 220 |
| Разрез «Черниговец» | — | 120,6 | 209,4 |
| | | 0,93 | 0,95 |
| Разрез «Первомайский» | 51 | 130 | 214,9 |
| | 0,93 | 1 | 0,98 |
| Разрез «Восточный» | 51 | 129 | 209 |
| | 0,93 | 0,99 | 0,95 |
| Разрез «Киселевский» | 55 | 120 | — |
| | 1 | 0,92 | — |
| Разрез «Сибэнергоуголь» | 52 | 119 | — |
| | 0,95 | 0,92 | — |
| Разрез «Прокопьевский» | 55 | 130 | — |
| | 1 | 1 | — |

В числителе — значение средней грузоподъемности самосвала, т.

В знаменателе — коэффициент использования грузоподъемности.

На всех предприятиях открытых горных работ АО ХК «СДС-Уголь» реализуется программа повышения производительности технологического автотранспорта [4, 5], одним из направлений которой и является наращивание боковых бортов грузовой платформы до объемов, позволяющих загружать автосамосвалы до номинальной грузоподъемности. На каждом предпри-

ятии проведены соответствующие расчеты величины увеличения высоты боковых бортов, исходя из свойств пород (объемного веса, коэффициента разрыхления) конкретного месторождения, в результате оптимальная величина высоты боковых бортов определена индивидуально и составляет от 0,3 до 1 м. Изменение конструкции грузовых платформ согласовано с заводом—изготовителем автосамосвалов — ОАО «БелАЗ». Немаловажным требованием при проведении расчетов было не превышение грузоподъемности автосамосвала, дабы не перегружать несущие конструктивные элементы рамы, не подвергать двигатель внутреннего сгорания, тяговые электродвигатели, редукторы мотор-колес и крупногабаритную шину [6] преждевременному износу, а также не нарушать требования безопасности при эксплуатации автомобильного транспорта.



Рис. 1. Автосамосвал БелАЗ-7555В после наращивания бортов



Рис. 2. Автосамосвал БелАЗ-7513 после наращивания бортов

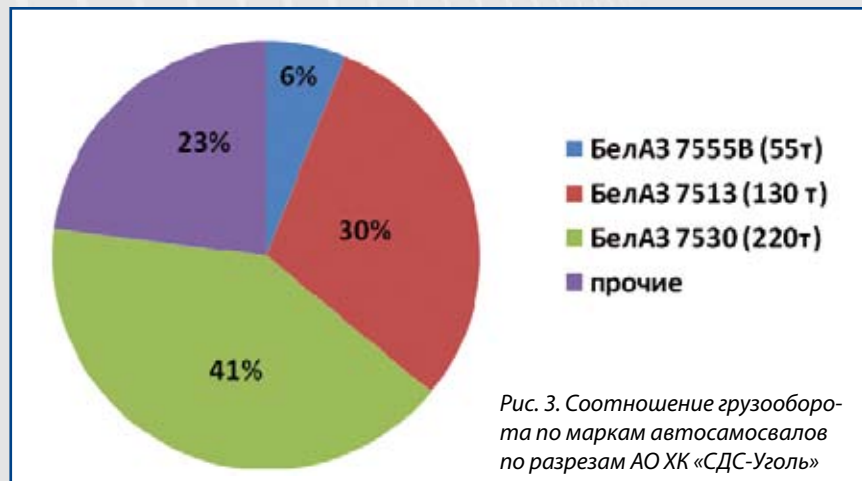


Рис. 3. Соотношение грузооборота по маркам автосамосвалов по разрезам АО ХК «СДС-Уголь»

На рис. 1 и 2 представлены автосамосвалы БелАЗ-7555В и БелАЗ-75131 после наращивания бортов.

Основной составляющей автопарка технологических автосамосвалов на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» являются БелАЗ-7513 (130 т) — 30% всего парка и БелАЗ-7530 (220 т) — 22% всего парка.

Грузооборот по маркам автосамосвалов марки БелАЗ-7555В, БелАЗ-7513, БелАЗ-7530 (рис. 3) составляет 77% общей величины грузооборота в целом по компании.

Не секрет, что в себестоимости 1 т·км горной массы значительную часть занимает амортизация автосамосвала (либо арендные или лизинговые платежи). Зачастую доля этих затрат в себестоимости изменяется от 10 до 40%. Эти затраты носят условно-постоянный характер и не меняются в зависимости от производительности автосамосвала. Одним из способов снижения доли этих затрат в себестоимости 1 т·км является увеличение массы перевозимого груза за один рейс до грузоподъемности, на которую рассчитан автосамосвал. Наращивание бортов на автосамосвалах БелАЗ-7530 позволяет увеличить годовую производительность автосамосвала до 5% при прочих равных условиях. Это, в свою очередь, дает снижение себестоимости 1 т·км до 3%. Расчетные результаты наращивания бортов на автосамосвалах БелАЗ-7530 (220 т), на примере разреза «Восточный», позволяют увеличить объемы перевозки в год на величину, сопоставимую с производительностью 0,5 единицы БелАЗ-7530.

В структуре себестоимости 1 т угля затраты на транспортировку вскрышных пород составляют около 30 %. При существующей экономической ситуации на мировых рынках и постоянном снижении цены на уголь постоянная оптимизация и снижение себестоимости товарной продукции — одно из важнейших условий выживания угольного предприятия. Зачастую в достаточно консервативной производственной среде, какой является любое угольное предприятие, внедрение новых направлений повышения уровня производительности труда связано с преодолением некоторых стереотипов, таких как: «экономию одной копейки не даст необходимого положительного эффекта, поэтому можно даже не пробовать». На самом деле, как показывает практика, именно комплексный подход, затрагивающий все направления деятельности предприятия, позволит повысить производительность труда и снизить себестоимость добываемого угля, тем самым повысить конкурентоспособность продукции предприятия на рынке.

В условиях нестабильной рыночной ситуации на мировых рынках, постоянного падения цены на уголь реализация комплексных программ оптимизации производственных процессов и минимизации издержек позволяет АО ХК «СДС-Уголь» не только не снижать, а наоборот, ежегодно увеличивать объемы добычи.

Список литературы

1. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах «СДС-Уголь» в условиях кризиса / С. В. Бурцев, В. И. Ефимов, А. С. Ильин, С. М. Попов // Уголь. 2015. №11. С. 37-42.
2. Ефимов В. И. Управление качеством. М.: МГГУ, 2014. 382 с.
3. Ефимов В. И., Перников В. В., Харченко В. А. Эколого-экономическая оценка эффективности разработки месторождений открытым способом. М.: МГГУ, 2011. 90 с.
4. Ефимов В. И. Приоритетные инновационные направления ОАО ХК «СДС-Уголь» / Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции «ТехГорМет 21-век». СПб.: НМСУ «Горный», 2012. С. 48-49.
5. Рыбак Л. В. Исследование возможности повышения эксплуатационных характеристик карьерного автотранспорта за счет управления расходами горюче-смазочных материалов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. №11. С. 131-132.
6. Рыбак Л. В. Оценка уровня повышения эксплуатационных характеристик карьерного транспорта за счет сокращения расходов на шины // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. №11. С. 129-130.

SURFACE MINING

UDC 622.271:622.684(571.17) © S.V. Burtsev, V.E. Stihurov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 13-15

Title DECREASE IN CONSTANT EXPENSES IN PRIME COST BY INCREASE OF OVERALL PERFORMANCE OF MOTOR TRANSPORT ON OPEN-PIT MINES OF "SBU-COAL" HOLDING COMPANY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-13-15>

Authors

Burtsev S.V.¹, Stihurov V.E.¹

¹ "SBU-Coal" Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

Authors' Information

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

Stihurov V.E., Deputy Chief of surface mining department,
e-mail: v.stihurov@sds-ugol.ru

Abstract

Questions of decrease in prime cost of finished goods at the enterprises of "SBU-Coal" Holding Company by building of the unified side boards of a cargo platform of dump trucks the BelAZ up to the volumes allowing to load dump trucks up to the nominal loading capacity that conducts to increase in annual production rate of a dump truck and decrease in prime cost are considered

Keywords

Coal mining, increase of productivity, decrease in prime cost, change of a design, building of boards, nominal loading capacity.

References

1. Burtsev S.V., Efimov V.I., Ilyin A.S. & Popov S.M. Metodicheskie osnovy primeneniya marzhinal'nogo podkhoda dlya korrektsii parametrov proizvodstva na razrezakh «SDC-Ugol'» v usloviyakh krizisa [Methodical foundations of applying a marginal approach to correcting production parameters at the "SBU-Coal" open pits during crisis]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 11, pp. 37-43.

2. Efimov V.I. *Upravlenie kachestvom* [Quality management]. Moscow, MSMU Publ., 2014, 382 p.
3. Efimov V.I., Pernikov V.V. & Kharchenko V.A. *Ekologo-ekonomicheskaya otsenka effektivnosti razrabotki mestorozhdeniy otkryтым sposobom* [Ecological-economic estimation of efficiency of field development]. Moscow, MSMU Publ., 2011. 90 p.
4. Efimov V.I. *Prioritetnye innovatsionnye napravleniya OAO KhK «SDS-Ugol'»*. Sbornik tezisev dokladov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "TekhGorMet 21-vek" [Priority innovative "SBU-Coal" HC OJSC. Collection of Theses directions of reports of the III International scientific and practical conference "Tekhgormet 21 Centuries"]. St. Petersburg, Mining University Publ., 2012. pp. 48-49.
5. Rybak L.V. *Issledovanie vozmozhnosti povysheniya ekspluatatsionnykh kharakteristik kar'ernogo avtotransporta za schet upravleniya raskhodami goryuche-smazochnykh materialov* [Research of possibility of increase of operational characteristics of career motor transport due to cost management of fuels and lubricants]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten — Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp.131-132.
6. Rybak L.V. *Otsenka urovnya povysheniya ekspluatatsionnykh kharakteristik kar'ernogo transporta za schet sokrashcheniya raskhodov na shiny* [Assessment of level of increase of operational characteristics of career transport due to cut in expenditure on tires]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten — Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp.129-130.

Внедрение автоматизированной системы диспетчерского управления энергообъектами на предприятиях СУЭК в Хакасии

В 2015 г. на подстанциях Энергоуправления ООО «СУЭК-Хакасия» введена в эксплуатацию автоматизированная система диспетчерского управления энергообъектами (АСДУЭ), разработанная в ООО «НПО МИР».

АСДУЭ позволяет круглосуточно, в режиме реального времени контролировать техническое состояние и режим работы системы электроснабжения и оперативно управлять оборудованием на объектах Энергоуправления из диспетчерского центра. В общей сложности было модернизировано 10 распределительных подстанций, расположенных в Черногорске и Белом Яре. Внедрение системы повышает надежность и позволяет обеспечивать бесперебойное электроснабжение промышленных предприятий и жилого комплекса.

«Данная система дает возможность диспетчеру самостоятельно следить за работоспособностью системы, контролировать необходимые параметры электрической сети, производить переключения, оперативно получать информацию об аварийных отключениях и реагировать на них соответствующим образом, — отмечает директор Энергоуправления ООО «СУЭК-Хакасия» **Геннадий Борисов**. — *Применение АСДУ сокращает количество ошибок,*



возникающих вследствие человеческого фактора». Отличительной особенностью АСДУЭ СУЭК в Хакасии является построение системы, эксплуатация которой позволяет убрать с энергообъектов Энерго-

управления дежурных электромонтеров, что влечет за собой экономически выгодное и рациональное использование функций данной системы. Она успешно работает в совокупности с существующей автоматизированной информационно-измерительной системой коммерческого учета электроэнергии, что значительно повышает работоспособность, безопасность труда, демонстрируя эффективное практическое применение технических новаторских разработок в области электроснабжения.

АСДУЭ является многоуровневой системой, построенной на современном оборудовании, с высокими показателями надежности и отказоустойчивости. Вся информация, собранная контроллерами, передается по каналам связи на сервер, расположенный в диспетчерском центре. На случай выхода из строя оборудования сервера или программного обеспечения установлен сервер горячего резерва, который позволяет в кратчайшие сроки перевести пульт управления на резервную машину до устранения неполадок на центральном сервере.

Фонд «СУЭК — РЕГИОНАМ» стал лауреатом Премии «Время инноваций 2015»

14 декабря 2015 г. в Москве состоялась торжественная церемония награждения лауреатов Пятой Премии в области инноваций «Время инноваций 2015» — независимой награды за достижения в области инновационной деятельности, получившие общественное и деловое признание.

По результатам экспертной оценки Некоммерческая организация «Фонд социально-экономической поддержки регионов «СУЭК — РЕГИОНАМ» стала лауреатом премии в номинации «Социальная инновация года» за проект «Молодежное предпринимательство».

Проект «Молодежное предпринимательство» решает актуальную задачу популяризации предпринимательской деятельности и вовлечения в нее молодежи и школьников, создания базы для дальнейшего развития малого предпринимательства на территориях присутствия АО «СУЭК». В рамках проекта проводится обучение профильных сотрудников муниципальных структур и предпринимателей



работе с молодежью в контексте развития предпринимчивого мышления и навыков ведения бизнеса у школьников (от идеи до реализации бизнес-проекта). Для вовлечения школьников в предпринимательство

региональными командами проводятся мероприятия на местах (деловые игры, конкурсы). Для подведения итогов работы региональных команд и презентации бизнес-проектов школьников проводится межрегиональный конкурс «Мой первый бизнес».

Цель Премии «Время инноваций» — выявление и поощрение лучших инновационных проектов и практик, направленных на стимулирование и внедрение инновационных разработок. Премия проводится при поддержке Минэкономразвития России и ОАО «РВК» (Государственного фонда фондов и институт развития Российской Федерации, одного из ключевых инструментов государства в деле построения национальной инновационной системы).

Эффективное использование техники на предприятиях компании «СДС-Уголь» за счет внедрения программы «OTS Monitoring» — комплексного мониторинга смазочных материалов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-17-23>

В статье рассказывается о внедрении комплексного мониторинга смазочных материалов при применении продукции производства ООО «Газпромнефть — СМ» на АО «Черниговец» и ООО «Разрез «Киселевский». Программа технического сервиса OTS Monitoring позволила оптимизировать применение смазочных материалов, выявить предпосылки для модернизации рецептуры моторного масла в соответствии с условиями работы карьерной техники, подтвердить сроки его замены и сохранить высокий уровень надежности карьерных самосвалов в сфере применения смазочных материалов.

Ключевые слова: мониторинг, смазочные материалы, пробы работавшего масла, моторное масло G-Profi MSI Plus SAE 15W-40, карьерная техника.

Мониторинг, согласно энциклопедии, — непрерывный процесс наблюдения и регистрации параметров объекта в сравнении с заданными критериями, или система сбора/регистрации, хранения и анализа небольшого количества ключевых (явных или косвенных) признаков/параметров описания данного объекта для вынесения суждения о поведении/состоянии данного объекта в целом, то есть для вынесения суждения об объекте в целом на основании анализа небольшого количества характеризующих его признаков.

Говоря о мониторинге технического состояния техники по параметрам работавшего масла, имеем в виду непрерывный процесс наблюдения и регистрации диагностических параметров двигателей и показателей качества масла с целью анализа динамики его свойств и определения остаточного ресурса объектов наблюдения.

Мониторинг включает в себя комплекс мероприятий по организации отбора проб работавшего масла, определению величины диагностических параметров техники и браковочных показателей работавшего масла, а также регрессивный анализ полученных результатов и получение прогноза.

Вышеуказанные работы требуют затрат определенных ресурсов, однако налицо и экономический эффект от ведения мониторинга. Он проявляется в экономии на простоях техники в ремонте, за счет повышения надежности,



БУРЦЕВ Сергей Викторович

Первый заместитель генерального директора, технический директор АО ХК «СДС-Уголь», канд. эконю наук, 650066, г. Кемерово, Россия, e-mail: s.burtsev@sds-ugol.ru



ДУХНОВ Павел Анатольевич

Начальник департамента автотранспорта АО ХК «СДС-Уголь», 650066, г. Кемерово, Россия, e-mail: p.duhnov@sds-ugol.ru



ДОРОШЕНКО

Станислав Владимирович

Начальник отдела испытаний и технической поддержки ООО «Газпромнефть – СМ», 117218, Москва, Россия, e-mail: doroshenko.SV@gazprom-neft.ru



ШИРЛИН Иван Иванович

Канд. техн. наук, доцент кафедры Ремонта бронетанковой и автомобильной техники ВА МТО, 199034, г. Санкт-Петербург, Россия

сокращения расходов на техническое обслуживание за счет увеличения межсервисного интервала и применения высококачественных материалов относительно низкой стоимости.

Именно такая задача — сохранение надежности техники — стояла перед специалистами АО «Черниговец» и ООО «Разрез «Киселевский» при переходе на применение моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 производства ООО «Газпромнефть-СМ» в двигателях карьерных самосвалов.

Первый этап комплексного мониторинга заключался в проведении эксплуатационных испытаний моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 производства ООО «Газпромнефть-СМ» в условиях рядовой штатной эксплуатации четырех карьерных самосвалов БелАЗ-75131, выполняющих работу по перевозке горной массы в АО «Черниговец».

Эксплуатационные испытания проводились в соответствии с требованиями специально разработанной программы-методики проведения эксплуатационных испытаний 2012 г. В ходе подконтрольной эксплуатации отбирались пробы работавшего моторного масла в течение трех циклов до наработки 350 м/ч. Лабораторные испытания проб работавшего масла проводились независимым испытательным центром ООО «КАМСС» в объеме и по методикам, согласованным в Программе-методике испытаний.

Полученные значения параметров работавшего моторного масла сопоставлялись с предельными значениями браковочных показателей и значениями аналогичных показателей для пробы свежего масла, отобранного из бочкотары на месте проведения испытаний, в соответствии с требованиями рабочей документации.

На основе полученных данных делались выводы о работоспособности моторного масла, техническом состоянии систем и механизмов двигателей подконтрольных автомобилей и давались прогнозы по остаточному ресурсу.

Кроме того, оценивалось техническое состояние деталей цилиндропоршневой группы двигателей подконтрольных самосвалов на основе эндоскопического осмотра, проводимого независимой экспертной организацией. Осмотр проводился до и после проведения испытаний.

Анализ динамики изменения кинематической вязкости при 100°C масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 в двигателях КТА 50, установленных на карьерных самосвалах БелАЗ-75131, показал, что масло в течение всего периода испытаний сохраняет значение вязкости при 100°C в пределах допустимых нормативных значений, что говорит о сохранении стабильности вязкостно-температурных свойств [1].

Основным показателем диспергирующих и нейтрализующих свойств моторного масла является щелочное число. В ходе работы масла его щелочное число снижается вследствие срабатывания детергентно-диспергирующих присадок и накопления продуктов с кислотными свойствами (продукты окисления масла, продукты неполного сгорания топлива).

Анализ полученных результатов показывает, что значение щелочного числа снизилось с 9,9 до 5,8 мг КОН/г (41 %) при минимально допустимом значении 5 мг КОН/г (предельного значения не достигнуто) [1].

Значение кислотного числа не должно сравниваться со значением щелочного числа, но при этом не должно превышать более чем на 2,5 мг КОН/г значение свежего масла. Значение кислотного числа в испытуемых машинах не вышло за границы установленного предела.

Противоизносные свойства моторного масла оценивались по величине содержания продуктов износа деталей двигателя (железо, алюминий, свинец). По данному критерию моторное масло G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 подтвердило высокие противоизносные свойства. Так, максимальное содержание железа в пробах работавшего масла составило 7,8 г/т при допустимом значении 30 г/т. Содержание других металлов также не превысило допустимых значений [1].

Важной составляющей работоспособности моторного масла является отсутствие загрязнения масла охлаждающей жидкостью, топливом, механическими примесями, в частности атмосферной пылью. Наличие вышеуказанных загрязнений характеризует качество выполнения операций технического обслуживания двигателей.

Анализ проб работавшего масла показал низкое содержание или полное отсутствие загрязнений, что свидетельствует о высокой технической культуре обслуживающего персонала и соблюдении технологических процессов технического обслуживания и ремонта двигателей.

Результаты эндоскопического исследования подтвердили высокие эксплуатационные свойства моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 API CI-4/SL.

За период проведения испытания (1184 мото-ч наработки) в результате воздействия испытуемого моторного масла не возникли новые неисправности, что свидетельствует о высоком уровне противоизносных, противозадирных и моюще-диспергирующих (контроль нагаров) свойств моторного масла; количество и вид отложений изменились в лучшую сторону, что свидетельствует о высоком уровне моюще-диспергирующих и вязкостных характеристик моторного масла, которые соответствуют параметрам эксплуатации данного двигателя [2].

Таким образом, проведение первого этапа мониторинга позволило получить данные, подтверждающие высокие потребительские качества моторного масла G — Profi MSI Plus SAE 15W-40 API CI-4/SL, и принять решение о переводе всего парка самосвалов БелАЗ 75131 на применение данного моторного масла.

Далее перед техническими специалистами АО ХК «СДС-Уголь» и ООО «Газпромнефть-СМ» стояла задача адаптации моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 на предприятиях. Необходимо было уточнить работоспособность продукта в предусмотренных интервалах замены. Решением данной задачи послужил второй этап комплексного мониторинга смазочных материалов.

На этот раз объектом мониторинга стали карьерные самосвалы БелАЗ-75131, оборудованные двигателями Cummins KTA 50, в количестве 41 ед. (на разрезе «Черниговец» — 22 ед. и на разрезе «Киселевский» — 19 ед.), находящиеся в штатной эксплуатации в течение 7000 мото-ч (календарный год).

Второй этап был разделен на две части. Первая — оценка состояния двигателей, по анализу применяемого на тот момент смазочного материала, в том числе с исполь-

зованием мобильной лаборатории. Вторая — непосредственно мониторинг состояния отработавшего моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40, используемого в системе смазки двигателей во время проведения очередного технического обслуживания, и сравнение полученных данных с предыдущим отбором.

Полученные во время первой части данные позволили провести сравнительный анализ двух марок моторного масла: ранее применяемого на предприятиях продукта импортного производителя и моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 API CI-4/SL. Результаты анализа подтвердили обоснованный выбор продукта.

Контроль показателей качества масла оценивался с помощью мобильной лаборатории iPAL (рис. 1).

Моторное масло, ранее используемое в двигателях подконтрольных автомобилей (моторное масло №1, рис. 2), отбиралось из системы смазки перед заливкой свежего моторного масла производства ООО «Газпромнефть-СМ» с целью предварительной оценки технического состояния двигателей и выявления неисправностей, которые могли бы повлиять на результаты мониторинга.

В ходе подготовительных мероприятий была отобрана и проанализирована 41 проба моторного масла с различной наработкой (22 пробы с техники разреза «Черниговец» и 19 проб из двигателей автомобилей разреза «Киселевский»), которая сравнивалась с результатами экспресс-анализа проб моторного масла G-Profi MSI Plus 15W-40 (моторное масло № 2, см. рис. 2).

Из представленных графиков видно, что содержание воды в пробах моторного масла G-Profi MSI Plus ниже, в среднем около 5 Abs/0,1 мм, что объясняется особенностями замера. Пробы масла G-Profi MSI Plus брались в процессе мониторинга после устранения выявленных неисправностей системы охлаждения и под особым вниманием к герметичности системы двигателей подконтрольных автомобилей. Различия в характере накопления воды имеют слабовыраженный характер и обусловлены погрешностью измерения.

Особые условия эксплуатации отразились и на накоплении этиленгликоля в моторном масле (см. рис. 2, б). На графиках наглядно продемонстрировано практически полное отсутствие этиленгликоля в пробах моторного масла G-Profi MSI Plus. Содержание этиленгликоля в пробах моторного масла, ранее применяемого в двигателях, находится в пределах 0,3-1,3 Abs/0,1 мм и с ростом наработки содержание этиленгликоля увеличивается, что можно объяснить поступлением охлаждающей жидкости из системы охлаждения двигателей.

Графики содержания противоизносной присадки и сульфатации моторного масла идентичны для обеих марок (совпадают характеры, отличаются абсолютные значения), что объясняется особенностями экспресс-метода.

На рис. 2, д показано окисление проб моторных масел. Графики показывают, что темпы окисления моторного масла G-Profi MSI Plus несколько ниже, как и абсолютные значения показателя. Нитрация моторных масел обеих марок увеличивается при увеличении наработки. Однако скорость нитрации моторного масла G-Profi MSI Plus ниже по сравнению с маслом, применяемым ранее:



Рис. 1. Мобильная лаборатория iPAL

0,0046 Abs/0,1 мм на мото-ч и 0,0097 Abs/0,1 мм на мото-ч соответственно [3].

Результаты экспресс-анализа позволили сделать следующие выводы:

— моторное масло G-Profi MSI Plus по своим эксплуатационным свойствам не уступает ранее применяемому моторному маслу. Величины исследованных параметров имеют идентичный характер в зависимости от наработки (кроме нитрации). Различия в абсолютных значениях объясняются особенностями рецептур моторных масел;

— скорость нитрации моторного масла G-Profi MSI Plus в 2,1 ниже по сравнению с ранее применяемым моторным маслом, что объясняется более высоким сопротивлением масла G-Profi MSI Plus к окислению [3].

Экспресс-анализ параметров работавшего масла дает относительные значения и позволяет сделать предварительные выводы о техническом состоянии моторного масла, а также систем и механизмов двигателя.

Однако для углубленного анализа изменения показателей качества моторного масла необходимо использовать оборудование специализированной лаборатории.

Первая часть второго этапа комплексного мониторинга принесла свои результаты. Из всего парка техники (41 автомобиль) была определена так называемая группа риска, машины, анализ проб моторного масла которых свидетельствовал об отклонениях в техническом состоянии двигателей и систем, обеспечивающих их работу. Пробы с этой техники в последующем незамедлительно направлялись в лабораторию для проведения развернутого анализа и предоставления рекомендаций в службу эксплуатации. Пробы с основной группы техники исследовались с применением мобильной лаборатории. Данный подход во многом позволил избежать незапланированного выхода из строя техники во время проведения второго этапа мониторинга.

Ниже представлены результаты второго этапа мониторинга в период с 1 мая 2013 г. по июль 2014 г.

За указанный период было исследовано 272 пробы моторного масла, использовавшегося в условиях штатной эксплуатации техники (138 проб — разрез «Черниговец» и 134 пробы — разрез «Киселевский»), по следующим браковочным показателям:

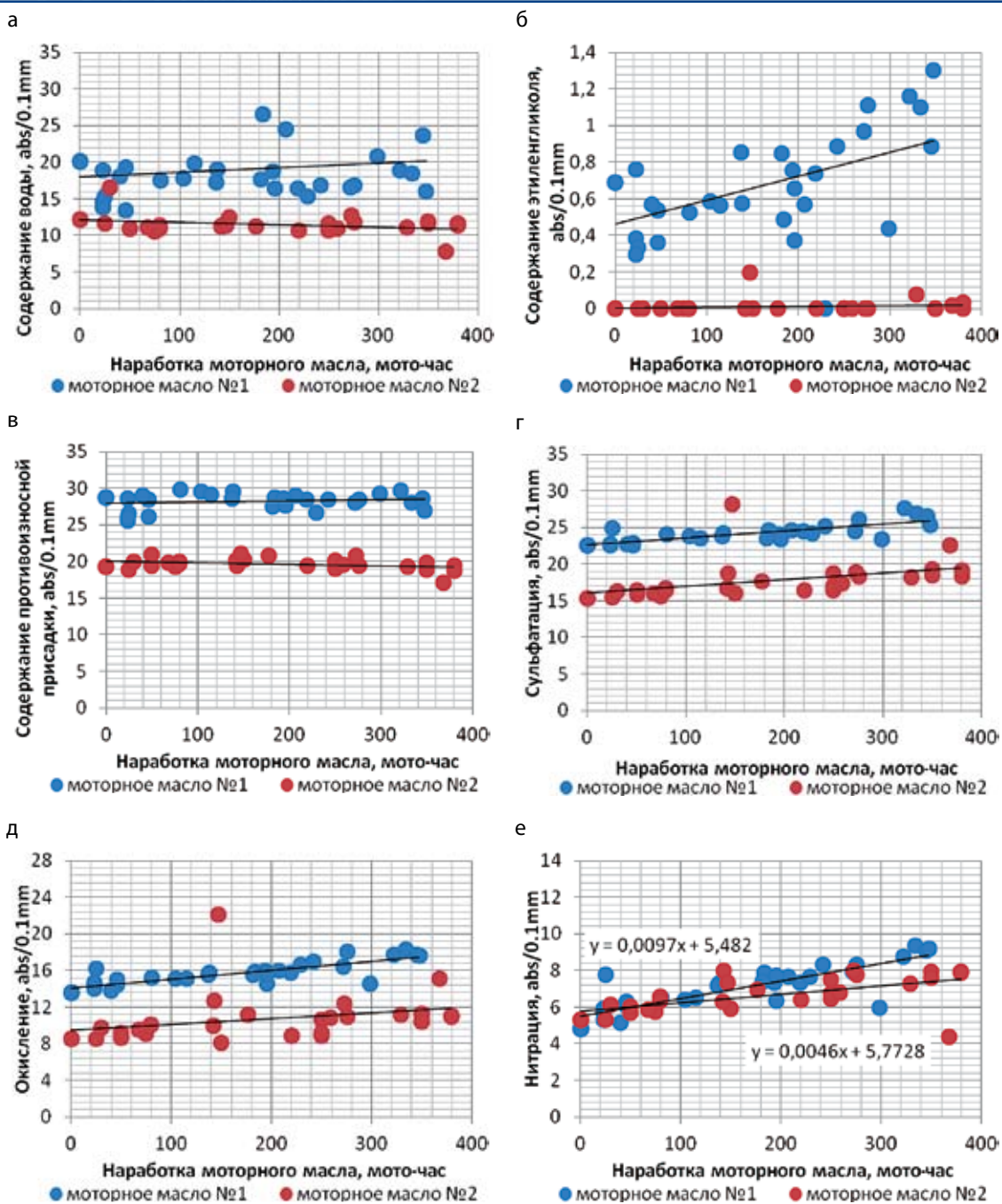


Рис. 2. Сравнение браковочных показателей в маслах двух марок: а — влияние наработки на содержание воды в моторном масле; б — влияние наработки на содержание этиленгликоля в пробах моторного масла; в — влияние наработки на изменение содержания противоизносной присадки в пробах моторного масла; г — влияние наработки на сульфатацию моторного масла; д — влияние наработки на окисление моторного масла; е — влияние наработки на нитрацию моторного масла

- снижение (увеличение) кинематической вязкости при 100°С ниже (выше) допустимой величины;
- наступление баланса кислотного (КЧ) и щелочного (ЩЧ) чисел;
- содержание металлов — продуктов износа деталей двигателя выше допустимого значения;
- повышенное содержание продуктов загрязнения (охлаждающая жидкость, кремний).

Результаты лабораторных анализов проб работавшего масла представлены на рис. 3, 4.

Представленные данные показывают, что в пределах наработки 400 мото-ч баланс кислотного и щелочного числа не наступает, что говорит о имеющемся запасе нейтра-

лизующих свойств моторного масла. Графики, представленные на рис. 3, в, г, иллюстрируют характер накопления продуктов износа в моторном масле при различной его наработке.

Из графиков видно, что увеличение содержания продуктов износа не достигает допустимых значений даже при наработке 400 мото-ч. Это свидетельствует о высоких противоизносных свойствах моторного масла G-Profi MSI Plus.

Кроме того, данные графиков демонстрируют сохранение рабочих свойств вплоть до наработки 400 мото-ч без снижения его эксплуатационных качеств и без негативного влияния на двигатели автомобилей.

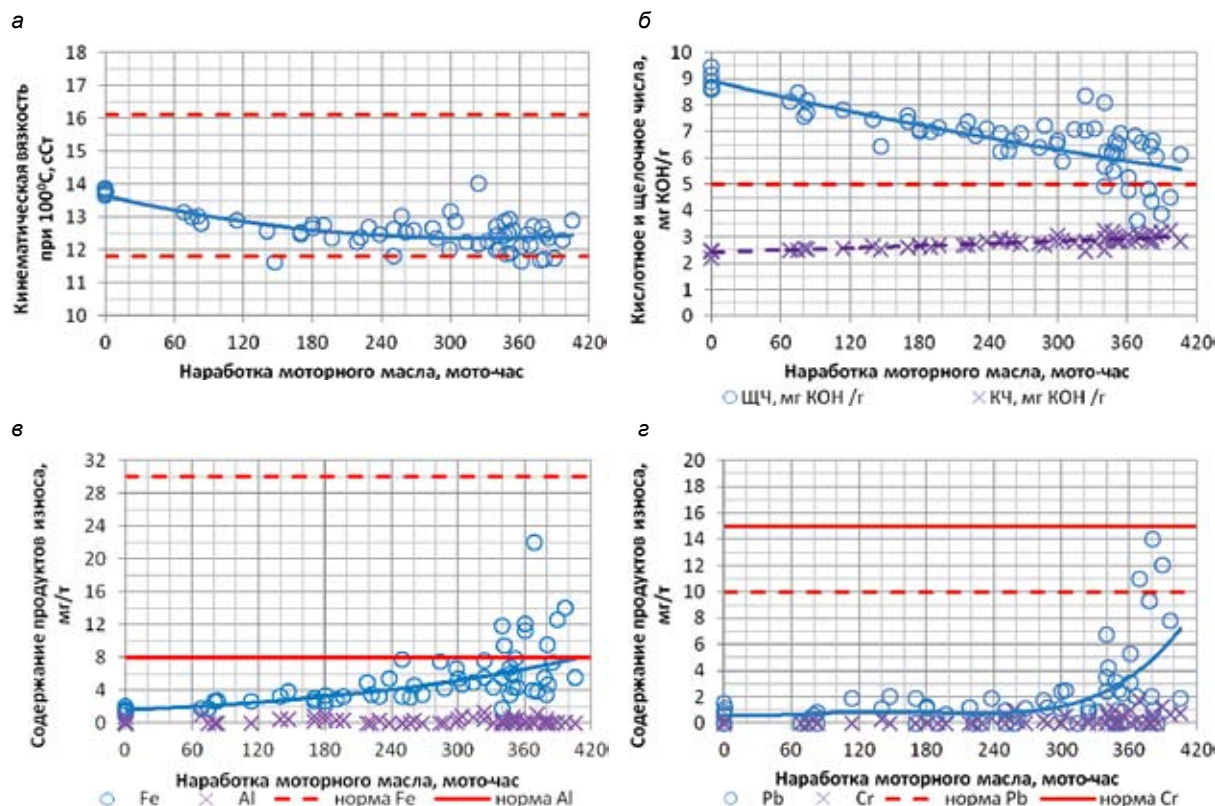


Рис. 3. Влияние наработки моторного масла на его эксплуатационные свойства: а — динамика кинематической вязкости при 100°С; б — динамика кислотного и щелочного чисел; в, г — накопление продуктов износа

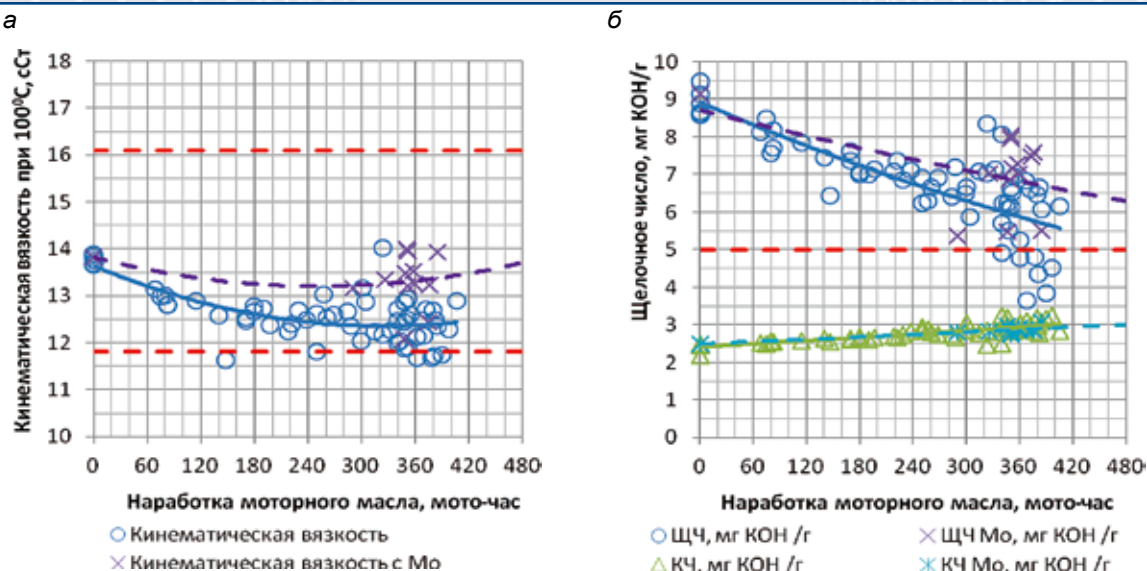


Рис. 4. Влияние рецептуры на динамику показателей качества моторного масла: а — влияние наработки на изменение кинематической вязкости моторного масла; б — влияние наработки на кислотное и щелочное числа моторного масла; сплошные линии – обычная рецептура, штриховые – с добавлением Мо

Тем не менее было отмечено выпадение отдельных точек за пределы допустимых значений при наработке свыше 350 мото-ч. Также обратили на себя внимание кривая динамики изменения кинематической вязкости, ее приближение к нижней границе допустимых параметров [3].

На основании полученных результатов специалистами ООО «Газпромнефть-СМ» было принято решение повысить эксплуатационные свойства продукта для обеспечения уверенного запаса эксплуатационных свойств вплоть до наработки 500 мото-ч. В рецептуру продукта был введен

ингибитор окисления на основе молибденсодержащего амида для повышения на 10-20% термоокислительной стабильности, а также проведена модернизация загустителя. Данные изменения были призваны продлить ресурс работы масла в условиях реальной эксплуатации.

В ходе проведения мониторинга было получено подтверждение повышения эксплуатационных свойств продукта (см. рис. 4).

Как видно из графиков, модернизация рецептуры моторного масла G-Profi MSI Plus позволила повысить вязкость и

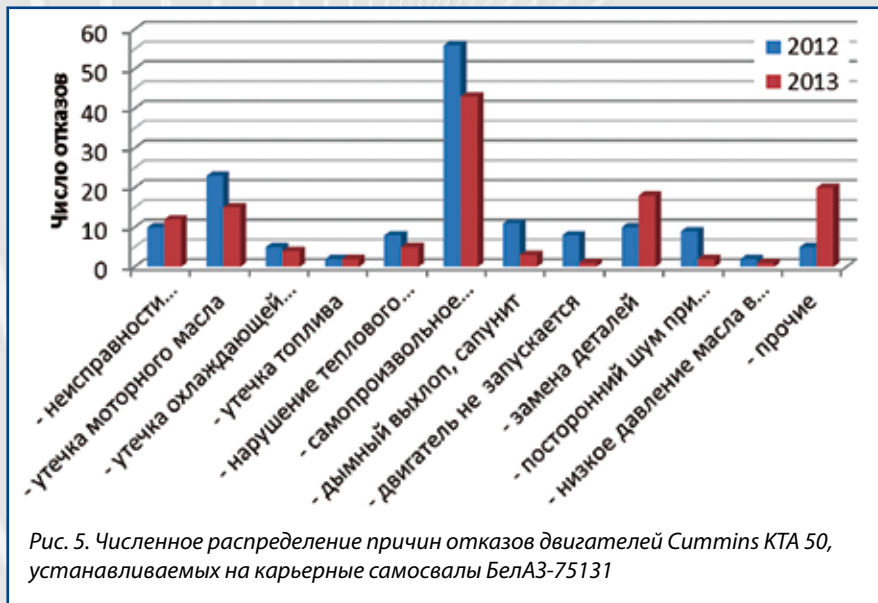


Рис. 5. Численное распределение причин отказов двигателей Cummins KTA 50, устанавливаемых на карьерные самосвалы БелАЗ-75131

щелочное число моторного масла при больших наработках (в среднем на 1,4 сСт и 1 мг КОН/г соответственно), что дает дополнительный запас эксплуатационных свойств моторного масла и демонстрирует их высокий уровень при наработках вплоть до 450 мото-ч.

Полученные, таким образом, в ходе второго этапа комплексного мониторинга данные позволили гарантировать стабильность свойств моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 в течение наработки 350 мото-ч и показали достаточный запас эксплуатационных свойств, который при необходимости позволяет увеличить межсервисный интервал замены моторного масла для двигателей KTA-50 до 400 мото-ч при наличии соответствующего контроля диагностических параметров в процессе эксплуатации.

Для оценки надежности техники при переходе на моторное масло G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 был проведен анализ статистических данных.

Статистика отказов двигателей автомобилей БелАЗ-75131 в исследуемых подразделениях показывает, что за период с 2012 по 2013 г. насчитывается 275 отказов (149 и 126 соответственно) [3]. Распределение отказов по системам и механизмам двигателей представлено на рис. 5.

Анализ отказов двигателей показывает, что значительная доля отказов вызвана выходом из строя систем управления двигателем.

Отказы деталей кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, которые обычно сопровождаются посторонним шумом и низким давлением моторного масла в системе смазки, составили: в 2012 г. — 6 случаев (5 — разрушение деталей цилиндропоршневой группы и 1 — предельный износ подшипников коленчатого вала при наработке двигателя 38631 мото-ч), в 2013 г. — 1 случай, в результате которого пришлось заменить 1 гильзу цилиндра, 3 поршня, 5 поршневых колец и 5 головок блока цилиндров.

В процентном выражении доля отказов двигателей, которые можно увязать с эксплуатационными свойствами моторного масла, составляет 3,36% случаев в 2012 г. и 0,79% случаев в 2013 г. Выявленные отказы двигателей

связаны с естественным износом деталей и механизмов [3].

Учитывая все полученные данные, можно говорить о том, что в результате проведения первого и второго этапов комплексного мониторинга была проведена эффективная замена применяемого моторного масла. Продукт G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 API CI-4/SL показал высокие конкурентоспособные эксплуатационные качества, а проведенные мероприятия программы OTS Monitoring позволили достичь высоких показателей надежности.

Третий этап комплексного мониторинга выполнял задачу дальнейшего изучения эксплуатационных свойств и возможности дальнейшего применения на карьерной технике моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W40, API CI-4/SL

производства ООО «Газпромнефть-СМ» с двигателями фирм изготовителей Cummins QSK-60 и КТТА-19, с двигателями MTU 16V4000, а также изучения эксплуатационных свойств и возможности дальнейшего применения продукции производства ООО «Газпромнефть-СМ» в экскаваторах Hitachi EX 1200 и бульдозерах CAT D9R: моторного масла G-Profi MSI Plus SAE 15W40 API CI-4/SL, гидравлического масла Gazpromneft Hydraulic HLP 46,32, трансмиссионно-гидравлические масла G Special TO-4 10w (30), трансмиссионного масла G Truck GL-4 80w90 в течение 7000 мото-ч.

На этом же этапе возникла необходимость проведения совместных исследовательских работ с КБ БЕЛАЗ по определению работоспособности гидравлического и трансмиссионного масла в узлах и агрегатах карьерных самосвалов БелАЗ.

Новый уровень проводимых работ, увеличение получаемой и обрабатываемой информации повлекли за собой необходимость внедрения на предприятиях СДС-Уголь четвертого этапа комплексной диагностики — **интернет-ресурса** программы технического сервиса OTS Monitoring. Данный сервис позволяет сформировать на интернет-портале личный кабинет сотруднику, ответственному за эксплуатацию технологического транспорта, позволяющий получать в режиме реального времени результаты исследований проб работавших смазочных материалов с привязкой к конкретной единице технологического транспорта (рис. 6).

Вывод

Применение мониторинга показателей качества смазочных материалов как комплекса мероприятий по постоянному контролю уровня эксплуатационных свойств моторного масла и технического состояния техники позволяет в режиме реального времени отслеживать техническое состояние техники и применяемого моторного масла, своевременно выявлять неисправности и предотвращать возможные отказы систем и механизмов двигателей и, как следствие, получать экономический эффект за счет экономии средств и ресурсов, затрачиваемых на эксплуатацию техники и оборудования в области применения смазочных материалов [4].

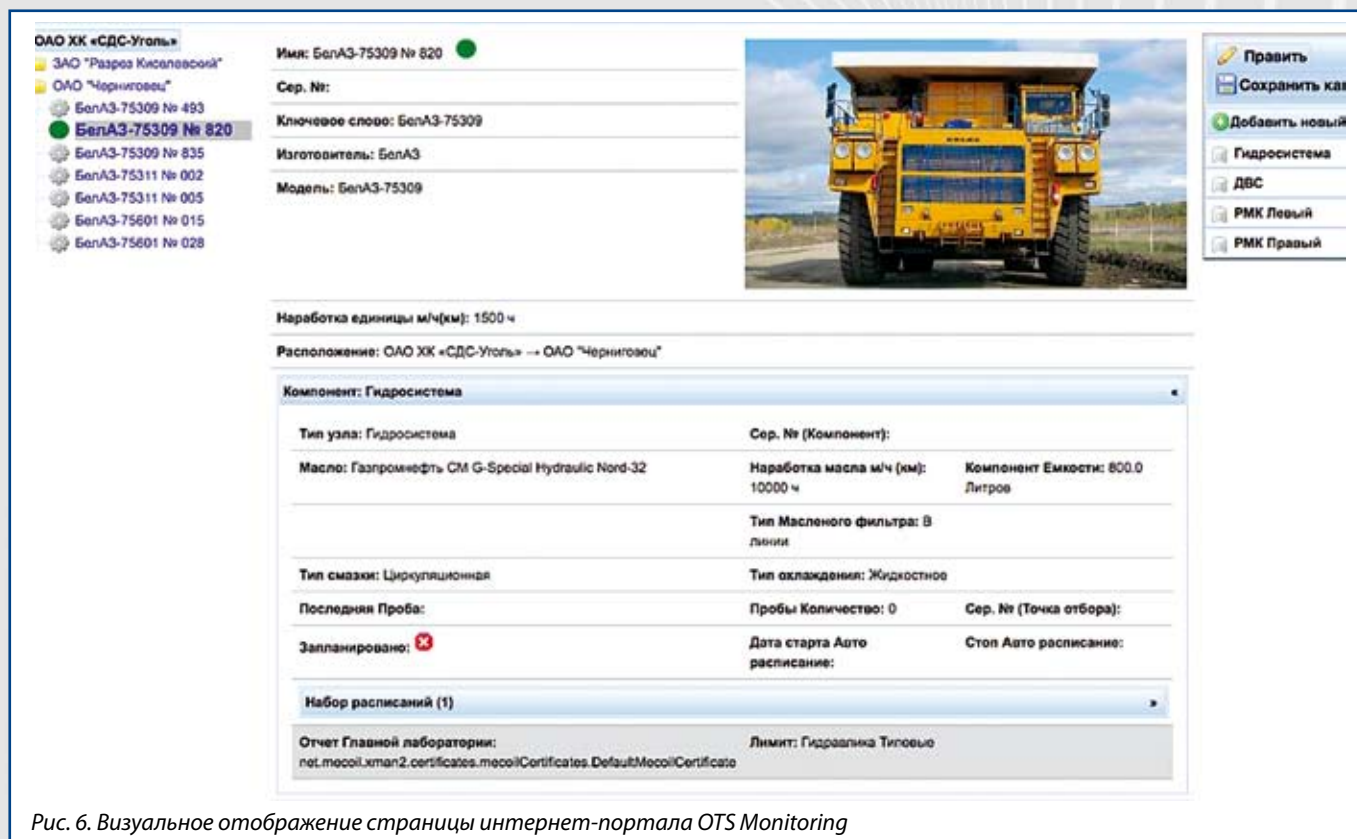


Рис. 6. Визуальное отображение страницы интернет-портала OTS Monitoring

Список литературы

1. Отчет об эксплуатационных испытаниях моторного масла серии G-Profi MSI Plus SAE: 15W-40; API: CI-4/SL. М.: ООО «Газпромнефть — СМ», 2012. 16 с.
2. Отчеты диагностирования двигателя. Красногорск: ООО ДЦ «Эндис», 2012.
3. Ширлин И.И. Отчет «Анализ результатов мониторинга моторного масла G-Profi MSI Plus SAE: 15W-40; API: CI-4/SL». Омск, 2014.
4. Ефимов В.И. Управление качеством. М.: МГГУ, 2014. 382 с

UDC 665.7:621.89:622.271:656.13 © S.V. Burtsev, P.A. Dukhnov, S.V. Doroshenko, I.I. Shirlin, 2016
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 17-23

Title
EFFICIENT USE OF MACHINERY AT THE “SBU-COAL” HOLDING COMPANY FACILITIES OWING TO IMPLEMENTATION OF “OTS MONITORING” PROGRAM — COMPLEX MONITORING OF LUBRICATING MATERIALS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-17-23>

Authors

Burtsev S.V.¹, Dukhnov P.A.¹, Doroshenko S.V.², Shirlin I.I.³

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

²“Gazpromneft — SM” JSC, Moscow, 117218, Russian Federation

³ Khroulyov Military Academy of Logistics, St. Petersburg, 199034, Russian Federation

Authors’ Information

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

Dukhnov P.A., Head of Department of transport, e-mail: p.dukhnov@sds-ugol.ru

Doroshenko S.V., Head of Department of tests and technical support, e-mail: doroshenko.SV@gazprom-neft.ru

Shirlin I.I., PhD (Engineering), Associate Professor Remont of Armored and Automotive Vehicles

Abstract

The article describes the process of implementation of integrated lubricating materials monitoring in the use of “Gazpromneft — SM” production at “Chernigovets” JSC and “Kiselevskiy open-pit mine” LLC. OTS Monitoring program of engineering service allowed the lubricating materials use optimization, identification of pre-conditions for motor oil formulation improvement in accordance with the open-cut mining machinery operation conditions, validation of the lubricant replacement frequency and maintenance of the

high level of mine dump trucks operation reliability as applied to lubricating materials use.

Keywords

Monitoring, lubricating materials, samples of used oil, G-Profi MSI Plus SAE 15W-40 motor oil, surface mining machinery.

References

1. *Отчет об эксплуатационных испытаниях моторного масла серии G-Profi MSI Plus SAE: 15W-40; API: CI-4/SL* [Report on the field tests of G-Profi MSI Plus SAE 15W-40: 15W-40; API: CI-4/SL motor oil]. Moscow, “Gazpromneft-SM” LLC, 2012, 16 p.
2. *Отчети диагностирования двигателя* [Reports of engine diagnostics]. Красногорск, DC “Эндис” LLC, 2012.
3. Shirlin I.I. *Отчет “Анализ результатов мониторинга моторного масла G-Profi MSI Plus SAE: 15W-40; API: CI-4/SL”* [“Analysis of G-Profi MSI Plus SAE: 15W-40; API: CI-4/SL motor oil monitoring results” Report]. Омск, 2014
4. Efimov V.I. *Upravlenie kachestvom* [Quality management]. Moscow, MSMU Publ., 2014, 382 p.



Перспективы сотрудничества

В сентябре 2015 г. в г. Сочи в ходе работы форума регионов Республики Беларусь и России состоялось подписание протокола о намерениях между ОАО «БЕЛАЗ» (управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ») и ОАО «Силовые машины».

ОАО «БЕЛАЗ» планирует закупить 147 ед. электроприводов переменного тока производства ОАО «Силовые машины» для крупнотоннажных автосамосвалов БЕЛАЗ.

Подписание протокола о намерениях явилось закономерным результатом сотрудничества компаний, подтвердило наличие взаимного интереса в расширении объемов, повышения качества предоставляемых услуг в данном сегменте рынка.

На всех этапах освоения привода переменного тока для автосамосвалов БЕЛАЗ специалисты «Силовых машин» отмечали интерес потенциальных потребителей к ходу работ, прежде всего, со стороны специалистов угольных предприятий. Это служило серьезным стимулом для создания конкурентоспособного, отвечающего требованиям заказчика привода переменного тока. Карьерные самосвалы БЕЛАЗ с приводом «Силовых машин» успешно работают на угольных предприятиях Кузбасса, в Апатитах, Ковдорском карьере, Алмалыке и Зарафшане, а также в Словении, Иране и Ираке.

Сегодня «Силовые машины» вышли на уровень серийной поставки продукции для горнодобывающей техники и готовы предложить следующие решения:

— линейка приводов переменного тока для автосамосвалов грузоподъемностью 90, 136, 160, 240 и находящегося в опытной эксплуатации 360 т;

— привод переменного тока фронтального погрузчика с вместимостью ковша 11,5 куб. м.

Настолько большую линейку приводов не имеет ни один производитель в мире.

Привод БЕЛАЗ 90 т — самый молодой из серийно изготавливаемых приводов и на сегодня самый востребованный. Тот факт, что он разрабатывался последним, позволило на стадии проектирования исключить «слабые» места, создать надежный, функциональный привод. По мнению специалистов ОАО «БЕЛАЗ» данный привод будет самым востребованным из семейства приводов переменного тока автосамосвалов БЕЛАЗ.

Привод БЕЛАЗ 136 т — «первенец» среди приводов, освоенных «Силовыми машинами». Старт проекта оказался удачным, и сегодня этот продукт занимает достойное место в линейке приводов БЕЛАЗ.

Привод БЕЛАЗ 160 т — продолжение развития привода БЕЛАЗ 136 т, пока он не нашел такого широкого применения как БЕЛАЗ 90 и 136 т, но имеет свою нишу и высокий потенциал развития.

Привод БЕЛАЗ 240 т — прошел непростой путь отработки элементов привода в местах эксплуатации, но на сегодняшний день совместными усилиями специалистов «БЕЛАЗа» и «Силовых машин» удалось в полной мере доработать привод. Оборудование обладает должными техническими параметрами и уровнем надежности. Критерием этого слу-

жит, прежде всего, динамика снижения обращений потребителей по качеству поставляемой продукции. Кроме того, за прошедшие годы удалось наладить сервисное обслуживание, действует система авторского надзора эксплуатируемого оборудования. Специалисты эксплуатирующих организаций прошли необходимое обучение.

Привод БЕЛАЗ 360 т — находится на стадии опытной эксплуатации. «Силловые машины» рассчитывают, что совместно с ОАО «БЕЛАЗ» данный привод будет доработан в соответствии с требованиями и пожеланиями заказчика и займет свое место в линейке приводов компании.

Фронтальный погрузчик БЕЛАЗ-78250 с вместимостью ковша 11,5 куб. м — это совершенно новая разработка «Силловых машин». На сегодняшний день погрузчик прошел испытания на полигоне «БЕЛАЗа» и был представлен в рамках форума регионов в Сочи. Теперь погрузчику предстоит пройти этап опытной эксплуатации в Кузбассе, по итогам которой будет принято решение о серийном производстве. Результаты будут известны в 2016 г.

В настоящее время наряду с расширением линейки приводов «Силловые машины» уделяют особое внимание организации **сервисного обслуживания** поставленного оборудования.

«Силловые машины» замкнули технологическую цепочку экскаватор + автосамосвал + погрузчик. Это позволяет потребителю минимизировать затраты на сервисное обслуживание, гарантированно повысить коэффициент готовности оборудования.

В рамках долгосрочных договоров заказчиком предлагается комплексный сервис электроприводов, включающий гарантийный и послегарантийный ремонт оборудования, обновление программного обеспечения контроллеров, проведение обучения специалистов заказчиков, а также поставку запчастей, увеличение срока гарантии на новое оборудование.

Существенным моментом в вопросе организации сервисного обслуживания является использование потенциала ОАО «БЕЛАЗ», располагающего сетью сервисных центров, что позволит создать для потребителя наиболее комфортные условия.

Наряду с приводом БЕЛАЗ «Силловые машины» располагают **линейкой приводов для экскаваторов** с вместимостью ковша от 18 до 32 куб. м, при этом реализован привод как шагающего, так и карьерного экскаватора.

В настоящее время в эксплуатации находится два привода ЭКГ-32, три привода ЭКГ-18 и один привод ЭКГ-20. Планируется организовать серийный выпуск данной продукции: начиная с 2016 г., компания рассчитывает ежегодно поставлять до 10 комплектов привода экскаваторов ЭКГ. Привод переменного тока ЭШ-20/90 для шагающего экскаватора с 20-кубовым ковшом находится на заключительной стадии наладки перед пуском в эксплуатацию на угольном разрезе в г. Междуреченске.



ОАО «Силловые машины»
195009, г. Санкт-Петербург,
ул. Ватутина, д. 3А
Тел.: +7 (812) 346-7037
Факс: +7 (812) 346 7935
E-mail: mail@power-m.ru
www.power-m.ru

**Дирекция по продажам
общепромышленного оборудования:**
Тел.: +7 (812) 676-42-00,
доб. 2-95-70, 2-11-09
E-mail: Grebenshikov_AG@spb.power-m.ru;
Pivovarov_AM@spb.power-m.ru



Краткие результаты эксплуатации механизированных крепей китайской машиностроительной фирмы ООО «Чжэнчжоуская группа ГШО» в лицензионных границах ООО «Шахта Чертинская-Коксовая»

РЯБКОВ Николай Владимирович

Соискатель кафедры СПСШ и РМПИ
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия

РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович

Доктор техн. наук, профессор кафедры ГМиК
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия

В статье кратко изложены результаты эксплуатации китайских механизированных крепей в условиях шахтного поля шахты «Чертинская-Коксовая» при залегании угольных пластов по падению до 45°.

Ключевые слова: шахта, горные работы, очистные работы, угольные пласты до 45°.

В настоящее время в лицензионных границах шахтного поля шахты «Чертинская-Коксовая» горные и очистные работы ведутся по пласту 3 и 5 с применением механизированных крепей соответственно ZY6800/11/240 и ZY6400/15/346 китайского производства ООО «Чжэнчжоуская группа ГШО».

Отметим, что до 2010 г. в шахте применялись отечественные механизированные крепи МКЮ-2у с комбайном К-500Ю и забойным конвейером КСЮ-271.38Л по пласту 3 и 2М-138.21 с комбайном KGS-345 и забойным конвейером КСЮ271.38Л по пласту 5.

По пласту 5 комплекс отработал очистные забои №№ 567, 569, 571, 573 на глубинах до 450 м. Следующий очистной забой по пласту 5 располагается на глубине около 600 м, и крепь 2М-138.21 могла не выдержать давления пород на этих глубинах. Из предлагаемых наборов оборудования по цене и качеству шахта остановилась на механизированных крепях производства Чжэнчжоуской группы ГШО Китайской Народной Республики.

По пласту 3 благоприятные запасы после отработки очистного забоя 349 закончились, и остались только запасы пластов с крутонаклонным залеганием. После анализа рынка механизированных отечественных комплексов был

выбран набор оборудования, выпускаемый Чжэнчжоуской группой ГШО.

В настоящее время в условиях ООО «Шахта Чертинская-Коксовая» эксплуатируются два типа механизированных крепей: ZY6800/11/24D с выемочным комбайном KSW-460NE (Польша) и лавным конвейером «Анжера-34» (Россия) по пласту 5 и ZY6400/15/34D с выемочным комбайном MG300/700-QWD и лавным конвейером SGZ764/630 по пласту 3.

В связи с тем, что крепь ZY6400/15/34D предназначена для работы на крутонаклонной части пласта 3, на ней установлены следующие системы удержания и защиты:

- устройство удержания от опрокидывания крепи — устанавливается на перекрытиях секции крепи и соединяет две соседние секции (возможно соединение перекрытий трех соседних секций);

- устройство удержания от сползания крепи — устанавливается на основании секций крепи и соединяет две секции;

- устройство удержания от сползания лавного конвейера — устанавливается на основании крепи и соединяется с конвейером;

- устройство диагонального удержания от опрокидывания крепи — устанавливается на перекрытии и основании переходной секции крепи для соединения основания с перекрытием третьей секции;

- устройство удержания от сползания переходной секции — устанавливается на завальной части трех нижних переходных секций;

- защитная решетка от породы для ходового отделения;

- защитное устройство для людского прохода — устанавливается перед стойками на каждой десятой секции для препятствия попадания кусков породы и угля в рабочую зону;

- защитное устройство для конвейера — устанавливается на передней части перекрытия секции для защиты от попадания больших кусков породы;

- боковой щит от породы — разделяется на левый и правый в зависимости от направления лавы;

- отработываемые пласты являются опасными по внезапным выбросам угля и газа с глубины 300 м, угрожаемые по горным ударам с глубины 200 м.

Показатели работы очистных забоев по пластам 3 и 5

| Очистной забой | Угол залегания пласта по падению, α , градус | Максимально достигнутая суточная нагрузка, т/сут. | Максимально достигнутая производительность труда ГРОЗ, т/смену |
|----------------------|---|---|--|
| № 339 | До 38 | 2500 | 1110 |
| № 343 | До 40 | 2800 | 115 |
| № 362 | Более 40 | 1900 | 93 |
| № 362 ^{бис} | До 45 | План 1670 | |
| № 546 | 4-8 | 3300 | 148 |
| № 548 | 0-4 | 2725 | 154 |
| № 561 | 0-5 | 3100 | 160 |
| № 550 | 0-20 | План 2000 | |

Пласт 3 залегает ниже пласта 2 на 50-60 м. Коэффициент крепости угля по шкале М. М. Протоdjeяконова $f = 1,3$. Средняя мощность пласта — 2,7 м. Пласт сложного строения, состоит из двух, трех, редко четырех пачек угля, разделенных прослойками алевролита мощностью от 0,05 до 0,2 м и крепостью $f = 2$. Уголь пласта полосчатый, блестящий с прослойками полублестящего, матового и полуматового угля. Уголь хрупкий, трещиноватый. Угол залегания пласта — 2-40°, природная газоносность увеличивается с глубиной его залегания и на глубине 200-490 м составляет 21 м³/т. Выход летучих составляет 38,8%, рабочая влажность — 3,3%, зольность угольной пачки — 18,9%.

Ложная кровля распространена повсеместно мощностью 0,05-0,5 м, представлена мелкозернистыми алевролитами, интенсивно трещиноватые, слабые, неустойчивые. Коэффициент крепости $f = 2$. Непосредственная кровля мощностью 1-8 м, представлена крупнозернистыми алевролитами с редкими прослоями алевролитов мелкозернистых, трещиноватые, в зоне тектонических нарушений — интенсивно трещиноватые. Коэффициент крепости $f = 3-4,5$. Устойчивость непосредственной кровли — от средней до неустойчивой в зонах нарушений.

Основная кровля мощностью 35-50 м переслаивается песчаниками мелкозернистыми и алевролитами крупнозернистыми. По нагрузочным свойствам — средняя. Коэффициент крепости $f = 4,5-6$.

Ложная почва распространена повсеместно мощностью 0,05-0,15 м, представлена мелкозернистыми алевролитами (слабые, смятые). Коэффициент крепости $f = 2$. Непосредственная почва мощностью 1,5-4 м представлена мелкозернистыми алевролитами (тонкоплитчатые, трещиноватые). Коэффициент крепости $f = 3-4,5$. Основная почва мощностью 5-7 м состоит из песчаников мелкозернистых, трещиноватых, средней крепости.

Пласт 5 залегает в 35 м ниже пласта 4. Коэффициент крепости угля по шкале М. М. Протоdjeяконова $f = 1,3$. Мощность пласта — 2 м. Пласт состоит из двух пачек угля, разделенных прослойками алевролита мощностью 0,03-0,15 м с коэффициентом крепости $f = 2$. Уголь полосчатый хрупкий. Природная газоносность пласта составляет 24-26 м³/т. Выход летучих веществ — 37,5%, зольность — 16,7%, влажность — 4,1%.

Ложная кровля распространена повсеместно мощностью 0,2-0,8 м, представлена мелкозернистыми алевролитами интенсивно трещиноватые, слабые, неустойчивые. Коэффициент крепости $f = 2$. Непосредственная кровля мощностью 0-6 м представлена тонкозернистыми алевролитами, с редкими прослоями алевролитов мелкозерни-

стых, трещиноватых, в зоне тектонических нарушений — интенсивно трещиноватые. Коэффициент крепости $f = 3-5$. Устойчивость непосредственной кровли — от средней до неустойчивой в зонах нарушений. Основная кровля мощностью 6-14 м представлена песчаниками тонко-мелкозернистыми крепкими, тонкоплитчатой отдельности. Включения прослоев алевролитов крупнозернистых. Коэффициент крепости $f = 5,5-7$.

Ложная почва распространена повсеместно мощностью 0,1-0,4 м, представлена тонко-мелкозернистыми алевролитами, реже аргиллиты слабые, смятые. Коэффициент крепости $f = 2$. Непосредственная почва мощностью 1,5-4 м представлена тонко-мелкозернистыми алевролитами плотными, тонкоплитчатыми. Коэффициент крепости $f = 3-4$. Основная почва — алевролиты грубозернистые пластичные, относительно устойчивые. Мощность — 4-10 м.

Монтажи и демонтажи механизированных комплексов осуществлялись с помощью подвесных монорельсовых дизельгидравлических локомотивов. При этом по монтажным камерам прокладывались две нитки монорельсов: по забойной части — для монтажа лавного конвейера с навесным оборудованием и комбайна, по завальной — для монтажа секций крепи.

Осложняющим фактором при отработке всех очистных забоев является необходимость сохранения верхних (конвейерных № 546 и № 548, и вентиляционного № 339) штреков для целей газоуправления. Очистным забоем № 548 отработывалась мульдовая часть пласта с водопритоком до 20 м³/ч, а очистной забой № 339 имеет переменный угол залегания по падению от 3 до 32°. Достигнутые показатели работы представлены в таблице.

На рисунке представлена схема сопряжения штрека с очистным забоем.

Все очистные забои работали с предварительной пластовой дегазацией ($k = 0,4$), дегазацией выработанного пространства скважинами с поверхности ($k = 0,6$) и применением схем проветривания выемочных участков с изолированным отводом метана из выработанного пространства с помощью газоотсасывающих установок ВЦГ-7М и УВЦГ-9 через скважины диаметром 630 и 800 мм.

Основным сдерживающим фактором при отработке всех очистных забоев является многоступенчатость подземного транспорта: конвейерный — рельсовый — скиповый, особенно на стыке конвейерного и рельсового.

Модернизации в условиях шахты механизированные крепи не подвергались. Производился только ремонт лавных конвейеров и очистных комбайнов. Из выявленных недостатков следует отметить:

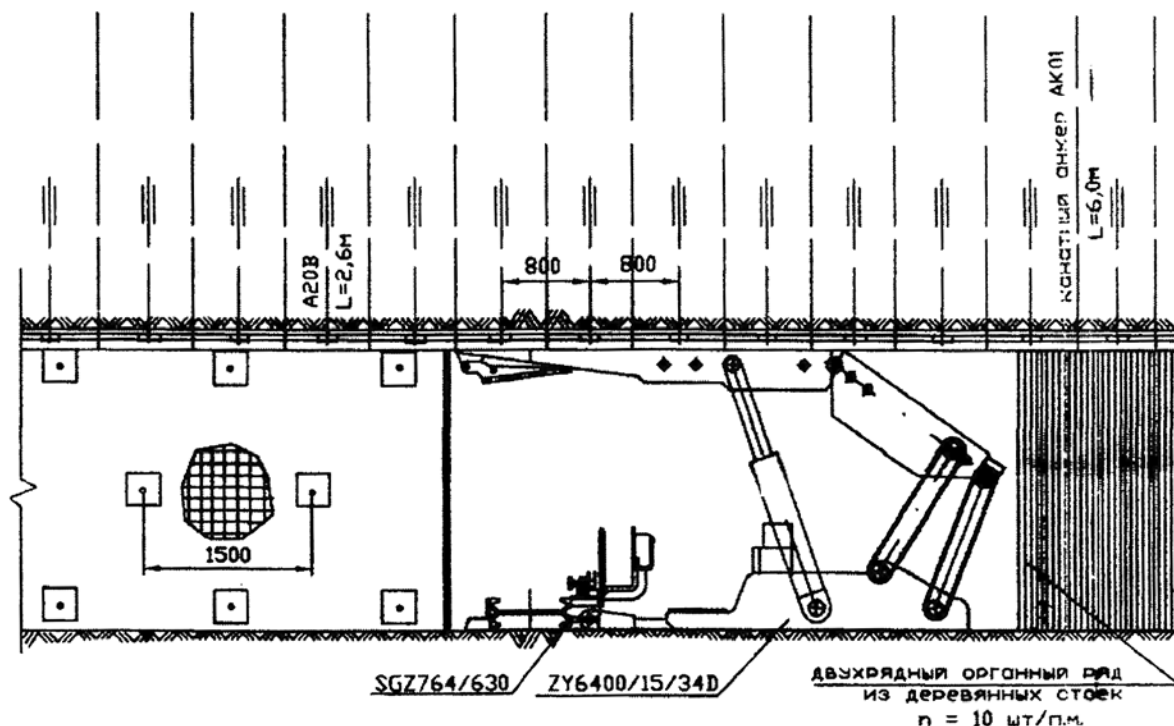


Схема сопряжения штрека с очистным забоем

— ломает соединитель между решетом и балкой домкрата передвиги секции крепи. Предлагается увеличить зазоры в соединении;

— близко расположены друг к другу рукава (слив, напор, орошение), что вызывает неудобство при соединении на креплении магистральных тройников;

— неудобное расположение рукавов на перекрытии секции. Сильно кучно и маленькие скобы;

— подсоединение рукавов к пушеру (основание секции), находятся за траверсой секции, и нет доступа при замене рукавов;

— очень плотно ходит домкратная балка в основании секции, вследствие чего нет зазора для маневра комплекса, и ломается соединитель.

Произведя анализ полученных результатов эксплуатации китайских механизированных крепей, необходимо сделать объективные выводы о том, что работая в весьма сложных условиях (угол залегания пласта 3 до 35°, пласта 5 — до 45°, высокие газоносность и пылеобразование), при их работе достигнуты неплохие результаты.

Максимальная среднесуточная нагрузка по пласту 3 достигнута 2500 т, по пласту 5 — 3300 т.

На шахтах Кузбасса со спецификой залегания угольных пластов значительная часть запасов угля находится в верхней части крыльев синклиналей, имеющих подобные углы залегания 45° и более, в виде уже зачастую вскрытых запасов на незначительной глубине. Авторы статьи считают, что средства для их отработки есть и опробированы. Если есть в этом необходимость, их можно приобрести в Китае.

COAL MINING EQUIPMENT

UDC 622.285.5:624.042.3 © N.V. Ryabkov, A.V. Remezov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 26-28

Title

SUMMARY RESULTS OF OPERATION OF POWERED SUPPORTS MANUFACTURED BY CHINESE MACHINE-BUILDING COMPANY "ZHENGZHOU COAL MINING MACHINERY GROUP CO., LTD" WITHIN THE LICENSED AREA OF "CHERTINSKAYA-KOKSOVAYA" MINE LLC

Authors

Ryabkov N.V.¹, Remezov A.V.¹

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

Authors' Information

N.V. Ryabkov, PhD fellow of Construction of Underground Facilities and Mines and Useful Minerals Deposits Exploitation (SPSSh and RMPi) Department
A.V. Remezov, Doctor of Engineering Sciences, Professor of Mining Machines and Complexes Department (GMiK)

Abstract

The article summarized the results operation China-ski roof support technology in the conditions of a mine field "Chertinskaya-Koksovaya" mine with the angle of incidence of coal seams up to 45°.

Keywords

Mine, mining, stoping, coal seams up to 45°.

Новые технологии на шахте «Полысаевская» дают новые производственные рекорды

75-летний юбилей торжественно отметил коллектив шахты «Полысаевская» (г. Полысаево), входящей в состав компании «СУЭК-Кузбасс».

У Предприятия особая судьба — своим появлением в предвоенном 1940 г. оно дало жизнь городу Полысаево. Шахта не раз становилась первой в отрасли в освоении новых технологий угледобычи, достижении высоких производственных результатов.

На шахте всегда были свои шахтерские лидеры. В юбилейный год Великой Победы у комбината появился памятный сквер имени Зарифа Закировича Закирова, Героя Социалистического Труда, дважды награжденного Орденом Ленина. Этот человек стал олицетворением военного и послевоенного поколения полысаевских горняков, своим героическим трудом создававших мощь и славу рудника.

Именно на шахте «Полысаевская» в 1952 г. родилась комплексная организация труда в добычных бригадах, подхваченная потом другими предприятиями угольной промышленности. Широкое распространение получила в те годы инициатива бригады Ивана Степановича Корнева «+500» на каждый комбайн. «Золотым периодом» в жизни предприятия можно назвать 1970-е годы. Не только на шахте, но и на руднике лидировали бригады В. М. Жукова, А. И. Ленькова, Д. И. Коха, Н. С. Гринева.

Сегодня в истории шахты новый виток развития. В ходе очередной масштабной реконструкции «Полысаевской»,



одобренной Советом директоров АО «СУЭК» под руководством Андрея Мельниченко, предприятие оснащено самым современным безопасным и высокопроизводительным оборудованием.

Введена в эксплуатацию уникальная для угольной отрасли страны лава, позволяющая на пласту с вынимаемой мощностью 1,5 м использовать технологию безлюдной выемки угля. Построен мощный поверхностный технологический комплекс для отработки запасов угля в новом блоке. АО «Сибирская угольная энергетическая компания» вложило в целом в реализацию проекта более 2 млрд руб.

Умело используя приобретенное оборудование, очистная бригада Александра Завьялова вышла на стабильный ежемесячный уровень добычи из одной лавы более 280 тыс. т угля. Такого еще не было за всю историю предприятия.

Поздравляя с 75-летием, генеральный директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» **Евгений Ютяев** выразил уверенность в том, что высокопрофессиональный коллектив шахты сумеет еще не раз стать автором производственных рекордов.

В рамках торжественных мероприятий большая группа горняков шахты «Полысаевская» награждена ведомственными, областными, городскими и корпоративными наградами. Памятные подарки вручены ветеранам предприятия. По традиции наградой для всего коллектива стал сертификат от компании на один миллион рублей.

Мурманский морской торговый порт бьет рекорды производительности

По итогам работы в ноябре 2015 г. мурманские портовики установили абсолютный рекорд по отгрузке экспортной угольной продукции за всю столетнюю историю предприятия. За месяц на океанские сухогрузы было погружено 1 млн 393 тыс. т угля.

Кроме того, ноябрь 2015 г. стал рекордным и по количеству принятых вагонов. Их в ПАО «ММТП» обработали почти 17 тыс. Если составить из этих вагонов один поезд, то его длина практически пересекала бы все Кольское Заполярье от Мурманска до северных районов Республики Карелия.

Среднемесячная обработка составила 566 вагонов в сутки, что также является рекордным показателем для ноября месяца.



Важно отметить, что достигнуть столь высокой производительности удалось благодаря системной работе всех звеньев логистической цепочки. Ударный шахтерский труд, а также отлаженное взаимодействие с железнодорожниками и портовиками позволили обновить рекордные показатели прошлых лет.

Наша справка.

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работает более 33 тыс. человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко (92,2 %).

Концепция и методология формирования мощных угольно-энергетических кластеров (на примере Свободненского бурогольного месторождения в Амурской области)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-30-35>



ШТЕЙНЦАЙГ
Михаил Романович
 Генеральный директор
 ООО «Компания
 «Инженерный Центр»,
 канд. техн. наук,
 119049, г. Москва, Россия,
 e-mail: 9918521@gmail.com

Предложена методология формирования мощных угольно-энергетических кластеров для оценки приоритетных направлений коммерциализации крупных проектов нового производственного строительства, создающая доказательную основу государственно-частного долевого партнерства, учитывающая как инвестиционную привлекательность проектов, так и социальные аспекты, сопутствующие вовлечению в эксплуатацию имеющейся природной ресурсной базы с учетом рационализации задалживаемых первичных ресурсов, объективно оцениваемых степенью эксергетического совершенства процесса производства конечной товарной продукции с большой добавленной стоимостью.

Ключевые слова: угольно-энергетические кластеры, эксергетическая оценка, Свободненское бурогольное месторождение.

АКТУАЛЬНОСТЬ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

Опережающие темпы развития индустриального сектора отечественной экономики, директивно задаваемые федеральным центром и предлагаемые к обеспечению на основах государственно-частного партнерства, предопределяют необходимость выбора критериев и разработки механизмов эффективного и надежного в пролонгированной перспективе энергообеспечения вновь создаваемых и/или модернизируемых производственных активов, главным образом — в Дальневосточном геолого-экономическом регионе, где в активный хозяйственный оборот предстоит вовлечь значительные природные ресурсы.

Изложенное актуализирует разработку Методологии создания мощных угольно-энергетических кластеров, научная идея которой заключается в учете комплексного влияния на их эффективное функционирование контролируемых и/или управляемых факторов, абстрагированных

от складывающейся в текущий момент конъюнктуры рынков, задалживаемых ресурсов и производимой товарной продукции.

Основные цели заявляемой к разработке Методологии сводятся к формированию предпосылок снижения сырьевой составляющей в региональном валовом продукте за счет производства товара с высокой добавленной стоимостью; рационализации режимов пользования имеющимися нераспределенными природными ресурсами; мотивации к развитию инфраструктурного потенциала и смежных отраслей промышленности; обеспечения инвестиционной привлекательности крупных хозяйственных проектов, в том числе экспортно-ориентированных.

1. Преамбула

1.1. Обособленные геолого-экономические районы Дальнего Востока страны характеризуются:

- наличием значительных разведанных ресурсов твердого топлива, как правило, низкого качества (бурые угли);
- практически полным отсутствием инженерной инфраструктуры, требуемой для эффективного освоения этих природных ресурсов;
- дефицитом квалифицированных трудовых ресурсов;
- удаленностью от транспортных магистралей.

1.2. С учетом изложенных исходных предпосылок в таких условиях представляется целесообразным:

- создание угольных предприятий, в составе которых должны быть производственно-технологические комплексы, обеспечивающие выпуск высококачественного твердого топлива на базе добываемого низкосортного сырья (с мощностью, адекватной пропускной способности транспортных магистралей для поставки этого сырья к местам последующего использования на имеющихся энергогенерирующих предприятиях);
- создание мощностей угольной генерации в непосредственной близости к горнодобывающему предприятию для последующей транспортировки к местам потребления конечного продукта — электроэнергии.

1.3. При выборе альтернативного варианта по п. 1.2 укрупненными предварительными критериями оценки могут быть:

- прогноз востребованности рынком намечаемой к производству товарной продукции на планируемую перспективу не менее чем в 35-40 лет;
- минимум удельных (приведенных к количеству производимой товарной продукции в денежном выражении) затрат на производство этой товарной продукции, пони-

маемый как $Cnp = EK + S \rightarrow \min$; где: E — нормативный (задаваемый) коэффициент рентабельности создаваемого производства; K — капитальные затраты на создание нового производства; S — себестоимость производимой товарной продукции;

— оценка потенциальной возможности обеспечения создаваемых производств требуемыми трудовыми ресурсами;

— возможность создания транспортного и инфраструктурного обеспечения новых производств услугами сервисных, ремонтно-восстановительных предприятий и пр.

1.4. При условии соразмерности экспертно оцениваемых конкурентоспособности изучаемых альтернативных вариантов, по всей видимости, необходимым может быть укрупненный анализ инвестиционной привлекательности, понимаемой как совокупность критериев оценки IRR, NPV и др.

1.5. Во всех изучаемых вариантах (возможна их комбинация по принципу «и-и») лимитирующим фактором будет являться минимизация экологической нагрузки на окружающую среду.

1.6. При прочих равных условиях (п. п. 1.3-1.5) применительно к обособленным геолого-экономическим районам в восточных регионах России очевидна ориентация на экспорт создаваемой конечной товарной продукции. При этом в контексте необходимости создания новых и/или значительного расширения возможностей существующих транспортных магистралей (железнодорожный транспорт, продуктопроводы, ЛЭП) для экспорта альтернативных видов производимой товарной продукции предпочтение следует отдать электроэнергии, в том числе ввиду простоты выбора директивного направления экспорта вне зависимости от рельефных особенностей местности и наличия мощных водных преград.

1.7. В области создания новых производств, предусматривающих на базе низкосортного добываемого сырья (бурые угли) выпуск высококачественного твердого топлива, главным образом следует ориентироваться на заметные зарубежные достижения в этой сфере, что подразумевает необходимость широкой международной кооперации при реализации соответствующих инновационных проектов.

2. Концепция создания мощных угольно-энергетических кластеров

2.1. Результаты обобщения мирового опыта строительства угольных энергогенерирующих предприятий показывают, что минимизация удельных капитальных затрат достигается при их мощности в 3600 МВт и более. Потребность таких угольных энергогенерирующих предприятий в твердом топливе оценивается на уровне от 10 млн т у. т. в год, что при приведении к натуральной теплотворной способности исходного низкосортного сырья соответствует его потреблению в объеме от 20 млн т в год.

2.2. В целях минимизации удельных капитальных затрат на строительство магистральных сетей передачи генерируемой электроэнергии напряжением от 1150 кВ мощность предприятий угольной генерации оценивается на уровне от 3500 МВт. Это означает, что производственная мощность угледобывающего актива, эксплуатирующего месторождение низкосортного бурого угля, должна оцениваться на уровне от 20 млн т в год.

2.3. Дисконтированный период окупаемости затрат на создание мощного угольно-энергетического кластера не

должен превышать 15 лет. Таким образом, в целях обеспечения инвестиционной привлекательности соответствующего проекта, ресурсная база угледобывающего предприятия оценивается на уровне от 800 млн т угля (по категориям C1+C2+P1).

2.4. Создание на базе таких крупных месторождений бурых углей мощных угледобывающих предприятий (от 20 млн т добычи в год) представляется возможным с использованием открытого способа добычи минерального сырья.

2.5. Таким образом критерии предварительного выбора местонахождения намечаемого к созданию мощного угольно-энергетического кластера сводятся к следующему:

— наличие разведанной ресурсной базы в объеме от 800 млн т бурых углей;

— приемлемость горно-геологической обстановки эффективной открытой угледобычи на предприятиях с производственной нагрузкой от 20 млн т в год.

2.6. Руководствуясь тем, что создаваемая товарная продукция кластера (электроэнергия) ориентирована на экспорт на рынки с устойчивой потребностью в этой продукции на планируемую перспективу глубиной до 50 лет, в числе приоритетных к освоению можно отнести Свободненское буроугольное месторождение в Амурской области, предварительный анализ горной геологии которого позволяет полагать возможным строительство здесь мощного угольного разреза с нагрузкой, адекватной критериям предварительного выбора ресурсной базы (п. 2.5).

2.7. При выборе концепции создания угольно-энергетического кластера (п. 1.2) при прочих сопоставимых по значимости критериях выбора приоритета представляется необходимой оценка эксергетической предпочтительности альтернативных вариантов по цепочке от добычи исходного минерального сырья до конечного пункта реализации производимой товарной продукции (передачи генерируемой электроэнергии гарантирующему ее поставщику).

3. Свободненское буроугольное месторождение

3.1. Общие сведения.

Свободненское буроугольное месторождение (Амурская область) от г. Свободный удалено на 60 км. Другие ближайшие населенные пункты: пос. Шимановск (45 км), где находится магистральная железнодорожная станция «Шимановская»; населенные пункты Нылга (2 км), Маркучи (12 км), Семеновка (19 км), Сукромли (27 км).

Общая площадь участка месторождения (Нылгинский участок), пригодного для открытого способа разработки, составляет примерно 150 кв. км.

Поверхность месторождения представлена лесистой слабовсхолмленной равниной, изрезанной долинами рек и ключей, с колебаниями абсолютных отметок от 220 до 300 м. Долины всех водотоков в контуре Нылгинского участка сильно заболочены.

Климат района — континентальный со среднегодовой температурой воздуха около — 3°C.

Среднегодовой безморозный период не превышает 100 дней.

Начало образования снежного покрова — середина октября, а его исчезновение — конец апреля. Глубина сезонного промерзания почвы достигает 3 м.

Энергоснабжение Свободненского района Амурской области обеспечивается, главным образом магистральными

ЛЭП-220 по линиям «Райчихинск — Белогорск — Свободный» и «Свободный — Шимановск» (последняя находится на расстоянии 20 км от Нылгинского участка Свободненского месторождения).

Общие природные запасы месторождения оцениваются более чем в 2,65 млрд т углей низкой степени метаморфизма.

Северо-Западная часть месторождения (Нылгинский участок) представлена преимущественно одним мощным угольным пластом (до 25 м). Здесь природные запасы минерального сырья оцениваются примерно в 1,9 млрд т.

Качество угля характеризуется следующими данными.

Влага аналитическая колеблется от 2 до 15 % при среднем значении 9 %, а рабочего топлива — от 49 до 58 % (при среднем значении 54 %).

Зольность угля на сухое топливо колеблется от 6 до 40 %. В подсчет балансовых запасов вошли лишь угли с зольностью по условно принятым кондициям до 30 %. В этом случае средняя зольность угля по месторождениям составила 18 %.

Химический состав золы: около 52 % — SiO_2 ; до 23 % — Al_2O_3 ; до 10 % — Fe_2O_3 ; до 8 % — CaO .

Температура плавления золы: 1170-1310°C.

Содержание серы на сухой уголь находится в пределах 0,7 % при средних значениях 0,35 %.

Содержание фосфора не превышает 0,04 % при средних значениях до 0,016 %.

Выход летучих на горную массу угля находится в пределах от 57 до 68 % при средних значениях 53 %.

Теплотворная способность на горную массу угля по калориметрической бомбе колеблется от 5900 до 7000 ккал/кг при среднем значении 6400 ккал/кг.

Теплотворная способность на рабочее топливо оценивается на уровне до 3400 ккал/кг при низших значениях до 2100 ккал/кг.

Объемный вес угля с зольностью до 30 % не превышает 1,2 т/м³.

3.2. Запасы угля.

Запасы угля по месторождению (общая площадь 260 кв. км) подсчитывались по состоянию геологоразведочных работ на 01.01.1966 с учетом принятой кондиции: для балансовых запасов минимальная мощность пласта — 2 м; для забалансовых запасов — 1 м.

Общие геологические запасы угля по свите пяти угольных пластов продуктивной мощностью от 1 до 25 м оцениваются почти в 2,1 млрд т.

В контуре Нылгинского участка (как отмечалось, площадью порядка 150 кв. км) балансовые запасы угля составляют около 1,5 млрд т, в том числе по категориям:

В — 325 млн; C_1 — 1100 млн т; C_2 — 75 млн т.

Характерно, что почти 85 % балансовых запасов Нылгинского участка Свободненского месторождения сосредоточено в одном угольном пласте продуктивной мощностью от 4,5 до 25 м при средних значениях около 16,5 м.

Изложенное выше позволяет классифицировать сырьевую базу намечаемого к созданию кластера как весьма надежную.

3.3. Горнотехнические условия.

Надугольная толща в поле Нылгинского участка Свободненского месторождения сложена рыхлыми осадочными

несцементированными песками с небольшими линзообразными прослоями глин. В процентном отношении упомянутые породы составляют:

— углистые глины, глины песчаные, алевролиты песчаные — 16 %;

— пески мелкие разнозернистые — 63 %;

— галечники, гравий, дресва — 21 %.

Основные физико-механические свойства пород вскрышного массива характеризуются следующими данными:

— объемный вес: от 1,5 до 2,2 т/м³ при средних значениях 1,8 т/м³;

— естественная влажность: от 7 до 29 % при средних значениях 14 %;

— угол внутреннего трения: от 19 до 34° при средних значениях 25°;

— сцепление: от 0,1 до 0,7 кг/см² при средних значениях 0,35 кг/см².

Как показывают расчеты, предельная крутизна откосов составляет 35°, 33,5° и 33° при их высоте 50, 75 и 100 м соответственно.

Мощность покрывающих пород Нылгинского участка колеблется от 40 до 90 м при средних значениях 75 м.

Расчетный эксплуатационный коэффициент вскрыши в поле Нылгинского участка Свободненского месторождения оценивается на уровне 3,78 м³/т.

4. Исходные данные для разработки концепции создания горной части угольно-энергетического кластера

4.1. Требуемая мощность угольного разреза составляет от 20 млн т в год (п. п. 2.1 и 2.2), что при расчетном эксплуатационном коэффициенте вскрыши $K_{вск} = 3,78 \text{ м}^3/\text{т}$ эквивалентно годовой производственной мощности разреза по горной массе на уровне 85 млн м³ (68 млн м³ в год — по вскрыше).

4.2. Исходные данные для разработки концепции горно-транспортной части инвестиционного проекта.

Мощность угольного пласта — 16,5 м.

Залегание пласта пологое с углом залегания по простиранию до 2°.

Мощность покрывающих пород — 75 м.

Протяженность фронта горных работ — 6750 м.

Период отработки карьерного поля — не менее 40 лет.

Расчетная нагрузка на грузопоток — 16-18 тыс. м³/ч по горной массе.

4.3. Как показывает практика открытых горных разработок, при суммарной нагрузке на условный формируемый грузопоток более 10-12 тыс. м³/ч и высоте подъема минерального ископаемого более 50 м предпочтение следует отдавать поточным технологиям с полной конвейеризацией транспорта горной массы.

4.4. При поточном способе горного производства оценочно требуемая мощность энергогенераций составляет 75 МВт (при коэффициенте спроса 0,8), что эквивалентно суммарной энергоемкости процессов горного производства на уровне 6,5 кВт·ч на 1 м³ формируемого грузопотока горной массы.

5. Концепция горнотранспортной части угольно-энергетического кластера

Карьерное поле имеет размеры 6,75 на 7,61 км.

Вскрытие производится в зоне минимального коэффициента вскрыши (2,3 м³/т); при этом формируется фронт работ протяженностью 6750 м.

При расчетной мощности пласта 16,5 м годовой темп подвигания фронта в 135 м обеспечивает требуемую производственную мощность разреза от 20 млн т в год.

На добыче предусматривается применение двух роторных экскаваторов производительностью 2500 т/ч с линейными параметрами, обеспечивающими отработку уступов высотой до 25 м при ширине заходки до 45 м (ЭРД-2500).

Добываемый уголь отгружается на забойный конвейер производительностью 5000 т/ч, что при годовом фронте рабочего времени 4250 ч гарантированно обеспечивает задаваемую мощность предприятия по углю (коэффициент запаса по производительности составляет не менее 1,15).

Погрузка добываемого угля от экскаватора, наиболее удаленного от оси забойного конвейера, осуществляется посредством перегружателя производительностью 2500 т/ч с суммарной длиной консолей около 60 м.

Надугольный вскрышной уступ высотой до 25 м отрабатывается двумя роторными экскаваторами производительностью по 2100 м³/ч каждый с передачей экскавируемой горной массы посредством двух транспортно-отвальных мостов во внутренний отвал (суммарная длина консолей составляет примерно 140 м).

При формировании конечного профиля внутреннего отвала используются два драглайна типа ЭШ 15.90.

Вышележащие два породных уступа высотой до 25 м каждый отрабатываются двумя роторными экскаваторами производительностью 2100 м³/ч, обеспечивающими ширину заходки до 45 м и погрузку на забойные вскрышные конвейеры производительностью 5000 т/ч.

Горная масса двух верхних вскрышных уступов транспортируется во внешний отвал и/или частично на верхние ярусы внутреннего отвала (режим складирования вскрышных пород будет уточняться проектом).

При отвалообразовании используются два отвалообразователя с суммарной длиной консолей до 120 м.

При изложенной концепции горнотранспортной части обеспечиваются максимальная унификация оборудования и его взаимозаменяемость (поскольку физико-механические характеристики угля и пород вскрышного массива достаточно близки).

6. Укрупненная экономическая характеристика горной части угольно-энергетического кластера

6.1. Известно, что рабочая масса роторных экскаваторов, отвалообразователей и конвейерных перегружателей имеет надежную корреляционную связь с их линейными и энергосиловыми параметрами. С учетом сложившейся на мировом рынке стоимостью 1 т рабочей массы упомянутой горной техники, а также принимая к сведению удельную стоимость мощных передвижных конвейерных систем, представляется возможным оценить капитальные затраты на приобретение основного горнотранспортного оборудования (см. таблицу).

6.2. Стоимость вспомогательной техники (бульдозеры, турнодозеры, грейдеры и пр.) и оборудования (технологиче-

Капитальные затраты на приобретение основного горнотранспортного оборудования

| Наименование оборудования | Стоимость одной единицы, тыс. дол. США | Количество единиц (списочный парк) | Суммарная стоимость, тыс. дол. США |
|----------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| Добычной экскаватор | 25000 | 2 | 50000 |
| Вскрышной экскаватор | 28500 | 7 | 199500 |
| Транспортно-отвальный мост | 20000 | 2 | 40000 |
| Отвалообразователь | 12000 | 2 | 24000 |
| Конвейерный перегружатель | 7000 | 1 | 7000 |
| Конвейер добычной | 2600 на 1 км | 8 км | 20000 |
| Конвейер вскрышной | 2800 на 1 км | 12,5 км | 35000 |
| Драглайн типа ЭШ-15.90 | 9000 | 2 | 18000 |
| Итого | | 16/20,5 км | 393500 |

ческий автотранспорт, краны, погрузчики и пр.), оцениваемая на уровне 15 % от стоимости основного горнотранспортного оборудования, составляет 59000 тыс. дол. США.

6.3. Затраты на приобретение электrorаспределительных систем, кабельной продукции, систем защиты, мониторинга состояния технологических комплексов и прочего, относящегося на стоимость новых производственных объектов и формирующих амортизационный актив, оцениваются в 5 % от стоимости основного горнотранспортного оборудования и составляют 19700 тыс. дол. США.

6.4. Затраты на подготовку горного строительства (включая водопонижение и осушение горного массива) и его инфраструктурное обеспечение (электроподстанции, тепло — и водоснабжение, погрузочно-технологический комплекс, ремонтно-восстановительная база, АБК и пр.) оцениваются из расчета 2,5 дол. США на 1 т вводимой в эксплуатацию мощности и составляют 50000 тыс. дол. США.

6.5. Всего затраты на оборудование по титульному списку горной части угольно-энергетического кластера с учетом прочих, не учтенных (8 %) в п. п. 6.1-6.4, оцениваются на уровне 560000 тыс. дол. США. С учетом того, что в сметной стоимости эта статья затрат, как правило, составляет около 70 % стоимости объекта нового производственного строительства, суммарные капитальные затраты по горной части угольно-энергетического кластера оцениваются примерно в 800000 тыс. дол. США.

6.6 По аналогии с обобщенным опытом эксплуатации горнодобывающих предприятий сопоставимой мощности в близких горнотехнических условиях полная производственная себестоимость добычи оценивается на уровне 6 дол. США/т.

7. Экспертная оценка капитальных затрат для создания топливной составляющей угольно-энергетических кластеров.

7.1. В контексте перспективности освоения природной ресурсной базы Свободненского месторождения и с учетом принятых к рассмотрению альтернативных вариантов использования добываемого угольного сырья (п. 1.2) для экспертной оценки капитальных затрат по топливной составляющей кластера принимаются следующие исходные данные:

— годовой объем добычи на угольном разрезе составляет 20 млн т;

— низшая теплотворная способность добываемого угля оценивается в 2100 ккал/кг при рабочей влажности 54 %;

— заявляемые характеристики высококачественной товарной продукции, производимой на базе добываемого угля и используемой в последующем на действующих (как правило, достаточно удаленных) предприятиях угольной генерации, характеризуются следующими показателями: низшая теплотворная способность — 5500 ккал/кг; влажность максимальная — 8%; зольность рабочего топлива — до 20%; содержание серы — не более 0,4%;

— удельный расход твердого топлива на отпуск электроэнергии составляет: 445 г на 1 кВт·ч при теплоте его сгорания 5500 ккал/кг и 890 г на 1 кВт·ч при значении этого показателя на уровне 2750 ккал/кг;

— капитальные затраты на создание мощности в 1 МВт новой угольной генерации оцениваются в 1200 тыс. дол. США (с учетом КПД теплоэнергетического цикла на уровне 0,45 и сопутствующих инфраструктурных затрат).

При проведении экспертной оценки принимается допущение, что и на действующих удаленных и на вновь создаваемых в непосредственной близости к месту добычи минерального сырья предприятиях угольной генерации обеспечивается приемлемый уровень экологической нагрузки на окружающую среду.

7.2. Систематизация и обобщение накопленного в мировой практике опыта производства высококачественного твердого топлива на базе ископаемых низкосортных бурых углей позволяют полагать, что в качестве приоритета следует рассматривать технологию LCP (Limax Coal Process), разработанную и апробированную в промышленных объемах компанией GB Clean Energy.

Основные заявленные показатели технологии LCP:

— при снижении влажности исходного сырья на 1% увеличение теплотворной способности производимого топлива оценивается не менее чем в 75 ккал/кг (при одновременном снижении на 1,5% массы отгружаемой продукции);

— совокупные капитальные затраты на строительство одного блока установки LCP мощностью 750 тыс. т в год по исходному сырью (бурый уголь) экспертно оцениваются в 10 млн дол. США.

7.3. С учетом принимаемых исходных данных (п. 7.1) суммарная мощность блока установок LCP по товарной продукции заявляемого качества составляет 12 млн т в год (всего 26 установок LCP мощностью 750 тыс. т в год из расчета: 24 установки в работе; по одной установке в резерве и в ремонте).

7.4. С учетом необходимости создания погрузочно-транспортных комплексов и прочих систем инфраструктурного обеспечения капитальные затраты на создание блока установок LCP в непосредственной близости к месту добычи минерального сырья оцениваются на уровне 300 млн дол. США. При этом у конечного потребителя производимого твердого топлива обеспечивается угольная генерация мощностью 4500 МВт в год.

7.5. Несколько меньшая мощность угольной генерации (3750 МВт) может быть обеспечена при непосредственном использовании добываемого твердого топлива в теплоэнергетическом цикле предприятия, находящегося «на борту» угольного разреза. При этом капитальные затраты на строительство нового предприятия угольной генерации оцениваются в 4,5 млрд дол. США (с учетом инфраструктурного его обеспечения, как это оговорено исходными данными в п. 7.1).

8. Укрупненная оценка годовых удельных приведенных затрат и инвестиционной привлекательности проектов нового производственного строительства.

8.1. При концептуальном анализе основных производственно-экономических показателей альтернативных вариантов создания на базе Свободненского месторождения мощного угольно-энергетического кластера принимаются следующие исходные данные и предположения:

— производимая товарная продукция кластера — электроэнергия, конечным потребителем которой является экспортный рынок сопредельных государств (удаленность от места добычи минерального сырья оценивается в 4,5 тыс. км);

— отпуск электроэнергии потребителям реализуется либо с имеющихся мощностей угольной генерации (4500 МВт), находящихся в непосредственной близости к этим потребителям и нуждающихся в топливообеспечении в объеме 12 млн т угля в год с теплотворной способностью 5500 ккал/кг, либо с предприятия угольной генерации мощностью 3750 МВт, расположенного «на борту» угольного разреза по добыче минерального топлива с теплотворной способностью 2750 ккал/кг;

— затраты на строительство ЛЭП 1150 протяженностью 4,5 тыс. км оцениваются примерно в 60 млн дол. США;

— себестоимость производства по технологии LCP высококачественного твердого топлива на базе ископаемых бурых углей оценивается в 8 дол. США на 1 т товарной продукции (по данным разработчика технологии);

— задаваемый коэффициент рентабельности создаваемых новых производственных объектов принимается равным $E_1 = 0,15$ при производстве твердого топлива и $E_2 = 0,18$ при генерации конечной товарной продукции;

— при поставке высококачественного твердого топлива на удаленные действующие предприятия угольной генерации логистические затраты (комбинированная схема магистральных железнодорожных перевозок в восточные порты с последующей транспортировкой водным транспортом (с учетом стивидорских затрат в местах перевозки груза) оцениваются на уровне 45 дол. США/т.

8.2. Без учета логистических издержек годовые удельные приведенные затраты (п. 1.3) по топливной составляющей баланса угольно-энергетического кластера оцениваются в 40 дол. США/т при использовании сырья в непосредственной близости к месту добычи и в 35,5 дол. США/т при сжигании топлива на удаленных предприятиях угольной генерации (упомянутые затраты приведены к теплотворной способности 1 т у. т., равной 7000 ккал/кг).

8.3. Годовые удельные приведенные затраты на производство конечной товарной продукции (22,5 млрд кВт·ч при сжигании твердого топлива на вновь строящихся мощностях угольной генерации «на борту» разреза) при ее отпуске в месте потребления (с учетом затрат на передачу электроэнергии) оцениваются в 0,032 дол. США за 1 кВт·ч, что хорошо коррелируется со среднестатистическими данными о себестоимости угольной генерации (0,035 дол. США на 1 кВт·ч) на мировых рынках.

8.4. Годовые удельные приведенные затраты на производство (27 млрд кВт·ч) товарной продукции на действующих удаленных предприятиях угольной генерации составляют 0,023 дол. США на 1 кВт·ч (с учетом логистических затрат на доставку твердого топлива).

8.5. С учетом оценочных данных (п. п. 8.2, 8.3 и 8.4) вполне очевидно, что такой показатель инвестиционной привлекательности проекта нового производственного строительства, как EBITDA, в первые три-четыре года жизни альтернативных вариантов существенно выше в том случае, если угольная генерация осуществляется на удаленных действующих предприятиях.

В то же время, принимая к сведению складывающуюся на мировых рынках и, в частности, на юго-востоке Азии конъюнктуру цен на электроэнергию, оцениваемую на уровне 0,105 дол. США на 1 кВт·ч, значительно большей инвестиционной привлекательностью по показателям IRR и NPV характеризуется проект создания угольно-энергетического кластера непосредственно на базе Свободненского месторождения при глубине экономического анализа в шесть-семь и более лет и при условии наличия собственных инвестиционных или доступности кредитных (до 7,5% годовых) ресурсов.

9. Эксергетическая оценка термодинамической эффективности формируемых угольно-энергетических кластеров

9.1. Как известно, эксергия — это часть энергии, равной максимальной полезной работе, которую может совершить термодинамическая система при переходе из первоначального состояния T в равновесное состояние с окружающей средой T_0 .

Эксергия численно равна разности энтальпии h и произведения термодинамической температуры окружающей среды и энтропии S :

$$ex = h - T_0 \cdot S, \text{ ккал.}$$

Максимальная работа, которая может быть получена из заданного количества топлива Q определяется уравнением Карно:

$$ex_Q = \int (1 - T_0 / T) dQ, \text{ Дж.}$$

Эксергетический анализ термодинамических систем (в данном случае — угольно-энергетических кластеров в различных конфигурациях их формирования), как правило, позволяет адекватно судить о степени совершенства (эффективности) применяемых технико-технологических решений по преобразованию теплоэнергетического потенциала ископаемого минерального сырья в генерируемую электроэнергию у конечного потребителя.

9.2. В укрупненном виде термодинамическая система рассматриваемых вариантов формируемых угольно-энергетических комплексов может быть представлена следующим образом:

— при генерации электроэнергии на существующих удаленных мощностях: добыча сырья — трансформация его качественных показателей — транспортировка высококачественного топлива — угольная электрогенерация;

— при генерации электроэнергии на вновь создаваемых мощностях «на борту» угольного разреза: добыча сырья — угольная электрогенерация — передача электроэнергии удаленным конечным потребителям.

Исключая из рассмотрения условно постоянную величину ex при добыче исходного минерального сырья, оценка эксергетического совершенства промежуточных процессов трансформации качества и транспортировки твердого топлива или передачи концентрированного энергоносителя конечному производителю полезной работы ex_Q

показывает, что безвозвратные эксергетические потери природного потенциала ископаемого сырья, приведенные к количеству конечной производимой товарной продукции, в последнем случае существенно ниже.

Это в первую очередь связано с эксергетическими потерями в технологическом процессе LCP, а также сопряжено с необходимостью задалживания независимо произведенного энергоснабжения для транспортировки относительно низкоконцентрированного энергоносителя (твердого топлива) на значительное расстояние к существующим предприятиям угольной генерации.

9.3. Эксергетическая оценка термодинамической эффективности намечаемых к формированию угольно-энергетических кластеров абстрагирована от текущей конъюнктуры цен на задалживаемые извне ресурсы, необходимые для трансформации природного энергоснабжения ископаемого сырья в конечную производимую товарную продукцию. Это обеспечивает объективность суждений о степени совершенства принимаемых технико-технологических решений при формировании конфигурации и структуры угольно-энергетических кластеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая Методология формирования мощных угольно-энергетических кластеров позволяет в конкретно задаваемой геолого-экономической ситуации оценить приоритетные направления коммерциализации крупных проектов нового производственного строительства, создать доказательную основу государственно-частного долевого партнерства, учитывая как инвестиционную привлекательность проектов, так и социальные аспекты, сопутствующие вовлечению в эксплуатацию имеющейся природной ресурсной базы с учетом рационализации задалживаемых первичных ресурсов, объективно оцениваемых степенью эксергетического совершенства процесса производства конечной товарной продукции с большой добавленной стоимостью.

ECONOMIC OF MINING

UDC 332.1:622.332(571.61) © M.R. Shteincaig, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 30-35

Title

THE CONCEPT AND METHODOLOGY OF POWERFUL COAL MINING AND ENERGY PRODUCTION CLUSTERS FORMATION (BY EXAMPLE OF SVOBODNENSKY BROWN COALFIELD IN AMUR REGION)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-30-35>

Author

Shteincaig M.R.¹

¹ "Engineering Center Company", LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

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

Abstract

The methodology of powerful coal mining and energy production clusters formation was proposed for assessment of top-priority goals in commercialization of major projects in the new industrial construction for the purpose to create the argumentative basis of public-private partnership with consideration for the investment projects attractiveness and social aspects associated with the exploitation of available resource base and rationalization of scheduled primary resources which are assessed objectively by degree of exergy efficiency of industrial process for marketable product with large added value production.

Keywords

Coal mining and energy production clusters, exergy efficiency assessment, Svobodnensky brown coal field.

Годовой отчет АО «СУЭК» получил награду CorpComms Awards



По оценке экспертного жюри Премии, СУЭК стремится к созданию одного из лучших отчетов в горнодобывающей отрасли, учитывая все мировые стандарты в сфере корпоративной отчетности и раскрытия информации. По итогам 2014 года

СУЭК был создан Годовой отчет, который позиционирует Группу как одного из крупнейших игроков на мировом рынке угля.

По мнению экспертов, в Отчете представлена бизнес-модель компании и выделены конкурентные преимущества СУЭК, которые позволяют поддерживать ведущую позицию в отрасли. Жюри также особо отметило цельность изложения корпоративной истории компании, наглядность графиков и иллюстраций.

В ноябре Годовой отчет АО «СУЭК» за 2014 год также стал лауреатом конкурса Московской биржи в категории «Лучший дизайн и полиграфия годового отчета» и конкурса рейтингового агентства Эксперт РА в категории «Дизайн и полиграфия (нефинансовый сектор)».

Наша справка.

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 тыс. человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко (92,2 %).

24 ноября 2015 г. в Лондоне были оглашены итоги 10-й Ежегодной премии CorpComms Awards. В рамках церемонии было объявлено, что награда за «Лучший годовой отчет непубличной компании» присуждена АО «СУЭК».

CorpComms Awards — одна из самых авторитетных премий в мире в области корпоративных коммуникаций. В жюри премии входят директора по коммуникациям крупнейших международных компаний и руководители ведущих коммуникационных агентств.

КНИЖНАЯ НОВИНКА



Если Вы собираетесь приобрести «Горный словарь», став участником проекта «Народная книга», позвоните по телефону: +7 (495) 737-32-65 или напишите по адресу info@gornaya-kniga.ru. Принимаются как индивидуальные заказы, так и коллективные. Стоимость одного экземпляра «Горного словаря» составляет 550 руб.

Терминологический словарь «Горное дело»

Издательство «Горная книга» в рамках проекта «Народная книга» предлагает заранее выкупить необходимое количество экземпляров терминологического словаря «Горное дело» по себестоимости.

Издательство «Горная книга» работает над крупным проектом по изданию терминологического словаря «Горное дело» под редакцией академика РАН К.Н. Трубецкого и чл.-корр. РАН Д.Р. Каплунова. В словарь войдут 5 000 основных понятий, используемых специалистами в повседневной практике. Лаконичные, но информативные статьи словаря позволят сформировать единый терминологический аппарат современного горного инженера.

Предыдущий выпуск подобного словаря состоялся 25 лет назад. С тех пор многое изменилось: появились новые технологии, знания, оборудование, термины. Накопленные сведения авторы систематизировали, чтобы словарь мог стать справочным пособием для всех, кому необходимо в кратчайшие сроки понять суть предмета, освежить знания или сориентироваться в смежной области горной науки.

Всем, кому небезразлична судьба такого важного для отрасли издания, мы предлагаем подключиться к инициированному издательством проекту «Народная книга», суть которого заключается в приобретении «Горного словаря» по себестоимости до его выхода в свет. И для покупателя, и для издательства это выгодно. Покупатель экономит средства, а издательство, таким образом, имеет возможность ускорить отправку книги в типографию и увеличить тираж.

Крупнейшая шахта СУЭК отметила свой юбилей

80-летний юбилей торжественно отметил коллектив шахты «Имени С. М. Кирова» (г. Ленинск-Кузнецкий), входящей в состав компании «СУЭК-Кузбасс».

На счету «кировцев» немало громких трудовых побед. Предприятие по праву считается «кузницей» рекордов. Славу Кузбассу и всей стране создавали бригады шахтеров, которые возглавляли Герои Социалистического Труда **Иван Роговский** и **Яков Чекмарев**.

Важным этапом в ее истории стало вхождение в 2003 г. в состав Сибирской угольной энергетической компании. Совет директоров СУЭК под руководством Андрея Мельниченко тогда принял стратегическую комплексную программу, направленную на поддержание и увеличение производственной мощности предприятий СУЭК в Кузбассе и шахты «Имени С. М. Кирова» в частности. Ежегодно на техническое переоснащение, совершенствование систем безопасности направляется более миллиарда рублей. Только за последнее пятилетие построена мощная вторая секция обогатительной фабрики, произведена полная конвейеризация транспортной линии, увеличена протяженность очистных забоев, полностью переведена доставка людей, материалов и оборудования на монорельсовые дизельгидравлические локомотивы. На предприятии впервые в угольной отрасли России реализован уникальный проект «Утилизация дегазационного метана на шахтах», осуществленный в соответствии со ст. 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН — построен комплекс наземных сооружений, позволяющих перерабатывать шахтный метан в тепловую и электроэнергию.

В результате принятых мер добыча угля за 12 лет выросла с 2,7 млн до 4,5 млн т, и по этому показателю шахта «Имени С. М. Кирова» является крупнейшей в СУЭК. Предприятие четырежды признавалось лучшим по подземной добыче в Кемеровской области. Гордостью угольной отрасли страны стали очистные бригады, возглавляемые Героями Кузбасса **Борисом Михалевым** и **Анатолием Коломенским**. Немало громких рекордов скоростной проходки на счету подготовительных коллективов. В юбилейном году «кировцы» продолжают показывать новые высокие результаты. Так, очистная бригада **Юрия Солдатенко** впервые в истории шахты вышла на режим добычи в сложных горно-геологических условиях пласта «Поленовский» 300 тыс. т угля в месяц.

Поздравляя с юбилеем, генеральный директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» **Евгений Ютяев** отметил, что по истории шахты «Имени С. М. Кирова» можно составлять энциклопедию развития угольной отрасли страны. И у него нет сомнений в том, что высокопрофессиональный коллектив предприятия сумеет еще не раз стать автором достойных производственных достижений.

В рамках торжественных мероприятий большая группа горняков шахты «Имени С. М. Кирова» награждена ведомственными, областными, городскими и корпоративными наградами. Памятные подарки вручены заслуженным ветеранам и бывшим руководителям предприятия. По традиции наградой для всего коллектива стал сертификат от компании на один миллион рублей и большой праздничный концерт.



СУЭК

СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Развитие системы обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-38-39>



МАКАРОВ
Александр Михайлович
 Исполнительный директор
 ООО «НИИОГР»,
 доктор техн. наук, профессор,
 454048, г. Челябинск, Россия,
 e-mail: MakarovAM_niiogr@mail.ru

В статье представлены результаты аналитико-моделирующего семинара, посвященного развитию системы обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования угледобывающего комплекса АО «СУЭК».

Ключевые слова: функционал, эффективность и безопасность ремонтного производства, система обеспечения работоспособности.

С 19 по 23 октября 2015 г. в НИИОГР в соответствии с планом-графиком работы с руководящим персоналом предприятий компании СУЭК был проведен аналитико-моделирующий семинар, направленный на развитие системы обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования (СОРГО). В его работе приняло участие первый заместитель главного механика ОАО «СУЭК-Кузбасс», 12 главных механиков, заместитель главного энергетика, старший механик участка с угледобывающих предприятий.

Участники семинара работали в группах по направлениям: «функционалы работников СОРГО», «безопасность ремонтного производства», «экономика ремонтного производства», «нормирование, планирование и оплата труда работников СОРГО», «управленческие циклы в СОРГО». Более подробно результаты работы каждой группы представлены в соответствующих статьях настоящего номера журнала «Уголь».

В ходе конструктивных и заинтересованных дискуссий были выделены «слабые» места в организации деятельности руководителей и персонала СОРГО. Основными из них являются:

— недостаточное понимание и владение экономикой ремонтного производства: нет четкого представления о том, как работают ресурсы, об эффективности их использования, о составе и характере влияния факторов на затраты в ремонтном производстве;

— дистанцирование руководства СОРГО от системы нормирования, планирования и оплаты труда работников, эксплуатирующих и ремонтирующих оборудование, не позволяющее нацелить их деятельность на бережную и эффективную эксплуатацию дорогостоящего оборудования;

— неосвоенность методов обеспечения безопасности ремонтного производства с приемлемым уровнем риска на основе выявления, устранения и предотвращения опасных производственных ситуаций (ОПС).

Дальнейшая проработка этих направлений, по мнению участников, является наиболее актуальной задачей развития СОРГО на ближайшую перспективу.

В целом результаты работы на семинаре позволили руководителям служб с помощью анализа и обсуждения конкретных примеров увидеть, оценить и уяснить что:

— высокие затраты на ремонт являются закономерным следствием работы такой СОРГО, которая не обеспечивает надлежащего контроля условий и режимов эксплуатации оборудования, повышение эффективности использования трудовых и материальных ресурсов;

— высокие риски травмирования ремонтного персонала при проведении ремонтов обусловлены не только недостаточной его квалификацией, но и недостаточной регламентацией и стандартизацией этих процессов, качеством подготовки и контроля исполнения нарядов;

— низкая мотивированность персонала к производительному труду предопределяется косностью системы нормирования, планирования и оплаты труда, ее неадекватностью рыночным условиям.

Мнения участников семинара об основных вопросах, рассмотренных на семинаре и его результатах:

- необходимо управлять экономической составляющей в ремонте горношахтного оборудования;
- для снижения стоимости ремонтов и повышения производительности необходимо обеспечить слаженность работы всей структуры предприятия;
- ОПС, возникающие при ремонтных работах, могут анализироваться и, главное, управляться: устраняться и предотвращаться;
- нужно провести аудит состояния персонала на понимание приоритетности безопасности в организации труда и работы с ОПС;
- слишком мало вест работы в области повышения безопасности. Нет никакой статистики, без которой невозможно реально увидеть проблемы;

- понял, что, повысив квалификацию ремонтного персонала, можно уменьшить количество ОПС при ремонтных работах;
- функционал — инструмент улучшения деятельности СОРГО, снижения затрат на производство. Функционалы должны быть определены для каждого работника от директора до исполнителя [1-10];
- необходимо разобраться в управленческих циклах СОРГО;
- цели и ответственность в управленческих циклах должны быть конкретизированы для каждого уровня управления;
- контроль должен быть постоянным и систематизированным. Его достаточность определяется достижением результата работы с заданными параметрами.

В последний день семинара с каждым из участников было проведено собеседование, которое показало общую заинтересованность в улучшении собственной системы работы. Вместе с тем, становится очевидным, что без нацеленности и твердой установки первого руководителя предприятия на конструктивные изменения системы обеспечения работоспособности, развитие СОРГО будет осуществляться крайне медленными темпами.

Все участники отметили важность проведения с главными механиками таких мероприятий. По их мнению, целесообразна периодичность — не менее одного раза в год.

Список литературы

1. О функционале главного инженера / Ю.Г. Андреев, А.С. Мануйльников, В.В. Машталлер и др. // Уголь. 2014. №5. С. 74-77.
2. О структуре функционала главного механика угледобывающего предприятия / В.А. Беклемешев, Е.М. Вьюнов, А.Н. Кравец, В.А. Хажиев // Уголь. 2015. №1. С. 58-60.
3. Развивающая аттестация управленческого персонала ОАО «Ургалуголь» / А.И. Добровольский, Г.Л. Феофанов, О.С. Шивырялкина // Уголь. 2013. №3. С. 104-109.
4. Дьяконов А.В., Артемьев В.Б. Развитие функционала начальника участка для повышения эффективности и безопасности производства на угольном разрезе // Уголь. 2013. №11. С. 64-67.
5. Евтушенко Е.М., Завьялов М.Ю. Функционал горного мастера угольного разреза // Уголь. 2011. №10. С. 59-62.
6. О развитии функционала отдела организации и оплаты труда / А.С. Костарев, С.И. Захаров, А.М. Макаров // Уголь. 2014. №7. С. 63-66.
7. Макаров А.М. О функционале заместителей директоров по производству // Уголь. 2014. №11. С. 39-41.
8. Макаров А.М. Развитие функционала главного механика // Уголь. 2015. №1. С. 56-57.
9. О функционале службы охраны труда и производственного контроля / А.А. Сальников, И.Л. Кравчук, А.М. Макаров // Уголь. 2014. №6. С. 58-60.
10. Шивырялкина О.С., Коркина Т.А. Профессионализм руководителя производственного подразделения предприятия как фактор эффективности и безопасности труда (на примере угледобывающей отрасли) // Уголь. 2014. №2. С. 43-47.

PRODUCTION SETUP

UDC 658.387:658.155:622.33.002.5 © A.M. Makarov, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 38-39

Title

DEVELOPMENT OF MINING AND CONVEYOR EQUIPMENT OPERABILITY ASSURANCE SYSTEM

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-38-39>

Author

Makarov A.M.¹

¹ "NIOGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Makarov A.M., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Executive Director, e-mail: MakarovAM_niogr@mail.ru

Abstract

The article presents the results of analytical and modeling workshop discussion devoted to the elaboration of mining and conveyor equipment operability assurance system of "SUEK" JSC coal mining complex.

Keywords

Functional, repair works efficiency and safety, operability assurance system.

References

1. Andreev Yu.G., Manuilnikov A.S., Mashtaller V.V., et al. O funktsionalnogo inzhenera [On the chief engineer functional duties]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2014, no. 5, pp. 74-77.
2. Beklemishev V.A., Vyunov E.M., Kravets A.N. & Khadzhiev V.A. O strukture funktsionalnogo mekhanika ugledobvyayuschego predpriyatiya [On the structure of functional duties of chief mechanical engineer at coal mining facility]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 58-60.
3. Dobrovolskiy A.I., Feofanov G.L. & Shivyryalkina O.S. Razvivayuschaya attestatsiya upravlencheskogo personala OAO "Urgalugol'" [Promoting attestation of management personnel at "Urgalugol'" OJSC]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2013, no. 3, pp. 104-109.
4. Diakonov A.I. & Artemyev V.B. Razvitie funktsionalnogo nachalnika uchastka dlya povysheniya effektivnosti i bezopasnosti proizvodstva na ugol'nom

- razreze [Development of supervising foreman functional duties to ensure enhanced safety and efficiency of production process at the coal open-pit mine]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2013, no. 11, pp. 64 — 67.
5. Evtushenko E.M. & Zavialov M.Yu. Funktsionalnogo gornogo мастера ugol'nogo razreza [Functional duties of mine foreman at the coal open-pit mine]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2011, no. 10, pp. 59-62.
 6. Kostarev A.S., Zakharov S.I. & Makarov A.M. O razviti funktsionalnogo otdela organizatsii i oplaty truda [About development of Labor Organization and Remuneration Department functional duties]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2014, no. 7, pp. 63-66.
 7. Makarov A.M. O funktsionalnogo zamestiteley direktorov po proizvodstvu [About functional duties of Deputy Directors for Production]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2014, no. 11, pp. 39-41.
 8. Makarov A.M. Razvitie funktsionalnogo glavnogo mekhanika [Development of chief mechanical engineer functional duties]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 56-57.
 9. Salsnikov A.A., Kravchuk I.L. & Makarov A.M. O funktsionalnogo sluzhby okhrany truda i proizvodstvennogo kontrolya [About Work Safety and Production Supervision Service functional duties]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2014, no. 6, pp. 58-60.
 10. Shivyryalkina O.S. & Korkina T.A. Professionalizm rukovoditelya proizvodstvennogo podrazdeleniya predpriyatiya kak faktor effektivnosti i bezopasnosti truda (na primere ugledobvyayuschey otrasli) [Professional qualification of Head of Production Department of the enterprise as the factor of work efficiency and safety improvement (in the context of coal mining industry)]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2014, no. 2, pp. 43-47.

Функционал работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-40-41>



САДЫКОВ Сергей Искандерович

Главный механик шахты имени 7 Ноября
ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий,
Россия



ФОМИН Виктор Владимирович

Главный механик шахтоуправления «Талдинское-Западное»
ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий,
Россия



ЕРШОВ Роман Викторович

Главный механик шахты «Полысаевская»
ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий,
Россия



ХАЖИЕВ Вадим Аслямович

Заведующий лабораторией «Эффективная эксплуатация горного оборудования»
ООО «НИИОГР», канд. техн. наук,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: niiogr@bk.ru

В статье изложены наработки группы на семинаре в НИИОГР с главными механиками. Сформулированы цель и функционал системы обеспечения работоспособности горного оборудования. Предложена структура функционала главного механика.
Ключевые слова: работоспособность, функционал, работник, горное оборудование, система, обеспечение.

В рамках семинара с главными механиками группа решала задачу разработки функционала работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования (СОРГО). Группой определено, что СОРГО — это совокупность элементов системы, объединенных структурно и функционально для выполнения требуемых функций по обеспечению работоспособности горного оборудования. Целью функционирования СОРГО является обеспечение работоспособности оборудования с приемлемыми затратами и безопасностью. Под функционалом СОРГО понимается система действий работников, обеспечивающих требуемую работоспособность с приемлемыми затратами на основе выполнения регламентных работ по ремонту горного оборудования и предупреждения отказов, а также распределение обязанностей, задач и полномочий работников, занятых в системе СОРГО от руководителя этой системы до исполнителя.

Руководителем, ответственным за состояние системы обеспечения работоспособности оборудования, является главный механик. Поэтому были рассмотрены определения функционала главного механика [1, 2] и требования, предъявляемые к нему, выделено пять его основных функций и два вида деятельности (табл. 1).

Экспертная оценка уровня реализации механиками выделенных функций показала, что в наименьшей степени освоены функции контроля условий эксплуатации и мотивации персонала — на уровне 30%. Самой освоенной функцией являются учет и оценка эффективности потребления ресурсов — 60%.

На высоком уровне (80%), но не в полной мере освоено выполнение текущей деятельности. Деятельность же по развитию производства освоена в 2,7 раза хуже, чем текущая. При этом под развитием производ-

ства механиками понимается как инвестиционная составляющая (подача заявок на приобретение оборудования), так и совершенствование производства.

Существующий уровень реализации функционала главного механика предопределяет соответствующую структуру рабочего времени оборудования и затрат на обеспечение его функционирования. Это было продемонстрировано на примере работы очистного оборудования одной из

Таблица 1

Функционал главного механика и уровень его реализации

| Функции | Полнота исполнения, % |
|---|-----------------------|
| Контроль условий эксплуатации оборудования | 30 |
| Организация технологии ремонта | 50 |
| Учет и оценка эффективности потребления ресурсов | 60 |
| Эффективное планирование и подготовка ремонтных работ | 50 |
| Мотивация ремонтного персонала | 30 |
| Виды деятельности | |
| Текущая деятельность | 80 |
| Развитие производства | 30 |
| — выполняется — не выполняется | |

Показатели работы очистного оборудования за сентябрь 2015 г.
(на примере шахты «Талдинская-Западная»)

| Вид обслуживания | Время | | Затраты (тыс. руб.) | | | Стоимость часа эксплуатации оборудования, тыс. руб. |
|---------------------|-------|----|--------------------------------------|------------------------------|-----|---|
| | Часы | % | Запасные части и расходные материалы | Услуги сервисных организаций | ФОТ | |
| Эксплуатация | 450 | 63 | — | 38,4 | 90 | 44,783 |
| ППР | 30 | 4 | 25 | — | 24 | |
| Внеплановые простои | 210 | 29 | 19650 | 115,2 | 126 | |
| Плановые остановки | 30 | 4 | 60 | — | 24 | |

шахт. Отсутствие полноценного контроля условий и режима эксплуатации этого оборудования привело к значительным негативным последствиям — время его внеплановых простоев составило почти 1/3 календарного фонда времени, расходы на материалы и запчасти — около 20 млн руб. (табл. 2).

Группа пришла к выводу, что поскольку внеплановые простои зависят от качества обслуживания и от качества эксплуатации, то для повышения надежности работы техники необходимо включить в функционал каждого работника СОП-ГО (от руководителя до операционного персонала) функцию контроля условий и режимов эксплуатации оборудования.

Список литературы

1. Макаров А. М. Развитие функционала главного механика // Уголь. 2015. №1. С. 56-57.
2. О структуре функционала главного механика угледобывающего предприятия / В. А. Беклемешев, Е. М. Вьюнов, А. Н. Кравец, В. А. Хажиев // Уголь. 2015. №1. С. 58-60.

PRODUCTION SETAP

UDC 658.387:658.155:622.33.002.5 © S.I. Sadykov, V.V. Fomin, R.V. Ershov, V.A. Khazhiev, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 40-41

Title

FUNCTIONAL DUTIES OF MINING EQUIPMENT OPERABILITY ASSURANCE SYSTEM EMPLOYEES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-40-41>

Authors

Sadykov S.I.¹, Fomin V.V.¹, Ershov R.V.¹, Khazhiev V.A.¹

¹ "SUEK-Kuzbass" OJSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

² "NII OGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Sadykov S.I., Chief Mechanical Engineer of 7th November Mine

Fomin V.V., Chief Mechanical Engineer of "Taldinskoe-Zapadnoe" Mine

Ershov R.V., Chief Mechanical Engineer of Polysaevskaya Mine

Khazhiev V.A., PhD (Engineering), Head of "Efficient mining equipment operation" Laboratory, e-mail: niiogr@bk.ru

Abstract

The article describes the practice of team reported at the workshop held in NII OGR and attended by chief mechanical engineers. The goal and functions of mining equipment operability assurance system are stated. The structure of chief mechanical engineer functional responsibilities was proposed.

Keywords

Operability, functional, employee, mining equipment, system, assurance.

References

1. Makarov A.M. Razvitie funktsionala glavnogo mekhanika [Development of chief mechanical engineer functional]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 56-57.
2. Beklemishev V.A., Viyunov E.M., Kravets A.N. & Khazhiev V.A. O strukture funktsionala glavnogo mekhanika ugledobyvayuschego predpriyatia [On the structure of functional duties of chief mechanical engineer of coal mining facility]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 58-60.

Коллектив обогатительной фабрики «СУЭК-Хакасия» досрочно выполнил годовой план

В декабре 2015 г. исполнилось 40 лет с момента начала эксплуатации обогатительной фабрики «СУЭК-Хакасия». В канун знаменательного события обогатители досрочно выполнили годовой план по обогащению угля в объеме 6,85 млн т.

«Наши обогатители достойно встречают юбилей фабрики, - говорит накануне юбилея фабрики исполнительный директор «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**. – Установка на безопасную и эффективную работу реализуется каждой сменой, каждым участком, каждым сотрудником, что в сумме дает высокий рост производственных показателей. Когда фабрика стала частью СУЭК в 2002 г., объем годовой переработки горной массы составлял менее 2 млн т. Несложно подсчитать, что за прошедшие годы объемы производства на обогатительной фабрике возросли более чем в три раза.



В сентябре 2015 г. члены совета директоров АО «СУЭК» во главе с основным акционером Андреем Мельниченко ознакомились с производством продукции на обогатительной фабрике «СУЭК-Хакасия», оценили потенциал дальнейшего развития обогатительных мощностей.

Наша справка.

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 тыс. человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко (92,2%).

Безопасность ремонтного производства

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-42-44>



МАТУХНО Алексей Михайлович
Главный механик — начальник
Энерго-механического управления
Филиала АО «СУЭК-Красноярск»
«Разрез Бородинский
им. М. И. Щадова»,
663981, г. Бородино, Россия



ЛАХИН Алексей Алексеевич
И. о. главного механика
обогащительной фабрики
ООО «СУЭК-Хакасия»,
655162, г. Черногорск, Россия



ЕФРЕМОВ Тарас Игоревич
Главный механик
АО «Черногорский РМЗ»,
655162, г. Черногорск, Россия



**ДОВЖЕНОК
Александр Сергеевич**
Ведущий научный сотрудник
ООО «НИИОГР»,
доктор техн. наук,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: niioigr@bk.ru

В статье изложены наработки группы на семинаре в НИИОГР с главными механиками. Выделены факторы, влияющие на риск возникновения ОПС: отношение к безопасности, ответственность, мотивация к улучшению безопасности, стимулирование и квалификация работников. Оценено состояние уровня управления по этим составляющим.
Ключевые слова: ремонтное производство, безопасность, опасная производственная ситуация, работоспособность, экономика, эффективность.

В рамках решения взятой на семинаре задачи группа «Безопасность ремонтного производства» на основе наработок семинара 2014 г. и имеющегося материала [1, 2] сформулировала следующее: целью системы обеспечения работоспособности оборудования является создание ус-

ловий, при которых суммарная способность защищающих факторов будет выше суммарной способности разрушающих факторов для устранения и недопущения возникновения опасных производственных ситуаций (ОПС).

Безопасность — это такие условия, в которых находится объект, когда суммарное действие внешних и внутренних факторов не влечет действий, считающихся отрицательными по отношению к данному объекту в соответствии с существующими на данном этапе потребностями, знаниями и представлениями [3].

Опасная производственная ситуация [1] — совокупность производственных факторов в деятельности предприятия или его подразделений, обуславливающая возникновение, нарастание и возможную реализацию вероятности негативного события.

Задачи, которые необходимо решить для достижения цели:

- проанализировать фактическое состояние факторов, формирующих риск возникновения ОПС;
- увеличить долю плановых ремонтов в общем количестве ремонтов;
- составить и освоить блок-схему стандартного алгоритма проведения ремонта;
- выявить «шаги», в которых возможно появление ОПС;
- составить подробные технологические карты ремонтных процессов;
- ознакомить работников со стандартами и контролировать их соблюдение.

В качестве основных факторов, влияющих на риск возникновения ОПС, группа выделила следующие: отношение к безопасности, ответственность, мотивация к улучшению безопасности, стимулирование и квалификация работников.

Для оценки факторов были использованы следующие шкалы:

- **по фактору «Отношение»** [1]:
 - 1 — обеспечение охраны труда и промышленной безопасности является внутренней потребностью участника процесса;
 - 2 — обеспечение охраны труда и промышленной безопасности участником процесса осознанно воспринимается как внутренняя потребность, но система работы требует перестройки;
 - 3 — обеспечение охраны труда и промышленной безопасности воспринимается участником процесса как требование извне;
 - 4 — обеспечение охраны труда и промышленной безопасности воспринимается участником процесса как не мое дело;
- **по фактору «Ответственность»** [4]:
 - 1 — вообще не заметил проблему, хотя имел все возможности, в том числе и понимание проблемы;
 - 2 — заметил, но тут, же забыл;

Фактическое и требуемое состояния факторов, влияющих на риск возникновения ОПС

| Участники процесса \ Факторы | Отношение | Ответственность | Мотивация | Стимулирование (лишение премии) | Квалификация |
|------------------------------|-----------|-----------------|-----------|---------------------------------|--------------|
| Главный механик | 1* / 2 | 9 / 8 | 5 / 5 | есть / есть | 5 / ? |
| Старший механик | 1 / 3 | 9 / 6 | 5 / 4-5 | есть / есть | 5 / 4 |
| Механик | 1 / 3 | 9 / 5-6 | 5 / 4 | есть / есть | 5 / 3-4 |
| Бригадир | 1 / 3 | 9 / 4 | 5 / 3-4 | есть / есть | 5 / 2 |
| Слесарь-ремонтник | 1 / 4 | 9 / 3 | 5 / 2-3 | есть / есть | 5 / 2 |

* Числитель — требуется; знаменатель — существует

- 3 — заметил, озвучил в первый попавшийся адрес и забыл;
- 4 — заметил, сообщил «кому следует» и забыл;
- 5 — заметил и довел информацию до человека, готового взять на себя ответственность за решение;
- 6 — заметил и взял на себя ответственность за результат;
- 7 — взял на себя ответственность за итог;
- 8 — взял на себя ответственность за коллективный результат;
- 9 — взял на себя ответственность за будущее;

• **по фактору «Мотивация»** [5]:

- 1 — безразличен;
- 2 — наблюдатель;
- 3 — принимает участие;
- 4 — сделает все, что сможет;
- 5 — сделает все, что необходимо.

Участники придерживались следующего понятия: мотивация — это осознанное человеком побуждение к активности, целенаправленному действию, решению поставленных задач. Стремление является внутренним и проявляется только тогда, когда оно до конца понято субъектом. В основе мотивации лежит определенная потребность (физиологическая, духовная, ценностная), после удовлетворения которой импульс к действию существенно снижается;

• **по фактору «Квалификация»** [6]:

- 5 — ставит и успешно достигает долгосрочные цели, систематически выявляет и самостоятельно устраняет ненужную работу, понимает свои функции, полномочия и ответственность, а также функции вышестоящего уровня;
- 4 — ставит и успешно достигает среднесрочные цели, при необходимости выявляет и устраняет ненужную работу, понимает свои функции, полномочия и ответственность, для понимания функции вышестоящего уровня требуется определенная подготовка;
- 3 — ставит и успешно достигает краткосрочные цели, при поддержке руководства выявляет и устраняет ненужную работу, не в полной мере понимает свои функции, полномочия и ответственность;
- 2 — справляется с поставленными краткосрочными задачами, под давлением руководства выявляет и устраняет ненужную работу, не в полной мере понимает свои функции, полномочия и ответственность;
- 1 — не справляется с поставленными задачами, не выявляет ненужную работу, не понимает свои функции, полномочия и ответственность;



- **по фактору «Стимулирование»** шкала не составлялась. Оценка проводилась по признаку «есть» или «нет» стимулирование. При этом под стимулом понималось наличие депремирования за необеспечение безопасности производства.

С использованием принятых шкал группа провела оценку состояния выбранных факторов, оказывающих существенное влияние на безопасность ремонтного производства. Оценивалось исходное и требуемое их состояние по следующим уровням: главный механик, старший механик, механик, бригадир, слесарь-ремонтник (см. таблицу).

Главные механики в сравнении с другими уровнями управления в СОРГО дали себе более высокую оценку по факторам «Отношение», «Ответственность», «Мотивация». При этом оценивать свою квалификацию посчитали некорректным.

С применением разработанной матрицы группой было оценено влияние квалификации на риск возникновения ОПС в ремонтном производстве (см. рисунок).

Из матрицы следует, что даже при высокой квалификации при выполнении сложных ремонтных работ существует 50%-ная вероятность возникновения ОПС. В этой связи необходима работа по упрощению сложных ремонтных процессов. Одним из действенных способов в этом направлении является их стандартизация.

Главным результатом работы группы стало понимание, что для повышения безопасности ремонтного производства необходимо проведение аудита состояния всего ремонтного персонала на предмет выявления его приоритетов в обеспечении безопасности работ, состояния ответственности и мотивации к улучшению безопасности, действенности существующей системы стимулирования труда и реального уровня квалификации. В технологии ремонтного производства требуется выявить характерные опасные производственные операции, разработать и освоить алгоритмы проведения ТО и ремонтов с подробными технологическими картами, обеспечивающими предотвращение появления ОПС при выполнении ремонтов.

Список литературы

1. Безопасность производства (организационный аспект) / В. Б. Артемьев, В. А. Галкин, И. Л. Кравчук. М.: Горная книга, 2015. 144 с.
2. Роль главного механика в обеспечении безопасности производства / Ю. К. Варфоломеев, С. И. Садыков, А. А. Шлюбкин, А. В. Галкин // Уголь. 2015. №1. С. 70-71.

3. Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Безопасность#cite_note-0-1 (дата обращения 07.12.2015).

4. Маркичев И. Уровни ответственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.e-xecutive.ru/community/magazine/1432550-igor-markichev-gormonalnoe-regulirovanie-uspeha-kompanii> (дата обращения 07.12.2015).

5. Галкин В. А. НИИОГР: стратегия развития и этапы ее реализации // Уголь. 2010. №6. С. 38-43.

6. Методика подготовки и проведения аттестации, мотивирующей персонал к повышению эффективности производства / А. В. Федоров, С. В. Самарин, В. Н. Кулецкий и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельная статья. 2011. №10 (Специальный выпуск). 28 с.

UDC 658.387:658.155:622.33.004.6:622.8 © A.M. Matukhno, A.A. Lakhin, T.I. Efremov, A.S. Dovzhenok, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 42-44

PRODUCTION SETAP

Title
SAFETY OF REPAIR WORKS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-42-44>

Authors

Matukhno A.M.¹, Lakhin A.A.², Efremov T.I.³, Dovzhenok A.S.⁴

¹ "M.I. Schadov Open-Pit Mine Borodinskiy" Branch of "SUEK-Krasnoyarsk" JSC, 663981, Borodino, Russian Federation

² Concentration plant of "SUEK-Khakassia" LLC, 655162, Chernogorsk, Russian Federation

³ "Chernogorsk Repair and Engineering Works" CJSC, 655162, Chernogorsk, Russian Federation

⁴ "NIIOGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Matukhno A.M., Chief Mechanical Engineer — Head of Energy and Mechanical Department

Lakhin A.A., Deputy Chief Mechanical Engineer

Efremov T.I., Chief Mechanical Engineer

Dovzhenok A.S., Doctor of Engineering Sciences, Lead Research Scientist, e-mail: niogr@bk.ru

Abstract

The article describes the team practice reported at the workshop held in NIIOGR and attended by chief mechanical engineers. The factors affecting the risk of hazardous working situation occurrence: attitude to safety, responsibility, motivation to safety improvement, incentives and workers qualification are emphasized. The state of these components management level is assessed.

Keywords

Repair works, safety, hazardous working situation, operability, economics, efficiency.

References

1. Artemyev V.B., Galkin V.A. & Kravchuk I.L. *Bezopasnost proizvodstva (organizatsionnyi aspekt)* [Industrial safety (organizational aspect)]. Moscow, Gornaya

Kniga Publ., 2015. 144 p.

2. Varfolomeev Yu.K., Sadykov S.I., Shlyubkin A.A. & Galkin A.V. Rol glavnogo mekhanika v obespechenii bezopasnosti proizvodstva [The role of chief mechanical engineer in the industrial safety assurance]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 70-71.

3. Wikipedia [Electronic resource]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Безопасность#cite_note-0-1 (accessed 07.12.2015).

4. Markichev I. *Urovni otvetstvennosti* [Levels of responsibility] [Electronic resource]. URL: <http://www.e-xecutive.ru/community/magazine/1432550-igor-markichev-gormonalnoe-regulirovanie-uspeha-kompanii> (accessed 07.12.2015).

5. Galkin V.A. NIIOGR: strategiya razvitiya i etapy ee realizatsii [NIIOGR: strategy of development and stages of its implementation]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2010, no. 6, pp. 38 — 43.

6. Fedorov A.V., Samarina S.V., Kuletskiy V.N., et al. Metodika podgotovki i provedeniya attestatsii, motiviruyushei personal k povysheniyu effektivnosti proizvodstva [Procedure of preparation and conduct of qualification tests motivating personnel to work efficiency enhancement]. *Gornyy Informatsionno-Analicheskyy Byulleten' — Mining Information-Analytical Bulletin, Separate Article*. 2011, no. 10 (Special issue), 28 p.

Деятельность СУЭК по защите окружающей среды отмечена «знаком экологической ответственности»

6 декабря 2015 г. в Москве были подведены итоги и объявлены победители Премии «Знак экологической ответственности».

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) была вручена награда «За практическую реализацию принципов экологической ответственности в горнодобывающей отрасли».

На церемонии было отмечено, что компания уделяет большое внимание вопросам охраны окружающей среды и реализует комплекс мероприятий, направленных на снижение возможного негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду. В их число входят мероприятия по сокращению вредных выбросов, рациональному использованию и очистке сточных вод, утили-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

лизации и переработке отходов, рекультивации земель, модернизации предприятий, повышению энергоэффективности и организации обучения персонала в области экологической безопасности. Компания

также принимает участие в международных проектах, нацеленных на предотвращение климатических изменений и сохранение биологического разнообразия.

«Знак экологической ответственности» был учрежден в 2013 г. Сообществом экологических организаций, экспертов и НКО страны с целью стимулирования и общественной поддержки предприятий и организаций, стремящихся в своей практической деятельности к продвижению экологических ценностей, интеграции наилучших доступных технологий и широкому внедрению экоинноваций и решений.

Экономика ремонтного производства

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-45-46>

В статье приведены материалы, наработанные главными механиками группы на семинаре в НИИОГР. Произведена оценка влияния условий и режимов эксплуатации на затраты, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом горной техники.

Ключевые слова: ремонтное производство, работоспособность, затраты, экономика, условия и режимы эксплуатации, эффективность.

Группа прорабатывала связь наработки горного оборудования, условий и режимов его эксплуатации с затратами на ремонт. С использованием подхода, приведенного в [1, 2], были выделены три уровня режимов и условий эксплуатации горной техники, а также определены их характеристики (см. таблицу).

К условиям эксплуатации отнесены технология производства работ в соответствии с горно-геологическими условиями; к режимам эксплуатации — квалификация эксплуатирующего персонала, работа оборудования в заданных параметрах.

Разработанные матрицы позволили рассчитать затраты на ремонт горной техники при различных уровнях условий и режимов эксплуатации (рис. 1), а также установить зависимость затрат на ремонт от наработки очистного комбайна (рис. 2).

Расчеты показали, что ненадлежащая эксплуатация оборудования в 5,5-6 раз дороже для предприятия по затратам на его обслуживание и ремонт, чем правильная. Значительное влияние режимов и условий эксплуатации горношахтного оборудования на затраты в ремонтном производстве предопределяет необходимость повышенного контроля со стороны службы главного механика. В связи с этим группа предложила усилить влияние главного механика предприятия на условия эксплуатации горной техники:

- изменить организационную структуру участков — вывести механиков участков из подчинения начальников добычных, проходческих, вскрышных участков и переподчинить их главному механику;
- закрепить за механиками участков функцию контроля технологии производства горных работ;
- прием на работу эксплуатирующего персонала производить с обязательным прохождением тестирования для определения его профессиональной пригодности с участием представителей службы главного механика.

Наибольшую дискуссию при обсуждении результатов наработки группы вызвало предложение о переподчинении



БРАЙЛО Дмитрий Петрович

Главный механик шахты
им. С. М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий,
Россия



ГИНТНЕР Сергей Николаевич

Главный механик шахты
«Комсомолец»
ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



ЛУНЕВ Станислав Николаевич

Главный механик разрезу управления
ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



АНДРЕЕВА Людмила Ивановна

Заведующая отделом
организации ремонта
горнотранспортного оборудования
ООО «НИИОГР»,
доктор техн. наук,
454048, г. Челябинск,
Россия, e-mail: tehnorem@list.ru

участковых механиков главному механику предприятия. Основным контраргумент — начальник участка останется один на один с задачами обеспечения работоспособности горношахтного оборудования, при этом механики не будут заинтересованы в достижении общего результата. К единому мнению по этому вопросу участники семинара не пришли, но то, что необходимо обеспечить надлежащий контроль условий и режимов эксплуатации оборудования со стороны службы главного механика — единодушно поддержали.

Матрица условий и режимов эксплуатации горной техники

| | | | | |
|---------------------------|----------------------|--|--|---|
| Условия эксплуатации | Хорошие | ТР — соблюдается. КП — высокая. ТО — качественное и своевременное. Параметры — соблюдаются | ТР — соблюдается. КП — высокая. ТО — качество и сроки не выдерживаются. Параметры — частично соблюдаются | ТР — соблюдается. КП — высокая. ТО — некачественное и несвоевременное. Параметры — не соблюдаются |
| | Удовлетворительные | ТР — частично соблюдается. КП — средняя. ТО — качественное и своевременное. Параметры — соблюдаются | ТР — частично соблюдается. КП — средняя. ТО — качество и сроки не выдерживаются. Параметры — частично соблюдаются | ТР — частично соблюдается. КП — средняя. ТО — некачественное и несвоевременное. Параметры — не соблюдаются |
| | Неудовлетворительные | ТР — не соблюдается. КП — низкая. ТО — качественное и своевременное. Параметры — соблюдаются | ТР — не соблюдается. КП — низкая. ТО — качественное и своевременное. Параметры — частично соблюдаются | ТР — не соблюдается. КП — низкая. ТО — некачественное и несвоевременное. Параметры — не соблюдаются |
| | Хороший | | Удовлетворительный | |
| Режим эксплуатации | | | | |

ТР — технология производства работ; КП — квалификация эксплуатирующего персонала; ТО — техническое обслуживание

| | | |
|----------------------|---|--|
| Условия эксплуатации | Режим эксплуатации | |
| | Хороший | Неудовлетворительный |
| Хорошие | ТР — соблюдается. КП — высокая. ТО — качественное и своевременное. Параметры — соблюдаются Затраты = 10 млн руб. | ТР — соблюдается. КП — высокая. ТО — некачественное и несвоевременное. Параметры — не соблюдаются Затраты = 55,25 млн руб. |
| Неудовлетворительные | ТР — не соблюдается. КП — низкая. ТО — качественное и своевременное. Параметры — соблюдаются Затраты = 16,5 млн руб. | ТР — не соблюдается. КП — низкая. ТО — некачественное и несвоевременное. Параметры — не соблюдаются Затраты = 61,5 млн руб. |

← направление улучшений -6,25, ..., -45,25 – снижение затрат

Рис. 1. Влияние режимов и условий эксплуатации очистного комбайна на ремонтные затраты (на примере шахты им. С. М. Кирова)

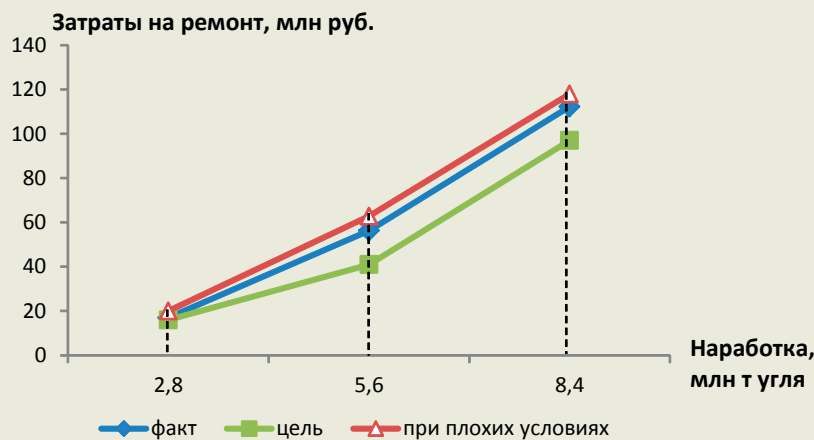


Рис. 2. Зависимость затрат на ремонт очистного комбайна от условий и режимов эксплуатации

Список литературы

- Показатели функционирования системы обеспечения работоспособности горного оборудования / В. Н. Слюнков, Л. И. Андреева, А. С. Довженок // Уголь. 2008. Спецвыпуск. С. 77-78.
- Повышение эффективности организации деятельности ремонтной службы как важная составляющая функционала главного механика / С. В. Карпенко, И. И. Емец, Ю. А. Харитонов и др. // Уголь. 2015. №1. С. 66-68.

PRODUCTION SETAP

UDC 338.45:658.387:658.155:622.33.004.6 ©
D.P. Brailo, S.N. Gintner, S.N. Lunev, L.I. Andreeva, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 45-46

**Title
ECONOMICS OF REPAIR WORKS**

DOI:
<http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-45-46>

Authors
Brailo D.P.¹, Gintner S.N.¹, Lunev S.N.¹, Andreeva L.I.²
¹ "SUEK-Kuzbass" OJSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation
² "NIOGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information
Brailo D.P., Chief Mechanical Engineer of S.M. Kirov Mine
Gintner S.N., Chief Mechanical Engineer of "Komsomolets" Mine
Lunev S.N., Chief Mechanical Engineer of Open-Pit Mine Administration Office
Andreeva L.I., Doctor of Engineering Sciences, Head of "Organization of Mining and Conveying Equipment Repair" Department, e-mail: tehnozem@list.ru

Abstract
The article describes the best practices acquired by chief mechanical engineers at group of workshop held in NIOGR. The impact of conditions and operating regimes on the costs of mining equipment maintenance and repair was assessed.

Keywords
Repair works, operability, costs, economics, conditions and operating regimes, efficiency.

- References**
- Slyunkov V.N., Andreeva L.I. & Dovzhenok A.S. Pokazateli aunktсионirovaniya systemy obespecheniya rabotosposobnosti gornogo oborudovaniya [Indicators of mining equipment operability assurance system performance]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2008, Special issue, pp. 77-78.
 - Karpenko S.V., Emets I.I., Kharitonov Yu.A., et al. Povyshenie effektivnosti organizatsii deyatelnosti remontnoy sluzhby kak vazhnaya sostavlyayuschaya funktsionala glavnogo mekhanika [Improvement of repair service organization efficiency as important component of chief mechanical engineer functional duties]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 66-68.

Нормирование, планирование и оплата труда работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-47-48>

В статье изложены наработки группы на семинаре в НИ-ИОГР с главными механиками. Показана связь премирования работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования с эффективностью его использования.

Ключевые слова: норма, нормирование, планирование, оплата труда, работоспособность, горное оборудование, система.

Группа решала поставленную задачу, исходя из того, что **норма** — это порядок в процессе производства, предусматривающий работу оборудования в соответствии с его эксплуатационными характеристиками и установленным коэффициентом нагрузки [1]. **Нормирование** — установление определенного порядка в производственном процессе. **Планирование** — предварительное оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей. Целью планирования, осуществляемого системой обеспечения работоспособности горного оборудования, является предупреждение аварийных простоев оборудования, обеспечение работоспособности горного оборудования в соответствии с эксплуатационными характеристиками и коэффициентом нагрузки.

Углубленный анализ структуры работы главного механика показал, что он преимущественно занимается устранением аварий, а не их предупреждением (см. таблицу).

Из таблицы следует, что при существующей структуре деятельности главного механика решение задачи опережающего контроля [3] технического состояния оборудования невозможно.

Для изменения ситуации требуется совершенствование нормирования процессов обеспечения работоспособности горного оборудования, суть которого заключается в наведении определенного порядка в следующей последовательности: функционал персонала системы → регламенты взаимодействия → условия эксплуатации и ремонта оборудования → расход ресурсов.

Группа пришла к выводу, что необходимо увеличить долю работ по предупреждению аварий в структуре деятельнос-

Структура работы главного механика

| Наименование работ | Доля работ, % | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| | Фактическое состояние | Целевое состояние | Промежуточное |
| Предупреждение аварий | 20 | 50 | 80 |
| Устранение аварий | 80 | 50 | 20 |
| Итого | 100 | 100 | 100 |



МУХОРТИКОВ Сергей Григорьевич

Первый заместитель главного механика по ГШО ОАО «СУЭК-Кузбасс», канд. техн. наук, 652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



СКУЛЫБЕРДИН

Евгений Валентинович
Главный механик шахтоуправления «Котинское» ОАО «СУЭК-Кузбасс», 652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



ОКУНЕВ Сергей Анатольевич

Главный механик ОАО «Разрез Изыхский», 662760, с. Белый Яр, Республика Хакасия, Россия



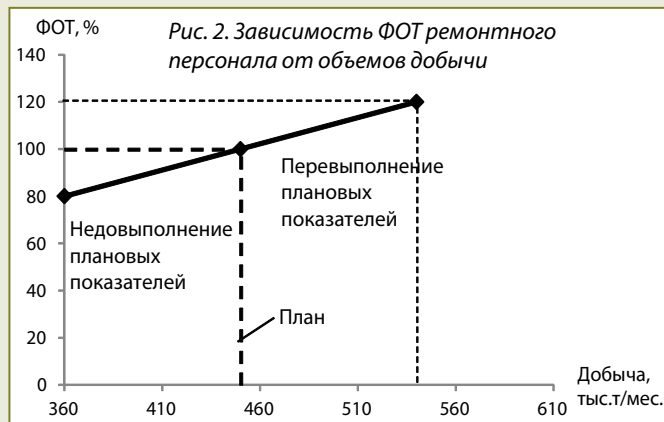
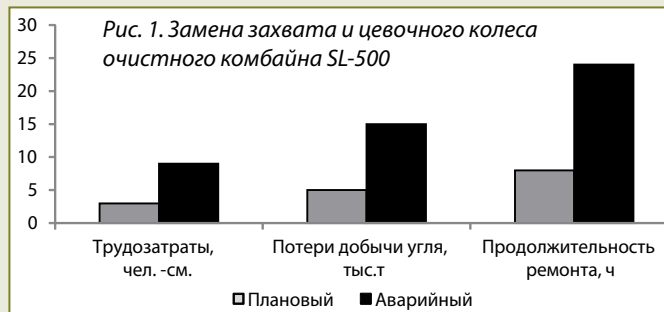
ЗАХАРОВ Святослав Игоревич

Заведующий лабораторией «Организация и оплата труда» ООО «НИИОГР», канд. экон. наук, 454048, г. Челябинск, Россия, e-mail: svzakarov@bk.ru

ти главного механика до 80%, и работу эту надо осуществлять поэтапно (см. таблицу).

Переход от устранения к предупреждению аварийных простоев оборудования обеспечит повышение эффективности производства, что подтверждается результатами сравнения затрат на аварийный и плановый ремонт оборудования. Группа посчитала, что плановый ремонт захвата и цевочного колеса очистного комбайна SL-500 обходится предприятию в три раза дешевле и проводится быстрее, чем ремонт аварийный (рис. 1).

Одним из главных затруднений для группы стало решение задачи разработки эффективной системы оплаты труда работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования. **Оплата труда** — это денежное

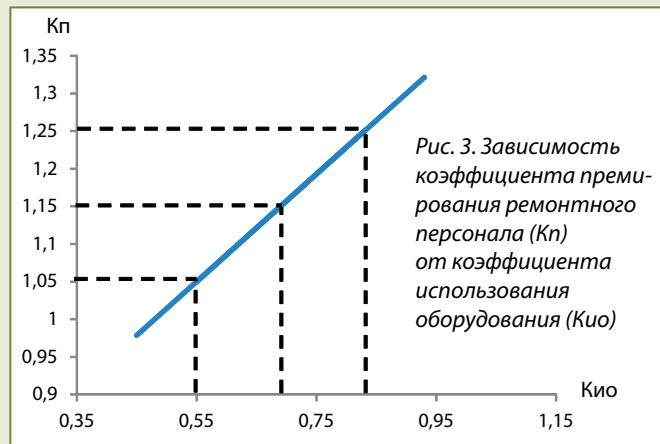


вознаграждение за совокупный результат работы персонала системы обеспечения работоспособности горного оборудования с соблюдением всех норм и правил, графиков работ по обслуживанию оборудования.

В результате дискуссии группа пришла к следующему решению: фонд оплаты труда персонала системы обеспечения работоспособности горного оборудования должен зависеть от объема добычи (рис. 2).

На размер премии работников системы обеспечения работоспособности горного оборудования должен влиять коэффициент использования оборудования (рис. 3).

Острые дискуссии по вопросам нормирования, планирования и оплаты труда работников на данном и предыдущих



семинарах [1, 2] показали, что накоплены значительные проблемы, затрудняющие развитие систем обеспечения работоспособности оборудования на предприятиях компании.

Применение изложенных подходов к решению проблем в области нормирования, планирования и оплаты труда, при условии соответствующей их доработки, позволит повысить эффективность труда персонала системы обеспечения работоспособности горного оборудования.

Список литературы

- Лапаева О.А. Норма в системе организации и оплаты труда персонала угледобывающего предприятия // Горный информационно-аналитический бюллетень. №10 (Специальный выпуск №45).
- Нормирование и оплата труда персонала как инструменты руководителя энерго-механической службы угледобывающего предприятия / В.Н. Балашов, Р.В. Ершов, А.М. Матухно, О.А. Лапаева // Уголь. 2015. №1. С. 61-63.
- Артемьев В.Б., Килин А.Б., Шаповаленко Г.Н., Ошаров А.В., Радионов С.Н., Кравчук И.Л. Концепция опережающего контроля как средства существенного снижения травматизма // Уголь. 2013. №5. С. 82-85.

PRODUCTION SETUP

UDC [658.387:658.3-052.23+658.32]:658.58:622.33.012 © S.G. Mukhortikov, E.V. Skulyberdin, S.A. Okunev, S.I. Zakharov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 47-48

Title

LABOR RATES, PLANNING AND PAYMENT FOR EMPLOYEES OF MINING EQUIPMENT OPERABILITY ASSURANCE OF SYSTEM

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-47-48>

Authors

Mukhortikov S.G.¹, Skulyberdin E.V.¹, Okunev S.A.², Zakharov S.I.³

¹"SUEK-Kuzbass" OJSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

²"Izlykhskiy Open-Pit Mine" OJSC, Belyi Yar, 662760, Republic of Khakassia, Russian Federation

³"NII OGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Mukhortikov S.G., PhD (Engineering), First Deputy Chief Mechanical Engineer for Mining Equipment

Skulyberdin E.V., Chief Mechanical Engineer of "Kotonskoe" Mine Administration Office

Okunev S.A., Chief Mechanical Engineer

Zakharov S.I., PhD (Economics), Head of "Labor organization and compensation" Laboratory, e-mail: svzakarov@bk.ru

Abstract

The article describes the best practices acquired by chief mechanical engineers at the workshop held in NII OGR. The inter-relationship between bonus payments to the mining equipment operability assurance service employees and efficiency of equipment use is presented.

Keywords

Rate, rate setting, planning, payment for labor, operability, mining equipment, system.

References

- Лапаева О.А. Норма в системе организации и оплаты труда персонала угледобывающего предприятия [The rates in the coal mining facility labor organization and compensation system]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten — Mining Information-Analytical Bulletin*, no.10 (Special issue no.45).
- Balashov V.N., Ershov R.V., Matukno A.M., Lapayeva O.A. Normirovanie i oplata truda personala kak instrumenty rukovoditelya energo-mekhanicheskoy sluzhby ugledobvyayuschego predpriyatiya [Personnel labor rate setting and payment as the tools of Head of Energy and Mechanical Equipment Department of coal mining facility]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 1, pp. 61-63.
- Artemyev V.B., Kilin A.B., Shapovalenko G.N., Osharov A.V., Radionov S.N., Kravchuk I.L. Kontseptsiya operezhayushchego kontrolya kak sredstva sushchestvennogo snizheniya travmatizma [Anticipatory control concept as means for a substantial injury rate reduction]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2013, no. 5, pp. 82-85.

Управленческие циклы в системе обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-49-51>

В статье изложены наработки группы на семинаре в НИИОГР с главными механиками по управленческим циклам в системе обеспечения работоспособности оборудования.

Ключевые слова: управленческий цикл, работоспособность, горное оборудование, система, обеспечение.

Для решения выбранной задачи группа проанализировала понятия «цикл», «управление» и использовала в своей работе следующие:

Цикл (круг, круговорот) — совокупность взаимосвязанных явлений, процессов, создающих законченный круг развития в течение какого-то промежутка времени [1].

Управление — процесс осуществления кем-либо руководства группой людей, при котором они выполняют определенные действия [2].

Управленческий цикл — это завершенная последовательность повторяющихся активных действий, направленных на достижение поставленных целей [3].

Выделяются следующие этапы управленческого цикла [3]:

— **диагноз** — сбор и обработка информации, анализ, выяснение и оценка обстановки;

— **прогноз** — научно-обоснованное предсказание наиболее вероятного состояния, тенденции и особенности развития объекта управления в период упреждения на основе выявления и правильной оценки устойчивых связей и зависимости между его прошлым, настоящим и будущим;

— **управленческие решения** — развернутый во времени логико-мыслительный, эмоционально-психологический и организационно-правовой акт выбора альтернативы, выполняемый руководителем в пределах своих полномочий единолично или с привлечением других лиц;

— **планирование** — разработка системы мер, направленных на достижение поставленной цели;

— **организация** — своевременное доведение до исполнителей поставленных задач, правильный подбор и расстановка сил, мобилизация исполнителей на выполнение принятого решения;

— **мотивация и стимулирование** — активизация деятельности исполнителей. Мотивация — психологический процесс, создающий побуждение, направленное на достижение определенной цели.

На этой основе были проработаны управленческие циклы руководителя предприятия, главного механика,



КУРАКОВ Василий Николаевич

Главный механик
УДиУМ ОАО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия



ЕШИЕВ Цыренжап Доржиевич

Старший механик по ремонту
оборудования горного участка
АО «Разрез Харанорский»,
674608, п. Шерловая Гора,
Забайкальский край, Россия



ТИМОШКИН Сергей Валерьевич

Заместитель главного энергетика
Разрезоуправления
«Новошахтинское»
филиала ОАО «Приморскуголь»,
690091, п. Новошахтинский,
Приморский край, Россия



ПОЛЕЩУК Марина Николаевна

Научный сотрудник ООО «НИИОГР»,
канд. экон. наук,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: m_poleshuk@mail.ru

механика участка, бригадира и рабочего в системе обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования (см. таблицу).

В ходе этой работы группа увидела и уяснила, что управленческие циклы на разных уровнях управления подобны. Отличие заключается в масштабе объекта управления: минимальный — рабочее место, максимальный — система обеспечения работоспособности горного оборудования.

Управленческие циклы определенным образом вложены (см. рисунок): цикл руководителя предприятия создает

Управленческие циклы в системе обеспечения работоспособности ГО

| Уровень управления | Этапы цикла | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|---|---|---|
| | Цель | Диагноз | Прогноз | Управленческие решения | Планирование | Организация, контроль | Мотивация |
| Руководитель ПЕ (Директор) | Организовать требуемые параметры системы обеспечения работоспособности ГО (СОРГО) на предприятии и динамики ее развития | Анализ и оценка состояния и динамики развития СОРГО | Выявление тенденций в развитии СОРГО | Определение вариантов развития СОРГО | Определение целей и методов их достижения | Контроль целевых показателей и методов достижения цели | Достичь высоких показателей производства |
| ОГМ (Главный механик) | Организовать и обеспечить работу СОРГО с требуемой динамикой эффективности и безопасности | Анализ и оценка состояния СОРГО | Выявление тенденций в динамике эффективности и безопасности СОРГО | Определение оптимального варианта организации и требуемого объема ресурсов | Разработка системы мер для достижения требуемых параметров работы СОРГО | Доведение мероприятий до исполнителей, организация и контроль за их выполнением | Достичь требуемого уровня технической готовности ГО при допустимых затратах |
| Участок (Механик участка) | Обеспечить требуемый уровень работоспособности ГО на участке с приемлемыми затратами | Анализ, оценка состояния и режимов работы ГО на участке | Выявление тенденций в состоянии работоспособности оборудования | Определение ресурсов и их объем для достижения цели | Разработка рациональных графиков ПР. Подготовка ресурсов | Доведение до исполнителей графиков ПР, обеспечение выполнения и контроль | Стабильная работа оборудования участка при допустимых затратах |
| Бригада (Бригадир) | Организовать выполнение работ с требуемыми параметрами качества и безопасности | Анализ, оценка объекта и места выполнения работы | Выявление тенденций в состоянии персонала бригады | Определение оптимальных и безопасных методов работы | Разработка плана работы бригады | Доведение до исполнителей плана работы, организация его выполнения и контроль | Потребность выполнения работы бригадой посредством стимулирования |
| Рабочее место (Работник) | Выполнить работу с требуемыми параметрами качества и безопасности | Анализ и оценка объекта выполняемой работы | Выявление тенденций в требованиях к персоналу | Определение оптимального варианта качества и срока выполнения работы | Порядок действий | Организация рабочего места | Потребность выполнения работы посредством стимулирования |

ПР — предупредительный ремонт

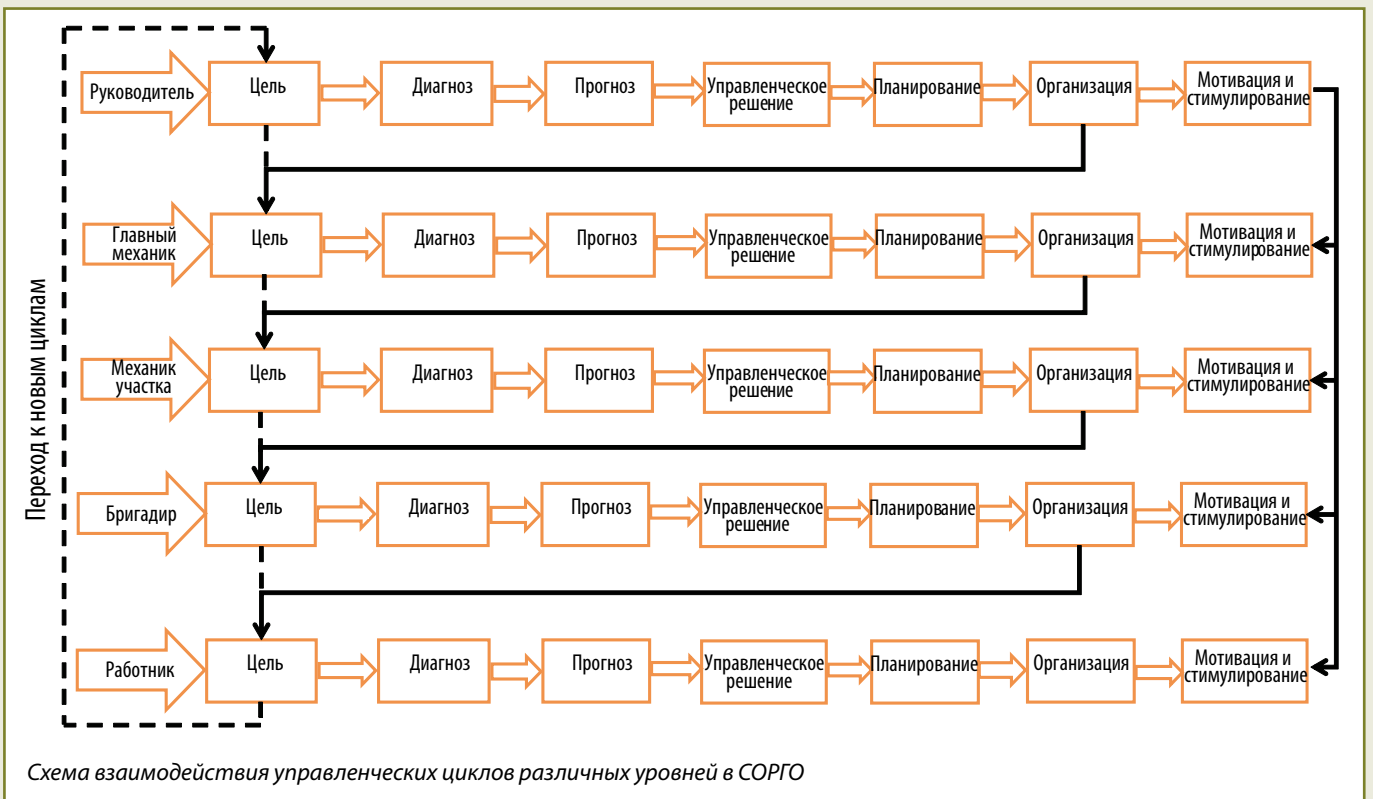


Схема взаимодействия управленческих циклов различных уровней в СОРГО

условия для реализации цикла главного механика, цикл главного механика — для реализации цикла участкового механика и так до ремонтного рабочего.

Такое построение управленческих циклов в СОРГО, по мнению участников, позволяет наладить ее надежную работу по обеспечению эксплуатации горнотранспортного оборудования с требуемым уровнем эффективности и безопасности производства.

Список литературы

1. Ефремова Т. В. Современный толковый словарь русского языка. М.: АСТ, 2005. 1168 с.
2. Дмитриев Д. В. Толковый словарь русского языка. М.: Астрель, 2003. 1578 с.
3. Лигинчук Г. Г. Основы менеджмента. Часть I: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.e-college.ru/xbooks/xbook032/book/index/index.html?go=part-015*page.htm (дата обращения 07.12.2015).

PRODUCTION SETUP

UDC 658.387:658.155:622.33.002.5 © V.N. Kurakov, Z.D. Eshiev, S.V. Timoshkin, M.N. Poleshchuk, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 49-51

Title

CYCLES IN THE MINING AND CONVEYING EQUIPMENT OPERABILITY ASSURANCE SYSTEM MANAGEMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-49-51>

Authors

Kurakov V.N.¹, Eshiev Z.D.², Timoshkin S.V.³, Poleshchuk M.N.⁴

¹ "SUEK-Kuzbass" OJSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

² "Kharanorskiy Open-Pit Mine" JSC, Sherlovaya Gora village, 674608, Trans-Baikalia Territory, Russian Federation

³ "Novoshakhtinskoe" Open-Pit Mine Department of "Primorskugol" OJSC Branch, Novoshakhtinskiy village, 690091, the Primorie Territory, Russian Federation

⁴ "NIOGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Kurakov V.N., Chief Mechanical Engineer of "Methane Gas Drainage and Utilization" Department

Eshiev Z.D., Chief Mechanical Engineer for Equipment Repair of mining district

Timoshkin S.V., Deputy Chief Power Engineer

Poleshchuk M.N., PhD (Economics), research engineer,
e-mail: m_poleshuk@mail.ru

Abstract

The article describes the best practices in management cycles in the equipment operability assurance system reported by group at workshop in NIOGR.

Keywords

Management cycle, operability, mining equipment, system, assurance.

References

1. Efremova T.V. *Sovremennyyi tolkovyyi slovar russkogo yazyka* [Definition Dictionary of Modern Russian Language]. Moscow, AST Publ., 2005, 1168 p.
2. Dmitriev D.V. *Tolkovyyi slovar russkogo yazyka* [Definition Dictionary of Russian Language]. Moscow, Astrel' Publ., 2003, 1578 p.
3. Liginchuk G.G. *Osnovy menedzhmenta. P.1* [Fundamentals of Management. Part I] [Electronic resource]. URL: http://www.e-college.ru/xbooks/xbook032/book/index/index.html?%20go=part-015*page.htm (accessed 07.12.2015).

КНИЖНАЯ НОВИНКА



Код – 443550.01.01

Научно-издательский центр «ИНФРА-М»

Учебные пособия для студентов и преподавателей вузов, горных инженеров и широкого круга читателей

Специальные способы разработки месторождений:

Учебное пособие / В.И. Голик. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 132 с.: 60x88 1/16.

(Высшее образование: бакалавриат). ISBN 978-5-16-005551-0

Допущено Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Горное дело».

Изложены аспекты добычи полезных ископаемых в рамках учебных программ для студентов горных и геологических специальностей. Приводятся сведения об истории, и дается общая характеристика специальных способов разработки полезных ископаемых. Излагаются теоретические основы и практика использования специальных технологий. Описываются технологии шахтного, кучного и скважинного выщелачивания металлов.

Рассматриваются способы и перспективы комбинирования традиционных и специальных технологий разработки месторождений. Рассматриваются вопросы истории, развития и перспектив совершенствования технологии газификации угля, возгонки ртути и перегонки углеводородов, выпаривания и растворения соли, гидровывывания и скважинной гидродобычи минерального сырья, добычи полезных ископаемых со дна моря и с континентального шельфа, использования ядерных взрывов в горном деле и извлечения металлов из растворов природного выщелачивания.

Где купить:

Оптовая продажа по безналичному расчету:
Отдел по работе с библиотеками вузов и сузузов
Тел.: (495) 363-4260 (доб. 230, 225, 226, 228)
E-mail: nadin@infra-m.ru; seller@infra-m.ru

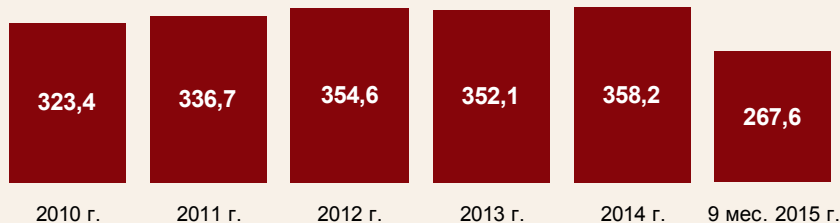
Книга-почтой:
Тел.: (495) 363-4260 (доб. 246)
Факс: (495) 363-4260 (доб. 232)
E-mail: podpiska@infra-m.ru

Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2015 года

Составитель:
ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич

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

Добыча угля в России, млн т



DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2015-12-52-66>

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов — 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей — около 4 млрд т.

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.10.2015 насчитывает 186 предприятий (69 шахт и 117 разрезов). Переработка угля в отрасли осуществляется на 61 обогатительной фабрике и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках.

В результате проведенной в ходе реструктуризации угольной промышленности приватизации угольных активов практически вся добыча угля осуществляется акционерными обществами с частной формой собственности.

В пределах Российской Федерации находятся 22 угольных бассейна и 129 отдельных месторождений. Добыча

угля ведется в семи федеральных округах, 25 субъектах Российской Федерации. В отрасли задействовано около 160 тыс. человек, а с членами их семей — около 700 тыс. человек.

В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке — это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн — здесь производится более половины (58 %) всего добываемого угля в стране и 73 % углей коксующихся марок.

Наиболее перспективными по запасам и качеству угля, состоянию инфраструктуры и горнотехническим возможностям являются, помимо предприятий Кузбасса, также разрезы Канско-Ачинского бассейна, Восточной Сибири и Дальнего Востока, дальнейшее развитие которых позволит обеспечить основной прирост добычи угля в отрасли. С точки зрения наращивания производственного потенциала наиболее перспективными становятся районы Восточной Сибири и Дальнего Востока.

ДОБЫЧА УГЛЯ

Добыча угля в России за январь-сентябрь 2015 г. составила 267,6 млн т. Она возросла по сравнению с 9 мес. 2014 г. на 12,2 млн т, или на 5%. В текущем году поквартальная добыча составила: в первом — 90,6; во втором — 84,6; в третьем — 92,4 млн т (на 7,8 млн т, или на 9% выше уровня предыдущего, второго квартала и на 5,2 млн т, или на 6% больше, чем в третьем квартале годом ранее).

Подземным способом за 9 мес. 2015 г. добыто 73,6 млн т угля (на 2,2 млн т, или на 3% меньше, чем в январе-сентябре 2014 г.). Поквартальная добыча угля подземным

способом в текущем году составила: в первом — 24,7; во втором — 22,7; в третьем — 26,2 млн т (на 3,5 млн т, или 15% выше уровня предыдущего, второго квартала и на 1,9 млн т, или на 8% больше, чем в третьем квартале годом ранее).

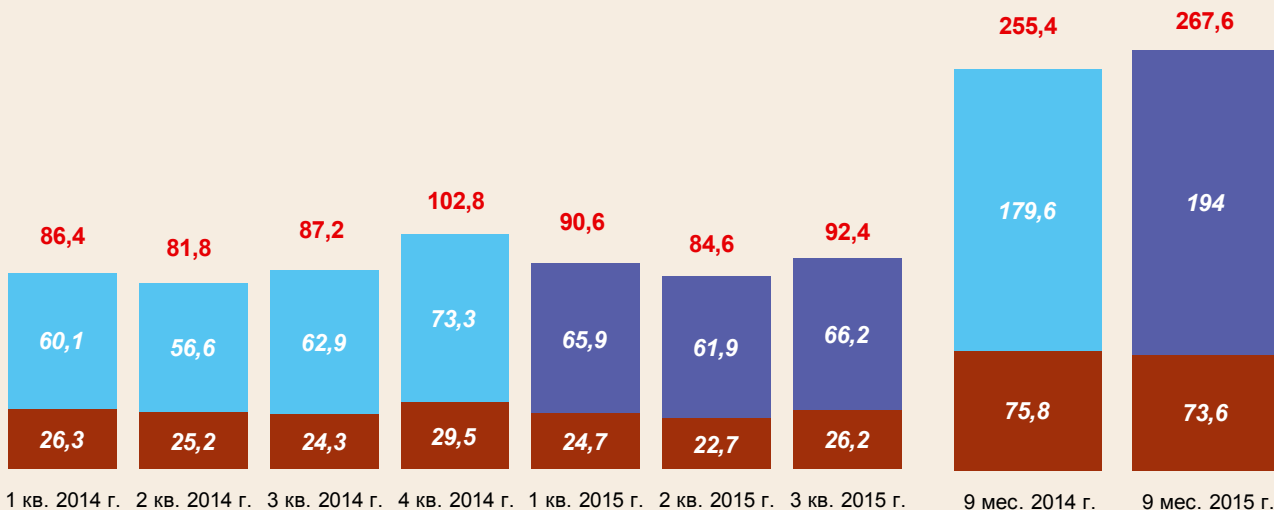
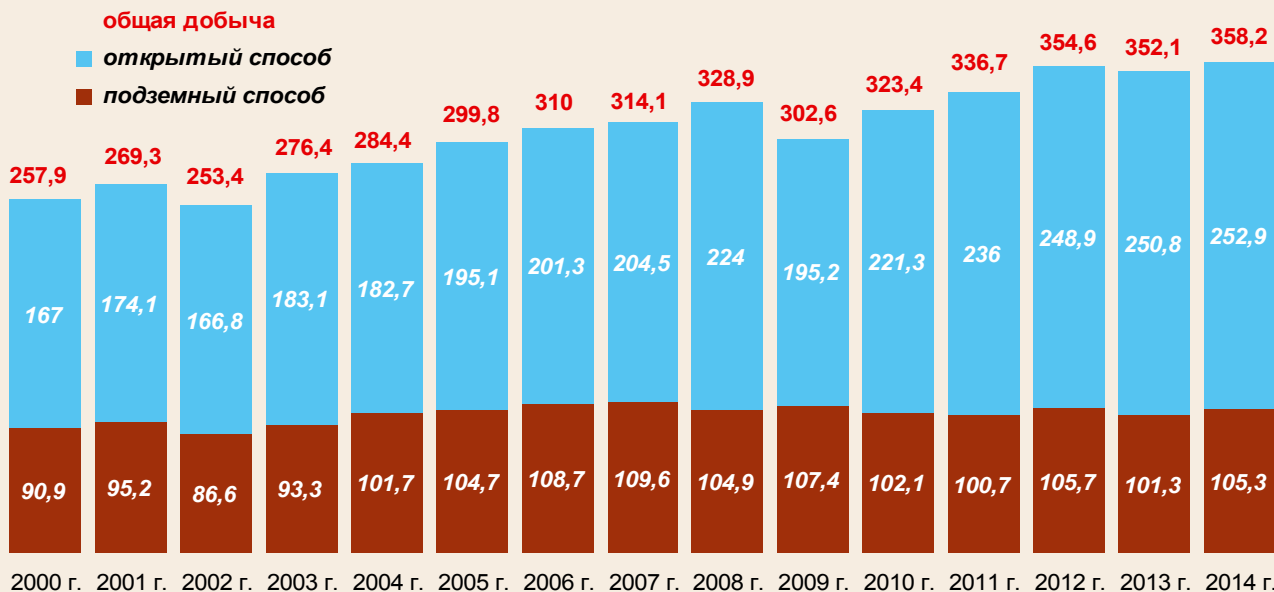
За январь-сентябрь проведено 246 км горных выработок (на 15 км, или на 6% ниже уровня 9 мес. 2014 г.), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок — 194 км (на 17 км, или на 8% меньше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 91% общего объема проведенных выработок.

Добыча угля открытым способом за 9 мес. 2015 г. составила 194 млн т (на 14,5 млн т, или на 8% выше уровня 9 мес. 2014 г.). Поквартальная добыча угля открытым способом в текущем году составила: в первом — 65,9; во втором — 61,9; в третьем — 66,2 млн т (на 4,3 млн т, или на 7% выше предыдущего, второго квартала и на 3,3 млн т,

или на 5% больше, чем в третьем квартале годом ранее). При этом объем вскрышных работ за январь-сентябрь составил 1191,7 млн куб. м (на 74,6 млн куб. м, или на 7% выше объема 9 мес. 2014 г.).

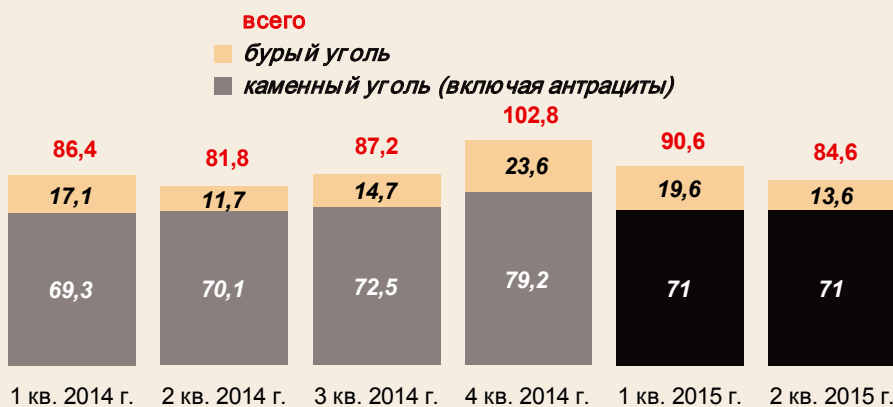
Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 72,5% (годом ранее было 70,3%).

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



Добыча по видам углей, млн т

(объемы добычи антрацитов входят в объемы добычи каменных углей; в 2014 г. добыто 12,9 млн т антрацитов, в 2015 г.: 1 кв. — 2,7 млн т, 2 кв. — 3,3 млн т)



ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ

В январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в двух из четырех основных угольных бассейнов страны: в Канско-Ачинском — на 2,1 млн т, или на 9% (добыто 24,6 млн т) и Печорском — на 2,2 млн т, или на 26% (добыто 10,7 млн т).

В Кузнецком бассейне добыча осталось практически на прежнем уровне, что и годом ранее — отмечено незначительное снижение на 167 тыс. т, или на 0,1% (добыто 155,2 млн т). Снижение добычи угля отмечено в Донецком бассейне — на 409 тыс. т, или на 10% (добыто 3,8 млн т).

За 9 мес. 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. добыча угля возросла в трех из семи угледобывающих экономических районов России: в Восточно-Сибирском добыто 64,7 млн т (рост на 11%), в Дальневосточном —

28,3 млн т (рост на 20%) и в Северо-Западном — 10,8 млн т (рост на 26%).

В Западно-Сибирском экономическом районе объем добычи угля за год практически не изменился, добыто 158,8 млн т (9 мес. 2014 г. — 159 млн т).

Снижение добычи угля отмечено в трех экономических районах: в Южном добыто 3,8 млн т (спад на 10%), в Уральском — 993 тыс. т (спад на 39%) и в Центральном — 209 тыс. т (спад на 8%).

В целом по России объем угледобычи за год снизился на 1,7 млн т, или на 1%.

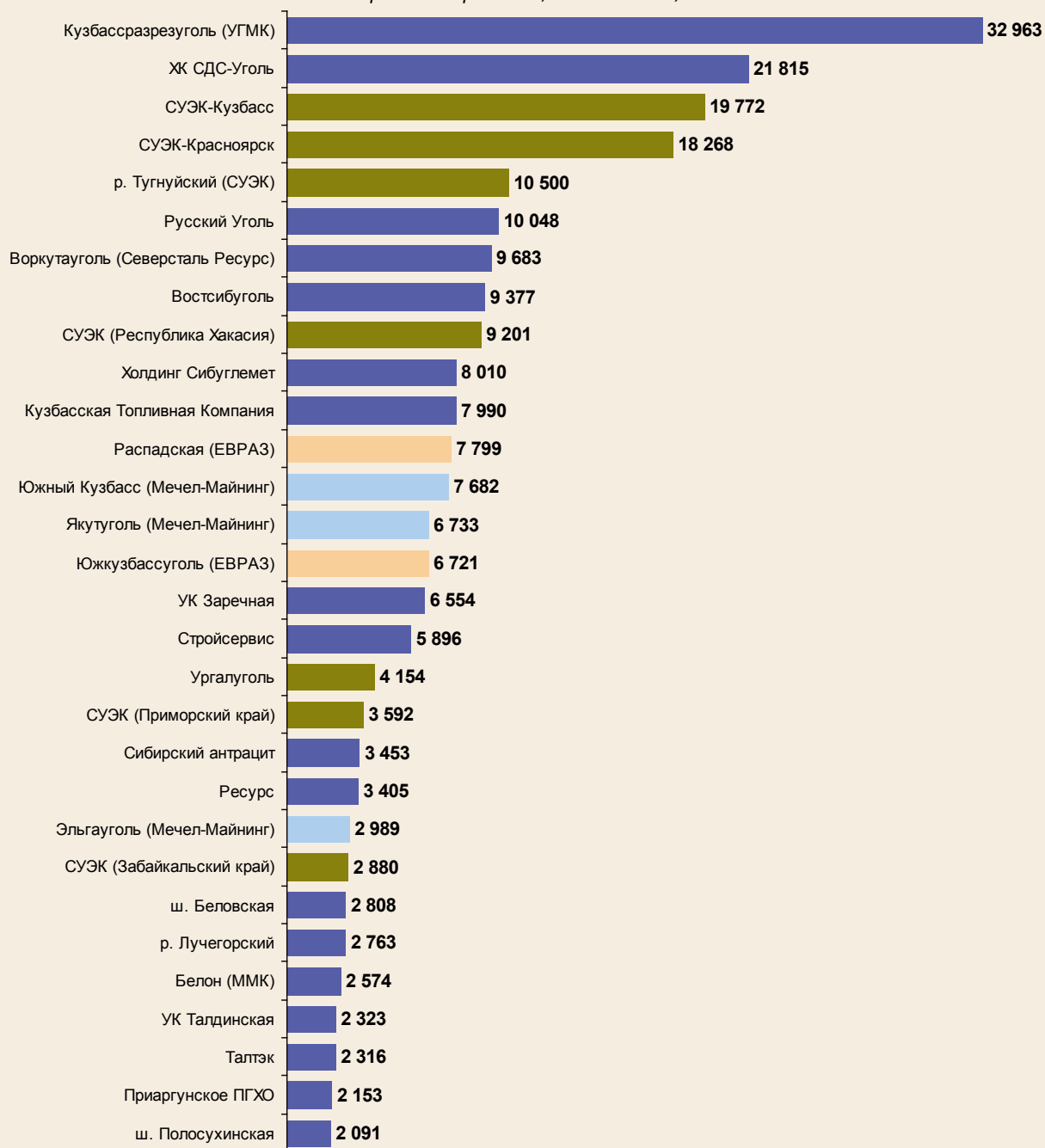
Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (62%) и Восточно-Сибирский (23%) экономические районы.

| Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т* | 9 мес. 2015 г. | +/- к 9 мес. 2014 г. |
|---|----------------|----------------------|
| 1. АО «СУЭК» | 68 367 | -227 |
| — ОАО «СУЭК-Кузбасс» Кемеровская обл.) | 19 772 | -4 759 |
| — АО «СУЭК-Красноярск» (Красноярский край) | 18 268 | 1 366 |
| — ОАО «Разрез Тугнуйский» (Республика Бурятия) | 10 500 | 791 |
| — ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия) | 6 146 | 480 |
| — ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия) | 2 354 | 236 |
| — ОАО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия) | 701 | 287 |
| — ОАО «Ургалуголь» (Хабаровский край) | 4 154 | 320 |
| — ОАО «Приморскуголь» (Приморский край) | 3 014 | 1 537 |
| — ЗАО «Шахтоуправление Восточное» (Приморский край) | 578 | 204 |
| — ОАО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край) | 1 992 | 28 |
| — ООО «Читауголь» (Забайкальский край) | 505 | -321 |
| — ООО «Арктические разработки» (разрез «Апсатский», Забайкальский край) | 383 | -396 |
| 2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» | 32 963 | 56 |
| — Филиал «Талдинский угольный разрез» | 9 543 | 49 |
| — Филиал «Бачатский угольный разрез» | 7 409 | 104 |
| — Филиал «Краснобродский угольный разрез» | 5 713 | 226 |
| — Филиал «Кедровский угольный разрез» | 3 885 | 88 |
| — Филиал «Моховский угольный разрез» | 3 358 | -198 |
| — Филиал «Калтанский угольный разрез» | 2 992 | 51 |
| — ООО «Шахта Байкаимская» | 63 | -264 |
| 3. АО ХК «СДС-Уголь» | 21 815 | 339 |
| — АО «Черниговец» | 4 713 | -108 |
| — ЗАО «Разрез Первомайский» | 3 992 | 1 250 |
| — ЗАО «Салек» (разрез «Восточный») | 3 171 | 374 |

| Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т* | 9 мес. 2015 г. | +/- к 9 мес. 2014 г. |
|--|----------------|----------------------|
| — ООО «Шахта Листвяжная» | 3 166 | -962 |
| — ООО «Разрез «Киселевский» | 1 922 | 109 |
| — Филиал АО «Черниговец» — Шахта «Южная» | 1 583 | -338 |
| — ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный») | 1 497 | 404 |
| — ЗАО «Прокопьевский угольный разрез» | 907 | 331 |
| — ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» (шахты «Зиминка», «Красногорская») | 864 | 16 |
| — ООО «Разрез Энергетик» | 0 | -737 |
| 4. ОАО «Мечел-Майнинг» | 17 404 | 221 |
| — ОАО «Южный Кузбасс» | 7 682 | -1 857 |
| — ОАО ХК «Якутуголь» | 6 733 | -218 |
| — ООО «Эльгауголь» | 2 989 | 2 296 |
| 5. «ЕВРАЗ» | 14 520 | -1 326 |
| — ОАО «Распадская» | 7 799 | 914 |
| — ОАО «ОУК «Юж Кузбассуголь» | 6 721 | -2 240 |
| 6. ОАО «Русский Уголь» | 10 048 | 728 |
| — ОАО «Красноярсккрайуголь» | 3 497 | 570 |
| — ЗАО «УК «Разрез Степной» | 2 970 | 28 |
| — АО «Амуруголь» | 2 290 | 64 |
| — ООО «Разрез «Задубровский» | 863 | 285 |
| — ООО «Саяно-Партизанский» | 428 | 91 |
| — ООО «РУК» (разрез «Евтинский») | 0 | -310 |
| 7. ОАО «Воркутауголь» (Северсталь Ресурс) | 9 683 | 2 353 |
| 8. ООО «Компания «Востсибуголь» (En+ Group) | 9 377 | 1 436 |
| 9. ООО «Холдинг Сибуглемет» | 8 010 | -52 |
| — ОАО «Междуречье» | 5 062 | -132 |
| — ОАО «Угольная компания «Южная» | 1 598 | 244 |
| — ОАО «Шахта «Большевик» | 803 | -196 |
| — ЗАО «Шахта «Антоновская» | 547 | 32 |
| 10. ПАО «Кузбасская Топливная Компания» | 7 990 | 401 |

* Десятка компаний, являющихся наиболее крупными производителями угля, обеспечивают 75% всего объема добычи угля в России.

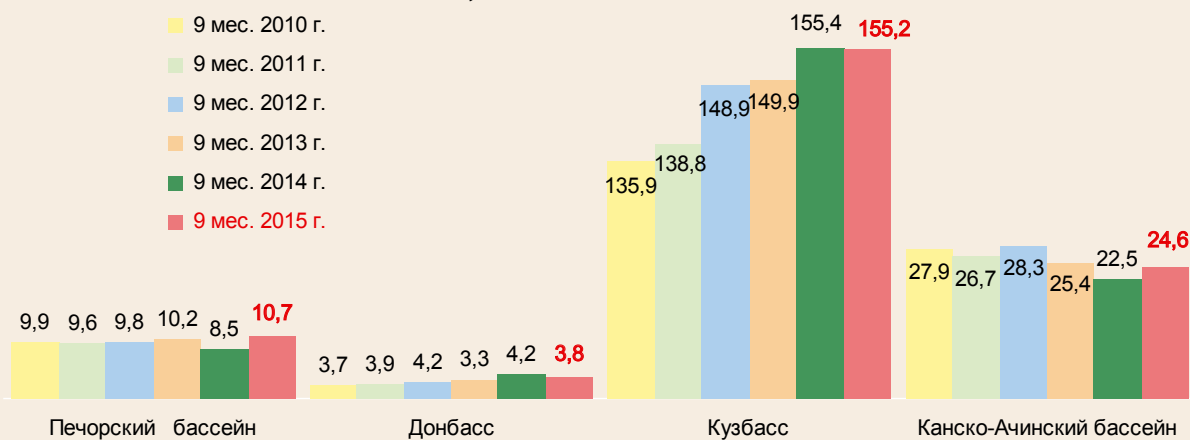
Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы
а январь-сентябрь 2015 г., объем добычи, тыс. т



Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за январь-сентябрь 2015 г.



Добыча угля по основным бассейнам, млн т



ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

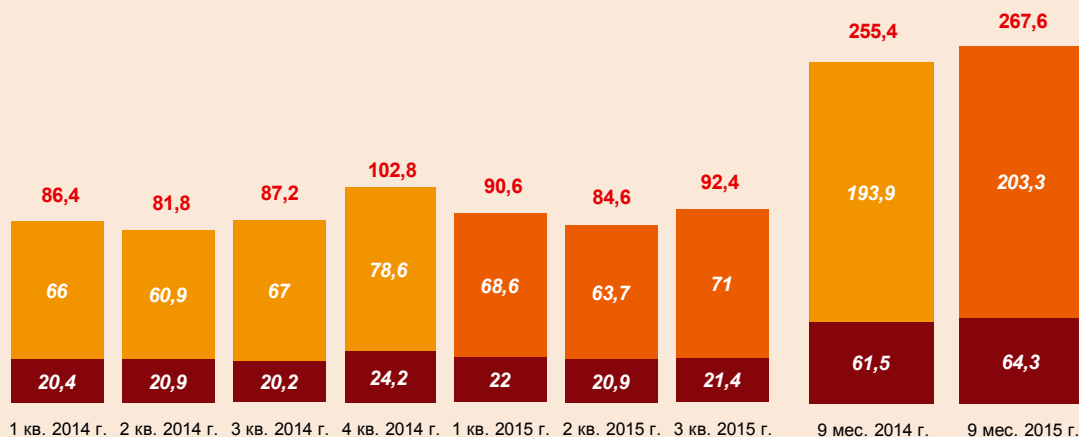
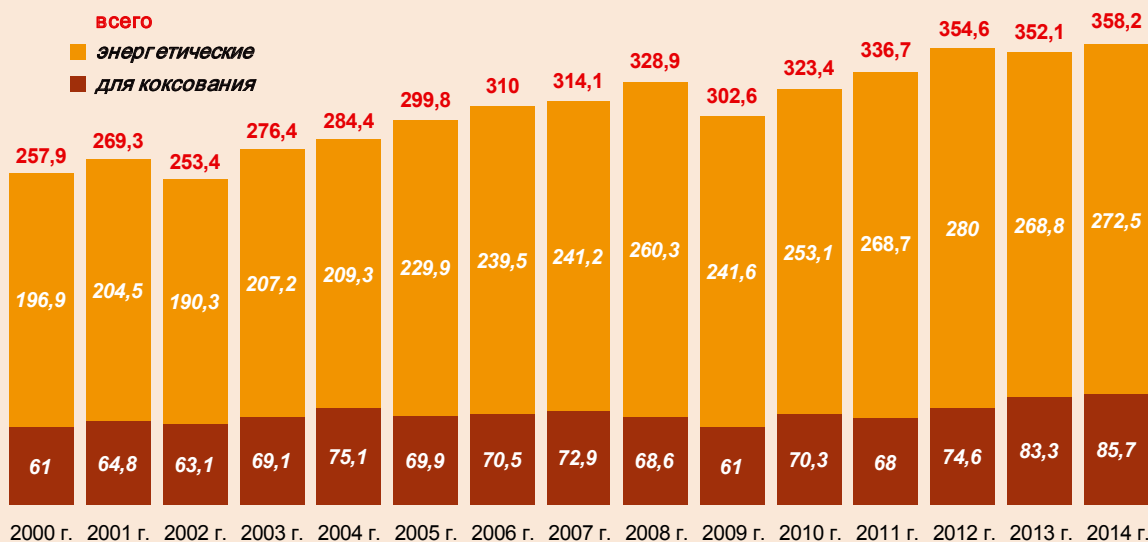
В январе-сентябре 2015 г. было добыто 64,3 млн т коксующегося угля, что на 2,8 млн т, или на 5% выше уровня 9 мес. 2014 г. В текущем году поквартальная добыча углей для коксования составила: в первом — 22; во втором — 20,9; в третьем — 21,4 млн т (на 0,5 млн т, или на 2% выше уровня предыдущего квартала и на 1,2 млн т, или на 6% больше, чем в третьем квартале 2014 г.).

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 24%. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса — 73%. Здесь было добыто

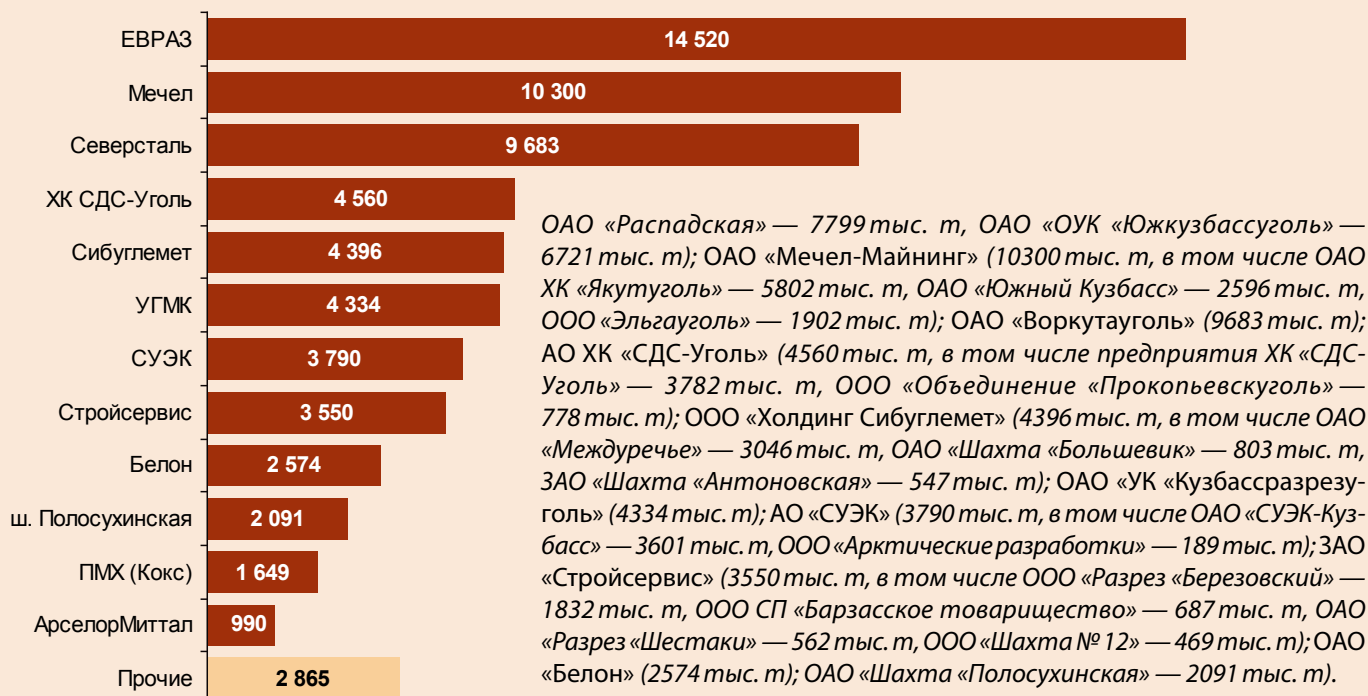
46,7 млн т угля для коксования, что на 333 тыс. т меньше, чем годом ранее. Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 9,7 млн т (годом ранее было 7,3 млн т; рост на 32%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 7,7 млн т угля для коксования (годом ранее было 6,9 млн т; рост на 12%). В Забайкальском крае было добыто 189 тыс. т угля для коксования (годом ранее было 211 тыс. т; спад на 0,4%).

По результатам работы в январе-сентябре 2015 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются: ЕВРАЗ (14520 тыс. т, в том числе

Добыча угля в России по видам углей, млн т



Российские производители коксующегося угля (добыча за январь-сентябрь 2015 г., тыс. т)
Всего добыто 64 312 тыс. т



НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

В январе-сентябре 2015 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя в среднем по отрасли составила 3853 т. За год этот показатель практически не изменился (9 мес. 2014 г. — 3836 т).

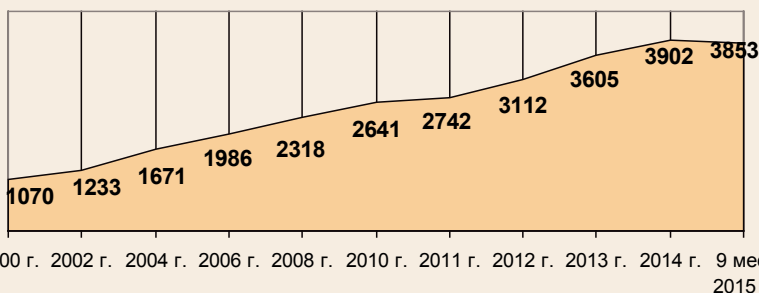
Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой в среднем по отрасли составила 4066 т, что на 2,6 % ниже уровня января-сентября 2014 г., а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

По итогам 9 мес. 2015 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута: ОАО «СУЭК-Кузбасс» — 9522 т; ОАО «Ургалуголь» — 7684 т; ООО «Шахта Листвяжная» — 7143 т; АО «Разрез Инской» — 6607 т; ООО «Шахта Грамотеинская» — 6065 т; ООО «Ш/у «Садкинское» — 6018 т; ОАО «Распадская» — 4466 т.

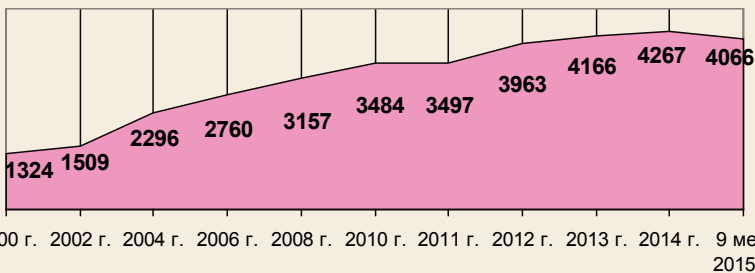
По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя составила: в Кузнецком — 4298 т (из комплексно-механизированного забоя — 4699 т); в Печорском — 3313 т (из КМЗ — 3313 т); в Донецком — 2214 т (из КМЗ — 2214 т); в Республике Хакасия — 4134 т (из КМЗ — 4134 т); в Дальневосточном регионе — 4049 т (из КМЗ — 4049 т).

Удельный вес добычи угля из комплексно-механизированных очистных забоев в общей подземной добыче в январе-сентябре 2015 г. составил 86,6 % (9 мес. 2014 г. — 87,5 %). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском — 89,6 (9 мес.

Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т



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



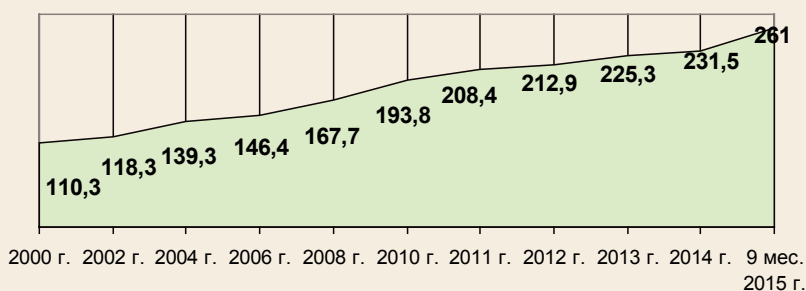
2014 г. — 87,7); в Донецком — 87,5 (9 мес. 2014 г. — 90,1); в Кузнецком — 85,1 (9 мес. 2014 г. — 86,8); в Республике Хакасия — 95,5 (9 мес. 2014 г. — 89,4); в Дальневосточном регионе — 93,7 (9 мес. 2014 г. — 94,4).

Среднедействующее количество комплексно-механизированных очистных забоев в январе-сентябре 2015 г. составило 67,1. Годом ранее было 73,1, т.е. уменьшилось на 8%.

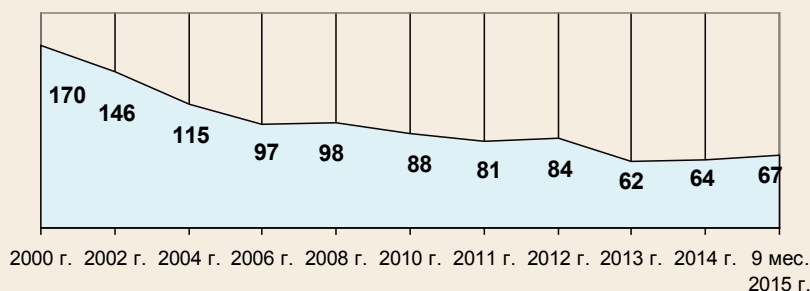
По основным бассейнам этот показатель составил: в Печорском — 10,2 (9 мес. 2014 г. — 10,5); в Донецком — 5,6 (9 мес. 2014 г. — 6,7); в Кузнецком — 36,2 (9 мес. 2014 г. — 37,5); в Республике Хакасия — 0,9 (9 мес. 2014 г. — 0,6); в Дальневосточном регионе — 13,2 (9 мес. 2014 г. — 16,8).

По итогам работы в январе-сентябре 2015 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 261 т. Годом ранее производительность труда была 231,9 т/мес., т.е. она увеличилась на 13%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 165,5 т/мес., на разрезах — 357,2 т/мес. За период с начала двухтысячных годов производительность труда рабочего возросла почти в 2,5 раза (в 2000 г. она составляла в среднем 110,3 т/мес.).

Производительность труда рабочего по добыче, т/мес.



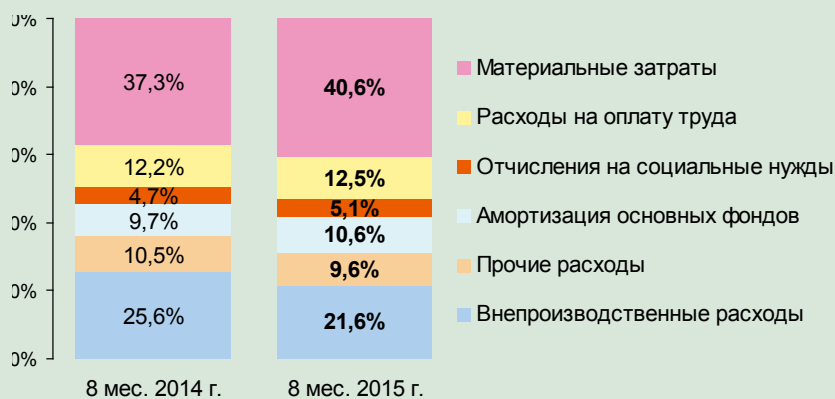
Среднедействующее количество КМЗ



СЕБЕСТОИМОСТЬ

Себестоимость добычи 1 т угля за январь-август 2015 г. составила 1528,29 руб. За год она увеличилась на 35,91 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля увеличилась на 88,96 руб. и составила 1198,62 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т уменьшились на 53,06 руб. и составили 329,67 руб. В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следующим образом: материальные затраты составили 620,73 руб. /т (рост на 64,43 руб. /т по сравнению с январем-августом 2014 г.); расходы на оплату труда — 191,37 руб. /т (рост на 9,81 руб. /т); отчисления на социальные нужды — 77,22 руб. /т (рост на 6,35 руб. /т); амортизация основных фондов — 162,24 руб. /т (рост на 17,52 руб. /т); прочие расходы — 147,07 руб. /т (снижение на 9,14 руб. /т).

Структура себестоимости добычи 1 т угля в январе-августе 2014-2015 гг., %



ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА

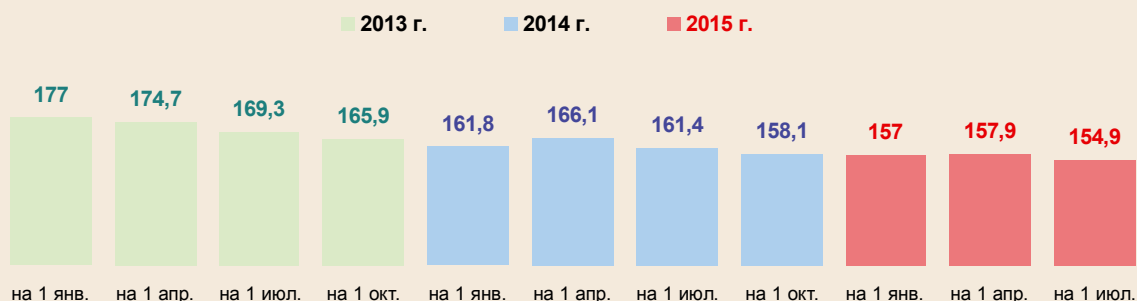
Численность работников по угледобывающим компаниям, шахтам и разрезам по состоянию на 01.07.2015 г. составила 154,9 тыс. человек, из них по основному виду деятельности 147,9 тыс. человек, рабочих по добыче — 100,1 тыс. человек. Для сравнения — на 1 июля 2014 г. численность персонала составляла 161,4 тыс. человек.

Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на конец сентября 2015 г. составила 148,8 тыс. чел. и за год снизилась на 5585 человек. При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углеперерабаты-

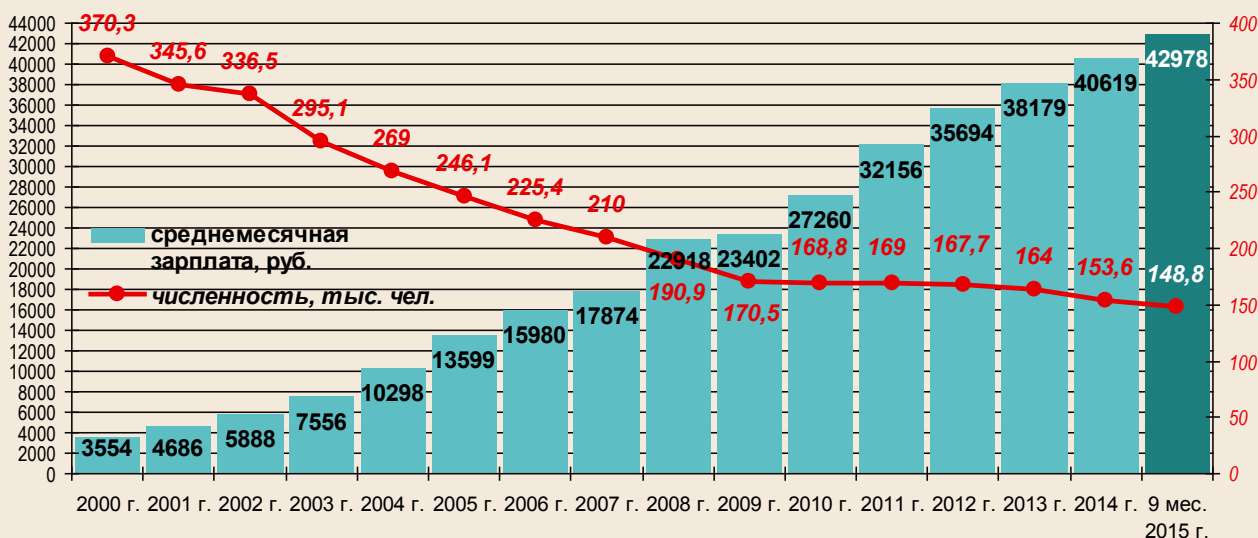
вающих предприятиях на конец сентября 2015 г. составила 143,6 тыс. чел., т.е. за год уменьшилась на 5414 человек. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная) по предварительным данным составила 86,7 тыс. чел. (годом ранее было 93,4 тыс. чел.), из них на шахтах — 43,5 тыс. чел. (9 мес. 2014 г. — 48,9 тыс. чел.) и на разрезах — 43,2 тыс. чел. (9 мес. 2014 г. — 44,5 тыс. чел.).

Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец сентября 2015 г. составила 42978 руб., за год она увеличилась на 9%.

Динамика численности работников угольной отрасли, тыс. человек



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



ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Общий объем переработки угля в январе-сентябре 2015 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 132,5 млн т (на 5,5 млн т, или на 4% выше уровня аналогичного периода 2014 г.).

На обогатительных фабриках переработано 125,6 млн т (на 6,1 млн т, или на 5% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 64,7 млн т (на 0,8 млн т, или на 1% выше уровня 9 мес. 2014 г.).

Выпуск концентрата составил 71,8 млн т (на 1,6 млн т больше, чем годом ранее), в том числе для коксования — 40,7 млн т (на 1,1 млн т, или на 3% ниже уровня января-сентября 2014 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 12,6 млн т (на 0,9 млн т, или на 7% больше, чем годом ранее), в том числе антрацитов — 983 тыс. т (на 224 тыс. т, или на 19% ниже уровня 9 мес. 2014 г.). Производство антрацитов осуществляют три предприятия: АО «Сибирский антрацит» (за январь-сентябрь 2015 г. выпущено 602 тыс. т антрацита), АО ЦОФ «Гуковская» (362 тыс. т) и ОАО «Замчаловский антрацит» (19 тыс. т).

Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 6,9 млн т угля (на 579 тыс. т, или на 8% ниже уровня 9 мес. 2014 г.). Установки механизированной породовыборки работают в Кузбассе (АО «Черниговец», ООО «Разрез Киселевский» и ОАО «СУЭК-Кузбасс») и в Хакасии (АО «УК «Разрез Степной»).

Переработка угля на обогатительных фабриках в январе-сентябре 2015 г., тыс. т

| Бассейны, регионы | Всего | | | В том числе для коксования | | |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | к 9 мес. 2014 г., % | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | к 9 мес. 2014 г., % |
| Всего по России | 125 598 | 119 503 | 105,1 | 64 735 | 63 943 | 101,2 |
| Печорский бассейн | 10 027 | 8 001 | 125,3 | 9 009 | 6 847 | 131,6 |
| Донецкий бассейн | 2 556 | 2 937 | 87,0 | — | — | — |
| Челябинская обл. | 1 038 | 898 | 115,6 | — | — | — |
| Новосибирская область | 3 036 | 3 033 | 100,1 | — | — | — |
| Кузнецкий бассейн | 80 610 | 78 075 | 103,2 | 48 619 | 49 955 | 97,3 |
| Республика Хакасия | 8 001 | 7 483 | 106,9 | — | — | — |
| Иркутская обл. | 2 248 | 1 809 | 124,3 | — | — | — |
| Забайкальский край | 8 736 | 8 369 | 104,4 | — | — | — |
| Республика Саха (Якутия) | 7 107 | 7 141 | 99,5 | 7 107 | 7 141 | 99,5 |
| Хабаровский край | 1 636 | 1 378 | 118,7 | — | — | — |
| Приморский край | 534 | 293 | 182,2 | — | — | — |
| Сахалинская область | 71 | 88 | 80,1 | — | — | — |

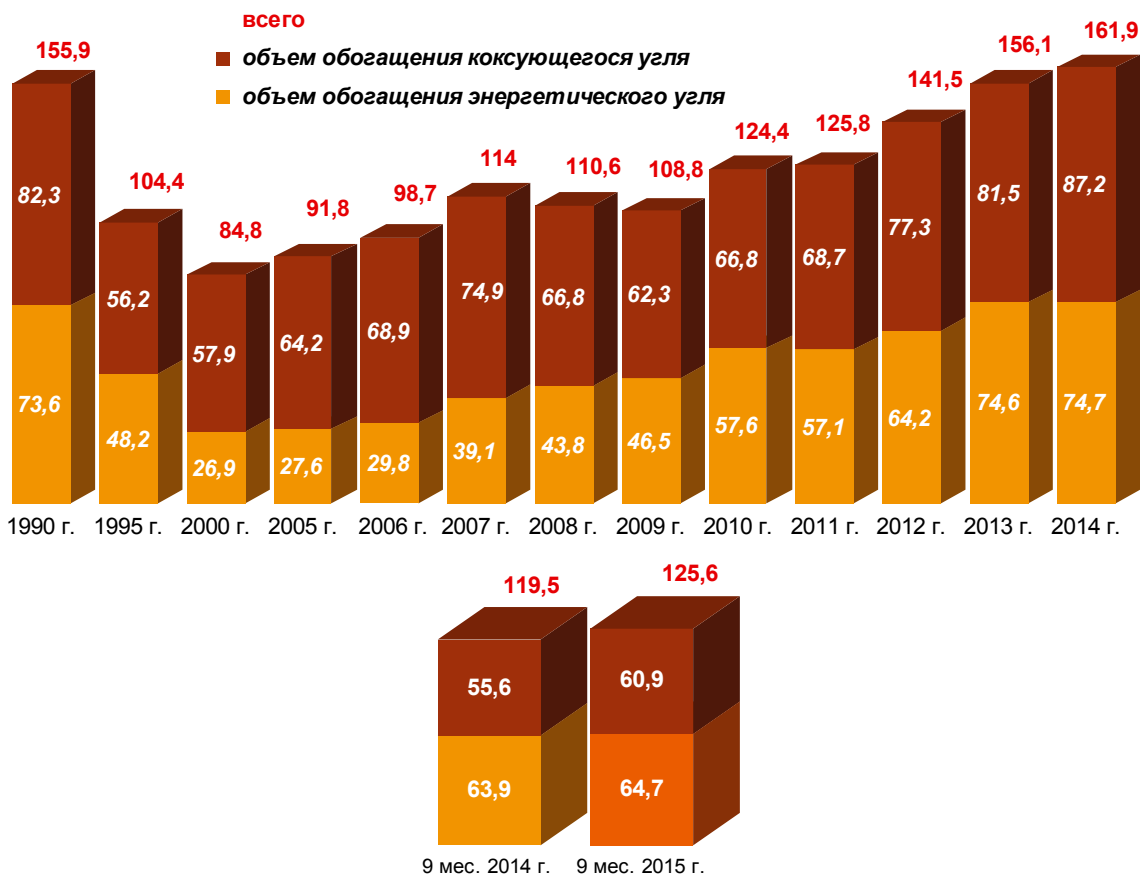
Выпуск концентрата в январе-сентябре 2015 г., тыс. т

| Бассейны, регионы | Всего | | | В том числе для коксования | | |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------------------|----------------|---------------------|
| | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | к 9 мес. 2014 г., % | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | к 9 мес. 2014 г., % |
| Всего по России | 71 798 | 70 167 | 102,3 | 40 669 | 41 752 | 97,4 |
| Печорский бассейн | 4 434 | 3 744 | 118,5 | 4 175 | 3 379 | 123,6 |
| Донецкий бассейн | 1 234 | 1 459 | 84,6 | — | — | — |
| Челябинская область | 3 | 3 | 100,0 | — | — | — |
| Новосибирская область | 602 | 771 | 78,0 | — | — | — |
| Кузнецкий бассейн | 49 650 | 49 132 | 101,1 | 32 273 | 33 817 | 95,4 |
| Республика Хакасия | 5 401 | 4 942 | 109,3 | — | — | — |
| Иркутская обл. | 1 500 | 1 150 | 130,5 | — | — | — |
| Забайкальский край | 4 355 | 4 089 | 106,5 | — | — | — |
| Республика Саха (Якутия) | 4 222 | 4 556 | 92,7 | 4 222 | 4 556 | 92,7 |
| Хабаровский край | 152 | 120 | 126,7 | — | — | — |
| Приморский край | 199 | 131 | 152,4 | — | — | — |
| Сахалинская область | 46 | 71 | 64,8 | — | — | — |

Выпуск углей крупных и средних классов в январе-сентябре 2015 г., тыс. т

| Бассейны, регионы | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | К уровню 9 мес. 2014 г., % |
|------------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| Всего по России | 12 594 | 11 740 | 107,3 |
| Печорский бассейн | 259 | 365 | 71,1 |
| Донецкий бассейн | 732 | 844 | 86,7 |
| Челябинская область | 3 | 3 | 100,0 |
| Новосибирская область | 602 | 771 | 78,0 |
| Кузнецкий бассейн | 5 780 | 5 502 | 105,1 |
| Республика Хакасия | 4 299 | 3 835 | 112,1 |
| Иркутская область | 742 | 276 | 268,8 |
| Амурская область | 26 | 25 | 104,9 |
| Хабаровский край | 152 | 120 | 126,8 |

Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т



Коксующийся уголь практически весь обогащается, энергетический — только 30%.

ПОСТАВКА УГЛЯ

Угледобывающие предприятия России в январе-сентябре 2015 г. поставили потребителям 234,5 млн т угля, что на 2,5 млн т, или на 1 % больше, чем годом ранее.

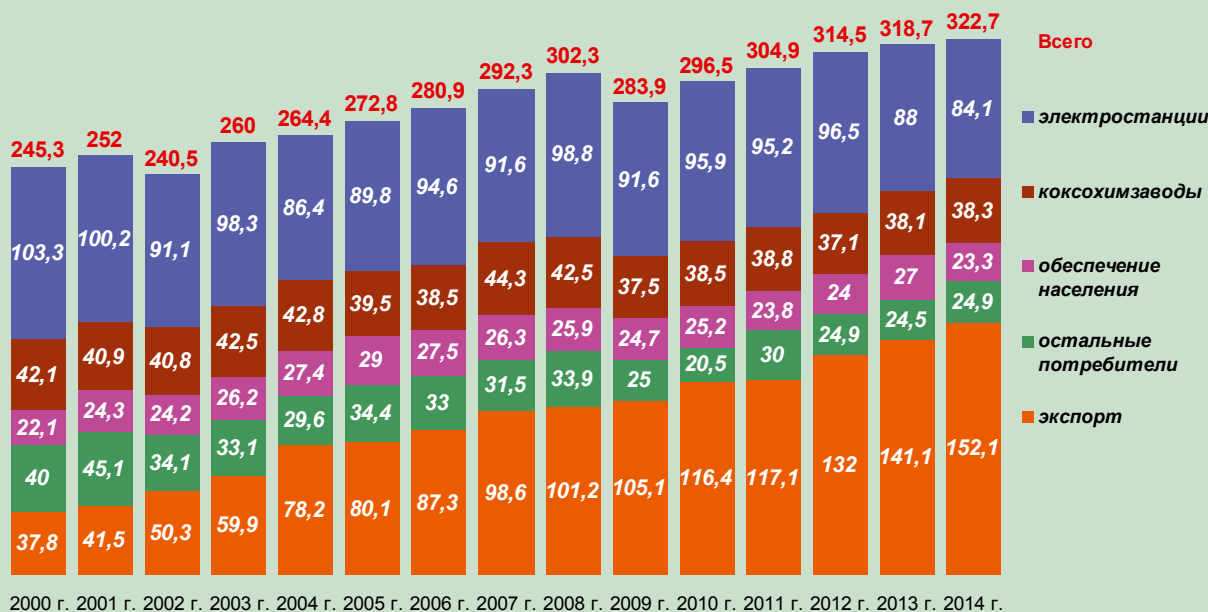
Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 112,7 млн т. Это на 2,6 млн т, или на 2 % ниже уровня 9 мес. 2014 г.

Внутрироссийские поставки составили 121,8 млн т. По сравнению с январем-сентябрем 2014 г. эти поставки увеличились на 5,1 млн т, или на 4 %.

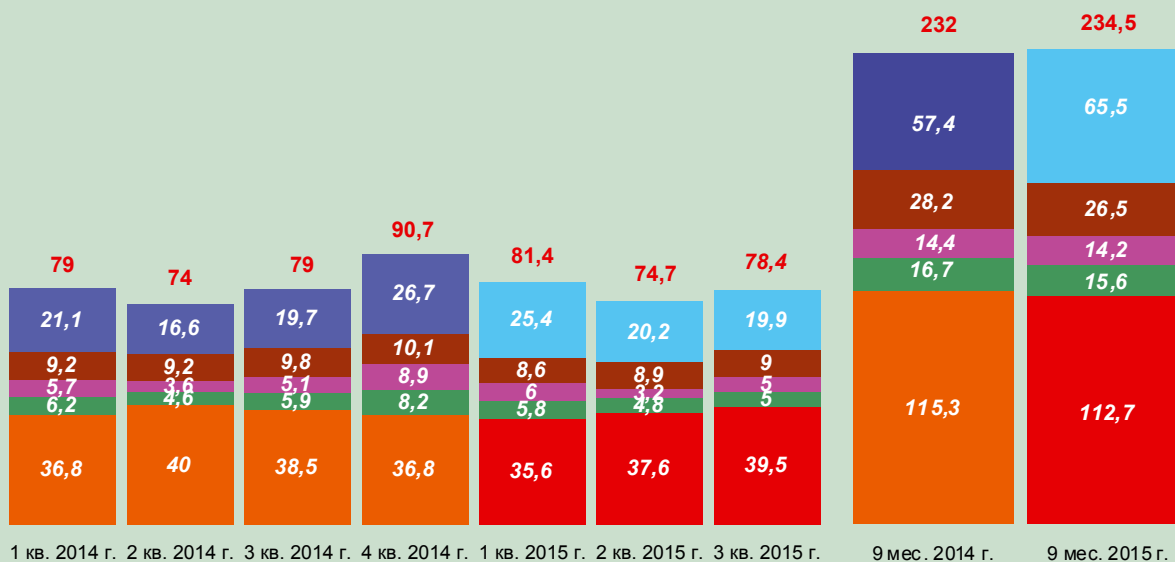
По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

- обеспечение электростанций — 65,5 млн т (увеличились на 8,1 млн т, или на 14 % к уровню 9 мес. 2014 г.);
- нужды коксования — 26,5 млн т (уменьшились на 1,7 млн т, или на 6 %);
- обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс — 14,2 млн т (уменьшились на 0,2 млн т, или на 2 %);
- остальные потребители (нужды металлургии — энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, Атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) — 15,6 млн т (уменьшились на 1,1 млн т, или на 7 %).

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



2000 г. 2001 г. 2002 г. 2003 г. 2004 г. 2005 г. 2006 г. 2007 г. 2008 г. 2009 г. 2010 г. 2011 г. 2012 г. 2013 г. 2014 г.



1 кв. 2014 г. 2 кв. 2014 г. 3 кв. 2014 г. 4 кв. 2014 г. 1 кв. 2015 г. 2 кв. 2015 г. 3 кв. 2015 г. 9 мес. 2014 г. 9 мес. 2015 г.

ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ

Завоз и импорт угля в Россию в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. уменьшился на 2 млн т, или на 11 % и составил 16,6 млн т.

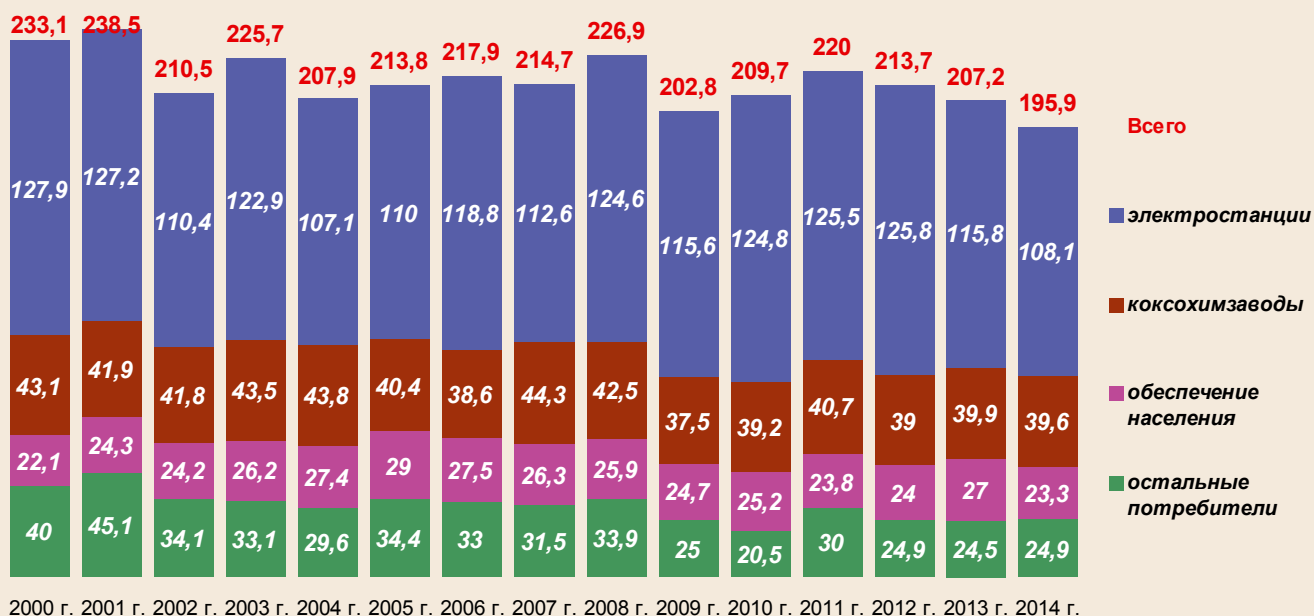
Практически весь уголь завозится из Казахстана. Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 16 млн т) и немного коксующегося (0,6 млн т).

С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 81,5 млн т угля (на 6,5 млн т, или на 9% больше, чем годом ранее). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 27,2 млн т (на 2,1 млн т, или на 7% ниже прошлогоднего уровня).

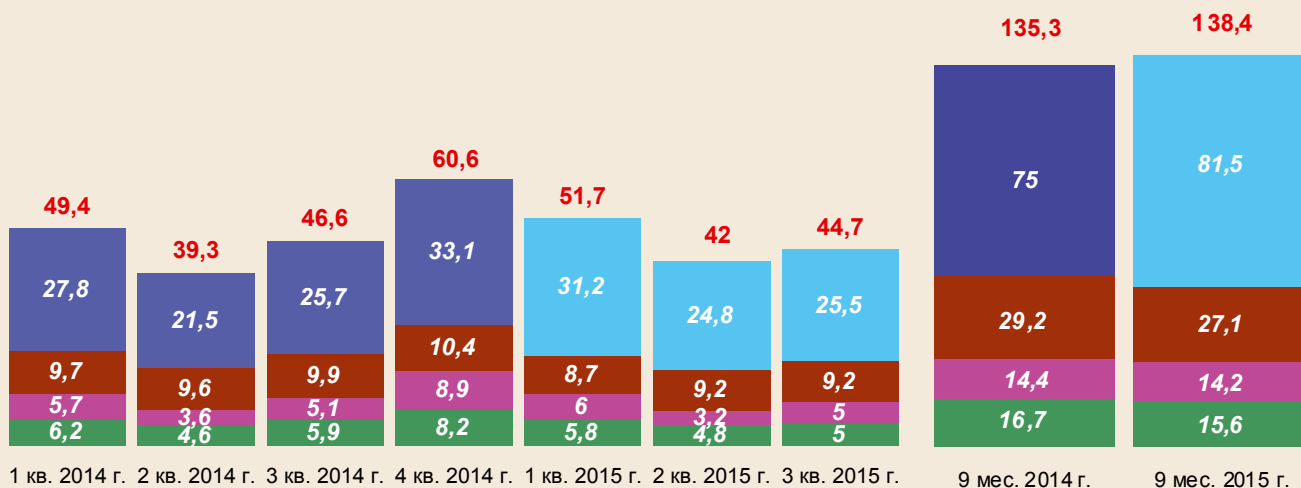
Всего на российский рынок в январе-сентябре 2015 г. поставлено с учетом завоза и импорта 138,4 млн т, что на 3,1 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее.

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 12%.

Поставка угля на российский рынок с учетом завоза (импорта), млн т



2000 г. 2001 г. 2002 г. 2003 г. 2004 г. 2005 г. 2006 г. 2007 г. 2008 г. 2009 г. 2010 г. 2011 г. 2012 г. 2013 г. 2014 г.



1 кв. 2014 г. 2 кв. 2014 г. 3 кв. 2014 г. 4 кв. 2014 г. 1 кв. 2015 г. 2 кв. 2015 г. 3 кв. 2015 г. 9 мес. 2014 г. 9 мес. 2015 г.

ЭКСПОРТ УГЛЯ

Объем экспорта российского угля в январе-сентябре 2015 г. составил 112,7 млн т, по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. он уменьшился на 2,6 млн т, или на 2%.

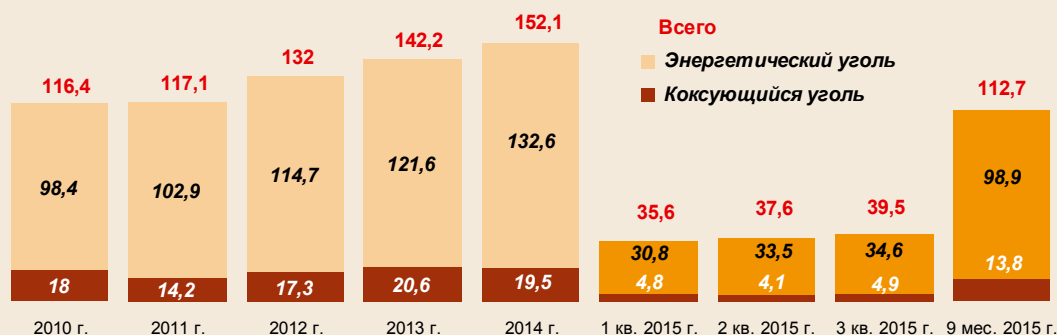
Экспорт составляет 42% добытого угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли — 98,9 млн т (88% общего экспорта углей), доля коксующихся углей (13,8 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 12%. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (поставлено 101,6 млн т, что составляет 90% общего экспорта), а среди экономических районов — За-

падно-Сибирский (поставлено 87,4 млн т, или 78% общего экспорта), в том числе доля Кузбасса — 75% общего экспорта (поставлено 84,1 млн т).

Из общего объема экспорта в январе-сентябре 2015 г. основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья — 104,5 млн т (93% общего объема экспорта), что на 67 тыс. т меньше, чем годом ранее. В страны ближнего зарубежья поставлено 8,2 млн т (7% общего объема экспорта), что на 2,5 млн т меньше, чем в январе-сентябре 2014 г.

На протяжении нескольких лет отмечается четко выраженный тренд снижения цен на мировом спотовом рынке

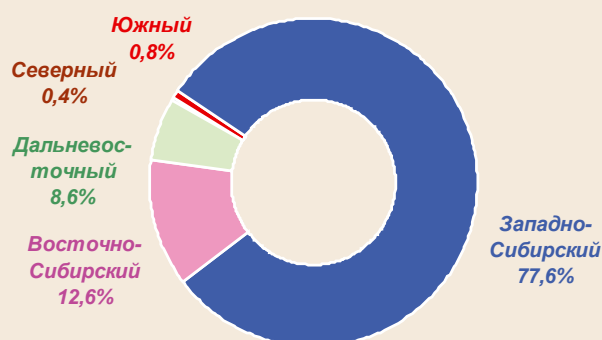
Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



российских энергетических углей — как в течение года, так и относительно аналогичного периода предыдущего года. Так, в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. цены были ниже на 20-30%.

В сентябре 2015 г. произошла корректировка цен в сторону понижения на энергетический уголь на всех основных торговых площадках, в том числе в портах Европы — на 5,3%, в порту Ричардз Бей (ЮАР) — на 5,5%, в порту Ньюкасл (Австралия) — на 4,9%, в восточных портах Японии — на 12,7%, в российском порту Восточный — на 3,3%.

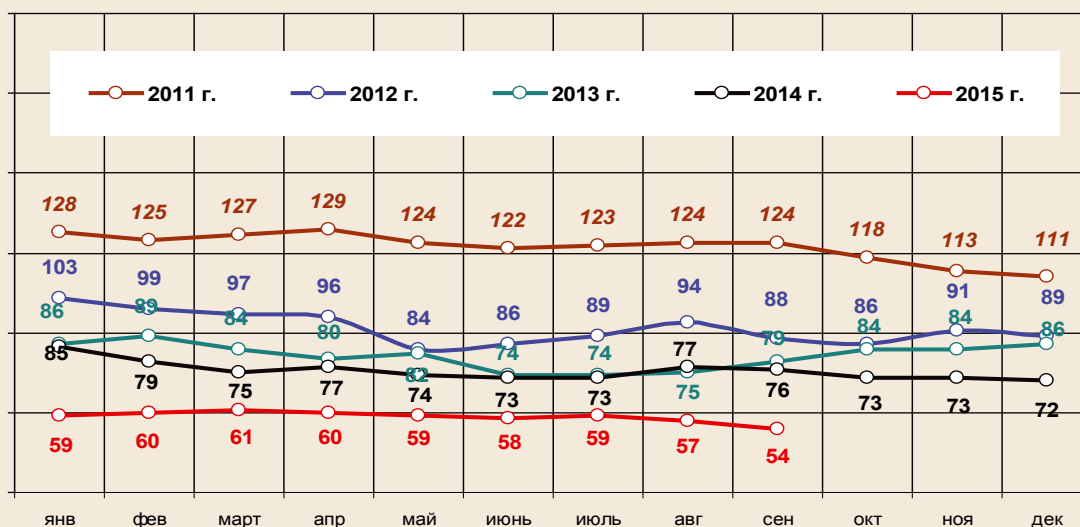
Удельный вес экономических районов России в экспортных поставках угля в январе-сентябре 2015 г.



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

| Регионы и порты | 2014 г. | | | | | | | | | | | | 2015 г. | | | | | | | | |
|--|---------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | янв. | фев. | март | апр. | май | июнь | июль | авг. | сен. | окт. | ноя. | дек. | янв. | фев. | март | апр. | май | июнь | июль | авг. | сен. |
| СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен) | 85 | 79 | 75 | 77 | 74 | 73 | 73 | 77 | 76 | 73 | 73 | 72 | 59 | 60 | 61 | 60 | 59 | 58 | 59 | 57 | 54 |
| ФОВ Ричардз Бей (ЮАР) | 85 | 81 | 76 | 76 | 77 | 75 | 72 | 72 | 69 | 66 | 65 | 66 | 62 | 63 | 63 | 60 | 63 | 62 | 57 | 55 | 52 |
| ФОВ Ньюкасл (Австралия) | 84 | 78 | 74 | 74 | 74 | 73 | 70 | 70 | 66 | 63 | 64 | 64 | 65 | 73 | 64 | 59 | 62 | 61 | 61 | 61 | 58 |
| СИФ Япония | 102 | 92 | 88 | 87 | 87 | 86 | 81 | 82 | 82 | 78 | 74 | 71 | 63 | 63 | 65 | 65 | 70 | 73 | 73 | 71 | 62 |
| ФОВ Восточный (Россия) | 80 | 81 | 76 | 77 | 80 | 79 | 78 | 76 | 75 | 72 | 69 | 66 | 64 | 64 | 65 | 61 | 61 | 61 | 61 | 60 | 58 |

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



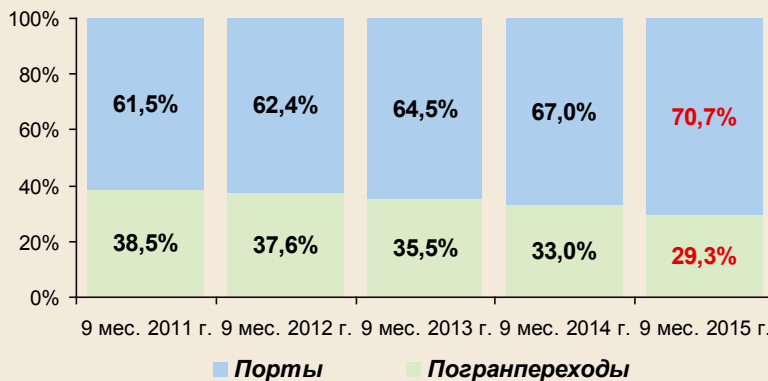
Общий объем вывезенного российского угля в январе-сентябре 2015 г., по данным ОАО «РЖД», составил 108 млн т, в том числе через морские порты отгружено 76,4 млн т (70,7% общего объема вывоза).

Удельный вес поставок российского угля в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. увеличился через порты черноморского, балтийского и восточного направлений соответственно на 0,2; 0,4 и 1%, а через порты северного направления отмечено снижение на 1,6%.

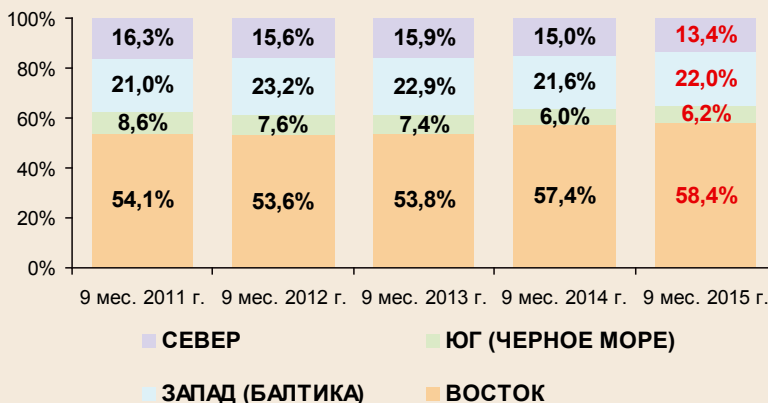
Объемы поставок угля через российские порты в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. увеличились на 2976,1 тыс. т (+4,1%). Увеличение поставок отмечено через порты восточного направления — на 2377,4 тыс. т (+5,7%), порты южного направления — на 412 тыс. т (+9,5%) и порты западного направления (Балтика) — на 1071,1 тыс. т (+6,6%). Снижение поставок отмечено через порты северного направления — на 884,4 тыс. т.

Объемы поставок российского угля через пограничные переходы, по данным ОАО «РЖД», в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. уменьшились на 12,8% и составили 31,6 млн т (29,3% общего объема вывоза).

Структура поставок российского угля через порты и погранпереходы в январе-сентябре 2011-2015 гг.



Структура поставок российского угля через порты в январе-сентябре 2011-2015 гг., %



Основные экспортеры российского угля в январе-сентябре 2015 г., тыс. т (всего экспортировано 112 710 тыс. т)



Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через пограничные переходы Центрального, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (около 91,2% общей поставки через пограничные переходы за январь-сентябрь 2015 г.). Увеличились поставки через пограничные переходы Суземка (+8,2%), Сураж (+5,7%), Скангали (в 7,3 раза), Посинь (+29,3%), Веселое (+69,8%), Аксарайская 2 — Экспорт (в 36 раз), Локоть (+22,8%), Кулунда (+2,8%), Мыс Астафьева (+11,2%), Хасан (в 9,4 раза), Камыш-Экспорт (+1,1%). Снизились объемы экспорта российского угля через пограничные переходы Соловей (-14,1%), Выстрел-Экспорт (-59,2%), Злынка (-53,0%), Красное (-19,4%), Рудня (-11,0%), Ивангород (-41,6%), Бусловская (-92,1%), Мамоново (-27,4%), Завережье (-83,5%), Заречная (-12,6%), Забайкальск (-73,9%), Гродеково (-82,5%). Не осуществлялись поставки в январе-сентябре 2015 г. через пограничные переходы Железнодорожный, Гуково, Успенская-Экспорт, возобновились — через пограничные переходы Красный Хутор-Экспорт, Ащелисайская, Касьяновка.

Экспорт российского угля в январе-сентябре 2015 г., тыс. т

| Крупнейшие экспортеры угля | 6 мес. 2015 г. | +/- к 6 мес. 2014 г. | Крупнейшие страны-импортеры* | 6 мес. 2015 г. | +/- к 6 мес. 2014 г. |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|------------------------------|----------------|----------------------|
| АО «СУЭК» | 27 066 | -4 464 | Япония | 24 633 | 376 |
| ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» | 22 215 | -1 326 | Кипр | 23 523 | 1 634 |
| АО ХК «СДС-Уголь» | 16 346 | -1 557 | Великобритания | 17 643 | -3 431 |
| ОАО «Мечел-Майнинг»: | 7 550 | -1 992 | Китай | 7 442 | 838 |
| — ОАО «Южный Кузбасс» | 3 396 | -1 262 | Республика Корея | 7 132 | 1 850 |
| — ОАО ХК «Якутуголь» | 3 125 | -1 628 | Украина | 5 942 | -2 008 |
| — ООО «Эльгауголь» | 1 029 | 898 | Финляндия | 4 155 | -2 |
| ПАО «Кузбасская ТК» | 4 892 | -276 | Турция | 2 828 | -569 |
| ЕВРАЗ | 3 844 | 655 | Польша | 2 475 | -433 |
| ООО «Ресурс» | 3 690 | 1 006 | Бельгия | 1 729 | -10 |
| ООО «УК «Заречная» | 3 296 | 665 | Швейцария | 1 338 | 407 |
| ЗАО «Сибирский антрацит» | 3 293 | -370 | Латвия | 1 202 | 204 |
| ООО «Холдинг Сибуглемет» | 2 268 | -705 | Швеция | 1 064 | 355 |
| ООО «УК Талдинская» | 1 629 | -181 | Испания | 1 012 | 17 |
| ЗАО «Стройсервис» | 1 504 | 36 | Словакия | 841 | 274 |
| ОАО «Русский Уголь» | 1 387 | 126 | Нидерланды | 287 | -862 |
| ЗАО «Шахта Беловская» | 1 052 | 1 052 | Белоруссия | 359 | 98 |
| ООО «Разрез «Бунгурский-Северный» | 1 001 | 167 | Тайвань | 518 | 209 |
| ЗАО «Талтэк» | 909 | 321 | Румыния | 242 | 106 |
| ООО «Разрез Кийзасский» | 751 | 751 | Абхазия | 208 | 163 |

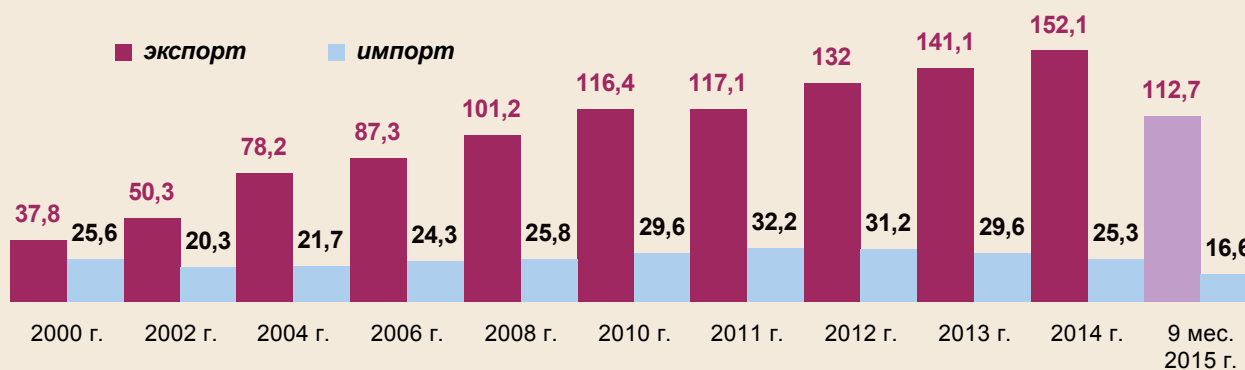
* Без учета части экспортных данных ООО «Ресурс» и некоторых филиалов АО «СУЭК».

В России крупнейшими компаниями-экспортерами угля выступают АО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», АО ХК «СДС-Уголь», ОАО «Мечел-Майнинг», ПАО «Кузбасская Топливная Компания» и др.; они же являются и крупнейшими поставщиками энергетических углей на экспорт. Основными поставщиками коксующихся углей на экспорт являются: ОАО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), ОАО «СУЭК-Кузбасс», ООО «ЕвразХолдинг», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ООО «Холдинг Сибуглемет» и др.

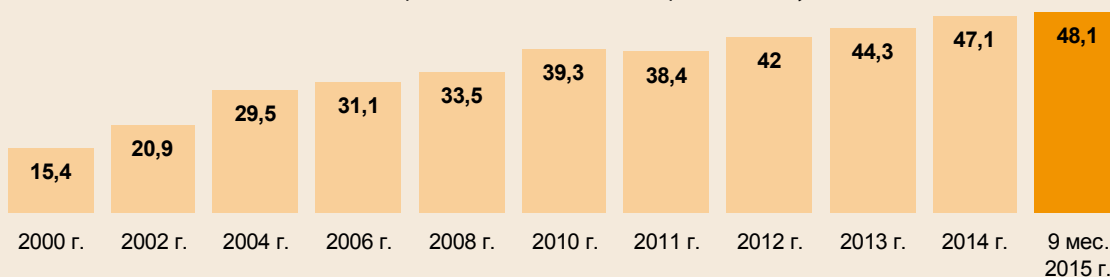
Российский уголь экспортируется в 50 стран. При этом основная часть (93%) российского углеэкспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

Десятку лидеров стран-импортеров российского угля по итогам января-сентября 2015 г. составляют: Япония (импортировано 24,6 млн т), Кипр (23,5 млн т), Великобритания (17,6 млн т), Китай (7,4 млн т), Республика Корея (7,1 млн т), Украина (5,9 млн т), Финляндия (4,15 млн т), Турция (2,8 млн т), Польша (2,47 млн т), Бельгия (1,7 млн т). На долю этих стран приходится 87% всего российского экспорта угля. Данные по странам-импортерам российского угля приведены с учетом экспорта 108,3 млн т (96% всего экспорта). Не учтена часть данных по экспорту 4,4 млн т угля (4% экспорта), т.е. нет разбивки по странам среди следующих экспортеров: ООО «Ресурс» (3,05 млн т), АО «СУЭК» (723 тыс. т), ОФ «Коксовая» (453 тыс. т) и ОАО «Южный Кузбасс» (171 тыс. т).

Динамика экспорта и завоза (импорта) угля по России, млн т
Соотношение завоза и экспорта угля составляет 0,15 (9 мес. 2014 г. — 0,16).



Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %



РЕЗЮМЕ

Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-сентябрь 2015 г.

| Показатели | 9 мес. 2015 г. | 9 мес. 2014 г. | К уровню 9 мес. 2014 г., % |
|--|----------------|----------------|----------------------------|
| Добыча угля, всего, тыс. т: | 267 640 | 255 407 | 104,8 |
| — подземным способом | 73 574 | 75 842 | 97,0 |
| — открытым способом | 194 066 | 179 565 | 108,1 |
| Добыча угля на шахтах, тыс. т | 74 587 | 75 793 | 98,4 |
| Добыча угля на разрезах, тыс. т | 193 053 | 179 614 | 107,5 |
| Добыча угля для коксования, тыс. т | 64 312 | 61 492 | 104,6 |
| Переработка угля, всего, тыс. т: | 132 505 | 126 989 | 104,3 |
| — на фабриках | 125 598 | 119 503 | 105,1 |
| — на установках механизированной породовыборки | 6 907 | 7 486 | 92,3 |
| Поставка российских углей, всего, тыс. т | 234 554 | 231 972 | 101,1 |
| — из них потребителям России | 121 844 | 116 697 | 104,4 |
| — экспорт угля | 112 710 | 115 275 | 97,8 |
| Завоз и импорт угля, тыс. т | 16 639 | 18 644 | 89,2 |
| Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т | 138 483 | 135 341 | 102,3 |
| Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел. | 148 783 | 154 368 | 96,4 |
| Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел. | 143 588 | 149 002 | 96,4 |
| Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.: | 86 736 | 93 364 | 92,9 |
| — на шахтах | 43 516 | 48 899 | 89,0 |
| — на разрезах | 43 220 | 44 465 | 97,2 |
| Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т | 261,0 | 231,9 | 112,5 |
| — на шахтах | 165,5 | 158,2 | 104,6 |
| — на разрезах | 357,2 | 313,0 | 114,1 |
| Среднемесячная заработная плата одного работника, руб. | 42 978 | 39 543 | 108,7 |
| Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т | 3 853 | 3 836 | 100,4 |
| Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т | 4 066 | 4 176 | 97,4 |
| Проведение подготовительных выработок, тыс. м | 246 | 261 | 94,1 |
| Вскрышные работы, тыс. куб. м | 1 191 708 | 1 117 102 | 106,7 |

ANALYTICAL REVIEW

UDC 622.33(470):658.155 © I. G. Tarazanov, 2016
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2015, № 12, pp. 52-66

Title
RUSSIA'S COAL INDUSTRY PERFORMANCE FOR JANUARY-SEPTEMBER, 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2015-12-52-66>

Author
Tarazanov I. G.¹

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

Authors' Information
Tarazanov I. G., mining engineer, general director, deputy chief editor of Ugol' journal, e-mail: ugol1925@mail.ru.

Abstract
 The article provides an analytical review of Russia's coal industry performance for January—September, 2015 on the basis of statistical, technical & economic and production figures. The review contains diagrams, tables and comprehensive statistical data.

Keywords
 Coal Production, Economy, Efficiency, Coal Processing, Coal Market, Supply, Coal Exports and Imports, Safety.

References
 1. Tarazanov I. G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar' — dekabr 2014 [Russia's coal industry performance for January — December, 2014]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 3, pp. 56-71.
 2. Tarazanov I. G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar-mart 2015 [Russia's coal industry performance for January — March, 2015]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 6, pp. 32-46.
 3. Tarazanov I. G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar' — iyun' 2015 [Russia's coal industry performance for January — June, 2015]. *Ugol' — Russian Coal Journal*, 2015, no. 10, pp. 60-74.

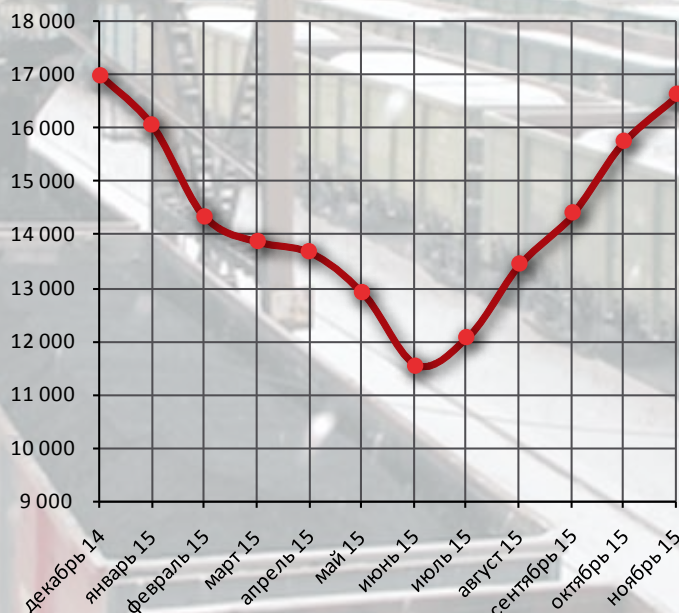


Анализ железнодорожных перевозок

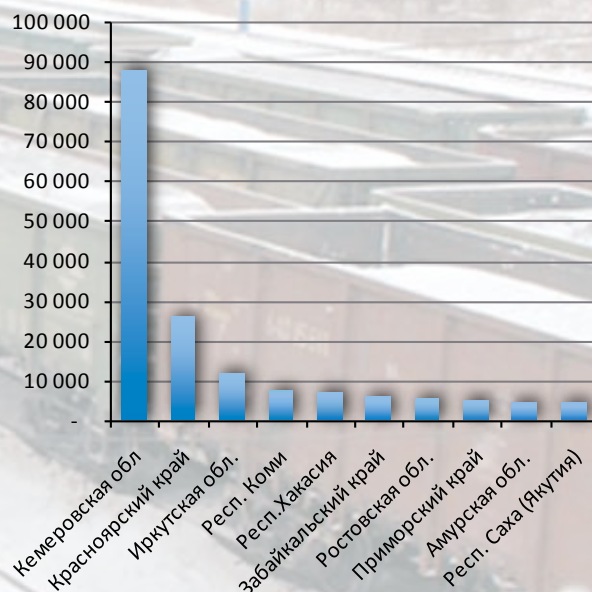
группы Уголь каменный за декабрь 2014 г. — ноябрь 2015 г., тыс. т

ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

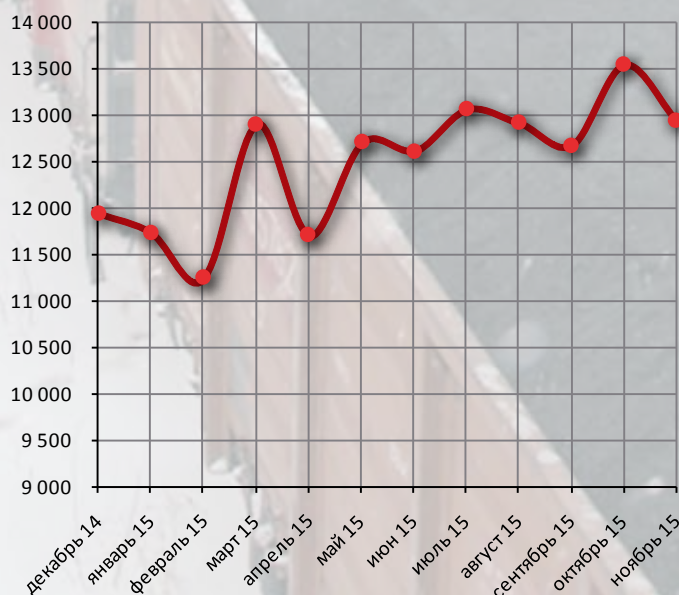


Регионы отправления

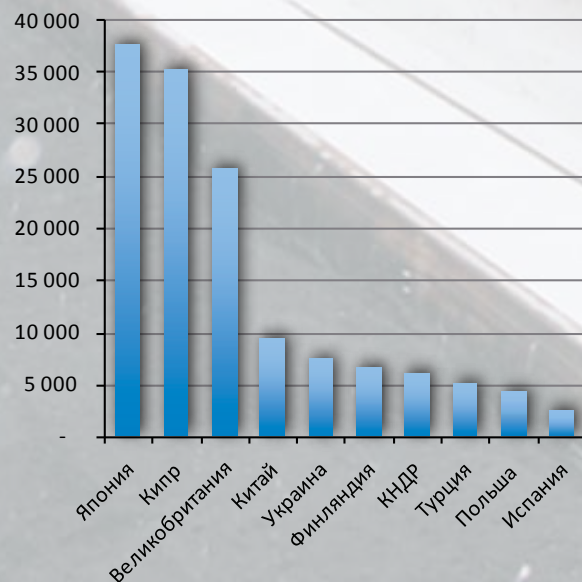


ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



www.cargo-report.info

информационно-справочный портал – железнодорожные перевозки
статистика • справочники • каталоги • консультации

Измерение газоносности угольного пласта из горных выработок

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-68-70>

РЯБЦЕВ Андрей Александрович

Ведущий инженер лаборатории
газодинамики угольных месторождений ИУ СО РАН,
6500065, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

НЕПЕЙНА Елена Сергеевна

Ведущий инженер лаборатории
газодинамики угольных месторождений ИУ СО РАН,
6500065, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

АЛЬКОВ Виталий Исхакович

Ведущий инженер лаборатории
газодинамики угольных месторождений ИУ СО РАН,
6500065, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

Представлено описание метода и результаты определения газоносности на основании контроля давления газа в колбах с пробами угля, отобранных путем бурения шпуров. Получена высокая сходимость результатов по параллельным пробам и их соответствие известному снижению геологической газоносности в приконтурной части пласта. Разработанный метод и специальное оборудование позволяют с достаточной надежностью измерять газоносность угольного пласта из горных выработок, судить о возможных значениях давления свободного газа при снижении в нем напряжений и соответствующей скорости газоотдачи при разрушении. Для дальнейшего повышения надежности определений целесообразно сократить время от начала выбуривания пробы, до ее герметизации применяя, например, технологию, предусмотренную способом определения газокинетических характеристик угольного пласта.

Ключевые слова: угольный пласт, горная выработка, шпур, проба, колба, геологическая и остаточная газоносность, скорость газоистощения.

Основой проектирования режимов проветриваний шахт и оценки эффективности технологических решений по управлению метанообильностью и газодинамической безопасностью является информация о газоносности угольных пластов. Актуальность этой задачи значительно возросла при широком внедрении в практику горных работ высокопроизводительных технологий добычи угля. В изменившихся условиях, геологоразведочных данных о газоносности пласта на основе весьма редкой сети пробуренных с поверхности скважин стало явно недостаточно. Все большее количество работ ориентируется на определение газоносности при проведении горных выработок. Над этими решениями работает ряд научно-исследовательских коллективов при активном участии специалистов шахт и угольных компаний [1 — 12].

Основной трудностью при отборе проб газоносного угля является его высокая скорость газоистощения. За время от начала выбуривания пробы до ее герметизации в колбе значительная часть газа теряется без контроля, а восстановить эти потери без информации о динамике изменений газоносности и давления газа невозможно. Не снижает потери и выбуривание крупного образца (керна), так как более интенсивное снижение действовавших в нем напряжений при сохранении давления свободного газа приводит к развитию микро, а затем и макротрещин в угле и соответствующему увеличению скорости газоистощения. При этом время выбуривания керна много больше времени выбуривания такой же массы разрушенного угля.

Для повышения точности измерения газоносности пласта ИУ СО РАН и ИФП СО РАН разработали взрывозащищенные термобарометрические колбы с электронными датчиками давления и чипами хранения информации [13] (рис. 1).

Конструкция позволяет выполнять контролируемые ступенчатые выпуски газа с периодичностью снятия показаний на каждой ступени 5-300 без замены электропитания в течение двух суток. Электронная система измерений имеет оперативную память достаточной емкости с возможностью перезаписи файлов на компьютер.

Поскольку после помещения пробы колба герметизируется, то газодинамика в эксперименте определяется снижением газоносности угля и нарастанием давления в постоянном свободном объеме. При средневзвешенном диаметре частиц 1-2 мм и продолжительности отбора пробы в несколько минут сохранение остаточных напряжений в угле исключается. Но по мере роста давления газа в колбе напряжения повышаются, что сдерживает выделение метана в свободный объем. При этом выделение газа в микроструктуре угля приводит к повышению давления, что, способствуя развитию макротрещин по имеющимся дислокациям, отклоняет процесс выделения газа от диффузионного.

Отбор и анализ проб газоносного угля выполнялись путем бурения шпуров из подготовительной выработки на шахте «Чертинская-Коксовая». Глубина залегания пласта в месте отбора проб — около 500 м, геологическая газоносность — 25 м³/т. Глубина отбора проб от борта выработки — 2-3,5 м при расстоянии от забоя 2 м. После загрузки проб в колбы они герметизировались, и активировались электронные системы контроля давления. Время доставки колб на поверхность составляло 4-6 ч, в лабораторию — до двух суток. На поверхности результаты измерения переписывались в память компьютера, и вновь проводилась активация систем. Следующее снятие показаний проводили уже в лабораторных условиях с выдержкой в течение двух суток для стабилизации давления при температуре 20°C. После переноса полученных за этот период данных колбы подсоединяли к заполненным водой газосборным сосудам и измеряли объемы выпускаемого газа. После окончания

измерений выполнялись анализы технического и гранулометрического состава проб.

На рис. 2 и 3 представлены графики изменения стабилизирующихся перед выпусками давлений газа и соответствующей остаточной газоносности проб.

При обработке результатов измерений давления газа в колбах принималось, что рост давления обусловлен поступлением в свободный объем газа, выделяющегося при газоистощении угля. Скорость распада снижается по мере как газоистощения частиц, так и роста давления в колбе с переходом, в пределе, геоматериала в новое метастабильное состояние. Исходя из этого представления, по графику давления определялись эмпирические коэффициенты аппроксимирующей функции на основе уравнения вида:

$$P = P_{уст} \left(1 - \sum_{n=1}^3 a_n \exp(-\beta_n T) \right),$$

где: $P_{уст}$ — установившееся давление перед выпуском газа, МПа; n — число членов ряда; a_i — начальная скорость нарастания давления газа в колбе, МПа/мин.; β_i — темп нарастания давления, 1/мин.; T — время, мин.

Зная свободный объем колбы, рассчитывался приток в него метана. Тем самым определение эмпирических коэффициентов этой функции по результатам измерений позволяет найти значение скорости газоистощения угля, в том числе и в начальный момент после герметизации колбы. Принимая это значение постоянным в период от начала выбуривания пробы до ее герметизации можем получить достаточно надежную информацию об объеме упущенного метана на единицу сухой беззольной массы угля. Сумма этой величины с замеренной на момент герметизации колбы (см. таблицу) определяет технологическую газоносность пласта в точке отбора пробы.

Таким образом, разработанный метод и специоборудование позволяют с достаточной надежностью измерять газоносность угольного пласта из горных выработок, судить о возможных значениях давления свободного газа при снижении в нем напряжений и соответствующей скорости газоотдачи при разрушении. Для дальнейшего повышения надежности определений целесообразно сократить время от начала выбуривания пробы до ее герметизации, применяя, например, технологию, предусмотренную способом определения газокинетических характеристик угольного пласта [14].

Список литературы

1. Рябцев А. А. Подготовка данных о газоносности пластов для электронного картирования // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2011. №2. С. 120-124.
2. Козырева Е. Н., Шинкевич М. В., Родин Р. И. Газокинетические следствия нелинейных геомеханических процессов в массиве горных пород на шахтах Кузбасса / Нелинейные геомеханико-геодинамические процессы при отработке месторождений полезных ископаемых на больших глубинах. 2-я Российско-Китайская научная конференция. 2012. С. 267-272.
3. Полевщиков Г. Я., Козырева Е. Н., Шинкевич М. В. Повышение эффективности комплексного управления газовойде-



Рис. 1. Термобарометрическая колба для измерения газокинетических характеристик газоносного угля

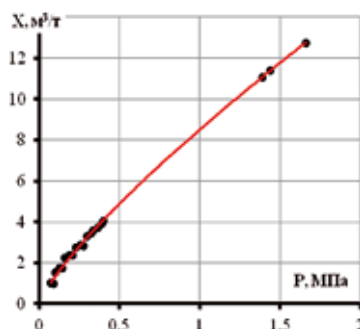


Рис. 2. Изменение давления газа в колбе при ступенчатых выпусках

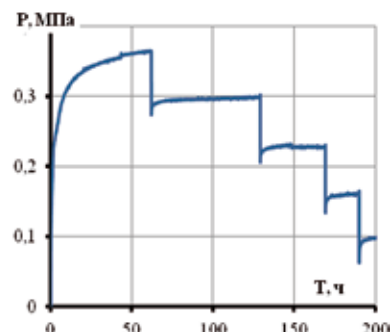


Рис. 3. Изменение остаточной газоносности проб угля и соответствующих значений давления газа при его ступенчатых выпусках

Результаты измерений остаточной газоносности проб угля

| Показатели | Проба №1 | Проба №2 | Проба №3 |
|--|----------|----------|----------|
| Объем колбы, см ³ | 755 | 755 | 750 |
| Масса пробы, г | 369,5 | 353,5 | 384,2 |
| Зольность, % | 21,9 | 15,3 | 14,8 |
| Влажность, % | 0,52 | 0,56 | 0,63 |
| Выход летучих, % | 33,9 | 34,8 | 35,4 |
| Сухая беззольная масса, г | 286,7 | 297,4 | 325 |
| Замеренная газоносность выбуренного угля, см ³ /г | 12,64 | 11,31 | 11 |
| Геологическая газоносность пласта в точках отбора проб, см ³ /г | 28 | | |
| Глубина отбора пробы, м | 2,75 | 1,75 | 2,75 |
| Средневзвешенный диаметр частиц угля, см | 0,14 | 0,13 | 0,1 |

лением на выемочном участке шахты // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2012. №2. С. 20-26.

4. Шинкевич М. В., Рябков Н. В., Козырева Е. Н. Динамика геомеханических процессов в призабойной части массива при движении длинного очистного забоя // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. №3. С. 356-359.

5. Определение коэффициента диффузии и содержания газа в пласте на основе решения обратной задачи по данным измерения давления в герметичной емкости с угольным веществом / Л. А. Назарова, Л. А. Назаров, Г. Я. Полевщиков, Р. И. Родин // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2012. №5. С. 15-23

6. Забурдяев В. С. Проблемы извлечения и утилизации шахтного метана в России // Безопасность труда в промышленности. 2015. №2. С. 41—44.

7. Полевщиков Г. Я., Непейна Е. С., Цуран Е. М. Оценка газодинамической активности углеметановых пластов физико-химическими методами // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. Отдельный выпуск №6. С. 259–264.

8. Кормин А. Н. Оценка фактической природной газоносности угольных пластов при ведении горных работ // Горный

информационно-аналитический бюллетень. 2009. Отдельный выпуск №7. С. 150-154.

9. Совершенствование метода определения газоносности угля для повышения эффективности дегазации угольных пластов / О. В. Тайлаков, А. Н. Кормин, А. И. Смыслов, В. О. Тайлаков // Газовая промышленность. 2012. № 682. С. 46-47.

10. Тайлаков О. В., Кормин А. Н., Тайлаков В. О. Определение остаточной газоносности угольных пластов на основе макрокинетических десорбционных процессов фильтрации и диффузии метана для оценки эффективности дегазации // Наука и техника в газовой промышленности. 2014. №1. С. 10-13.

11. Сластунов С. В., Каркашадзе Г. Г., Мазаник Е. В. Методика и результаты измерения пластового давления метана и сорбционных свойств угольного пласта // Газовая промышленность. 2012. Спецвыпуск. С. 48-49.

12. Потокина Р. Р., Журавлева Н. В., Исмагилов З. Р. Изучение газоносности углей прямым и объемным методами / Материалы международной практической конференции «Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов». Новокузнецк, 2015. С. 283—288.

13. Полевщиков Г. Я., Рябцев А. А., Титов В. П. Определение газокинетических характеристик угольных пластов // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. №2. С. 78—84.

14. Способ определения газокинетических характеристик угольного пласта / Г. Я. Полевщиков, А. А. Рябцев, Е. С. Непеина, Е. М. Цуран, В. П. Титов, Е. А. Ванин, М. С. Мельгунов, Л. А. Назарова, Л. А. Назаров: пат. №2526962 Рос. Федерация. Е21F7/00. №2013127915/03; заявл. 18.06.2013; опубл. 27.08.2014, Бюл. №24; приоритет 18.06.2013. (патентообладатель — ИУ СО РАН).

DEGASSING

UDC 622.121:622.33:622.411.332:533.17 © A.A. Ryabtsev, E.S. Nepeina, V.I. Alkov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 68-70

Title MEASUREMENT OF GAS CONTENT IN THE COAL SEAM OF MINE WORKINGS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-68-70>

Authors

Ryabtsev A.A.¹, Nepeina E.S.¹, Alkov V.I.¹

¹ Coal Institute of SB RAS, Kemerovo, 6500065, Russian Federation

Authors' Information

Ryabtsev A.A., leading engineer of Coal Mine Gas Dynamics Laboratory, tel.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

Nepeina E.S., leading engineer of Coal Mine Gas Dynamics Laboratory, tel.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

Alkov V.I., leading engineer of Coal Mine Gas Dynamics Laboratory, tel.: +7 (3842) 74-18-03, e-mail: gas_coal@icc.kemsc.ru

Abstract

The method and results of coal mine gas content study based on gas pressure monitoring in the flasks with samples of coal collected by blast-hole drilling are described. The high results repeatability was obtained for parallel samples and their coincidence with the known reduction of geological gas content in the marginal formation area. The developed procedure and special equipment allow the sufficiently reliable measurement of coal gas content in the mine workings, estimation of probable values of free gas pressure during stress reduction and corresponding rate of gas release during the destruction. To achieve the further increase of measurements reliability, the time period from the start of sample drilling out to sample sealing shall be reduced, applying, for example, the technology provided by the method for gas-kinetic characteristics of coal seam determination.

Keywords

Coal seam, mine working, blasthole, sample, flask, geological and residual gas content, rate of gas drain.

References

- Ryabtsev A.A. Podgotovka dannykh o gazonosnosti plastov dlya elektronnoy kartirovaniya [Preparation of data on the coal seam gas-bearing properties for electronic mapping]. *Vestnik Nauchnogo Tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti* — *Newsletter of Scientific Center for works safety in the coal industry*, 2011, no. 2, pp. 120-124.
- Kozyreva E.N., Shinkevich M.V. & Rodin R.I. Gazokineticheskie sledstviya nelineynykh geomekhanicheskikh protsessov v massive gornoykh porod na shakhtakh Kuzbassa [Gas kinetic-related consequences of non-linear geo-mechanical processes in the rock mass at Kuzbass mines]. *Non-linear geo-mechanical/geo-dynamical processes during exploitation of mineral deposits at the great depth*. 2nd Russia-China Scientific Conference, 2012, pp. 267-272.
- Polevshchikov G.Ya., Kozyreva E.N. & Shinkevich M.V. Povyshenie effektivnosti kompleksnogo upravleniya gazovydeleniem na vymochnom uchastke shakhty [Improvement of integrated gas release control efficiency at the working face of the mine]. *Vestnik Nauchnogo Tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti* — *Newsletter of Scientific Center for works safety in the coal industry*, 2012, no. 2, pp. 20-26.
- Shinkevich M.V., Ryabkov N.V. & Kozyreva E.N. Dinamika geomekhanicheskikh protsessov v prizaboynoy chasti massiva pri dvizhenii dlinnogo ochestnogo zaboya [The dynamics of geo-mechanical processes in the heading area of rock mass during the long stope movement]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten* — *Mining Information-Analytical Bulletin*, 2010, no. 3, pp. 356-359.
- Nazarova L.A., Nazarov L.A., Polevshchikov G.Ya. & Rodin R.I. Opredelenie koefitsienta diffuzii i soderzhaniya gaza v plaste na osnove resheniya obratnoy zadachi po dannym izmereniya davleniya d germetichnoy emkosti s ugolnym veschestvom [Determination of diffusion coefficient and gas content in the coal seam based on the solution of inverse problem by pressure measurement in the sealed vessel with the coal material]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh* — *Journal of Mining Science*, 2012, no. 5, pp. 15-23

6. Zaburdyayev V.S. Problemy izvlecheniya i utilizatsii shakhtnogo metana v Rossii [The problems of recovery and utilization of coalmine methane in Russia]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti* — *Safety of work in the industry*, 2015, no. 2, pp. 41-44.

7. Polevshchikov G.Ya., Nepeina E.S., Tsuran E.M. Otsenka gazodinamicheskoy aktivnosti uglemetanovykh plastov fiziko-khimicheskimi metodami [Assessment of gas dynamic activity of coalmine methane-bearing deposits by physico-chemical methods]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten* — *Mining Information-Analytical Bulletin*, 2013, Separate issue, no. 6, pp. 259-264.

8. Kormin A.N. Otsenka fakticheskoy prirodnoy gazonosnosti ugol'nykh plastov pri vedenii gornykh rabot [Assessment of actual natural gas-bearing content of coal deposits during mining works]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten* — *Mining Information-Analytical Bulletin*, 2009, Separate issue, no. 7, pp. 150-154.

9. Tailakov O.V., Kormin A.N., Smyslov A.I. & Tailakov V.O. Sovershenstvovanie metoda opredeleniya gazonosnosti uglya dlya povysheniya effektivnosti degazatsii ugol'nykh plastov [Improvement of method of gas content determination in the coal to increase the gas removal efficiency of coal deposits]. *Gazovaya promyshlennost'* — *Gas Industry*, 2012, no. 682, pp. 46-47.

10. Tailakov O.V., Kormin A.N. & Tailakov V.O. Opredelenie ostatnoy gazonosnosti ugol'nykh plastov na osnove makrokineticheskikh desorbtsionnykh protsessov filtratsii i diffuzii metana dlya otsenki effektivnosti degazatsii [Determination of residual gas content of coal deposits on the basis of macrokinetic desorption processes of methane filtration and diffusion for gas removal efficiency assessment]. *Nauka i tekhnika v gazovoy promyshlennosti* — *Science and technique in the gas industry*, 2014, no. 1, pp. 10-13.

11. Slastunov S.V., Karkashadze G.G. & Mazanik E.V. Metodika i rezultaty izmereniya plastrovogo davleniya metana i sorbtsionnykh svoystv ugol'nogo plasta [The procedure and results of methane pressure and sorption properties of coal reservoir] // *Gazovaya Promyshlennost'* — *Gas Industry*, 2012, Special issue, pp. 48-49

12. Potokina R.R., Zhuravleva N.V. & Ismagilov Z.R. *Izuchenie gazonosnosti ugley pryamym i obemnym metodami* [Study of gas content in the coal by direct and volumetric methods]. Papers of International conference on Applied Science — "Science-intensive technologies of mineral resources production and utilization", Novokuznetsk, 2015, pp. 283-288.

13. Polevshchikov G.Ya., Ryabtsev A.A. & Titov V.P. Opredelenie gazokineticheskikh kharakteristik ugol'nykh plastov [Determination of gas-kinetic characteristics of coal deposits]. *Vestnik Nauchnogo Tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti* — *Newsletter of Scientific Center for works safety in the coal industry*, 2013, no. 2, pp. 78-84.

14. Polevshchikov G.Ya., Ryabtsev A.A., Nepeina E.S., Tsuran E.M., Titov V.P., Vanin E.A., Melgunov M.S., Nazarova L.A., Nazarov L.A. *Sposob opredeleniya gazokineticheskikh kharakteristik ugol'nogo plasta* [Method of determination of gas-kinetic characteristics of coal deposits]. RF Patent, no. 2526962 Cl. E21F7/00. no. 2013127915/03; appl. date 18.06.2013; publ. date: 27.08.2014, Bull. no. 24; priority date 18.06.2013. (patent holder — Coal Institute SB RAS).



Инновационные технологии решения проблем экологической безопасности и загрязнения золошлаковыми отходами

О том, как превратить отходы — золошлаковые материалы — в доходы, обсуждали на круглом столе, организованном Национальной межотраслевой премией «Путь инноваций» и состоявшемся 3 ноября в пресс-центре «Аргументов и фактов».

В круглом столе принимали участие заместитель директора Департамента государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности Минприроды России Н. Б. Нефедьев, заместитель генерального директора РЭА Минэнерго России И. С. Кожуховский, руководитель направления коммерциализации Фонда «Энергия без границ» Д. В. Горностаев, лидер Консорциума «Феникс» А. И. Калачев, директор НИИ «Центр Экологической Безопасности РАН» В. К. Донченко, директор ИАЦ «Экология энергетики» МЭИ В. Я. Путилов.

Исторически сложилось так, что энергетика нашей страны была ориентирована лишь на одну задачу: дать стране много дешёвой энергии. Сегодня проблема утилизации золошлаковых отходов по-прежнему не решена. Ежегодная выработка золошлаковых материалов в России (ЗШМ) составляет более 30 млн т, большая часть отправляется на золоотвалы из-за отсутствия систем контроля качества, хранения и сбыта.

КРУПНОТОННАЖНАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ УГОЛЬНЫХ ТЭС

По словам заместителя генерального директора РЭА Минэнерго И. С. Кожуховского, «объем накопленных золошлаковых отходов на конец 2014 г.



составил 1 млрд 70 млн т. Многие золоотвалы или заполнены, или близки к заполнению. Строительство нового обойдется генераторам в сумму от 5 до 18 млрд руб. Компании будут вынуждены идти на эти расходы, что, естественно, отразится на тарифах на электроэнергию. Чтобы перейти к сокращению отходов угольных электростанций, есть единственное решение — организовать крупнотоннажное использование золы для промышленного производства. А это возможно только в случае использования на угольных станциях новой технологии сухого золоудаления».

Годовой выход ЗШО в 2014 г. составил около 2,2 млн т, использовано, переработано или передано для использования сторонним потребителям около 3,7 млн т. (16 %). Докладчик отметил, что если такая тенденция сохранится, то к 2025 г. объем накопленных ЗШО превысит 1,25 млрд т. Лидером по использованию ЗШО является Сибирский ФО, где используется почти 3 млн т или 78 % общего объема по стране.

Основным направлением использования ЗШО на Березовской ГРЭС-1 в 2013-2014 гг. являлись работы по подготовке основания ложа 4-й секции

Крупнейшие компании и станции, использующие ЗШО в Сибири

| Станции и компании | Образовано ЗШО, тыс. т | | Использовано, тыс. т |
|--------------------|------------------------|---------|----------------------|
| | 2013 г. | 2014 г. | 2013 г. |
| Березовская ГРЭС-1 | 224 | 193 | 407 |
| Назаровская ГРЭС-1 | 153 | 184 | 625 |
| ИРКУТСКЭНЕРГО | 1649 | 1398 | 986 |

золоотвала, на Назаровской ГРЭС-1 шли работы по рекультивации, а в ИРКУТСКЭНЕРГО было создано предприятие «Иркутскзолопродукт», куда передавалось 97 % от общего объема ЗШО, которое занималось использованием материала в рекультивации, в прослойках на общих хозяйственных отвалах и других технологических системах.

И. С. Кожуховский подчеркнул, что это опыт частных компаний, государственные структуры не торопятся внедрять этот опыт. Да и сама эта деятельность не подтверждена законами. В действующем Федеральном законе № 89-ФЗ, ст. 1 крупнотоннажное использование ЗШО трактуется природоохранными органами не как утилизация, а как повторное размещение. Это очень важно, и ситуацию надо исправлять.

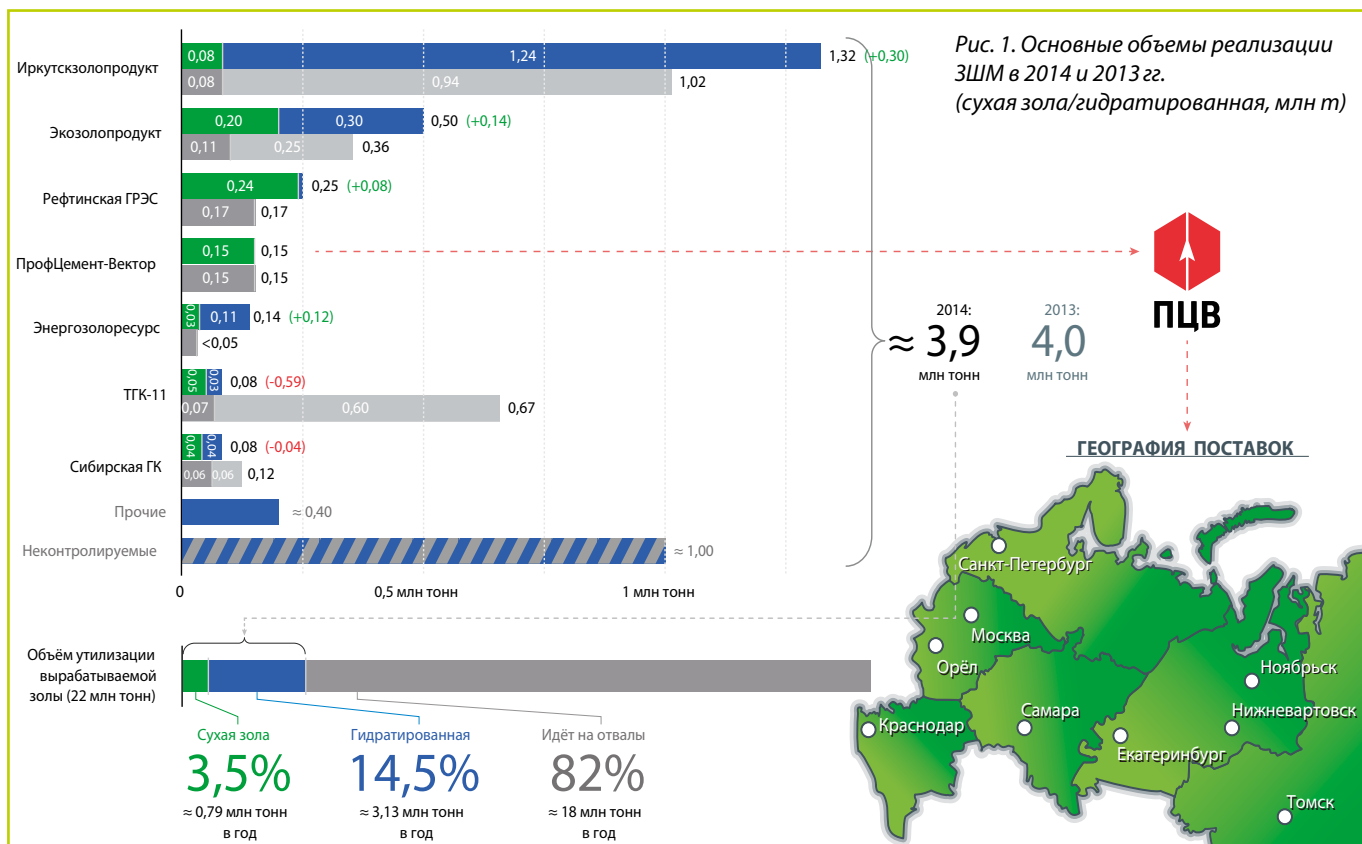
Сегодня практически все угольные электростанции России имеют мокрое золошлакоудаление — устаревший и неэффективный способ. «Для того чтобы решить проблемы с загрязнением золошлаками, необходимы угольные станции нового поколения, спроектированные по новым технологиям и обеспечивающие рынок новым продуктом — сухой золой», подчеркнул Кожуховский.

КАЖДЫЙ ЗОЛОТВАЛ — ЛОКАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА

Единственная компания, которая проектирует сегодня угольные станции нового поколения — Консорциум «Феникс». Специалисты консорциума используют новые технологии проектирования Хабаровской ТЭЦ-4, Светловской ТЭС (Калининградская обл.), Артемовской ТЭЦ-2, и Сахалинской ГРЭС-2. Основа технологии — создание комплексной системы утилизации золошлаковых материалов. Впервые в России предлагается строительство угольной электростанции без золоотвала. Вся невостребованная потребителями сухая зола и шлак гранулируются и складываются на складе готовой продукции, откуда реализуются потребителям (рис. 1).

По словам лидера Консорциума «Феникс» А. И. Калачева:

«Сегодня рынок золошлаковых материалов России составляет всего 4 млн т, однако, даже по консервативным оценкам, потенциал такого рынка составляет более 35 млн т в год, в том числе рынок цемента — 17 млн т, рынок рекультивации — 5 млн т, рынок дорожного строительства — 10 млн т, рынок раскисления почв — 3 млн т. Сейчас зола воспринимается исключительно как отход, хотя она может успешно использоваться в строительной индустрии, нанотехнологиях, химической промышленности».



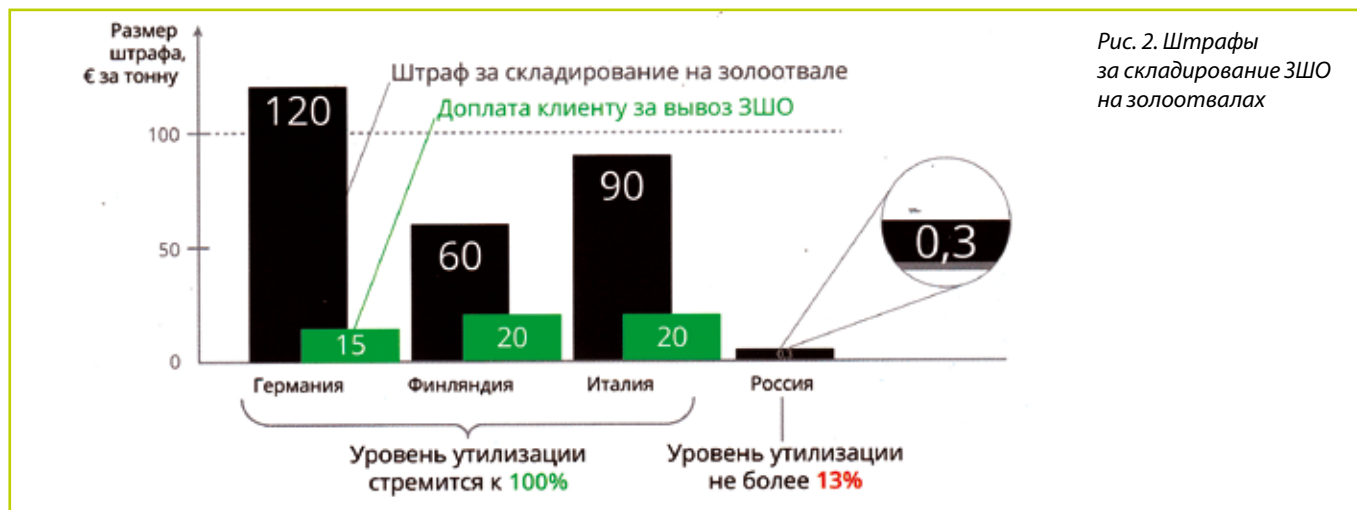


Рис. 2. Штрафы за складирование ЗШО на золоотвалах

В России отсутствуют веские стимулы, которые бы вынуждали энергетиков заниматься проблематикой реализации золы. Так, в европейских странах либо вообще запрещены золоотвалы угольных электростанций, либо штраф за каждую направленную на золоотвал тонну золы составляет от 60 евро (Финляндия) до 248 Евро в Чехии (рис. 2). В России этот штраф составляет 5-16 руб. за 1 т (0,1-0,3 евро). Кроме того, имеется возможность включать в себестоимость электроэнергии затраты на золоудаление.

«Феникс» сегодня активно работает над разработкой наиболее эффективного решения проблем утилизации золошлаковых отходов и привлекает внимание профессионального сообщества и органов власти к необходимости принятия мер по их устранению.

По мнению экспертов, чтобы вопрос утилизации золошлаковых отходов угольных ТЭС был решен, необходимо:

- исключить золошлаки ТЭС, вовлекаемые в любое полезное использование, из категории отходов и признать побочным продуктом угольной генерации либо вторичным сырьем;
- создать механизм общедоступного информационного обеспечения относительно производимых и накопленных золошлаковых материалов для всестороннего использования при разработке и экспертизе проектов строительства объектов различного назначения;
- с участием Минэнерго России провести анализ технической политики отрасли и генерирующих компаний в области проектирования и строительства (реконструкции) электростанций, работающих на твердом топливе, с целью их ориентации на максимальное полезное использование попутных продуктов сжигания угля в народном хозяйстве;

Наша справка.

Премия «Путь инноваций» образована по инициативе Центра развития коммуникаций ТЭК благодаря содействию Российского энергетического агентства Минэнерго России, Комитета по энергетике ГД РФ, МЭИ, профильных ассоциаций топливно-энергетического комплекса.

Цель премии — стимулирование внедрения инноваций и новейших научных разработок в технические и технологические решения, связанные с использованием отечественного оборудования и новых технологий компаниями ТЭК.

«Путь инноваций» не только поможет выстроить эффективный диалог между государством, властью, наукой, производителями оборудования и его потребителями, но и станет одним из инструментов стимулирования внедрения инновационных технологий в ТЭК.

Среди задач премии: определение наиболее активных энергетических компаний, способствующих развитию отечественного производственного комплекса, выявление и внедрение наиболее значимых для российского ТЭК технологических и инженерных решений, выявление эффективных путей стимулирования отечественных инновационных разработок. В рейтинге принимают участие компании топливно-энергетического комплекса, энергетического машиностроения, проектные и конструкторские организации, использующие отечественное оборудование и передовые технологии.

Оргкомитет премии: +7-985-2227512, info@esipova.ru

- совершенствовать законодательную базу и систему нормативного правового регулирования, чтобы сформировать комплексный подход к регулированию образования, хранения и полезного использования золошлаков в различных сферах хозяйственной деятельности;

- создать конкретные механизмы экономического стимулирования вовлечения золошлаков ТЭС в полезный хозяйственный оборот, а также финансовой поддержки инвестиций энергетиков в проекты повышения экологической безопасности.

Дальнейшее обсуждение вопросов экологической безопасности и использования сухой золы продолжится 10 ноября в ЦМТ в Москве в рамках Международного межотраслевого форума природоохранных технологий «MIEF 2015» на конференции, посвященной вопросам инновационных технологий решения проблем золошлаковых отходов угольных электростанций.



ОРГАНИЗАТОРЫ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ

 IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ФОРУМ
2015
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ

Новые технологии и международное сотрудничество укрепят энергобезопасность России

С 19 по 21 ноября 2015 г. в Москве в Гостином дворе состоялась IV Международный форум по энергоэффективности и развитию энергетики «ENES 2015» — крупнейшее событие в области разработки, внедрения и реализации энергоэффективных технологий и развития энергетики. Форум включал обширную выставочную экспозицию и более 40 деловых мероприятий — совещаний, дискуссий, пленарных заседаний, круглых столов. Организаторами «ENES 2015» традиционно выступили Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы. Устроитель: ОАО «Выставочный павильон «Электрификация».

Аркадий Дворкович заявил: «Мы должны, просто обязаны сделать акцент на энергоэффективности во всех ее проявлениях, от энергоэффективности в самом топливно-энергетическом комплексе до энергоэффективности в отраслях, которые являются основными потребителями энергетических ресурсов. Правительство в этой связи имеет ряд стратегических приоритетов, и речь идет не о реалистичности того или иного сценария, а о том, какой сценарий мы для себя задаем, какому сценарию намерены следовать, и какой

На форуме «ENES 2015» зарегистрировались более 11 тыс. участников. Они работали на 25 пленарных заседаниях, панельных дискуссиях, совещаниях и круглых столах деловой программы форума. Для посетителей работали 41 выставочный стенд российских и международных компаний.

Министр энергетики Российской Федерации Александр Новак вместе с мэром Москвы Сергеем Собяниным ознакомились с экспозицией выставки и выступили на главном событии дня — пленарной сессии форума, посвященной международному сотрудничеству в сфере энергоэффективности и развития энергетики. В дискуссии приняли участие заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Аркадий Дворкович, министр энергетики Российской Федерации Александр Новак, мэр Москвы Сергей Собянин, президент, председатель правления ПАО «Сбербанк России» Герман Греф, генеральный директор Международного агентства по возобновляемой энергии IRENA Амин Аднан и лауреат Нобелевской премии Родней Джон Аллам. Модератором сессии выступил заместитель директора ГТК «Телеканал «Россия» Сергей Брилев.

мы будем вместе реализовывать, осуществлять. Мы должны выйти на 3%-ный рост российской экономики в ближайшие годы».

«Россия в 2015 г. по сравнению с 2007 г. снизила примерно на 9% энергоемкость экономики. В результате анализа установлено, что сегодня Россия, потребляя примерно 1 млрд т условного топлива, имеет возможность сократить потребление примерно на 20%, то есть на 200 млн т условного топлива, и 40% этого потенциала заложено в жилищно-коммунальном хозяйстве в первую очередь, поскольку мы знаем, что у нас еще есть огромные потери в тепловых сетях, в электрических сетях и так далее», — сообщил **Александр Новак**. Глава Минэнерго также отметил, что энергоэффективность на сегодняшний



день — ключевой фактор конкурентоспособности российской экономики.

Энергоэффективность валового регионального продукта Москвы за пять лет увеличилась на 20 %, отметил **Сергей Собянин**. «В Москве огромный объем потребления находится в жилищном секторе. И граждане, москвичи давно уже поняли выгоду от энергоэффективных технологий, от контроля потребления. И из года в год в Москве падает потребление и тепла, и воды, несмотря на то, что растет и жилищный фонд, ведется новое строительство, Москва расширяется. Тем не менее это говорит о том, что население четко ориентировано на энергоэффективность, на оптимизацию потребления энергоресурсов», — сказал мэр столицы.

Герман Греф заявил, что нужно больше открывать рынки и демополизовать их, запускать новых игроков. «Россия — это «голубой океан» в энергоэффективности», — сказал председатель правления ПАО «Сбербанк». По окончании заседания были вручены награды призерам XII Общероссийского конкурса молодежных исследовательских проектов в области энергетики «Энергия молодости — 2015».

* * *

На всероссийском совещании «Повышение эффективности реализации региональных программ и расширение внедрения энергоэффективных практик» выступили заместитель министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын, министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства России Михаил Мень, председатель наблюдательного совета Государственной корпорации «Фонд содействия реформированию ЖКХ» Сергей Степашин.

Минстрой планирует запустить в Сети интернет-банк данных о наиболее эффективных технологиях в сфере ЖКХ, сообщил министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства России. «Речь идет об информационном интернет-портале, посвященном самым передовым разработкам и решениям в сфере теплоснабжения, энергоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Оценки проектам смогут выставлять профессионалы в своих сферах, способные доказать свою квалификацию и подтвердить опыт», — заявил **Михаил Мень**.

Сергей Степашин отметил важность улучшения качества жилья: «Фондом впервые в России было предложено использование энергоэффективных технологий при строительстве многоквартирных домов, а также при проведении капитального ремонта зданий, что, безусловно, позволит сократить потребление ресурсов и уменьшить, что самое главное для наших граждан, размер коммунальных платежей».

Антон Инюцын подтвердил, что для решения задачи снижения энергоемкости ВВП требуется использовать потенциал ЖКХ. «В общем объеме потребления доля ЖКХ —



12 %, примерно 120 млн т условного топлива ежегодно. Для сравнения, черная металлургия потребляет 4 %, железнодорожный транспорт — чуть более 2 %. По оценкам ВШЭ, доля ЖКХ в общем потенциале экономии в нашей стране составляет более 17 %, в энергетическом эквиваленте — 20 млн т условного топлива, более 100 млрд руб.», — сказал заместитель министра энергетики.

После перерыва эксперты в области ЖКХ продолжили обсуждение актуальных тем по сбережению энергии в коммунальной сфере. Они определили приоритетные направления в этой области и пути их достижения, начиная от Каталога технических решений и практических рекомендаций по энергоэффективности «НОСТРОЙ» и до финансирования повышения энергоэффективности через различные банковские и внебанковские механизмы.

На полях форума состоялись многочисленные двусторонние и многосторонние встречи и переговоры на стендах участников форума. В первый день было подписано соглашение между Республикой Армения и Российским энергетическим агентством.

* * *

Второй день форума начался с торжественного награждения лауреатов первого Всероссийского конкурса СМИ, пресс-служб компаний ТЭК и региональных администраций МедиаТЭК, которое провели министр энергетики Российской Федерации Александр Новак и пресс-секретарь Президента Российской Федерации Дмитрий Песков. Награждая участников, **Александр Новак** отметил, что на соискание премии было выдвинуто более 300 работ, а в голосовании для определения победителей участвовали более полумиллиона человек. Министр энергетики подчеркнул: «Большой интерес к конкурсу показал, что профессиональная премия в области ТЭК должна стать традиционной». **Дмитрий Песков** отметил, что с ТЭК связаны многие успехи России и внимание СМИ к проблемам и достижением отрасли очень важно.

Ключевым мероприятием второго дня стала первая встреча министров энергетики стран БРИКС, по итогам которой состоялась церемония подписания меморандума о взаимопонимании в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. *«В рамках Меморандума создается рабочая группа по энергоэффективности, которая будет заниматься вопросами совместного развития технологий, финансовых инструментов, реестра инфраструктурных проектов и их финансирования, обмена информацией, опытом проведения исследований и разработок, подготовки прогнозов развития мирового и наших энергетических секторов, развития молодежного сотрудничества»*, — сообщил **Александр Новак**.

На встрече главы делегаций стран БРИКС также обсудили возможность создания совместного энергетического агентства на базе БРИКС и проведения взаимных расчетов в национальных валютах. Свои подписи под меморандумом поставили главы делегаций: министр энергетики Российской Федерации Александр Новак, чрезвычайный и полномочный посол Бразилии в России Антонио Жозе Валлим Геррейро, заместитель министра электроэнергетики Индии Багвати Прасад Пандей, заместитель председателя Государственного комитета по развитию и реформам КНР, руководитель Государственного энергетического управления КНР (ГЭУ КНР) Нур Бекри, министр энергетики ЮАР Тина Джумат-Петтерсон.

Всероссийское совещание «О ходе подготовки субъектов электроэнергетики к работе в осенне-зимний период 2015-2016 гг.» собрало более 500 руководителей крупных энергетических компаний, федеральных органов власти и представителей регионов. Заседание провел министр энергетики Российской Федерации Александр Новак.

Заместитель министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын на Всероссийском совещании по вопросам популяризации профессии работника ТЭК и информационной открытости отрасли представил приоритетные направления в области информационной политики на 2016 г., а также инициативы в области популяризации

профессий ТЭК. Своим опытом поделились победители первого конкурса МедиаТЭК.

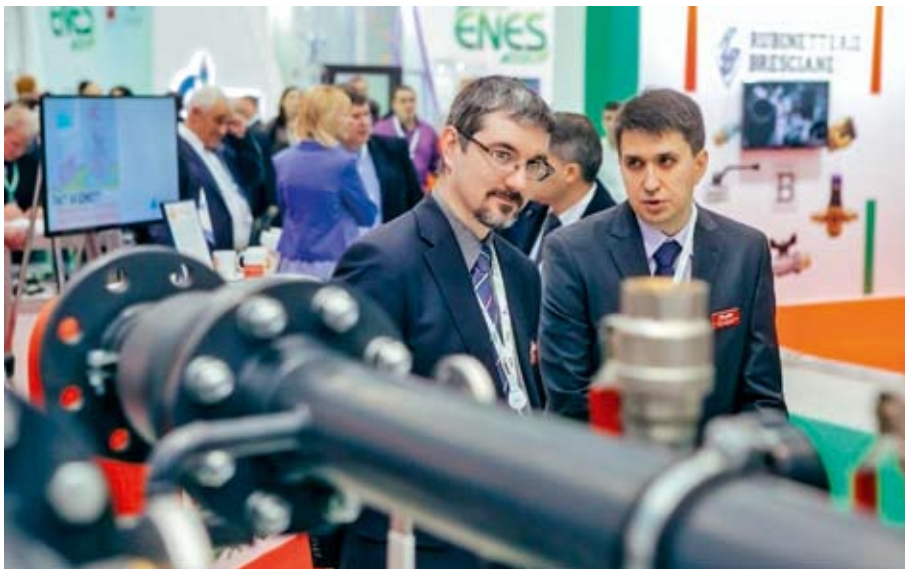
На панельной дискуссии «Поколение энергоэффективных: чему мы можем научить детей, и чему дети могут научить нас?» участники обсудили формирование навыков экономного использования ресурсов у самых юных жителей нашей страны. В мероприятии приняла участие первый заместитель министра образования и науки России Наталья Третьяк.

Молодежный день прошел на форуме 21 ноября. Это главное событие в сфере энергоэффективности, профессиональная образовательная площадка, где собираются школьники, учащиеся профильных образовательных организаций и молодые специалисты энергетических компаний для диалога с представителями крупнейших вузов и отраслевых организаций. В этом году на Молодежный день зарегистрировались более 3500 человек, которые приняли участие в 20 мероприятиях на площадке форума.

Молодежный день ENES 2015 по традиции открыли заместитель министра энергетики Российской Федерации Антон Инюцын и руководитель Департамента топливно-энергетического хозяйства Москвы Павел Ливинский.

«Важно привлекать к решению проблем энергетики молодых специалистов, будущих профессионалов и руководителей в различных отраслях, которые смогут предложить интересные решения», — сказал **Антон Инюцын**, обращаясь к участникам Молодежного дня. Он указал на большой потенциал участников Молодежного дня и пожелал им плодотворной работы. Павел Ливинский рассказал об особенностях развития городской энергетики и направлениях деятельности департамента: *«Энергосбережение пронизывает все области городского хозяйства, промышленность, сферу услуг, сельское хозяйство. Очень важно понимать глубинные процессы, которые происходят в той или иной сфере хозяйства»*, — объяснил директор профильного департамента Москвы **Павел Ливинский**.

На протяжении всего дня студенты специализированных вузов страны и молодые специалисты в разных залах форума «ENES 2015» принимали участие в работе над созданием и защитой молодежных проектов. Проходили интерактивные секции, в рамках которых участники в составе команд обсуждали видение будущего по заранее подготовленному вопросу или проекту в области энергоэффективности и энергосбережения — технические, технологические, методические, социальные и молодежные проекты. Также состоялся финал «ENES CASE CONTEST» — конкурс, в рамках которого финалисты, прошедшие предварительный экспертный отбор, проходивший на сайте проекта, решали задание в формате бизнес-кейса и защищали его перед экспертным жюри.



В зале Амфитеатр прошел финал Всероссийского молодежного конкурса «Энергия в твоих руках», организатором которого выступил ГК «Фонд содействия реформированию ЖКХ». Активное участие в мероприятиях Молодежного дня приняли основные организаторы «ENES 2015» — Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы, представители органов государственной власти и руководители крупных компаний.

Кульминацией Молодежного дня стала встреча «без галстуков» с заместителем министра энергетики Российской Федерации Антоном Инюцыным, председателем правления РОСНАНО Анатолием Чубайсом и лауреатом международной премии «Глобальная энергия», генеральным директором инновационного центра Исландии Торгстейном Инги Сигфуссоном. Во встрече приняли участие более 700 школьников, студентов и молодых специалистов из 50 регионов России.

В ходе встречи Торгстейн Инги Сигфуссон высоко оценил интеллектуальный потенциал российской молодежи. Ан-



тону Инюцыну пришлось отвечать на вопрос, кем он мечтал стать в детстве, а Анатолий Чубайс рассказал аудитории, как, по его мнению, будет развиваться энергетика и какой она станет в ближайшем будущем — в течение 15—20 лет, и как в этом изменении участвуют проекты РОСНАНО. Встреча продолжалась более полутора часов, за это время участники задали более 20 вопросов не только из зала, но и по телемосту из Санкт-Петербургского экономического университета.

* * *

Интерес к IV международному форуму по энергоэффективности и энергосбережению «ENES 2015» оказался необычайно высоким со стороны посетителей, поток которых не прекращался все три дня мероприятия. Во время форума свои награды получили 118 победителей второго Всероссийского конкурса реализованных проектов в области энергосбережения, повышения энергоэффективности и развития энергетики ENES и первого Всероссийского конкурса «МедиаТЭК».

Форум освещали 317 журналистов, представлявших электронные и печатные СМИ.

Организаторы: Министерство энергетики Российской Федерации и Правительство Москвы.

Устроитель: ОАО «Выставочный павильон «Электрификация».

Форум поддержали: Стратегический партнер — ТГК-1; Официальный партнер — Сбербанк России;

Партнеры: ОАО «Э. Он Россия», Schneider Electric, ПАО «ФСК ЕЭС», СИБУР, АК «Транснефть», Сургутнефтегаз, ВНИСИ, ГУП «Москоллектор», Мосэнерго, Мосэнергосбыт, МОЭК, ОЭК.

Генеральные информационные партнеры: Интерфакс, РИА Новости, Популярная механика, ПРАЙМ.

Генеральный деловой информационный партнер: РБК.

Генеральный транспортный информационный партнер: ИД «Гудок».

Сайт форума: enes-expo.ru.



Пресс-служба Горного университета информирует

Крупнейшие компании МСК заинтересованы в увеличении числа мест для подготовки отраслевых экономистов в технических вузах

В Горном университете (г. Санкт-Петербург) состоялась Международная научная конференция «Экономические проблемы и механизмы развития минерально-сырьевого комплекса (МСК). Российский и мировой опыт», посвященная 50-летию Экономического факультета вуза. Лейтмотивом форума стало утверждение об ошибочности сокращения бюджетных мест на экономических специальностях в высших технических учебных заведениях.

В пленарном и секционных заседаниях приняли участие около 200 делегатов, которые представляли российскую высшую школу, научно-исследовательские организации, а также предприятия, специализирующиеся на добыче и переработке минерального сырья. Среди них — дочерние компании группы Газпром, ОАО «Полиметалл», ООО «Институт Гипроникель» и ряд других.

Ректор Горного университета **Владимир Литвиненко**, выступая на церемонии торжественного открытия конференции, обратил внимание аудитории на необходимость сокращать издержки, возникающие при добыче нефти и других углеводородов. Он подчеркнул, что за три последних года они возросли на 60%. «*Это говорит об острой потребности отраслевых предприятий в грамотных экономистах, разбирающихся в производственном процессе и способных сократить затраты, формирующие себестоимость*», — подчеркнул ректор.



Несмотря на очевидность данного утверждения, Министерство образования сегодня сокращает бюджетные места на экономических специальностях в технических вузах. Делается это на основании весьма спорного утверждения, что каждое высшее учебное заведение должно соответствовать своему профилю: экономическое — готовить экономистов, а техническое — инженеров.

В то же время представители крупнейших компаний минерально-сырьевого комплекса России утверждают, что заинтересованы в экономистах-управленцах, которые выходят именно из стен технических вузов. И это понятно, ведь выпускники экономических университетов по большей части не разбираются в узкоспециализированной терминологии, не знакомы с нюансами добычи, транспортировки и переработки сырья.

Одной из наиболее острых назвал проблему сокращения бюджетных мест для экономистов в технических вузах и декан экономического факультета Горного университета **Игорь Сергеев**. Он отметил, что за 50 лет университет подготовил более 3 тыс. инженеров-экономистов, которые внесли значительный вклад в развитие МСК. Декан выразил надежду, что «*процесс подготовки отраслевых экономистов, пущенный сегодня на самотек*», в скором времени войдет в нормальное русло.

Коллектив ОАО «СУЭК-Кузбасс» пополнился выпускниками высших учебных заведений

В ОАО «СУЭК-Кузбасс» в конце ноября 2015 г. состоялась традиционная конференция молодых специалистов. В 2015 г. шахтерский коллектив пополнил 31 выпускник высших учебных заведений. По традиции состоялось торжественное посвящение «новобранцев» компании в молодые специалисты с повязыванием ленты, вручением свидетельства молодого специалиста и дневника стажировки.

Программа по работе с молодыми специалистами, выпускниками очной формы вузов, трудоустроенных в компанию в год окончания, действует с 2008 г. В программе три ступени роста: 1-я ступень — стажировка, 2-я ступень — встречи с ключевыми сотрудниками компании и обучающий курс личностного развития, 3-я ступень — разработка и защита проекта. За это время в



ней приняло участие 328 сотрудников, из них 59 продвинулись вверх по служебной лестнице. В настоящее время в компании 109 молодых специалистов.

С важнейшим событием — началом трудовой карьеры — участников конференции поздравил председатель Совета по работе с молодыми специалистами, первый заместитель генерального директора — технический директор ОАО «СУЭК-Кузбасс» **А. А. Мешков**. Он пожелал молодым специалистам не бояться ставить перед собой высокие цели в профессиональном росте и уметь их добиваться. Напутственные слова и пожелания на конференции прозвучали также от известного в Кузбассе горняка, председателя профкома шахты «Имени С. М. Кирова» **Игоря Овдина**.

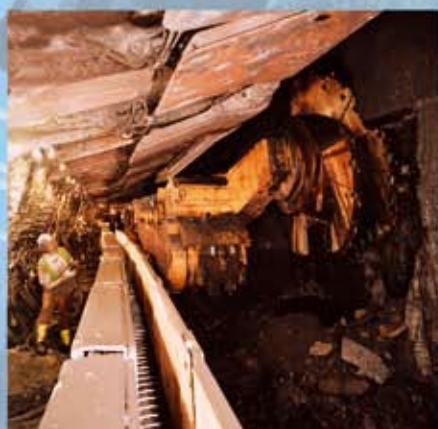
УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

23-я Международная специализированная выставка технологий горных разработок, обогащения, выемочной и подъемно-транспортной техники
УГОЛЬ РОССИИ и МАЙНИНГ



7-я Международная специализированная выставка
ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2-я Международная специализированная выставка
НЕДРА РОССИИ



уголь



руды



промышленные минералы

Для всех отраслей
 горнодобывающей
 промышленности



охрана и безопасность труда



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
 Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка"
 ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк.

т./ф: (3843) 32-22-22, 32-24-43
 e-mail: transport@kuzbass-fair.ru
www.kuzbass-fair.ru

Молодежная сборная «СУЭК-Красноярск» прошла стажировку в Германии

Молодежная сборная «СУЭК-Красноярск» с десятидневной стажировкой побывала в Германии. Поездкой за рубеж были награждены молодежные активисты из команд — победителей и призеров научно-практического форума «Горная школа — 2014».

Молодые горняки встретились с представителями Министерства экономики и энергетики Германии, преподавателями технического горного университета, посетили заводы — изготовители оборудования для горнодобывающей отрасли, в том числе и для предприятий АО «СУЭК», а также осмотрели памятники, связанные с историей Великой Отечественной войны.

«Мне не доводилось встречать компании, которые бы так много внимания уделяли кадровой политике, и особенно в отношении молодежи. Компания очень серьезно задумывается о своем будущем, вкладывает большие силы и средства в обучение молодых специалистов, формирование их мировоззрения, расширение кругозора», — заявил во время поездки на завод горного оборудования TAKRAF руководитель представительства этой компании в России **Александр Великанов**.

«Горная школа» — один из самых молодых, но очень успешных проектов СУЭК. Его цель — сформировать «золотой» кадровый резерв не только для компании, но и для добывающей отрасли всей России. В летних выездных лагерях, которые проходят с 2012 г. и являются ключевыми мероприятиями проекта, молодые перспективные горняки учатся работать в команде, принимать грамотные инженерные решения, развивают в себе лидерские качества. Ежегодно участие в летнем форуме принимают около двухсот специалистов в возрасте до 35 лет с предприятий СУЭК от Кузбасса до Владивостока.

Победители и призеры форума становятся участниками Президентской программы повышения квалификации ин-



женерных кадров. В рамках этой программы ребята проходят обучение в лучших вузах страны, стажировются за рубежом.

Сборная «СУЭК-Красноярск» уже трижды доказывала свое право называться лучшей. В 2013 г. за безоговорочную победу она была награждена недельным обучением в Москве и поездкой в Германию. Нынче как призеры «Горной школы — 2014» ребята вновь посетили Германию, а также прошли трехнедельное обучение в Санкт-Петербургском научно-исследовательском университете информационных технологий, механики и оптики (ИТМО). Вместе с красноярцами в Германии побывали представители «СУЭК-Хакасия» и Челябинского научно-исследовательского института открытых горных работ (НИИОГР).

*«Те возможности, которые открывает для нас СУЭК, дорогого стоят, — считает заместитель начальника управления промышленной безопасности, экологии, охраны и медицины труда АО «СУЭК-Красноярск», капитан красноярской команды **Денис Горев**. — Для нас очень важны знания, которые мы получаем на семинарах и тренингах, опыт, который приобретаем во время посещений промышленных предприятий. Это дает нам очень мощный толчок к развитию, самообразованию, рождению и реализации новых идей и проектов».*

Отметим, подготовка квалифицированных кадров является одним из важнейших направлений в деятельности СУЭК, которое охватывает не только действующих сотрудников компании, но и ее потенциальных будущих работников. В Красноярском крае с 2013 г. действует СУЭК-класс в Шарыпово, в 2015 г. профильный класс также появился в Бородино. Большая профориентационная работа с подростками проводится в рамках работы трудовых отрядов СУЭК. Ребята регулярно выезжают на экскурсии на угледобывающие предприятия, встречаются с заслуженными горняками и ветеранами горной отрасли.

СУЭК стала партнером номинации «Благотворительность» Премии РБК

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) выступила партнером номинации «Благотворительность» ежегодной Премии РБК. Торжественная церемония вручения Премии прошла в Москве 3 декабря 2015 г.

Премия РБК призвана популяризировать цивилизованное предпринимательство, эффективные модели ведения бизнеса, яркие проекты и талантливых руководителей российских компаний и бизнесменов, которые своим трудом формируют будущее страны.

Заместитель генерального директора СУЭК, президент Фонда «СУЭК-РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев**, вручая



премию в номинации «Благотворитель года» учредителю и президенту благотворительного фонда помощи хосписам «Вера» Нюте Федермессер, отметил: «В СУЭК, да и во многих других крупных россий-

ских компаниях, накоплен огромный опыт грамотного, эффективного решения многих важных социальных проблем. И этим опытом нужно делиться, рассказывать о нем, чтобы другие перенимали, применяли. Поэтому очень важно, что есть такая номинация в Премии РБК. Важно, что к вопросам благотворительности привлекают дополнительное внимание, рассказывают о позитивном, созидательном опыте».

Организаторы

Бизнес-Форум

Металл Эксперт

II международная конференция

Импорт угля в Украину

26 февраля 2016
Киев, Украина, Radisson Blu Hotel Kiev

+38 056 794 33 94

conf@b-forum.ru
www.b-forum.ru

Выход на новый
рынок сбыта

Медиа партнеры



СУЭК продолжает развивать моногорода

Российские моногорода получают возможность восполнить до 60 % расходов на модернизацию коммунальной инфраструктуры за счет государства. Из средств Фонда содействия реформированию ЖКХ на эти цели планируется выделить до 2017 г. 11-12 млрд руб., софинансирование инвестиционных проектов стоимостью до 300 млн руб. будет осуществляться через механизмы концессии. Проект соответствующего постановления проходит сейчас финальную стадию согласования в Правительстве Российской Федерации.

Об этом на заседании круглого стола в Общественной палате Российской Федерации, посвященного новым механизмам поддержки малого и среднего бизнеса и особенностям финансирования проектов модернизации ЖКХ в монопрофильных городах России, сообщил первый заместитель генерального директора Фонда содействия реформированию ЖКХ **Владимир Талалыкин**.

Планомерная комплексная поддержка моногородов осуществляется в России уже 5 лет. Как сообщила заместитель председателя Внешэкономбанка, руководитель Рабочей группы по модернизации моногородов при правительственной комиссии по экономическому развитию и интеграции **Ирина Макиева**, в 2011 г. речь шла о 15 таких проектах и объеме финансирования в 1,5 млрд руб. На сегодня при участии профильных министерств, госструктур и банков в разной степени готовности (от согласования до завершения) находятся 43 проекта на общую сумму 785,3 млрд руб., целью которых является поддержка малого и среднего предпринимательства.

Ирина Макиева категорически не согласна с расхожим мнением о том, что многие моногорода надо «закрывать и переселять»: ее собственный опыт доказывает, что такие населенные пункты могут и должны стать «точками роста» для страны. *«Главное — создать для людей, которые вовсе не стремятся отсюда уезжать, комфортные условия жизни и рабочие места. При объединении усилий государства, общественности и бизнеса это вполне реальная задача»,* — сказала **Ирина Макиева**. Так, за последние годы в моногородах, по ее словам, *«создано 108 тыс. рабочих мест, реализовано около 400 инвестиционных проектов. Многие территории преобразились при этом до неузнаваемости — бизнес-парки появились буквально «в чистом поле».*

«Проблема развития моногородов — это вопрос экономической активности на местах и, в конечном итоге, качества жизни людей и стабильности в регионах», — считает **Сергей Григорьев**, председатель комиссии по развитию реального сектора экономики Общественной палаты Российской Федерации, заместитель генерального директора АО «СУЭК», президент Фонда «СУЭК — РЕГИОНАМ». Он выразил надежду, что новые механизмы и новые инструменты, заложенные в правительственных документах, помогут моногородам *«работать слаженно и эффективно»*, отметив, что задача компании — *«сделать жизнь на нашей территории привлекательной, чтобы люди могли спокойно планировать будущее всей своей семьи».*

Пример подобной работы, по словам сопредседателя экспертного совета по доступному жилью при профильном комитете Госдумы **Владимира Щербакова**, продемонстрировала сама компания СУЭК, которая осуществляет в п. Чегдомын Хабаровского края проект строительства доступного жилья для своих работников и их семей. По инициативе компании сначала определили, по какой цене население готово покупать готовое жилье. В результате предельная стоимость квадратного метра жилья составила 45 тыс. руб. (при рыночной цене 55-60 тыс. руб. за кв. м). В итоге на 200 квартир, которые будут возводиться по технологии быстровозводимого жилья, от жителей Чегдомына поступило почти 300 заявок.

В ходе круглого стола свои предложения высказали представители Минэкономразвития, Минстроя, общественных и экспертных структур, а также региональных администраций.

Наша справка.

АО «СУЭК» — одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 тыс. человек. Основной акционер — Андрей Мельниченко (92,2 %).

Результаты исследования архитектуры горнопромышленных ландшафтов и формирования растительной экосистемы в отработанных карьерах по производству щебня*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-83-85>

БАРАДУЛИН Илья Михайлович

Аспирант ФГАОУ ВПО

«Сибирский федеральный университет»,
660025, г. Красноярск, Россия

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Заслуженный эколог РФ, доктор техн. наук,

Специальное конструкторско-технологическое бюро «Наука» КНЦ СО РАН, профессор ФГАОУ ВПО
«Сибирский федеральный университет»,
660025, г. Красноярск, Россия,
e-mail: zenkoviv@mail.ru

В статье приводятся результаты исследования параметров нерабочих бортов действующих и отработанных карьеров по производству строительного и дорожного щебня. Представлены зависимости продуктивности почвенного слоя и плотность произрастания деревьев как на горизонтальных межступенных площадках нерабочих бортов, так и на площадках с уклоном в сторону выработанного пространства карьера и в сторону нерабочего борта.

Ключевые слова: открытые горные работы, карьер по производству щебня, экологическое обследование, почвенные характеристики, растительные экосистемы.

Общераспространенным полезным ископаемым и незаменимым природным материалом является щебень, применяемый в промышленном и гражданском строительстве, а также при создании транспортных коммуникаций с твердым покрытием. Устойчивое развитие РФ предусматривает увеличение темпов гражданского и промышленного строительства, а также развитие транспортной сети автомобильных и железных дорог. В этой связи в регионах РФ и в особенности на территории Сибири и Дальнего Востока необходимо увеличить производство щебня с 8-9 до 25-30 млн т в год.

* Работа выполнялась в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. и планом научно-исследовательских работ СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН на 2013-2017 гг. согласно проекту «Модели и технологии информационного обеспечения для оценки состояния, прогнозирования и управления экологическими системами, территориальными комплексами и природно-техногенной безопасностью регионов».

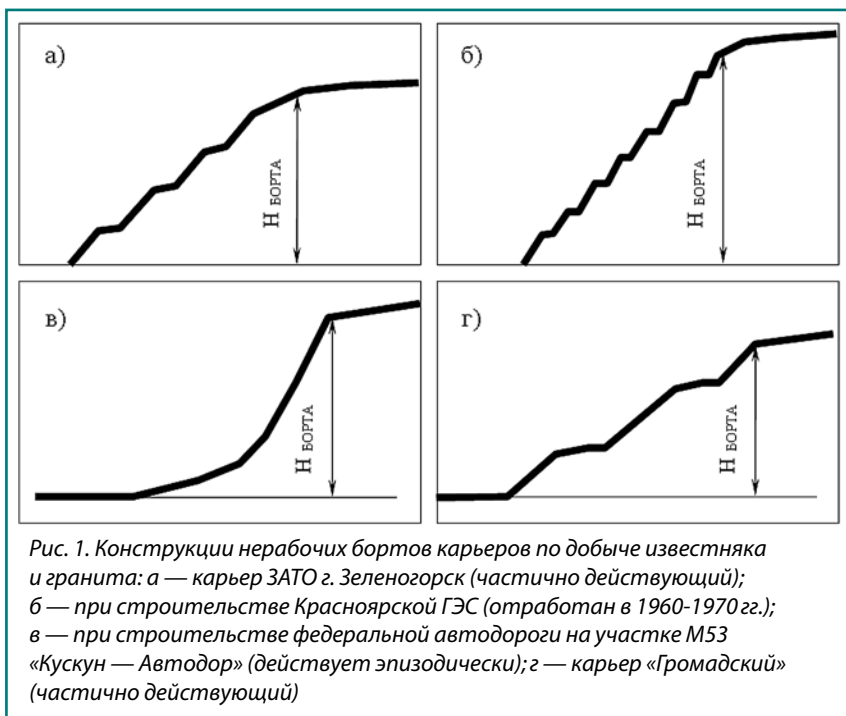
Щебень из гранитных пород применяют в производстве бетона при сооружении ответственных сооружений плотин ГЭС, взлетно-посадочных полос в авиации, в производстве асфальта и тому подобного, то есть на тех объектах, где необходим высокопрочный бетон. Щебень известняковый используют при сооружении насыпей в дорожном строительстве. Рост объемов гражданского строительства, выполнение федеральной программы «Дороги России XXI век» обуславливают масштабную разработку месторождений гранита и известняков.

Особая роль в экономическом развитии РФ отводится Красноярскому краю, на территории которого расположены многочисленные карьеры по производству щебня на месторождениях гранита и известняка. Щебеночные карьеры, как правило, приурочены к местам его потребления. Так, например, большие объемы гранитного щебня потреблялись при строительстве Красноярской ГЭС, доломитизированных известняков — при строительстве автомобильной дороги Красноярск-Иркутск и т. д. В местах производства горных работ появляются горнопромышленные ландшафты — карьерные выработки, отработанные или действующие. Возраст карьерных выработок составляет 30-50 лет. Общая характеристика карьеров по производству щебня представлена в таблице.

В период 2010-2015 гг. проводились специальные исследования результатов естественного восстановления растительных экосистем на элементах ландшафтной архитектуры (межступенные площадки, откосы уступов и нерабочих бортов) отработанных и действующих карьеров по производству щебня. Предварительный анализ состояния горнопромышленных ландшафтов в действующих карьерах и в сформированных карьерных выработках указал на наличие негативных тенденций в создании приемлемой экологической среды на территории всех исследованных карьеров. Каждый обследованный карьер относится к нагорному типу, то есть, расположен на косогоре. Естественный природный ландшафт в районах добычи камня и производства щебня представляет собой смешанные леса подтаежной зоны с преобладанием сосны, лиственницы, ели, пихты, осины, а также соответствующих видов кустарников. Все карьерные выемки (отработанные или действующие) представляют комбинацию откосов и горизонтальных площадок (рис. 1).

Общая характеристика карьеров по производству гранитного щебня

| Карьерная выемка | Географические координаты | | Размеры в плане, м | Высота борта, м |
|---------------------|---------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| | Широта | Долгота | | |
| Красноярская ГЭС | 55° 56' 21" с. | 92° 19' 41" в. | 800×90 | 75-80 |
| Громадский | 55° 54' 24" с. | 94° 23' 01" в. | 800×400 | 30-40 |
| ЗАТО г. Зеленогорск | 56° 07' 28" с. | 94° 39' 53" в. | 300×200 | 40-45 |
| Кускун-Автодор | 55° 56' 49" с. | 93° 36' 18" в. | 200×100 | 20-25 |



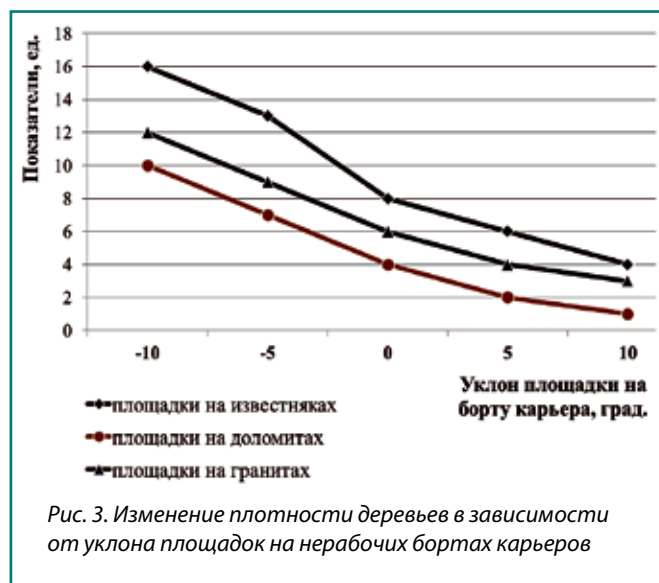
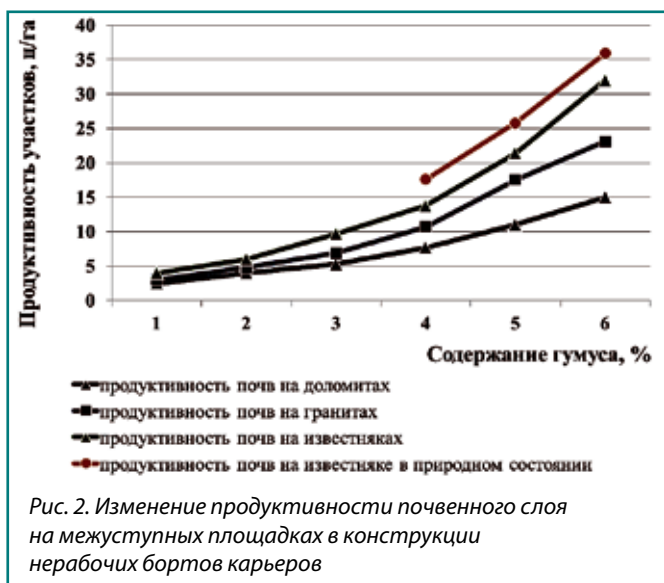
Результаты определения продуктивности почвенного слоя по сырой фитомассе представлены на рис. 2.

Как видно на графиках рис. 2 нанесение почвенного слоя особенно необходимо в случае разработки месторождений доломитов. Темпы роста продуктивности растительности имеют высокие показатели на участке горизонтальной оси в диапазоне от 4 до 6 %. Вследствие этого для рекультивации горнопромышленного ландшафта в карьерной выработке необходимо формировать техногенную смесь с содержанием гумуса, близким к этому диапазону для ее нанесения на откосы и площадки борта карьера.

При проведении полевых работ наше внимание было остановлено на межступенных площадках, имеющих обратный уклон в сторону нерабочего борта карьера. Эти участки представляют собой микропонижения глубиной до 0,8-1,2 м, искусственно созданные при работе горных механизмов

в ходе полевых работ на участках бортов карьеров с намытым почвенным слоем, содержание гумуса на которых находится в диапазоне от 0,5 до 6 %, определялась продуктивность растительности. Аналогичные работы выполнялись на откосах нерабочих уступов с углами заоткоски от 5 до 40°. На откосах с углами выше 40° вне зависимости от генезиса слагаемых их пород травянистая растительность отсутствовала за исключением аномальных единичных случаев поселения сосны и березы, но последние наблюдаются исключительно в микропонижениях (2-3 случая на 1000 м² горизонтальной проекции откоса уступа).

(экскаваторы, бульдозеры). Средняя плотность особей растений-пионеров сильно меняется в зависимости от угла наклона площадки. Так, максимальная плотность особей растений была в микропонижениях с обратным углом 10° и составляла 86-106 особей на 0,5 м², что почти на 20% выше плотности особей в понижениях с обратными углами 6-8° и почти вдвое больше, чем плотность на горизонтальных площадках. В таких понижениях также меняется количество молодых деревьев (сосна, береза и другие) в зависимости от угла наклона межступенной площадки (рис. 3).



Такая неравномерность объясняется повышенной влажностью и наличием достаточно большого объема четвертичных отложений мелкой фракции, обладающих природным потенциалом обеспечивать высокую продуктивность и темпы роста растительности.

Таким образом, на основе анализа результатов горно-экологического мониторинга установлены закономерности формирования локальных растительных экосистем в отработанных и действующих щебеночных карьерах с приемлемыми показателями, которые должны приниматься во внимание при формировании технического задания на разработку месторождений общераспространенных полезных ископаемых, а также проектирование технологий горнотехнической рекультивации. Укрупненный перечень работ, завершающих добычу камня на каждом уступе карьера и на горнотехническом этапе рекультивации, должен обеспечивать:

— оформление межступенных площадок с обратным в сторону борта карьера десятиградусным уклоном;

— нанесение техногенной продуктивной смеси, состоящей из плодородного почвенного слоя любой мощности в природном состоянии и рыхлых четвертичных отложений.

Выполнением этих работ достигаются ускоренное появление особей-пионеров растительности, их высокие темпы роста и продуктивность.

UDC 622.85:622.271.45:550.814 © I.M. Baradulin, I.V. Zenkov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' — Russian Coal Journal, 2016, № 1, pp. 83-85

Title

RESULTS OF STUDY OF MINING LANDSCAPES ARCHITECTURE AND VEGETATION ECOSYSTEM FORMATION IN THE ABANDONED OPEN CRUSHED STONE PITS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-1-83-85>

Authors

Baradulin I.M.¹, Zenkov I.V.^{1,2}

¹ Federal State-Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education (FSAEI HPE) Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

² Special Design and Technological Bureau «Nauka» Krasnoyarsk Scientific Centre of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (SDTB «Nauka» KSC SB RAS), Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

Authors' Information

Baradulin I.M., PhD Fellow

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

Abstract

The article describes the results of parameters study of non-mining flanks in operating and abandoned building and road broken stone pits. The dependencies of soil layer productivity and tree growing density both at horizontal inter-stepped non-mining flanks and at the sites inclined to the exhausted space of pit and non-mining flank.

Keywords

Open mining works, crushed stone pit, environmental investigation, soil properties, vegetation ecosystems.

Acknowledgments

The work was conducted in accordance with the Program of Fundamental Scientific Studies of State Academies of Science for 2013-2020 and Plan of Scientific and Research Studies of SKTB "Nauka" of KNTs SB RAS for 2013-2017 on the basis of "Models and Technologies of Informational Support for assessment of state, prediction and management of ecological systems, territorial complexes and natural-technogenic safety of the regions" Project.

КНИЖНАЯ НОВИНКА



Состояние и перспективы развития проектов государственно-частного партнерства в контексте комплексного освоения недр

Анферов Б.А., Гоосен Е.В., Захаров В.Н. и др.

/ Под ред. А.Э. Конторовича, С.М. Никитенко, Е.В. Гоосен.

Кемерово: ООО «Сибирская издательская группа», 2015. 331 с.

ISBN 978-5-904496-23-4

Монография посвящена анализу современного состояния и тенденциям развития государственно-частного партнерства при реализации проектов социально-экономического развития территорий на основе комплексного освоения недр. Целью авторов является знакомство читателей с проблемой выстраивания конструктивных и взаимовыгодных отношений между бизнесом и государством.

Работа выполнена коллективом российских ученых из институтов Российской академии наук городов Москвы, Новосибирска, Кемерово.

Адресована специалистам, исследующим проблемы комплексного освоения полезных ископаемых на принципах государственно-частного партнерства.

От авторов: Главная ценность книги состоит в том, что многие разделы написаны на основе регионального опыта развития государственно-частного партнерства в сфере освоения и комплексной переработки природных полезных ископаемых.

По вопросам приобретения обращаться по тел.: 8 (905) 949-87-18; e-mail: nsm.nis@mail.ru

Зарубежная панорама

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 460 – 467.

ОТ ЗАО «РОСИНОФОРМУГОЛЬ»



<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 ЗАО «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.

КАЗАХСТАН ПОСТАВИЛ ПРОБНУЮ ПАРТИЮ УГЛЯ В ЯПОНИЮ

После унификации железнодорожных тарифов на внутренние и международные перевозки горнодобывающие компании Казахстана получили возможность снизить экспортные цены на свою продукцию и, в частности, на уголь. Как сообщил исполнительный директор ОЮЛ «Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий» Николай Радостовец, горняки Казахстана начали пробные поставки угля даже в Японию.

«Важно для Казахстана, что с января 2015 г. казахстанские экспортные компании получили внутренние тарифы на железнодорожные перевозки на порты. Это удешевило нашу продукцию. Мы даже уголь стали поставлять в Японию и даже в Польшу. Это пробные пар-

К 2020 г. ДОЛЯ УГЛЯ В ОБЩЕМ ОБЪЕМЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ КИТАЯ МОЖЕТ СОКРАТИТЬСЯ ДО УРОВНЯ НИЖЕ 58 %

К 2020 г. объем потребления угля в Китае может быть сокращен до 2,72 млрд т, что позволит говорить о снижении его доли в общем объеме энергопотребления до 57,3 % и увеличении доли неископаемого топлива до 15,2 %. Такой прогноз содержится в исследовании, представленном на международном симпозиуме в Пекине (05.11.2015). В подготовке доклада приняли участие свыше 20 учреждений и организаций, включая исследовательский центр при Госкомитете по делам развития и реформ, Университет Цинхуа и Китайскую ассоциацию металлургической и сталелитейной промышленности.

Авторы признают, что практикующийся уже на протяжении десятилетий подход, когда страна в своем энергобалансе опирается на уголь, способствовал высоким темпам экономического роста, но также привел к серьезным экологическим последствиям. Пока доля угля в энергопотреблении все еще чрезмерно высока — 66 %. В 2014 г. общий объем энергопотребления в Китае составил 4,26 млрд т в угольном эквиваленте, или четверть общемирового показателя потребления, при этом на Китай пришлось более 50 % мирового потребления угля.

Ранее в этом году правительство Китая в документе, направленном в ООН, пообещало добиться пика выбросов углекислого газа к 2030 г. Данное обязательство будет оказывать сдерживающее воздействие на потребление угля, убеждены авторы доклада. Они прогнозируют, что Китай выйдет на пиковый уровень потребления угля еще до 2025 г.

тии», — отметил он на VI горнопромышленном форуме МАЙНЕКС Центральная Азия в Астане.

Благодаря либерализации тарифов естественной монополии перед предприятиями Казахстана открылись широкие перспективы по освоению новых рынков сбыта, что особенно актуально в то время, как республика теряет часть товарооборота с Россией. Глава ассоциации горно-металлургических компаний подчеркнул, что большие преимущества Казахстан получил от подписания договора с РФ и Беларусью о создании ЕАЭС.

«Благодаря усилиям президента в союзном договоре прописана норма, что мы работаем в России, движемся на порты по внутренним тарифам. Это большое достижение для реализации экспортных возможностей Казахстана», — заявил Радостовец.

По его словам, в республике имеются колоссальные запасы каменного угля, и необходимо наращивать его экспорт, расширяя перечень стран — потребителей казахстанского топлива.



ЗАКРЫТИЕ УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В ГЕРМАНИИ

Нижняя палата парламента ФРГ может в 2017 г. начать обсуждение сроков постепенного закрытия угольных электростанций с целью сокращения вредных выбросов, заявил эксперт по энергетике Germanwatch Ольдаг Каспар.

«В следующем году, после климатической конференции в Париже, в Германии начнутся переговоры между партиями, профсоюзами и бизнесом для поиска консенсуса, что делать с угольной генерацией на буром угле. Следующее правительство, которое придет после выборов осенью 2017 г., возьмет рекомендацию, выработанные общественностью, и предложит закон, например, об отказе от угля до 2040 года», — сказал Каспар.

По его словам, уголь пока является дешевым видом топлива, но огромные выбросы сильно вредят здоровью людей и мешают целям ФРГ по снижению выбросов двуоксида углерода (CO₂). При этом стоимость генерации электроэнергии из возобновляемых источников в Германии быстро снижается, и строительство электростанций на энергии ветра и солнца становится сопоставимой со стоимостью энергии электростанций на газе и угле.

«Производство электроэнергии из бурого угля на уже существующих электростанциях останется дешевле чем ветряная генерация еще 10-15 лет. Может быть, к концу 2016 г. — началу 2017 г. уже будет представление, когда Германия окончательно уйдет от производства электроэнергии из угля. Например, закон может закрепить отказ от угля до 2040 года», — добавил эксперт.

Климатическая конференция ООН пройдет в Париже с 30 ноября по 11 декабря 2015 г., на ней ожидается ряд мировых лидеров.

АВСТРАЛИЯ РЕЗКО НАРАСТИЛА ЭКСПОРТ УГЛЯ В АВГУСТЕ 2015 Г.

Австралия увеличила экспорт угля на 124,2% в августе 2015 г. по сравнению с августом 2014 г. Украина в списке импортеров австралийского угля не значится, самыми большими покупателями стали Япония — 11,7 млн т, Китай — 5,66 млн т, Южная Корея — 5,05 млн т. Суммарный объем поставок составил 35,36 млн т.

Австралийский порт Хедланд в июле 2015 г. по сравнению с июлем 2014 г. сократил экспорт железной руды на 2%. В частности, зарубежные поставки сырья составили в указанный период 35 млн т. По сравнению с предыдущим месяцем отгрузка уменьшилась на 8,6%.



Предполагается, что страны могут заключить новое всемирное климатическое соглашение, которое заменит ранее действовавший Киотский протокол.



ТАИЛАНД УВЕЛИЧИЛ ИМПОРТ УГЛЯ НА 5,8%

Таиланд в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. увеличил импорт угля на 5,8%. Об этом свидетельствуют данные статистики. Так, поставки угля в страну в заданный период составили 16,993 млн т. При этом 13,584 млн т продукции было поставлено из Индонезии, а 3,042 млн т — из Австралии.

КИТАЙ УВЕЛИЧИЛ ЭКСПОРТ УГЛЯ

По данным Таможенной службы КНР в сентябре из страны было вывезено 730 тыс. т энергоносителя, что на 290 тыс. т превышает уровень АППГ и является максимальным показателем с июля 2013 г. С начала года из Поднебесной было вывезено 4,02 млн т угля, что на 8% или на 350 тыс. т ниже уровня АППГ.

Ранее сообщалось, что Китай в январе-сентябре 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. сократил импорт угля на 29,8%. В особенности поставки сырья в страну в заданный период достигли 156,36 млн т. Напомним, что Китай в январе-августе 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. сократил производство угля на 4,8%. В частности, объемы добычи угля в стране в заданный период составили 2,41 млн тонн.



Поздравляем!



АБДРАМАНОВ Джумабек Абдраманович

(к 80-летию со дня рождения)

23 декабря 2015 г. исполнилось 80 лет бывшему секретарю ЦК профсоюза работников угольной промышленности СССР, Почётному гражданину г. Караганды Республики Казахстан — Джумабеку Абдрамановичу Абдраманову.

Вся трудовая деятельность Джумабека Абдрамановича связана с угольной промышленностью. Окончив в 1962 г. горный факультет Казахского горно-металлургического института и получив специальность горного инженера по разработке угольных месторождений, Джумабек Абдраманович работал на шахте № 37 треста «Ленинуголь» в г. Караганде на различных должностях: горный мастер, заместитель начальника проходческих и добычных участков, помощник главного инженера шахты. В 1970 г. Он был направлен на партийную работу — секретарем Шахтинского горкома партии Карагандинской области. Абдраманович курировал угольную промышленность города, работу шахт им. Ленина, «Казахстанская», «Молодежная», «Степная» и «Шахтинская», занимался строительством и вводом шахт «Шахтинская» и «Тентекская».

Затем Джумабек Абдраманович был избран первым секретарем Кировского райкома партии г. Караганды, где пятью шахтами обеспечивалась основная добыча производственного объединения «Карагандауголь». С 1980 г. работал заведующим отделом Карагандинского обкома партии, с 1985 г. — председателем Карагандинского территориального комитета профсоюза угольной промышленности Казахстана. Принимал активное участие в строительстве и вводе в действие Шубаркульского и Борлинского угольных разрезов. В 1990 г. Д. А. Абдраманов был избран секретарем ЦК профсоюза угольной промышленности СССР в г. Москве.

Следует отметить еще одну веху в биографии Джумабека Абдрамановича. Во время службы в рядах Советской Армии он принимал участие в испытании наземной атомной бомбы на Тоцком полигоне, за что удостоен награды Министерства обороны, а также участвовал в расформировании в 1956 г. национальной дивизии в Закавказском военном округе.

После выхода на пенсию в 1995 г. Джумабек Абдраманович активно занялся восстановлением разрушенного пионерского лагеря и за 10 лет напряженной работы, не зная выходных и отпусков, создал один из лучших в республике лагерь отдыха и воспитания детей шахтеров «Орленок». До настоящего времени он отдает много сил для поддержки деятельности этого лагеря.

Джумабек Абдраманович в течение 20 лет избирался депутатом областного, городского и районных Советов народных депутатов. Он награжден Орденом Трудового Красного Знамени, Орденом Знак почета, пятью медалями. Д. А. Абдраманов полный кавалер знака «Шахтерская слава», награждался Почетными грамотами Совета Министров Казахской ССР и ВЦСПС, Казахского профсоюза, медалями ВДНХ.

Друзья и коллеги по работе, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Джумабека Абдрамановича Абдраманова с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, благополучия и долгих лет жизни!

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

УГОЛЬ

WWW.UGOLINFO.RU

ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ ИНТЕРНЕТ-САЙТ

www.ugolinfo.ru

На сайте в свободном доступе:

- Всё о журнале «УГОЛЬ»** / Темплан, Расценки, Подписка, Требования к рукописям, Архив, Награды, История/
- Аналитические обзоры** «Итоги работы угольной промышленности России» (ежеквартальные)
- Полный календарь** горных выставок
- Более 100 Интернет-ресурсов** - партнеров журнала «УГОЛЬ»
- Электронная версия** всех номеров журнала с 2006 г. в разделе журнал online

НЕДЕЛЯ МЕТАЛЛОВ И ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ России и СНГ 2016

9-11 февраля | Москва | Метрополь



21-й Саммит
«ПРОМЫШЛЕННЫЕ
МЕТАЛЛЫ»



11-й Саммит
«ДРАГОЦЕННЫЕ
МЕТАЛЛЫ»



11-й Саммит
«УГОЛЬ
И ЛОГИСТИКА»



Информационный
партнер:


ЖУРНАЛ УГОЛЬ

* условия и ограничения

Доверяй нашему высочайшему качеству

Огнестойкие гидравлические жидкости нового поколения

MADE IN
GERMANY

ULTRA-SAFE 10 E ULTRA-SAFE 15 SI

- ✓ современная технология
- ✓ микроэмульсия не содержащая минерального масла
- ✓ отличная защита от коррозии
- ✓ превосходная биоразлагаемость
- ✓ высокая устойчивость по отношению к микроорганизмам

Допуски

7-й Люксембургский отчет · Caterpillar
Joy Mining · Tiefenbach · Hygiene-Institut Gelsenkirchen · marco



РЕКЛАМА

Референции в турецкой горнодобывающей промышленности

Petrofer Chemie
H. R. Fischer GmbH + Co. KG
Römerring 12-16
31137 Hildesheim - Germany

Wadim Trupp
Tel: +49 5121 76 27 2951
Mail: trupp@petrofer.com
Web: <http://petrofer.com>

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

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



PETROFER
industrial oils and chemicals