

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

3-2017



Hermann Paus
Maschinenfabrik GmbH

PAUS
...the people who care

Эффективное обслуживание дорожного полотна в шахтах

ГРЕЙДЕР PG 10 НА



РЕКЛАМА

- компактные габариты
- малый радиус поворота
- гидростатический привод

miningworld

25 - 27 апреля 2017 г.,
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»
Павильон 2, Зал 8, Стенд А709

УГОЛЬ и МАЙНИНГ
РОССИИ

6 - 9 июня 2017 г.,
Новокузнецк, ВК «Кузбасская ярмарка»
Павильон 1, Стенд 1.С3

РУДНИК-2017

10 - 13 октября 2017 г.,
Пермь, ВЦ «Пермская ярмарка»
Стенд 3Е21

ООО «ПАУС» • 115054 г. Москва, ул. Дубининская, 57, стр. 1А, оф. 105 • (495) 783-21-19
• info@paus.ru • www.paus.ru

ДОВЕРЯЙ НАШЕМУ ВЫСОЧАЙШЕМУ КАЧЕСТВУ

ОГНЕСТОЙКИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ
ЖИДКОСТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

MADE IN
GERMANY



ЛИДЕР ПРОДАЖ В
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В ТУРЦИИ

ULTRA-SAFE 10 E
ULTRA-SAFE 15 SI

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

ДОПУСКИ

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

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

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

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

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



PETROFER
industrial oils and chemicals

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ В.А.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

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

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

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

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

наук, профессор

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

ЩУКИН В.К., доктор экон. наук

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

Иностранные члены редколлегии

Проф. Гюнтер АПЕЛЬ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Юзеф ДУБИНСКИ,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. Любен ТОТЕВ,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

МАРТ

3-2017 /1092/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Твердов А.А., Никишичев С.Б., Яновский А.Б., Скрыль А.И.

Тенденции повышения безопасности на угольных шахтах

с особо опасными горно-геологическими условиями _____ 4

РЕГИОНЫ

Килин А.Б.

Добиваться гармонии производства и экологии _____ 10

АО «СУЭК»

Информационные сообщения _____ 13

ООО «Распадская угольная компания»

Сильная команда Распадской – гарантия успеха _____ 14

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Феофанов Г.Л., Аушев Е.В., Фрянов В.Н., Лысенко М.В., Айкин А.В.

Особенности деформирования вмещающих пород подземных

горных выработок в неоднородном поле геотектонических напряжений

на примере пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь» _____ 16

ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС» – совершенствование средств

и методов пожаровзрывобезопасности предприятий угольной отрасли _____ 21

Козлов В.В., Агафонов В.В.

Исследование факторов, влияющих на время непрерывного использования

механизированных комплексов _____ 22

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Joy Global

Компания Joy Global разработала новую буровую установку

с использованием принципов безопасности и инноваций _____ 24

Корчагин Р.К.

Увеличение интервалов замены масел как способ оптимизации расходов _____ 26

БЕЗОПАСНОСТЬ

АО «СУЭК»

Специалисты СУЭК обсудили в Красноярске вопросы профилактики

профзаболеваний и профессиональных рисков _____ 30

Заверткин С.А.

Внимание – воздух! Использование БПЛА для тепловизионного

мониторинга очагов самовозгорания угля _____ 32

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

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

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

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

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН
в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

информационный партнер
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

www.coal.dp.ua

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:
Ведущий редактор **О.И. ГЛИНИНА**
Научный редактор **И.М. КОЛОБОВА**
Корректор **А.М. ЛЕЙБОВИЧ**
Компьютерная верстка **Н.И. БРАНДЕЛИС**

Подписано в печать 07.03.2017.
Формат 60x90 1/8.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 10,0 + обложка.
Тираж 4700 экз.
Тираж эл. версии 1600 экз.
Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:
ООО «РОЛИКС»
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31
Тел.: (495) 661-46-22;
www.roliksprint.ru
Заказ № 32090

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



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2017

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Таразанов И.Г.

Итоги работы угольной промышленности России

за январь-декабрь 2016 года _____ 36

ЭКОНОМИКА

Трушина Г.С.

Экономическая оценка стратегии функционирования

угледобывающего предприятия _____ 52

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости _____ 56

НЕДРА

Ционошкин А.Г., Редькин В.А.

Создание 3D модели месторождения и подсчет объемов
горных работ при календарном планировании с использованием
программного обеспечения AutoCadCivil 3D,

на примере Апсатского каменноугольного месторождения _____ 66

Козлов В.В., Агафонов В.В.

Обоснование метода математического моделирования
для расчета напряженно-деформированного состояния

массива горных пород _____ 70

ЭКОЛОГИЯ

Копытов А.И., Манаков Ю.А., Куприянов А.Н.

Развитие угледобычи и проблемы сохранения экосистем в Кузбассе _____ 72

Новоселов С.В., Мельник В.В., Агафонов В.В.

Год экологии в России и пути решения

геоэкологических проблем в Кузбассе _____ 78

ЮБИЛЕИ

Шахматов Вячеслав Яковлевич (к 70-летию со дня рождения) _____ 80

Список реклам:

PAUS	1-я обл.	НПП Завод МДУ	31
PETROFER GmbH	2-я обл.	binder + co	59
ЛИБХЕРР-РУСЛАНД	3-я обл.	выставка MiningWorld Russia	61
IMC Montan	4-я обл.	выставка SOLIDS Russia	63
выставка Металлы России и СНГ	29	Академия горных наук	65

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:

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

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

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

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

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

Moscow, 111020, Russian Federation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

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

MARCH**3' 2017****UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****CURRENT ISSUES**

Tverdov A.A., Nikishichev S.B., Yanovsky A.B., Skryl A.I.

Tendency to safety enhancement of the coal mines with extra hazardous mining – geological conditions _____ 4

REGIONS

Kilin A.B.

Reaching out for production and environment harmony _____ 10

“SUEK”, JSC

Information messages _____ 13

Raspadskaya powerful team is success guarantee _____ 14

UNDERGROUND MINING

Feofanov G.L., Aushev E.V., Fryanov V.N., Lysenko M.V., Aikin A.V.

Specific features of underground mining host rocks deformation in non-uniform geotectonic stress field with reference to “Urgalugol”, JSC, “Severnaya” mine, B12 coal bed _____ 16

NPP “Shakhtpozhservice”, LLC – coal industry enterprises fire and explosion protection methods and practices improvement _____ 21

Kozlov V.V., Agofonov V.V.

Investigation of aspects, affecting the duration of mechanized complexes continuous use _____ 22

COAL MINING EQUIPMENT

Joy Global company designed a new drilling unit applying safety and innovation concepts _____ 24

Korchagin R.K.

Oil change interval increase as a method of costs optimization _____ 26

SAFETY

SUEK specialists discussed the issues of occupational diseases and occupational risks prevention in Krasnoyarsk _____ 30

Zavertkin S.A.

Attention – air! UAV use for thermal imaging monitoring of coal spontaneous combustion areas _____ 32

ANALYTICAL REVIEW

Tarazanov I.G.

Russia’s coal industry performance for January – December, 2016 _____ 36

ECONOMIC OF MINING

Trushina G.S.

Mining enterprise performance strategy economic evaluation _____ 52

CHRONICLE

The chronicle. Events. Facts. News _____ 56

MINERALS RESOURCES

Tcinoshkin A.G., Redkin V.A.

AutoCadCivil 3D software application for deposit 3D modelling and mining work scope accounting during schedule development with reference to Apsatsky coal deposit _____ 66

Kozlov V.V., Agofonov V.V.

Mathematic modeling method validation for rock mass stressed-strained state computation _____ 70

ECOLOGY

Kopytov A.I., Manakov Yu.A., Kupriyanov A.N.

Coal mining and issued of ecosystem preservation in Kuzbass _____ 72

Novoselov S.V., Melnik V.V., Agofonov V.V.

Year of Ecology in Russia and approaches to resolving geoecological problems in Kuzbass _____ 78

Тенденции повышения безопасности на угольных шахтах с особо опасными горно-геологическими условиями

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-4-9>



ТВЕРДОВ

Андрей Александрович
Канд. техн. наук,
технический директор
IMC Montan, эксперт ОЭРН,
эксперт ГКЗ,
сертифицированный
Ростехнадзором эксперт,
125047, г. Москва, Россия



НИКИШИЧЕВ

Сергей Борисович
Канд. экон. наук,
директор IMC Montan,
Компетентное лицо
FIMMM, эксперт ОЭРН,
эксперт ЕСОЭН,
125047, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 250-67-17,
e-mail: consulting@imcgroup.ru



ЯНОВСКИЙ

Анатолий Борисович
Доктор экон. наук,
заместитель
министра энергетики
Российской Федерации,
107996, г. Москва, Россия



СКРЫЛЬ

Анатолий Иванович
Генеральный директор
АО «Росинформуголь»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: ais@riu.ru

На основании Протокола совещания у Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева от 04.04.2016 была создана Комиссия по выявлению шахт, осуществляющих добычу угля в особо опасных горно-геологических условиях. Под руководством Министерства энергетики РФ, с участием Минприроды России, МЧС России, Минтруда России, Ростехнадзора, Роснедр, Росприроднадзора, ФАУ «Главэкспертиза России», администраций Кемеровской и Ростовской областей, ФГБУ «ГУРШ» и «СОЦУГОЛЬ», экспертных организаций и институтов, угледобывающих компаний были проанализированы факторы, влияющие на безопасность ведения горных работ. Комиссией проведен анализ текущего состояния и планов развития всех шахт, в результате чего сформированы основные критерии оценки опасных ситуаций, проведено ранжирование шахт на текущий момент и после реализации мероприятий, направленных на повышение безопасности. О результатах работы Комиссии доложено в Правительство РФ. Работы по совершенствованию методической базы и повышению уровня безопасности предприятий продолжаются.

Ключевые слова: безопасность угольных шахт, Минэнерго России, Ростехнадзор, методика анализа опасностей и рисков

В современной России большое внимание уделяется вопросам повышения безопасности угольных производств. Это во многом обусловлено резонансными авариями с массовыми смертельными несчастными случаями (шахта «Ульяновская» – 110 чел., шахта «Юбилейная» – 39 чел., шахта

«Распадская» – 91 чел., шахта «Северная» – 36 чел. и др.), нанесшими большой ущерб основным фондам шахт, приведшими к снижению их производительности и, как следствие, к упущенной выгоде для недропользователя и государства – снижение поступлений в бюджеты всех уровней, изменение логистики транспортных потоков до потребителей, изменение качества угольной шихты на металлургических предприятиях и т.д. Помимо прямого ущерба, связанного с восстановлением предприятий и компенсационными выплатами, ущерб в результате крупных аварий включает:

- репутационные издержки вплоть до потери бизнеса;
- уголовную и административную ответственность;
- пересмотр технологии отработки и методов ведения горных работ при снижении производительности;
- рост операционных затрат и снижение ресурсной базы;
- рост социальной напряженности.

Очевидно, что вышеуказанные аварии не могли не остаться незамеченными обществом и профессиональной средой, усилив внимание к проблемам обеспечения безопасных и комфортных условий труда. Одновременно усилилось внимание надзорных органов и правительственных структур.

Среди факторов, являющихся причинами повышенной аварийности угольных шахт, можно выделить следующие группы и подгруппы:

А. Сложные горно-геологические условия, в том числе:

1. Высокая газоносность разрабатываемых пластов.

2. Включение в отработку участков, опасных по внезапным выбросам.
3. Включение в отработку участков, опасных по горным ударам.
4. Включение в отработку участков, опасных по прорывам воды.
5. Включение в отработку пластов, склонных к самовозгоранию.

В. Сложные горнотехнические условия, включая:

1. Растущую концентрацию оборудования и горных работ при работе в «замкнутых» условиях шахты.
2. Рост нагрузок на очистные забои.

С. Ошибки в решениях по разработке месторождений, включая:

1. Ошибки проектирования при выборе техники, технологии горных работ по причине низкой квалификации или халатности проектировщика.
2. Неподтверждение данных геологических изысканий по условиям месторождений (газообильность, выбросоопасность, гидрогеологические условия, свойства пород и т.д.) в силу недостаточной репрезентативности исследований при геологоразведке.
3. Устаревание методических рекомендаций, строительных норм и правил проектирования шахт, входящее в конфликт с современным уровнем техники и технологии горных работ и не позволяющее принимать надежные проектные и управленческие решения.
4. Нарушение правил безопасности и должностных инструкций со стороны персонала шахт («человеческий фактор»).

Д. Организационные и финансовые проблемы:

1. Отсутствие достаточного уровня технического и технологического оснащения шахт, необходимого для решения задач в области промышленной безопасности.
2. Недостаток инвестиций в прогнозирование и управление опасностями.
3. Несовершенная структура управления опасным производством.
4. Недостаточная моральная и материальная ответственность менеджмента и собственников компаний за здоровье и безопасность персонала.

Как представляется, именно в указанной последовательности можно обозначить влияние различных групп факторов на уровень травматизма при подземной добыче угля. Наиболее базовыми, с точки зрения природной данности и трудности управления, являются горно-геологические условия. При этом постепенное истощение запасов на месторождениях с благоприятными для их отработки горно-геологическими условиями приводит к существенному усложнению, как технологии ведения горных работ, так и обеспечения без-

опасности горных процессов. С ростом глубины ведения горных работ влияние негативных горно-геологических условий только растет, ухудшая условия работы с точки зрения безопасности по горным ударам, выбросоопасности и метанообильности угольных пластов.

Неслучайно именно на данную группу факторов было обращено внимание созданной правительственной Комиссии по выявлению шахт, осуществляющих добычу угля в особо опасных горно-геологических условиях, действующей в 2016 г. под руководством Министерства энергетики РФ. При этом основной акцент в работе Комиссии был сделан на факторах, наиболее критичных с точки зрения рисков групповых несчастных случаев.

Цели Комиссии заключались в определении степени опасности угольных шахт по горно-геологическим условиям, анализе возможных мероприятий, направленных на приведение шахт в максимально безопасное состояние, а также определении необходимых мер для стимулирования уровня повышения безопасности предприятий подземной угледобычи в целом.

Экспертная комиссия была сформирована из представителей профильных ведомств, ведущих специалистов отрасли, представителей научно-исследовательских организаций, профильных ведомств, консалтинговых и инженеринговых компаний. Кроме государственных ведомств были привлечены независимые российские эксперты ННЦ – ГПИГД им. А.А. Скочинского, НМСУ «Горный», Горного института НИТУ «МИСиС», НЦ «ВостНИИ», АО «Росинформуль» и ООО «Ай Эм Си Монтан». К работе в Комиссии также были приглашены все угледобывающие компании, большая часть из которых делегировала своих представителей.

На первом этапе на основе данных Минэнерго России и Ростехнадзора был осуществлен анализ сведений, характеризующих работу всех угледобывающих шахт, включая обобщение информации по горно-геологическим условиям. Согласно проведенному анализу, в государственном реестре опасных производственных объектов числились 82 угольные шахты, из них: 58 работающих, 7 на-

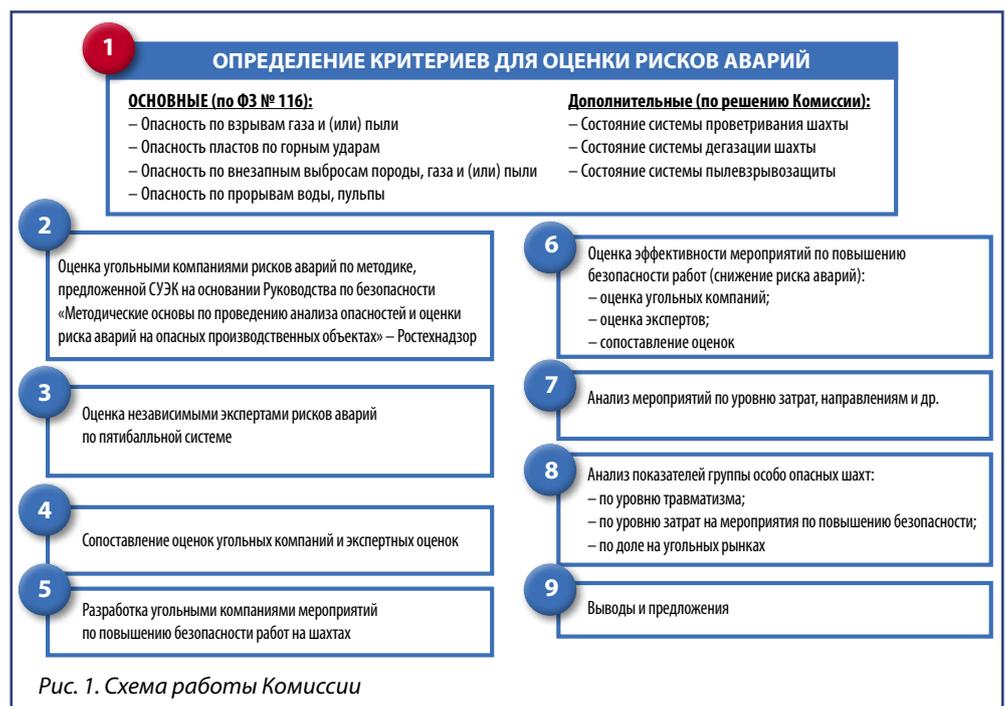
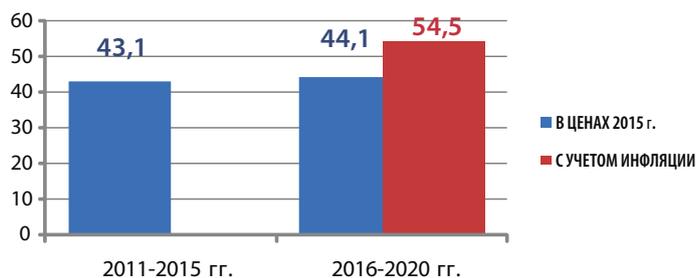
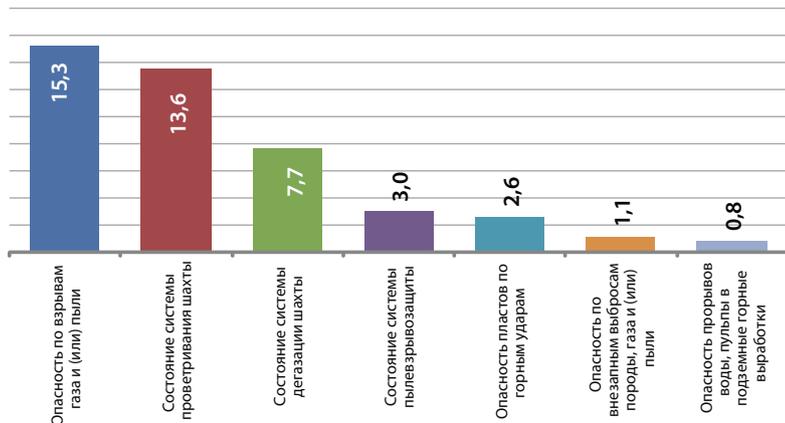


Рис. 1. Схема работы Комиссии

ЗАТРАТЫ УГОЛЬНЫХ КОМПАНИЙ НА МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ, МЛРД РУБ.

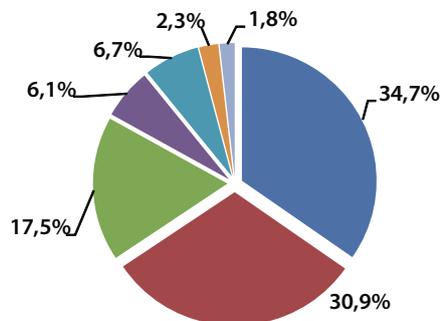


РАНЖИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ В 2016-2020 ГГ. ПО НАПРАВЛЕНИЯМ, МЛРД РУБ.



СТРУКТУРА ЗАТРАТ

ВСЕГО – 44,1 МЛРД РУБ.



ЗАТРАТЫ НА ОТДЕЛЬНЫХ ШАХТАХ, МЛРД РУБ.



Рис. 2. Затраты на выполнение мероприятий по повышению безопасности на шахтах на период до 2020 года, млрд руб.

ходящихся на консервации с неопределенным сроком, 5 в процедуре банкротства или конкурсного производства, 12 входят в комплексную программу ликвидации убыточных шахт, расположенных на территории городов Прокопьевска, Киселевска и Анжеро-Судженска. В число горно-геологических факторов, определенных Комиссией для особого анализа, включены (в скобках отражено количество действующих шахт с указанной степенью опасности, по данным анализа АО «Росинформуголь»):

- опасность по внезапным выбросам породы, газа и (или) пыли (30 шахт);
- опасность по самовозгоранию угля (32 шахты);
- опасность по горным ударам (33 шахты);
- опасность по взрывам пыли (54 шахты);
- опасность по прорывам воды, пульпы (25 шахт).

Кроме того, оценивались условия и состояние производственных систем, напрямую влияющих на основные факторы опасности:

- состояние системы проветривания шахты;
- состояние системы дегазации шахты;
- состояние системы пылевзрывозащиты.

Как правило, шахты характеризуются целым комплексом опасных горно-геологических факторов. Так, из эксплуатируемых угольных шахт 21 шахта характеризуется тремя и более факторами опасности. Три шахты имеют все пять факторов опасности. Обобщение и систематизация данных проводились аналитиками и специалистами АО «Росинформуголь» и ННЦ – ГПИГД им. А.А.Скочинского.

Для повышения всесторонности анализа оценка проводилась параллельно и независимо недропользователями и группой экспертов Комиссии.

Первичная оценка степени опасности горно-геологических условий проводилась по методике, предложенной специалистами АО «СУЭК» и основанной на Методических основах по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах (Ростехнадзор). Методика была несколько модифицирована для ряда других предприятий угольной отрасли.

Для более точной оценки степени опасности угольных шахт была произведена рейтинговая экспертная оценка (по пятибалльной шкале) независимо группой экспертов и недропользователями, которая устанавливала интегрированный риск аварий на шахтах. В процессе работы были критически рассмотрены комплексы мероприятий по каждой шахте, направленных на повышение безопасности, с внесением предложений от экспертов Комиссии.

На начальном этапе подведения итогов оценок наблюдались разночтения в представлении опасностей специалистами угольных компаний и независимыми экспертами. Во многом это обусловлено как определенной ангажированностью специалистов-недропользователей к более «позитивному» видению своих объектов, так и естественной субъективностью оценок экспертов Комиссии, по понятным причинам оперирующих ограниченной информацией по анализируемому объектам. Проведенная процедура согласования и корректировки результатов оценок позволила обеспечить максимально возможную объективность анализа опасностей. Однако результаты все же показывали более критичное видение степени опасности у экспертов Комиссии.

Из результатов оценки установлено, что реализация мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности, позволяет радикальным образом повысить

Сопоставление оценок опасности угольных шахт по итогам работы специалистов угольных компаний и экспертов Комиссии (до и после мероприятий по повышению уровня безопасности)*

Сравнительная степень опасности аварий	Эксперты Комиссии		Специалисты угольных компаний	
	До мероприятий	С учетом предложенных мероприятий	До мероприятий	С учетом предложенных мероприятий
Малая	14	15	36	6
Средняя	24	39	12	52
Высокая	17	4	0	0
Чрезвычайно высокая	3	0	0	0

** Рассмотрены только шахты, находящиеся в эксплуатации*

безопасность угольных шахт. Осуществление намеченных мер позволит перевести 16 шахт, находящихся в категориях чрезвычайно высокой и высокой опасности, в более низкие категории опасности, в том числе исключить три шахты из категории чрезвычайно опасных. Возможность приведения шахт в безопасное или условно безопасное состояние путем реализации пусть даже высокочрезвычайно затратных мероприятий является важным выводом Комиссии.

Очевидно, что закрытие всех угольных шахт с полным замещением добычи угля открытыми горными работами не является выходом из ситуации. Издержки данного подхода в следующем:

- резкий рост стоимости угля на металлургических предприятиях ввиду их логической привязки к разрабатываемым месторождениям (транспортная составляющая);
- сложность замещения углей для обеспечения оптимальной металлургической шихты;
- резкий рост социальных проблем ввиду монопрофильности большинства угледобывающих регионов.

Таким образом, такие радикальные шаги, как ликвидация шахт, для действующих угольных производств рациональны только при невозможности или экономической нецелесообразности обеспечить приемлемый уровень рисков за счет реализации мероприятий по повышению безопасности. Поэтому необходимо использовать все возможные пути снижения травмоопасности угольных шахт.

Из проведенного Комиссией анализа установлено, что основной вклад в суммарную степень рисков вносят (по оценкам экспертов Комиссии):

- опасности взрыва газа и пыли – около 30% общего балла;
- опасности, обусловленные состоянием проветривания шахты – около 14-18% общего балла;
- опасности, обусловленные состоянием систем пылевзрывозащиты – около 12-21% общего балла;
- опасности по горным ударам – около 7-17% общего балла.

Выводы экспертов в целом подтверждаются статистикой аварийности и опытом эксплуатации угольных шахт. Следует отметить, что оценка общих затрат на мероприятия по промышленной безопасности по итогам работы Комиссии существенно возросла относительно первоначально предложенных угольными компаниями, в итоге составив около 55 млрд руб. на период до 2020 г. Из указанных затрат около 78% приходится на мероприятия по минимизации вышеуказанных факторов опасности.

По итогам работы Комиссии указана необходимость повышения контроля за безопасным ведением горных работ. В целом, комплекс проделанной Комиссией работы и

проанализированных мероприятий достаточно обширен, и их детальное рассмотрение невозможно в одной статье. Однако следует указать на главные направления повышения промышленной безопасности подземной угледобычи.

В числе рекомендуемых и рассмотренных Комиссией мероприятий по повышению уровня контроля и требований к надзору за безопасностью подземной угледобычи можно выделить:

- стимулирование компаний к увеличению затрат на ПБ и ОТ;
- запрет на эксплуатацию шахт с особо опасными горно-геологическими условиями без реализации мер, снижающих уровень рисков до приемлемого уровня;
- контроль за деятельностью шахт в т.ч. за фактической реализацией анонсированных планов по обеспечению ПБ и ОТ;
- повышение требований к дегазации угольных пластов с целью снижения рисков взрыва метана и угольной пыли;
- введение контроля остаточной газоносности пластов с установлением поэтапных требований промышленной безопасности в части проведения дегазации;
- усиление контроля при рассмотрении и согласовании планов развития горных работ шахт;
- повышение боеготовности военизированных горноспасательных, аварийно-спасательных частей;
- повышение требований к необходимой степени изученности инженерно-геологических данных, характеризующих уровень опасности шахт;
- повышение персональной, юридической и финансовой ответственности собственников и руководства горных производств.

Нельзя не отметить определенные Комиссией меры:

- по созданию новых видов горношахтного оборудования для угольной промышленности, в первую очередь по обеспечению безопасности ведения горных работ: проходческих комбайнов; подземных и поверхностных станков направленного бурения; мобильных вентиляторных установок для стволов малых диаметров и скважинного проветривания; вакуум-насосных станций; систем борьбы с пылью и пылеулавливания; компакт-станций для очистных и подготовительных забоев; кабельных быстроразъемных соединений;

- по обеспечению разработки программы лицензирования угольных месторождений до 2020 г., предусматривающей первоочередное лицензирование участков недр угольных месторождений, позволяющих вести разработку наиболее безопасным открытым способом, минимизировав выдачу лицензий на право пользования участками недр угольных

месторождений с подземным способом в особо опасных горно-геологических условиях;

- по созданию на базе ведущих институтов горного профиля (НИТУ «МИСиС», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», КузГТУ) центров подготовки специалистов в области промышленной безопасности, обеспечив единую научно-методическое руководство.

Повышение ценности человеческой жизни в современных реалиях является неотъемлемым запросом общества. Более того, вполне оправданно говорить о воспитании

среди менеджмента и собственников горных компаний моральной ответственности за жизни людей. Однако в отличие от прямой юридической ответственности моральные нормы нельзя формализовать и прописать законодательно в качестве безусловных для исполнения.

Можно констатировать, что работа Комиссии позволила объединить опыт и знания профессионалов, работающих в угледобывающей промышленности, что должно послужить положительным примером развития в сфере безопасности и повышения ответственности.

Развитие направления компенсации ущерба от травматизма и несчастных случаев

(авторы: А.А. Твердов, С.Б. Никишичев)

Для продолжения работы в целях повышения безопасности и ответственности в угольной промышленности председателем Комиссии А.Б. Яновским было дано поручение проанализировать международный опыт компенсационных выплат работникам, пострадавшим в результате несчастных случаев.

Используя практику IMC Montan при поддержке DMT и с использованием материалов BGRCI (немецкая Ассоциация по страхованию ответственности работодателей), можно привести основные выдержки общераспространенных международных практик.

Международная практика сводится к следующим основным направлениям выплат:

1. Страховые выплаты от страховых компаний.
2. Пенсия работодателей.
3. Взысканные в судебном порядке выплаты с виновных в несчастном случае.

1. Страховые выплаты

При трудоустройстве каждый работник подписывает трудовой контракт. Каждая компания, тем более связанная с опасным производством, обязана застраховать жизнь и здоровье работника. Как правило, страховое покрытие в случае потери трудоспособности/смерти включает разовую выплату, плюс ежемесячные страховые выплаты, которые рассчитываются в зависимости от уровня оплаты работника, стажа работы, квалификации и др. Срок выплат может достигать 8-10 лет. Размер ежемесячных платежей – около 1/3 заработной платы. Размер разового платежа для руководства опасного производства – до 200 тыс. дол. США, но это зависит от индивидуальных условий страховки.

2. Пенсия

Некоторые контракты (при поддержке профсоюзных организаций, по решению работников согласно коллективному договору) подразумевают, в случае потери трудоспособности, выплату пенсии непосредственно от компании-работодателя. Однако при этом действующий работник в период трудового стажа должен производить ежемесячные предварительные взносы на будущую пенсию. Таким образом, пенсия является своего рода добровольным страхованием. Размер пенсии так же рассчитывается в зависимости от особенностей работника и может достигать 50% предыдущего уровня оплаты труда. Срок пенсии рассчитывается по формулам среднего срока дожития.

3. Судебные иски

В случае недовольства, наличия желания и средств на ведение судебного процесса, если основанием потери

трудоспособности являются небрежность работодателя и несоблюдение именно работодателем правил безопасности, родственники могут подавать иски на компенсацию ущерба в связи с потерей кормильца любой обвиняемой стороне. Это является очень распространенной практикой, однако в некоторых странах (США, Австралия, часть стран Евросоюза) наличие страховки и условия страхования, по решению суда, исключают дополнительную компенсацию ущерба. Возможности и размеры иска зависят от убеждений и рекомендаций адвокатов.

* * *

Другие выплаты, такие как прямая оплата добровольной компенсации от собственника, либо государственные выплаты пострадавшим, как правило, отсутствуют. Однако в условиях России такая практика является достаточно распространенной, особенно при повышенном внимании органов власти к социальным последствиям аварий.

Следует отметить, что показатели травматизма в показателях традиционной отчетности ($Kч$ – коэффициенты частоты, $Kт$ – коэффициент тяжести травматизма, количество несчастных случаев на 1 т добычи, LTIFR, LTAFR) несколько «размывают» опасности для персонала, непосредственно задействованного на добыче угля подземным способом. Традиционная оценка проводится на весь производственный персонал и искажает риски для горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ), и хоть и в меньшей степени, но также и работников проходческих забоев, которые являются наиболее травмоопасными группами персонала. В среднем на данную группу персонала приходится около 25% численности современного угледобывающего предприятия, и при этом основная доля случаев тяжелого и смертельного травматизма. Групповые смертельные случаи также в основном приходятся на данную группу персонала. При оценке статистических показателей травматизма применительно к данной группе станет очевидно, как высок риск у людей, работающих весь трудовой стаж в очистном забое. Укрупненно это можно проиллюстрировать следующей оценкой:

$$P = \left(1 - \frac{T \cdot C \cdot \Pi}{N} \cdot n \cdot \eta \right) \cdot 100 = 75 \div 80\%$$

где: P – вероятность «дожития» (исключения из статистики смертельного производственного травматизма) ГРОЗ до пенсии; Π – средняя годовая производительность

забоя – 1,7 млн т; T – средняя продолжительность трудовой деятельности ГРОЗ до выхода на пенсию в течение всего трудового стажа – 30 лет; n – доля ГРОЗ в составе производственного персонала; η – доля смертельного травматизма, приходящегося на ГРОЗ; N – средняя численность работников очистного забоя, чел; C – «нулевые» случаи по отрасли на 1 млн т – 0,5 чел.

Указанный показатель, несмотря на всю условность, может шокировать, скорее являясь характерным для «фронтальных сводок». Но мы намеренно приводим его, привлекая внимание и повышая ответственность менеджмента за свой персонал. При этом нужно учитывать, что расчет приведен в целом на подземную угледобычу, без привязки шахт к степени опасности по горно-геологическим условиям. На первый взгляд складывается парадоксальная ситуация, когда при снижении смертельного травматизма на 1 т добычи угля в целом по отрасли вследствие роста производительности забоев (улучшение механизации, совершенствование технологии и т.д.) риск для жизни ГРОЗ может расти.

Поэтому направление стимулирования безопасности угледобычи за счет роста ответственности недропользователей более чем актуально, особенно учитывая сложившиеся в России достаточно низкие уровни компенсации за ущерб жизни и здоровью в результате производственной травмы. Поэтому вполне оправданным будет привести размер компенсационных выплат к уровню, характерному для стран Западного мира, внося соответствующие изменения на недропользователя согласно описанным выше подходам и внедрив систему повышенных выплат страховыми компаниями. Данный фактор одновременно будет стимулирующим для реализации превентивных ме-

роприятий, направленных на повышение безопасности недропользования.

Дополнительно к предложениям Комиссии, немаловажно рассмотреть следующие предложения, стимулирующие снижение травматизма по угольной отрасли:

- налоговое стимулирование компаний в части затрат, направленных на повышение ПБ и ОТ при подземной разработке месторождений с особо опасными горно-геологическими условиями;
- совершенствование нормативно-правовой и методической базы в вопросах ПБ и ОТ;
- внедрение практики полноценного использования программ трехмерного геомеханического и гидрогеологического моделирования с целью прогнозирования и управления опасностями;
- уточнение требований к геологическому изучению недр, в том числе геотехнические исследования и внедрение практики полноценного использования при изысканиях сейсморазведки в части прогноза опасных горно-геологических условий;
- приоритетность ОГР при установлении границ отработки на стадии постановки запасов на гос. баланс и лицензирования новых участков.

Для работников отрасли очевидно, что направление, связанное с импортозамещением и созданием новых образцов оборудования критично для отрасли как в части стратегической независимости государства, так и в отношении минимизации рисков аварий на угледобывающих производствах. Это относится как к контрольно-измерительному оборудованию (газоаналитические лаборатории и т.д.), так и к технологическому оборудованию (станки направленного бурения и т.д.).

UDC 338.32.053.4:622.8 © A.A. Tverdov, S.B. Nikishichev, A.B. Yanovsky, A.I. Skryl, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 4-9

Title

TENDENCY TO SAFETY ENHANCEMENT OF THE COAL MINES WITH EXTRA HAZARDOUS MINING – GEOLOGICAL CONDITIONS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-4-9>

Authors

Tverdov A.A.¹, Nikishichev S.B.¹, Yanovsky A.B.², Skryl A.I.³

¹ IMC Montan, LLC, Moscow, 125047, Russian Federation

² RF Ministry of Energy, Moscow, 107996, Russian Federation

³ "Rosinformugol", JSC, Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Tverdov A.A., PhD (Engineering), Technical Director, OERN Expert, State Reserves Committee Expert, Rostekhnadzor certified Expert, tel.: +7 (499) 250-67-17, e-mail: consulting@imcgroup.ru

Nikishichev S.B., PhD (Economic), Director, FIMMM Designated Person, OERN Expert, ESOEN (Eurasian Union of Experts on Subsurface Resources Use) Expert, tel.: +7 (495) 250-67-17, e-mail: niks@imcgroup.ru

Yanovsky A.B., Doctor of Economic Sciences, Deputy Minister of Energy of the Russian Federation

Skryl A.I., General Director, e-mail: ais@riu.ru

Abstract

Pursuant to the minutes of the meeting at Prime Minister of the Russian Federation D.A. Medvedev, dated 04.04.2016, the Commission for identification of the mines with coal mining in extra hazardous mining and geological conditions was established. The factors, impacting mining safety were analyzed under the guidance of the Ministry of Energy

of the Russian Federation with involvement of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation, EMERCOM of the Russian Federation, the Ministry of Labor of the Russian Federation, Rostekhnadzor, Rosnedra, Rosprirodnadzor, FAU "Glavekspertiza of Russia", administrations of Kemerovo and Rostov regions, FSBI "GURSH" and "SOTSUGOL", the expert organizations and institutes, coal-mining companies. The commission carried out the analysis of mines current status and development plans, thus resulting in establishing the main criteria for hazardous situations evaluation and mines rating as of the current date and after implementation of the actions aimed at safety enhancement. The results of the Commission activities are reported to the Government of the Russian Federation. The activities aimed at methodological basis improvement and enterprises safety enhancement are ongoing.

Keywords

Coal mines safety, Ministry of Energy of the Russian Federation, Rostekhnadzor, Hazards and risks analysis practice.

Добиваться гармонии производства и экологии

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-10-12>

В статье речь идет о работе предприятий СУЭК в Республике Хакасия. Представлена производственная деятельность предприятий СУЭК в Хакасии, проанализированы результаты работы за 2016 г. и первые месяцы 2017 г., рассказывается о достижениях и рекордах.

Ключевые слова: добыча угля, рекорды, эффективность, безопасность.

Говоря об итогах 2016 г., прежде всего стоит отметить, что это был год 15-летия «Сибирской угольной энергетической компании», поэтому каждому предприятию СУЭК в Республике Хакасия хотелось вежу в истории компании отметить и своими трудовыми рекордами. Общий итог этой работы известен всей стране – СУЭК впервые преодолела 100-миллионный рубеж угледобычи; наш вклад в этот результат составил свыше 13,2 млн т угля, что на 1 млн т больше суммарной добычи предприятий СУЭК в Республике Хакасия в 2015 г. Год за годом эффективность стратегии развития СУЭК и ее региональных подразделений подтверждается темпами роста производства, укреплением наших рыночных позиций. Одним из основных факторов стабильности наших предприятий является инвестиционная политика СУЭК. В 2015-2016 гг. инвестиции в развитие предприятий СУЭК в Хакасии ежегодно составляют свыше 2,2 млрд руб. (см. рисунок).

В 2016 г. предприятия СУЭК в Республике Хакасия были нацелены на рост объемов угледобычи, обогащения угля на основе роста производительности труда, повышения его безопасности. Кроме того, нам предстояло в рамках сложившихся производственных процессов выявить возможные резервы. Еще одна ключевая задача, которую мы решали, – подготовка к 2017 г. – Году экологии в Российской Федерации.

Все угледобывающие предприятия СУЭК суммарно и каждое в отдельности выполнили установленные плановые задания. Первым свой план в объеме 750 тыс. т угля выполнил разрез «Изыхский», произошло это почти за три месяца до конца года, что говорит о достаточно высоком потенциале производственного роста, всего же



КИЛИН

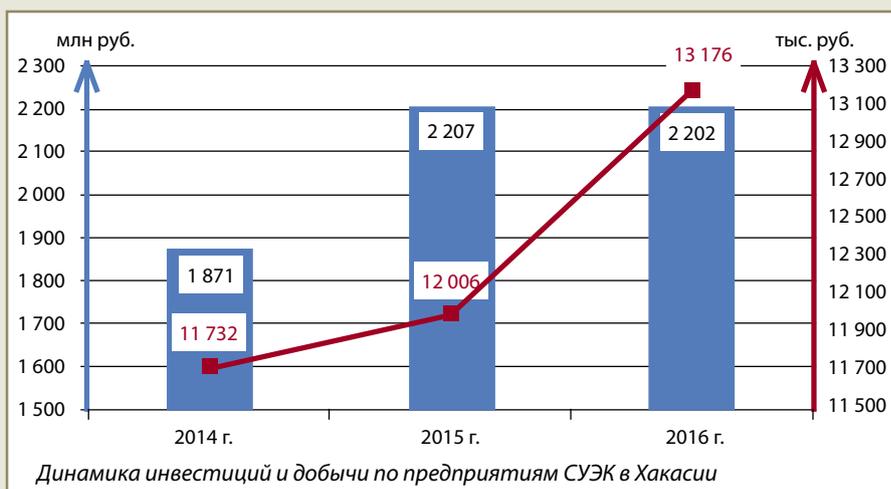
Алексей Богданович

Генеральный директор
ООО «СУЭК-Хакасия»,
655162, г. Черногорск, Россия,
e-mail: KilinAB@suek.ru

предприятием за год был добыт 1 млн т угля. Коллектив шахты «Хакасская» ООО «СУЭК-Хакасия» также достойно отработал в 2016 г., объем добычи составил 1,7 млн т, что является наивысшим достижением в истории предприятия, которому, кстати, в феврале 2017 г. исполнилось 60 лет. «Восточно-Бейский разрез» добыл 3,2 млн т. Традиционно самый большой вклад в общий результат работы угольщиков СУЭК в Хакасии внес разрез «Черногорский» – 7 млн т.

Характеризуя достижения наших угольщиков, хочется подчеркнуть, что рост количественных показателей угледобычи тесно связан с повышением качества угольной продукции с целью сохранения и расширения рынков сбыта

как внутри страны, так и за счет увеличения экспортных поставок. Основной производственной единицей, обеспечивающей переработку угля, является Обогащительная фабрика ООО «СУЭК-Хакасия», которая в 2016 г. также обновила свой годовой максимум производства и переработала свыше 7,2 млн т угля. В 2017 г. просматриваются реальные перспективы дальнейшего увеличения объемов переработки на фабрике, основанием для таких ожиданий служат высокие показатели работы обогащителей в январе и феврале; в отдельные сутки переработка уже составила свыше 31 тыс. т угля. К сожалению, работа обогащительной фабрики на сегодня ограничена возможностями вывоза угольной продукции. В конце 2016 г. логистические ограничения вследствие недостатка порожних полувагонов существенно сдерживали угледобычу на предприятиях



СУЭК в Хакасии, что потребовало даже вмешательства региональных властей. Повышенное внимание к конструктивному разрешению вопросов на стыке отраслей привело к улучшению ситуации в начале 2017 г. Так, среднесуточная отгрузка угольной продукции Обоганительной фабрики ООО «СУЭК-Хакасия» в январе 2017 г. составила 287 полувагонов; для сравнения: двумя месяцами ранее, в ноябре 2016 г., тот же показатель равнялся 234 полувагонам. Налицо рост, но показатель достигнут пока далеко не максимальный, мы можем выпускать и отгружать еще больше угольного концентрата с нашей фабрики, поэтому продолжим работу со всеми заинтересованными сторонами по транспортировке нашей угольной продукции.

В 2016 г. предприятия СУЭК в Хакасии смогли добиться роста производительности труда: если в 2015 г. на каждого сотрудника приходилось 343,83 т добытого угля в месяц, то в 2016 г. этот показатель возрос более чем на 10% и составил 381 т угля. Среди ярких достижений наших лучших профессионалов хочется отметить ряд результатов мирового уровня. В январе 2016 г. ООО «СУЭК-Хакасия» получило уведомление о том, что экипаж экскаватора Komatsu PC 4000 № 44 разреза «Черногорский» во главе с Виктором Ярошем установил мировой рекорд по отгрузке вскрышных пород в автосамосвалы в объеме 1072 тыс. м³ за декабрь 2015 г. Свой рекорд бригада побила уже в следующем месяце, отгрузив 1075 тыс. м³ за январь 2016 г. На «Восточно-Бейском разрезе» экипаж Komatsu PC 1250 № 5 во главе с Евгением Журавиним в июне 2016 г. отгрузил в автосамосвалы 412,8 тыс. м³ вскрышных пород, что стало мировым рекордом. Спустя шесть месяцев бейские горняки превзошли свое достижение и в декабре 2016 г. отгрузили 422,8 тыс. м³. В число рекордсменов вошел и экипаж Петра Тормозакова на экскаваторе Hitachi EX 1200 разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия», в июле 2016 г. экипажем отгружено в автосамосвалы 353,1 тыс. м³ горной массы.

31 января 2017 г. в Черногорске состоялось торжественное награждение двух лучших экипажей экскаваторов, занявших призовые места в производственном соревновании АО «СУЭК» в 2016 г. Среди победителей экипаж экскаватора Komatsu PC 4000 № 44 разреза «Черногорский» во главе с бригадиром Виктором Ярошем. В 2016 г. экипаж экскаватора отгрузил в автосамосвалы свыше 10,4 млн м³ вскрышных пород, это самый высокий показатель в Компании среди экскаваторов с вместимостью ковша 21-26 м³. Ввиду того, что целевых показателей ни один из экипажей достичь не смог, звание победителя в этой категории никому из участников присвоено не было; черногорскому экипажу присуждено второе место и вручен автомобиль марки «Ford», денежные премии. Также за второе место в производственном соревновании АО «СУЭК» был награжден экипаж экскаватора ЭШ 11/70 № 70 разреза «Изыхский» во главе с бригадиром Владимиром Кожуховым, который на участке бестранспортной вскрыши переместил в отвалы более 3 млн м³ вскрышных пород. В категории шагающих экскаваторов с вместимостью ковша 10-11 м³ изыхские горняки



Вскрышной забой разреза «Черногорский»
ООО «СУЭК-Хакасия»

совсем немного уступили бригаде из г. Назарово. Новый автомобиль марки «Ford» был вручен машинисту экскаватора, а члены экипажа отмечены денежными премиями. Достижения наших горняков говорят не только об их профессионализме, индивидуальном мастерстве, но и о высокой эффективности труда горных инженеров, которые умеют рационально и безопасно организовать работу техники.

Охрана труда и промышленная безопасность – это еще одно приоритетное направление деятельности руководителей и сотрудников предприятий СУЭК в Хакасии. Наша задача в сфере безопасности труда – работать на опережение. В 2016 г. наши специалисты выявляли потенциально опасные производственные ситуации с целью минимизации рисков причинения травм сотрудникам, повреждения имущества предприятий. Итог этой работы был подведен в январе 2017 г. на совещании всех руководителей предприятий в рамках постоянно действующей комиссии. На совещании, в частности, отмечено снижение количества несчастных случаев, повышение количества проверок на ряде предприятий. Особое внимание уделено положительному опыту работы «Восточно-Бейского разреза» и разреза «Изыхский», где за год не допущено ни одного несчастного случая на производстве.

Как организация, реализующая долгосрочную стратегию совершенствования своей деятельности ООО «СУЭК-Хакасия» постоянно выявляет внутренние резервы, которые без ущерба безопасности способны повысить эффективность производственных процессов. Одним из примеров этой работы в 2016 г. могут служить реализованные мероприятия по повышению энергоэффективности. В декабре 2016 г. в ООО «СУЭК-Хакасия» поступил сертификат соответствия системы энергетического менеджмента стандарту ГОСТ Р ИС 50001-2012 в соответствии с требованиями и руководством по применению стандарта ISO 50001:2011. Работа по созданию и сертификации системы энергетического менеджмента ООО «СУЭК-Хакасия» заняла более года; действовать документ о сертификации будет в период с декабря 2016 г. до декабря 2019 г. Если говорить о практических результатах нашей работы, то следует отметить, что все предприятия СУЭК в Хакасии перевыполнили в 2016 г. целевые показатели по стратегии энергоэффективности.

Что касается экологического аспекта деятельности предприятий СУЭК в Республике Хакасия, то этому в 2017 г., безусловно, мы уделим максимум внимания. В 2016 г. разработанная по инициативе ООО «СУЭК-Хакасия» методика рекультивации отвалов получила признание международ-

ного Проекта ПРООН/ГЭФ – Минприроды России. Проект Программы развития ООН и Глобального экологического фонда – «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России». В рамках данного проекта новаторский опыт ООО «СУЭК-Хакасия» по рекультивации нарушенных земель рекомендован Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации для изучения и применения в аналогичных климатических условиях на других предприятиях по открытой добыче угля. Кроме того, в 2016 г. благодаря инвестиционному проекту, одобренному руководством Сибирской угольной энергетической компании, на базе шахты «Хакасская» ООО «СУЭК-Хакасия» введен в эксплуатацию цех по переработке крупногабаритных шин. Оборудование нового цеха позволяет перерабатывать в резиновую крошку крупногабаритные шины весом более двух тонн, этого достаточно, чтобы решить вопрос с утилизацией даже самых больших автошин. Если в настоящее время цех работает только в одну смену, то в дальнейшем он может перейти на круглосуточную работу, обеспечить занятость свыше 40 чел. и полностью решить вопрос с утилизацией крупногабаритных шин в Республике Хакасия, что, безусловно, положительно скажется на экологии региона.

Подводя итог вышесказанному, хочется отметить, что коллектив угольщиков предприятий СУЭК в Республике Хакасия ставит перед собой задачу в 2017 г. продолжить положительную динамику развития производства, наращивать его эффективность и безопасность, изыскать возможности для дальнейшей экологизации угледобычи.



Вручение автомобилей победителям производственного соревнования АО «СУЭК» 2016 г. (на фото слева направо: директор разреза «Черногорский» Г.Н. Шаповаленко, глава г. Черногорска В.В. Белоногов, машинист экскаватора разреза «Черногорский» (награжден автомобилем) А.Н. Морозкин, генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» А.Б. Килин)



Отгрузка угля с Обоганительной фабрики ООО «СУЭК-Хакасия»

UDC 622.33.012(571.513) © A.B. Kilin, 2017

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 10-12

Title

REACHING OUT FOR PRODUCTION AND ENVIRONMENT HARMONY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-10-12>

Author

Kilin A.B.¹

¹ "SUEK-Khakassia", LLC, Chernogorsk, 655162, Russian Federation

Authors' Information

Kilin A.B., General Director, e-mail: KilinAB@suek.ru

Abstract

The paper narrates about SUEK enterprises performance in Republic of Khakassia. It presents production activities of SUEK enterprises in Khakassia, analyzes 2016 and first months of 2017 performance results, narrates about achievements and records.

Keywords

Coal mining, Records, Efficiency, Safety.

Назаровское ГМНУ наращивает объемы выпуска продукции и оказания услуг



ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление», сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае, наращивает объемы производства. По итогам 2016 года предприятие перевыполнило план на 13%, достигнув максимальных показателей по объему выпуска продукции и оказания услуг за все время работы. Рост объемов к фактическому уровню 2015 г. составил 8%.

Основной профиль работы Назаровского ГМНУ – это монтаж, наладка и капитальный ремонт всех видов горношахтного и другого сложного оборудования. Назаровское ГМНУ располагает уникальной технической базой, кадровым потенциалом, позволяющими на протяжении многих лет как удерживать лидерские позиции среди сервисных предприятий СУЭК, так и осваивать внешние рынки, оказывая комплекс услуг ведущим



добывающим компаниям России. Как рассказал руководитель предприятия **Николай Бережецкий**, «сегодня назаровские специалисты выполняют заказы в Хакасии, Бурятии, Кемеровской области, Хабаровском, Приморском краях и других регионах страны. Среди крупнейших проектов, реализованных в 2016 г. – ремонт перегрузок и обустройство территории 15-километрового ленточного конвейера, по которому уголь Березовского разреза транспортируется основному потребителю – Березовской ГРЭС, ремонты мощных роторных экскаваторов и драглайнов в Красноярском крае, Кузбассе, Бурятии и Хакасии, монтаж системы пожаротушения на обогатительной фабрике «Чегдомын» в Хабаровском крае и другие».

Расширить спектр предоставляемых услуг и географию заказов Назаровскому ГМНУ позволило постоянное совершенствование технической базы и уровня подготовки сотрудников. На предприятии по инвестиционной программе СУЭК приобретено самое современное ремонтное и диагностическое оборудование, значительно улучшены условия труда персонала, установлены контакты со всеми ведущими машиностроительными и электротехническими заводами, специалисты управления аттестованы по системе Siemens, Mitsubishi на проведение энергоаудита. Назаровское ГМНУ прошло экспертизу и получило сертификат соответствия системы менеджмента качества стандарту ISO 9001:2008 в системе добровольной сертификации «Глобал Стандарт».

В АО «Ургалуголь» внедряется телемедицина

В клинической больнице пос. Чегдомын Хабаровского края состоялся первый сеанс телесвязи врачей предприятий АО «Ургалуголь» с коллегами из Центральной клинической больницы ОАО «РЖД».

Благодаря новейшим телекоммуникационным технологиям врач здравпункта АО «Ургалуголь» получил возможность представить высококвалифицированным медицинским специалистам из Москвы историю болезни и результаты клинических исследований пациента (сотрудника АО «Ургалуголь») с сердечно-сосудистой патологией. С учетом полученной информации столичные медицинские эксперты провели консультацию как врача так и пациента, дали оценку состояния пациента, ответили на интересующие вопросы и рекомендовали программу лечения.

Напомним, что аналогичный сеанс телесвязи медицинских работников состоялся на предприятии СУЭК в Бурятии – разрезе «Тугнуйский». В АО «Ургалуголь» это был первый сеанс подобной телекоммуникации, который дал старт сотрудничеству регионального подразделения компании с Центральной клинической больницей ОАО «РЖД», в результате которого работники предприятия и члены их семей теперь имеют возможность получать консультацию специалистов высокого уровня.

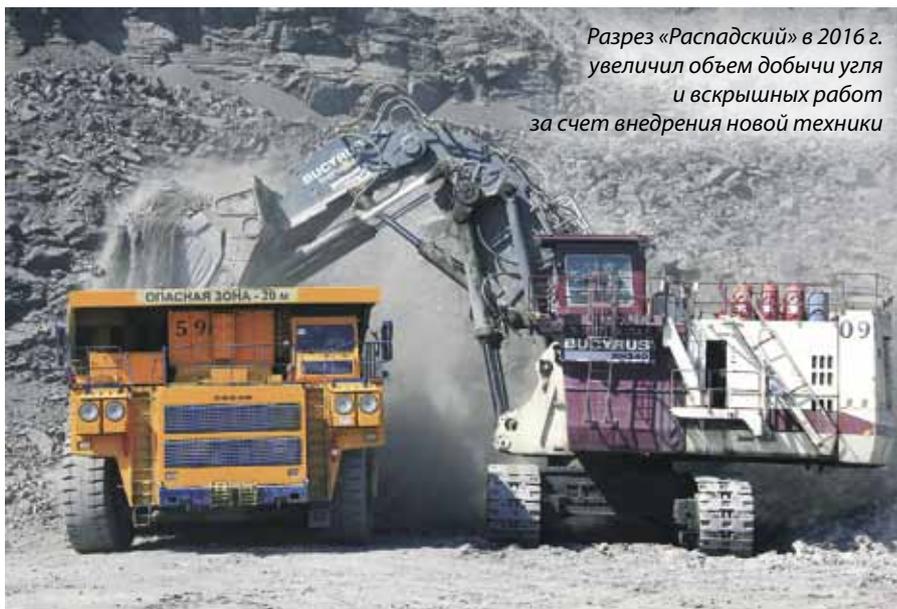
Сильная команда Распадской – гарантия успеха

Добыли 21,6 млн т угля, подготовили 78,4 км горных выработок – с такими результатами угольщики Распадской угольной компании завершили 2016 год. В 2017 г. планируют сохранить объемы добычи и увеличить темпы проходки за счет своевременной и качественной дегазации.

Для Распадской угольной компании 2016 год стал показательным. Компания выполнила план по проходке, добыче и обогащению угля. Многие предприятия добились рекордных показателей. В их числе шахта «Осинниковская», которая впервые за 10 лет добыла 1,6 млн т угля. Первый с момента запуска в эксплуатацию трехмиллионный рубеж преодолела шахта «Ерунаковская-VIII». Высокие темпы добычи и вскрышных работ продемонстрировал разрез «Распадский»: второй раз за историю предприятия горняки выдали на-гора свыше 4 млн 400 тыс. т черного золота за год. Досрочно выполнила годовой план самая большая шахта компании – «Распадская», добыв 5 млн т угля. Не отставали от добычников и обогатители, в течение года внедряли новое оборудование и совершенствовали технологические процессы. В результате все три фабрики – «Кузнецкая», «Абашевская» и «Распадская» – переработали максимальное количество угля за последние 10 лет.

ДЕФИЦИТ УСИЛИЛ СПРОС

В прошлом году металлурги испытывали дефицит коксующегося угля. На внешнем рынке его спровоцировала консервация нескольких крупных шахт. Спрос на уголь в России вырос в первом квартале 2016 г. после аварии на шахте «Северная» в Воркуте. Как и другие



Разрез «Распадский» в 2016 г. увеличил объем добычи угля и вскрышных работ за счет внедрения новой техники

угольные компании, Распадская работала с максимальной нагрузкой. По оценкам экспертов, 2016 год стал переходным: если стабильность в отрасли сохранится в течение нескольких лет, появится возможность инвестировать в развитие производства и наращивать объемы добычи. В ближайшей перспективе угольщики ЕВРАЗ планируют сокращать долговую нагрузку и поддерживать текущие объемы производства.

БЕЗОПАСНАЯ ПРОХОДКА

С главным опасным фактором – газом – угольщики Распадской угольной компании справляются с помощью современного дегазационного и бурового оборудования.

В прошлом году на шахтах «Осинниковская», «Ерунаковская-VIII» и «Распадская-Коксовая» были запущены в эксплуатацию высокопроизводительные станки для бурения дегазационных скважин Delmann-Haniel. На Распадской-Коксовой данные о содержании метана и других газов в горных выработках непрерывно передаются на поверхность с помощью переносных приборов аэрогазового контроля. В этом году техническое оснащение этих и других предприятий продолжится: на безопасности в компании не экономят.

Качественная и своевременная дегазация позволяет угольщикам наращивать темпы проходки. В 2016 г. проходки шахты «Ерунаковская-VIII»



В 2016 г. Распадская угольная компания добыла более 21 млн т угля

подготовили 450 м горных выработок за один месяц, установив рекорд среди предприятий компании. Однако лучший результат по проходке в ЕВРАЗе – 700 м в месяц одним комбайном – достигли проходчики шахты «Межэгейуголь» республики Тыва.

Сегодня все шахты компании работают над повышением темпов проведения горных выработок. Для этого совершенствуют технологии и осваивают новое оборудование: проходческие комбайны Bolter Miner, комплексы JOY, бурильные дегазационные установки DHL, анкероустановщики Fletcher, а также работают над изменением скорости перемонтажей лав.

ИДЕМ К НОВЫМ ПЛАСТАМ

В ближайшее время три шахты ЕВРАЗа – «Распадская», «Есаульская» и «Усковская» – начнут добывать уголь с новых пластов. Так, уже через полгода горняки шахты «Распадская» перейдут к добыче с пласта б-ба, подготовкой которого занимаются в настоящее время. Его запасы составляют более 127 млн т угля повышенного качества. Проходчики шахты «Есаульская» в конце января начали проходку по новому пласту 29а. Шахта «Усковская» в этом году планирует купить лицензию на отработку запасов пласта 48. Сегодня это са-

мые масштабные инвестиционные проекты Распадской угольной компании, реализация которых продлит работу предприятий и обеспечит их устойчивое развитие.

НАГРАДЫ ЗА ЭКОЛОГИЮ

По итогам 2016 года угольщики ЕВРАЗа отмечены за участие во всероссийских акциях «Дни защиты от экологической опасности» и «Сделаем-2016», а также «Всекузбасском месячнике посадки деревьев». Наиболее активные трудовые коллективы – Томусинское погрузочно-транспортное управление, шахты «Распадская», «Есаульская» и ЦОФ «Абашевская» – получили благодарственные письма и грамоты.

В течение года горняки Распадской угольной компании занимались благоустройством и уборкой мест общественного пользования, водоемов, прибрежных зон Междуреченска и Новокузнецка. Экологи компании ведут активную просветительскую работу: проводят конкурсы рисунков в детских садах на тему бережного отношения к природе, экологические уроки в школах и базовых учебных заведениях, экскурсии на производство.



Работники ТПТУ высадили деревья в детском саду Черемушки, г. Междуреченск

ЕВРАЗ
мы делаем мир сильнее



Шахта «Ерунаковская-VIII»: Есть 3 млн тонн угля!

Наша справка. Распадская угольная компания входит в состав вертикально интегрированной металлургической и горнодобывающей компании ЕВРАЗ. Является одной из крупнейших угольных компаний России по добыче угля. Восемь шахт, три обогатительные фабрики, разрез и предприятия транспортной и производственной инфраструктуры расположены в четырех городах Кемеровской области: Новокузнецке, Междуреченске, Осинниках и Калтане.



В 2016 г. горняки шахты «Ерунаковская-VIII» впервые добыли 3 млн тонн угля

Особенности деформирования вмещающих пород подземных горных выработок в неоднородном поле геотектонических напряжений на примере пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-16-20>

ФЕОФАНОВ Григорий Леонартович

*Канд. техн. наук,
технический директор АО «Ургалуголь»,
682030, п. Чегдомын, Хабаровский край, Россия*

АУШЕВ Евгений Викторович

*Инженер-технолог ООО «РАНК 2»,
650000, г. Кемерово, Россия*

ФРЯНОВ Виктор Николаевич

*Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой геотехнологии СибГИУ,
654007, г. Новокузнецк, Россия*

ЛЫСЕНКО Максим Владимирович

*Заместитель директора по научной работе
ООО «РАНК 2»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: limak2@yandex.ru*

АЙКИН Андрей Владимирович

*Заместитель главного технолога ООО «РАНК 2»,
650000, г. Кемерово, Россия*

По результатам проведенной научно-исследовательской работы, включающей в себя изучение фактических условий проведения горных выработок и численное моделирование геомеханических процессов, были выполнены расчеты, и обоснование параметров крепи выработок в условиях неоднородного поля геотектонических напряжений. Даны рекомендации по проходке, креплению и поддержанию горных выработок с учетом применения наиболее эффективных, в данных условиях, конструкций крепей и технологий.

Ключевые слова: *геотектонические напряжения, анкерная крепь, геомеханика, численное моделирование, напряженно-деформированное состояние пород.*

В настоящее время расчет параметров и выбор конструкций анкерной крепи горных выработок на угольных шахтах России производятся на основании инструкции [1], однако в условиях пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь» с горизонта +200 м (глубина около 230 м) параметры крепи не обеспечивали надежного поддержания выработок.

Специалистами ООО «РАНК 2» в сотрудничестве с техническими службами предприятия было выполнено обследование состояния подготовительных горных выработок, в результате которого выявлены следующие негативные явления:

- существенные смещения пород кровли на протяжении 15-20 м от проходческого забоя;
- вывалы пород кровли во встречных подготовительных забоях;
- деформации боков выработок, величина которых различна в зависимости от направления выработок относительно частей света;
- деформации и обрывы анкеров первого уровня;
- обрывы канатных анкеров глубокого заложения.

Выявленные негативные явления являются признаком существенного влияния геотектонических напряжений на геомеханические процессы в окрестности горных выработок [2, 3]. В качестве факторов, негативно влияющих на устойчивость выработок, выделены дизъюнктивные нарушения, слоистость и трещиноватость пород кровли, локальные зоны с низкой прочностью пород, изменчивость мощности и свойств угля и пород в пределах выемочного участка.

Так как в таких условиях применение регламентированных нормативными документами [1, 2] алгоритмов выбора параметров крепи не обеспечивает прогноз ее параметров, соответствующих условиям безопасной эксплуатации выработок было принято решение силами ООО «РАНК 2» провести комплексные исследования с детальным изучением фактических горно-геологических условий, величины и направления вектора напряжений, действующих в углепородном массиве.

В соответствии с поставленной целью исследований решены следующие научно-практические задачи:

- изучены горно-геологические и горнотехнические условия проведения и поддержания выработок;

Результаты измерения напряжений в угольном пласте В12

№ опыта	Напряжения, МПа		Угол φ^* , градус	Модуль упругости, МПа
	σ_1	σ_2		
1	8,31	20,58	23	2797
2	10,35	6,85	44	2174
3	11,9	4,13	24	3678
4	7,44	-8,74	21	3787
5	7,59	-3,84	-7	3636
6	7,56	1,64	1	726
7	7,28	9,75	-23	1282
8	6,57	19,38	38	2161
9	9,52	4,34	-19	2770

φ^* – угол между горизонтальной осью и вектором главного максимального напряжения

– установлена закономерность распределения фактических физико-механических свойств в различных частях шахтного поля с использованием образцов пород кровли выработок;

– выявлена интенсивность распределения трещин в породах кровли по результатам видеоэндоскопического обследования шпуров;

– определены направление и величина вектора напряжений методом частичной разгрузки угольного массива в боках выработок;

– по результатам шахтных экспериментов произведена настройка входных параметров компьютерной программы численного моделирования геомеханических процессов, и по результатам прогноза напряжений, деформаций и зон разрушения пород обоснованы параметры крепи выработок в широком диапазоне горно-геологических и горнотехнических условий пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь»;

– по результатам численного моделирования произведена оценка влияния геотектонического поля напряжений на состояние пород и параметры крепи;

– по результатам мониторинга геомеханических процессов подтверждено соответствие прогнозируемых параметров крепи выработок фактическим условиям выемочного участка.

В ходе исследований установлено, что мощность и структура пород кровли пласта В12 крайне неоднородны. Мощность пород непосредственной кровли, согласно прогнозной геологии, изменяется в пределах 2-7 м. Для количественной оценки параметров непосредственной кровли проведены дополнительные шахтные исследования, которые включали в себя отбор образцов пород в виде керна и анализ строения пород кровли с помощью видеоэндоскопа.

Проведенные исследования подтвердили высокую неоднородность кровли. Непосредственная кровля, по результатам отбора керна в вентиляционном штреке Л12/5, имеет мощность 3 м от контура выработки и представлена преимущественно аргиллитом и алевролитом с переслаиванием углистых веществ и тонким прослойком песчаника. Основная кровля представлена преимущественно песчаником с прослойками туффита и углистых веществ. Непосредственная кровля в вентиляционном штреке Л12/6 имеет мощность 5,4 м, включает слои аргиллита и алевролита с тонкими прослойками углистых веществ и одним прослойком песчаника. Основная кровля представлена песчаником. В обеих выработках кровля до

5–6,3 м имеет большое количество поверхностей ослабления в виде прослоек туффита и углистых веществ низкой прочности.

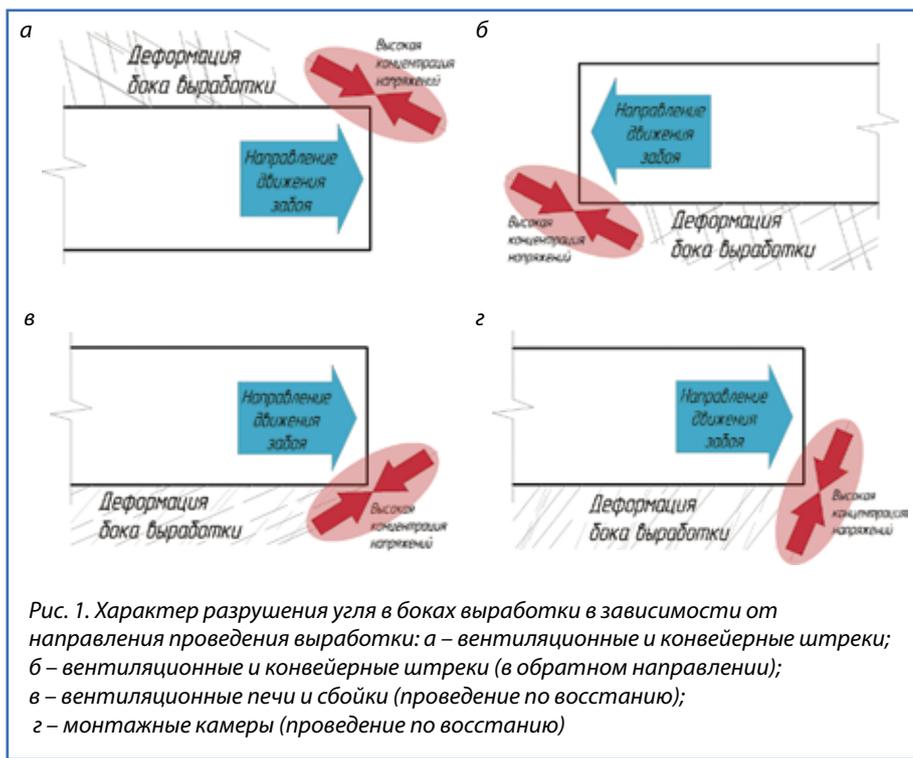
Для настройки компьютерной программы и расчета геомеханических параметров в окрестности потребовались исходные данные о направлениях и величинах векторов главных напряжений. Так, методом частичной разгрузки в боках выработки были проведены измерения деформаций угольного массива при проведении разгрузочной скважины [4]. После обработки результатов эксперимента определялись модуль упругости, предел прочности угля при сжатии, величины и направление вектора главных напряжений (см. таблицу).

Коэффициент Пуассона определялся по эмпирическим зависимостям [5, 6].

Из таблицы следует, что поле напряжений в углепородном массиве в условиях пласта В12 АО «Ургалуголь» крайне неоднородное. Это объясняется высокой степенью нарушенности массива и сложным геотектоническим полем напряжений. Опыты показали превышение величины горизонтальных напряжений по сравнению с вертикальными в 2,5–3 раза.

По результатам опытов проведена реконструкция природного поля напряжений в пределах выемочного столба Л12/5 и определено направление главных горизонтальных напряжений. В зависимости от направления движения подготовительных забоев, а также их положения относительно линий простирания сместителей дизъюнктивных нарушений интенсивность и формы проявления горного давления существенно отличаются (рис. 1).

Наиболее интенсивно разрушается уголь в боках при ориентировке вектора главных горизонтальных напряжений почти перпендикулярно оси выработки (см. рис. 1, 2). При остром угле между направлением подвигания проходческого забоя и вектором главных горизонтальных напряжений разрушение угля в боках выработки менее интенсивное, однако в этом случае увеличиваются смещения пород кровли и объем вывалов угля в призабойном пространстве, особенно в местах максимальных концентраций напряжений (см. рис. 1, а, б, в). На этих участках выработки выявлены существенные повреждения анкерной крепи в виде периодических обрывов стержней анкеров первого и второго уровня, срывов гаек с анкеров первого уровня, деформаций опорных элементов. Эти явления наблюдались в боках и вблизи забоя выработки в зависимости от направления ее проведения.



диапазоне 0–1,85 м, что превышает податливость анкерной крепи первого уровня типа А20В. Рост смещений отмечается с первых дней после установки реперных станций. Следовательно, основной наиболее вероятной причиной разрушения анкеров первого уровня являются осевые перегрузки стержней анкеров в результате релаксации пород кровли при проведении выработки. Неравномерность смещений пород кровли по ширине проходческого забоя объясняется действием геотектонических напряжений (см. рис. 1, в).

По результатам видеоэндоскопического обследования скважины, пробуренной в кровле сбойки № 8 на одной линии с реперными станциями РГЗ-1 и РГЗ-2, при расстоянии от скважины до забоя 1 м были получены следующие данные: на глубине от 0,11 до 0,2 м выявлено расслоение, на глубине от 2,05 до 4 м – наклонные трещины, а на глубине от 5,48 до 5,67 м – трещиноватые породы.

С использованием полученных экспериментальных данных проведена настройка исходных данных в компьютерных программах численного моделирования геомеханических процессов [7] и получены следующие результаты моделирования:

- отношение остаточной прочности угля и пород, к исходной (рис. 3);
- вертикальные и горизонтальные упругие и упругопластические смещения (рис. 4);
- полные векторы напряжений и деформаций пород в окрестности выработок.



Для выявления причин аномального проявления горного давления при проведении выработок были выполнены измерения смещений пород кровли с помощью глубинных реперов. Реперы РГЗ-1 и РГЗ-2 устанавливались на расстоянии 1 м от груди проходческого забоя, в скважинах, отбуренных в кровлю со стороны левого и правого боков сбойки № 8. Реперы фиксировались на глубинах 8, 4 и 1,85 м. Замеры снимались при расстоянии от проходческого забоя 1, 6, 10 и 14 м, а также после формирования сопряжения между сбойкой № 8 и конвейерным штреком Л12/5. На рис. 2 представлены общие смещения пород, зафиксированные за период наблюдений.

При выполнении наблюдений установлено, что максимальные смещения пород кровли (до 90 мм) реализуются в диапазоне 0–4 м преимущественно со стороны правого бока выработки и превышают податливость анкерной крепи второго уровня. До 50 мм смещений реализуется в

диапазоне 0–1,85 м, что превышает податливость анкерной крепи первого уровня типа А20В.

Рост смещений отмечается с первых дней после установки реперных станций. Следовательно, основной наиболее вероятной причиной разрушения анкеров первого уровня являются осевые перегрузки стержней анкеров в результате релаксации пород кровли при проведении выработки.

Неравномерность смещений пород кровли по ширине проходческого забоя объясняется действием геотектонических напряжений (см. рис. 1, в).

По результатам видеоэндоскопического обследования скважины, пробуренной в кровле сбойки № 8 на одной линии с реперными станциями РГЗ-1 и РГЗ-2, при расстоянии от скважины до забоя 1 м были получены следующие данные: на глубине от 0,11 до 0,2 м выявлено расслоение, на глубине от 2,05 до 4 м – наклонные трещины, а на глубине от 5,48 до 5,67 м – трещиноватые породы.

С использованием полученных экспериментальных данных проведена настройка исходных данных в компьютерных программах численного моделирования геомеханических процессов [7] и получены следующие результаты моделирования:

Таким образом, по результатам комплексных исследований решены следующие адаптивные к условиям выемочного участка пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь» научно-практические задачи:

- выявлена неоднородность физико-механических свойств пород в пределах выемочного участка, характерными признаками которой являются переслаивание породных слоев разной прочности и мощности, множество поверхностей ослабления по контактам пород и поверхностям дизъюнктивных нарушений, включения склонного к размоканию туффита.

- доказана высокая информативность эндоскопического обследования пород кровли. Этот метод рекомендуется для оперативного мониторинга структуры и состояния углепородной толщи, настройки входных параметров компьютерной программы расчета геомеханических параметров и разработки паспорта крепления выработок;

- выявлена закономерность снижения величин раскрытия техногенных и природных трещин в породах при увеличении расстояния от кровли выработки, что позволяет установить высоту свода естественного равновесия, необходимого для выбора длины анкеров первого и второго уровней;

- установлена неравномерность распределения величин и направлений вектора главных горизонтальных напряжений и выявлены зоны вероятного разрушения горных пород в боках и элементах крепи на контуре выработки;

- доказана высокая надежность (в пределах $\pm 5\%$) численного метода моделирования геомеханических параметров по сравнению с результатами шахтного эксперимента. Метод рекомендуется для прогноза геомеханического состояния углепородного массива и выбора параметров крепи.

По результатам исследований для условий пласта В12 шахты «Северная» АО «Ургалуголь» обоснованы следующие рекомендации:

- проводить выработки рекомендуется комбайном с исполнительным органом избирательного действия и установкой анкеров на расстоянии не более 0,8 м от груди забоя во избежание расслоения пород кровли и образования вывалов;

- повысить эффективность поддержания выработок возможно за счет применения сводчатой формы сечения или трапецевидной с кровлей, совпадающей с плоскостью напластования пород, а также применения общих опорных элементов для анкерной крепи;

- зона интенсивной релаксации вмещающих пород составляет 20-30 м от груди забоя, а смещения пород кровли могут достигать 100 мм. Соответственно, для предотвращения перегрузки и разрыва анкеров первого уровня на этапе релаксации пород кровли необходимо применять анкеры с податливостью стержня не менее 100 мм;

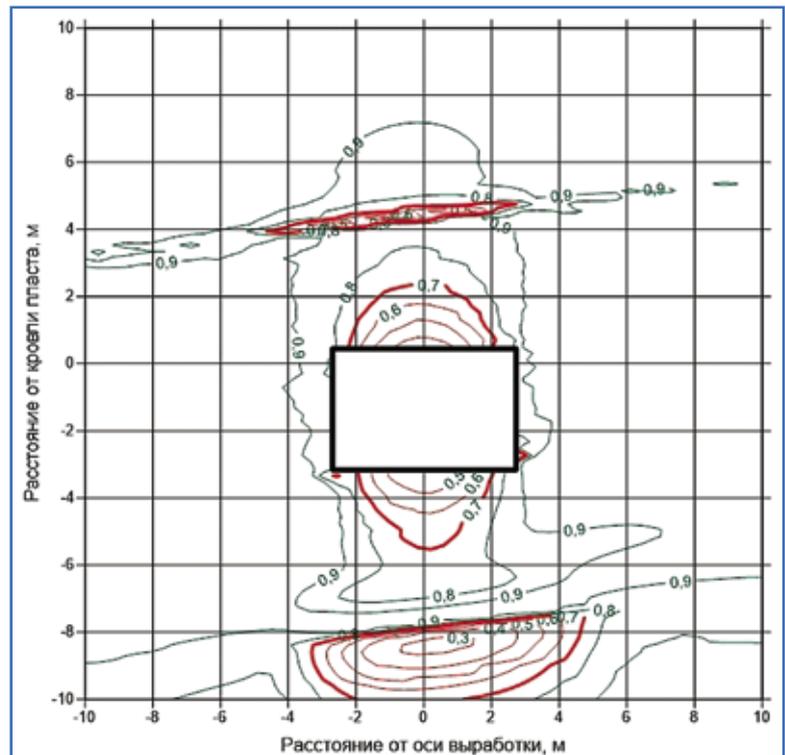


Рис. 3. Отношение остаточной прочности пород к исходной в окрестности сбойки №8 (вне зоны опорного давления)

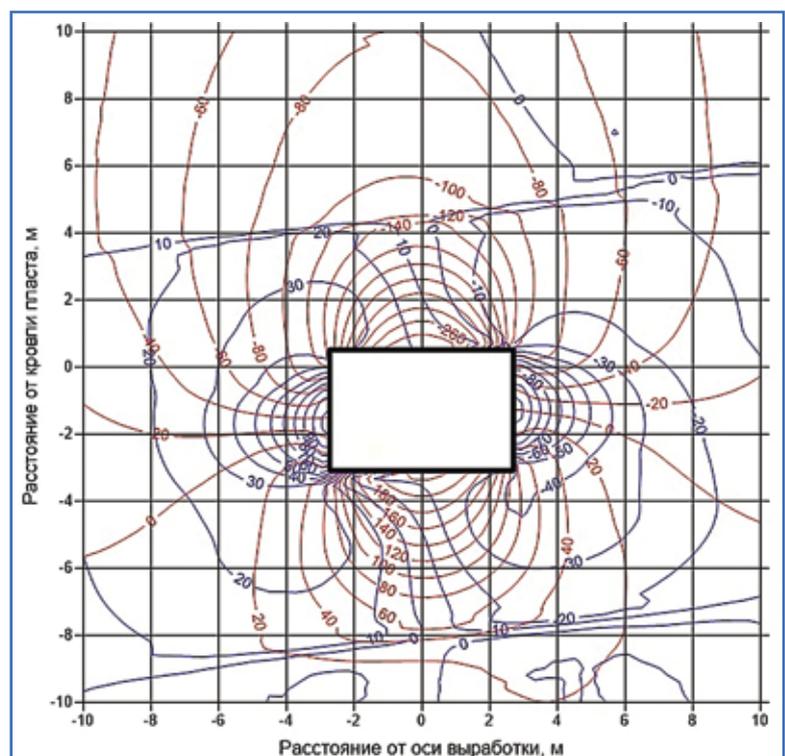


Рис. 4. Прогнозные горизонтальные (синие линии) и вертикальные (красные линии) смещения пород в окрестности сбойки №8 (вне зоны опорного давления)

- усиление крепи выработки канатными анкерами рекомендуется производить на расстоянии 15-20 м от груди проходческого забоя. При выборе конструкции крепи усиления необходимо учитывать ее податливость и смещения пород кровли.

ВЫВОДЫ

В условиях действия высоких геотектонических напряжений применение численного моделирования напряженно-деформированного состояния массива позволяет сделать адекватный прогноз параметров деформаций пород кровли и боков горных выработок.

С учетом полученных положительных результатов численного моделирования этот метод рекомендуется применять на стадии разработки проектной документации для прогноза пространственного положения горных выработок, выбора формы и размеров поперечного сечения, а также параметров крепления выработок.

Список литературы

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 42. М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. 86 с.
2. Инструкция по выбору рамных податливых крепей горных выработок. СПб.: ВНИМИ, 1991. 125 с.
3. Охрана подготовительных горных выработок целиками на угольных шахтах: Учебное пособие для корпора-

тивной системы повышения квалификации инженерно-технических работников / В.Б. Артемьев, Г.И. Коршунов, А.К. Логинов и др. / под редакцией профессора, доктора техн. наук Ю.В. Шувалова. М.: Горное дело ООО «Киммерийский центр», 2011. 204 с.

4. Влох Н.П., Сашурин А.Д. Измерения напряжений в массиве крепких горных пород. М.: Недра, 1970. 120 с.

5. Свойства горных пород и методы их определения / Е.И. Ильницкая, Р.И. Тедер, Е.С. Ватолин, М.Ф. Кунтыш. М.: Недра, 1969. 392 с.

6. Физико-технические свойства горных пород и углей / Г.Г. Штумпф, Ю.А. Рыжков, В.А. Шаламанов, А.И. Петров. М.: Недра, 1994. 447 с.

7. Фрянов В.Н., Петрова О.А., Петрова Т.В. Комплекс проблемно-ориентированных программ для моделирования формирования и распределения опасных зон в газоносном геомассиве: свидетельство о регистрации электронного ресурса № 21123, дата регистрации 03 августа 2015 г. // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» № 08-09 (75-76) август-сентябрь 2015 г. Режим доступа: URL: <http://ofernio.ru/portal/newspaper05.php> (дата обращения: 14.02.17).

UNDERGROUND MINING

UDC 622.831.3:622.26:622.28(571.62) © G.L. Feofanov, E.V. Aushev, V.N. Fryanov, M.V. Lysenko, A.V. Aikin, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 16-20

Title

SPECIFIC FEATURES OF UNDERGROUND MINING HOST ROCKS DEFORMATION IN NON-UNIFORM GEOTECTONIC STRESS FIELD WITH REFERENCE TO "URGALUGOL", JSC, "SEVERNAYA" MINE, B12 COAL BED

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-16-20>

Authors

Feofanov G.L.¹, Aushev E.V.², Fryanov V.N.³, Lysenko M.V.², Aikin A.V.²

¹ "Urgalugol", JSC, Chegdomyn settlement, Khabarovsk Krai, 682030, Russian Federation

² "RANK 2", LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

³ SibSIU, Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE), Novokuznetsk, 654007, Russian Federation

Authors' Information

Feofanov G.L., PhD (Engineering), Technical Director

Aushev E.V., Process Engineer

Fryanov V.N., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of Geotechnology Department

Lysenko M.V., Deputy Director for Research, e-mail: limak2@yandex.ru

Aikin A.V., Deputy Chief Process Engineer

Abstract

Based on the results of scientific and research work, including study of mine workings actual conditions and geomechanical processes numerical modelling, mine working support was computed and parameters were substantiated for non-uniform geotectonic stress field. Recommendations were offered with account for the most efficient support design and technologies application for mining, mine workings support and maintenance in such conditions.

Keywords

Geotectonic stress, Rock support, Geomechanics, Numerical modelling, Rock stressed – strained condition.

References

1. *Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoy bezopasnosti "Instruktsiya po raschetu i primeneniyu ankeroy krepki na ugolnykh shahтах"* [Federal occupational safety standards and regulations "Guidelines for computation and application of coal mines rock support"]. Series 05, Issue 42. Moscow, JSC NTC Industrial Safety Publ., 2015, 86 p.

2. *Instruktsiya po vyboru ramnykh podatlivykh krepey gornykh vyrabotok* [Guidelines for mine workings compressible frame supports selection]. St-Petersburg, VNIMI Publ., 1991, 125 p.

3. Artemiev V.B., Korshunov G.I., Loginov A.K., et al. *Ohrana podgotovitelnykh gornykh vyrabotok tselikami na ugolnykh shahтах: Uchebnoe posobie dlya korporativnoy sistemy povysheniya kvalifikatsii inzhenerno-tekhnicheskikh rabotnikov* [Coal mines development workings pillar protection: Training aid for the corporate engineering and technical personnel advanced training]. Under editorship of Doctor of Engineering Sciences, Professor Shuvailov Yu.V. Moscow, Gornoye Delo Publ., "Kimmeriiskiy Tsentr", LLC, 2011, 204 p.

4. Vlokh N.P. & Sashurin A.D. *Izmereniya napryazheniy v massive krepkiykh gornykh porod* [Solid rock mass stress measurement]. Moscow, Nedra Publ., 1970, 120 p.

5. Ilitskaya E.I., Teder R.I., Vatinin E.S. & Kuntyshev M.F. *Svoystva gornykh porod i metody ih opredeleniya* [Rock properties and their determination method]. Moscow, Nedra Publ., 1969, 392 p.

6. Shtumpf G.G., Ryzhkov Yu.A., Shalamanov V.A. & Petrov A.I. *Fiziko-tekhnicheskie svoystva gornykh porod i ugley* [Rock and coal physical-technical properties]. Moscow, Nedra Publ., 1994, 447 p.

7. Fryanov V.N., Petrova O.A. & Petrova T.V. *Kompleks problemno-orientirovannykh programm dlya modelirovaniya formirovaniya i raspredeleniya opasnykh zon v gazonosnom geomassive* [Complex of task oriented software for gas bearing geo-mass hazardous zones formation and distribution modelling]. Web media registration certificate no. 21123, registration date: 03 August 2015. Pooled fund of electronic resources "Science and Education" no. 08-09 (75-76), August – September, 2015. Available at: <http://ofernio.ru/portal/newspaper05.php> (accessed 14.02.17).

ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС» – совершенствование средств и методов пожаровзрывобезопасности предприятий угольной отрасли

10 апреля 2017 г. свой юбилей отмечает ООО «Научно-производственное предприятие «ШАХТПОЖСЕРВИС». В сложный период реструктуризации угольной отрасли генеральный директор, канд. техн. наук Виктор Сергеевич Шалаев, прошедший путь от десятника шахты до заместителя технического директора крупнейшего в СССР Объединения «Карагандауголь», взял на себя личную ответственность и в 1997 г. за счет собственных сил и средств создал уникальное научно-производственное предприятие, которое на сегодняшний день является одним из лидеров в сфере промышленной безопасности в топливно-энергетическом комплексе нашей страны.

ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС» – единственное в отрасли предприятие, которое занимается вопросами промышленной безопасности на угольных шахтах от постановки задачи до ее практического применения, включая нормотворческую деятельность, проектирование, конструирование, изготовление и монтаж. Предприятие является одним из основоположников комплексного решения вопросов безопасности в угольных шахтах. Суть его заключается в следующем: меры профилактики одних опасных явлений не должны усугублять другие. Это чрезвычайно важно для управления газовыделением при отработке газоносных и пожароопасных пластов.

У возглавляемого В.С. Шалаевым предприятия серьезная научная, экспериментальная, проектно-конструкторская и производственная база. Это позволило разрабатывать и выпускать готовую продукцию, которая не только не уступает зарубежным аналогам, но по отдельным характеристикам их превосходит.



Стенд «Штольня»



Вакуум-насосные станции

Имея практический опыт работы на шахтах и научной работы, предприятие стало инициатором работ по совершенствованию средств и методов пожаровзрывозащиты предприятий угольной отрасли.

В ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС» за два десятилетия работы по обеспечению безопасности шахт впервые в отрасли были разработаны и поставлены на производство:

- принципиально новые проектно-компонованные установки автоматического пожаротушения;
- для централизованного контроля и управления пожарным водоснабжением – гидроредукторы с пилотным управлением, электроконтактные манометры, электромагнитные клапаны, комплекс контроля и управления газоотсасывающими установками, в том числе коммуникационные огнепреградители с системой контроля и управления;
- облегченные дегазационные трубы;
- вакуум-насосные станции с использованием метана для работы котельной, факельной установки и газогенераторов.

Для взрывозащиты горных выработок разработана Концепция, которая взята за основу при разработке ГОСТа и Руководства по безопасности по взрывозащите горных выработок и заслона «Старт» с системой контроля и управления.

Для теплостанций разработаны и утверждены в установленном порядке нормы проектирования автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации для трактов топливоподдачи и для кабельных каналов. Более 50 ТЭС оснащены системами автоматического пожаротушения и сигнализацией нашего производства.

Собственный испытательный полигон предприятия позволяет проводить крупномасштабные испытания систем и средств пожаровзрывобезопасности, приближенные к реальным условиям, что обеспечивает их безотказную работу при авариях.



Огнеоградитель ОПК

**От всей души поздравляем коллектив
ООО «НПП «ШАХТПОЖСЕРВИС»
с 20-летним юбилеем и желаем
плодотворной и эффективной работы
по всем взятым направлениям!**

Исследование факторов, влияющих на время непрерывного использования механизированных комплексов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-22-23>

КОЗЛОВ Валерий Владимирович

Канд. техн. наук, доцент,
Горный институт НИТУ «МИСиС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: kozmaster@rambler.ru

АГАФОНОВ Валерий Владимирович

Доктор техн. наук, профессор,
Горный институт НИТУ «МИСиС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

В результате расчетов на определенных этапах функционирования установлено сокращение времени производительной работы комплекса. Применение технологических схем с разворотом механизированных комплексов позволяет повысить коэффициент их непрерывного использования на 10-20%. При оценке экономической эффективности реализации этих схем необходимо учитывать, что при развороте комплекса время отработки одинаковых по величине запасов сокращается на 10-20%.

Ключевые слова: механизированный комплекс, технологические схемы, коэффициент непрерывного действия, выемочные столбы.

Анализ показывает, что время использования механизированных комплексов за весь период отработки всего выемочного столба сокращается за счет периода нахождения комплекса в так называемых «состояниях», продолжительность которых различна. Можно выделить следующие основные состояния (см. рисунок): доставка комплекса к месту монтажа, монтаж, ожидание окончания других работ на участке, развитие добычи в выемочном столбе, относительно стабильная работа комплекса (t_{4-5}), затухание добычи при доработке выемочного столба (t_{5-6}), ожидание монтажа (t_{6-7}), демонтаж (t_{7-8}). Выдача комплекса совмещается с работами по демонтажу. Отдельные из перечисленных «состояний» могут отсутствовать.

Есть «состояния», которые являются неизбежными при любых обстоятельствах, например, монтаж и демонтаж комплекса, периоды работы развития, относительно стабильной работы и свертывания добычи. Продолжительность этих «состояний» при прочих равных условиях зависит от типа комплекса, длины лавы и выемочного столба и колеблется для различных бассейнов, шахт и отдельных пластов в довольно широких пределах [1].

Установлено, что средние сроки монтажа и демонтажа отечественных механизированных комплексов превышают отраслевые нормативы, это равносильно бездействию в течение года определенного количества комплексов при ориентировочных потерях добычи 2 млн т угля. Смонтированные комплексы дополнительно простаивают, ожидая окончания работ по монтажу транспортного и другого оборудования участка. Вследствие этого на шахтах Кузбасса забойно-механизированных лав в среднем простаивают до 10 сут.

После отработки выемочного столба комплексы в ряде случаев простаивают, ожидая демонтажа, что также снижает коэффициент их использования. Кроме того, длительное ожидание начала демонтажа оборудования приводит к резкому увеличению трудоемкости этих работ, а иногда и к невозможности извлечения отдельных секций крепи. В результате средние затраты времени по отрасли на монтаж оборудования комплексно-механизированного участка превышают нормативные в два раза, а на демонтаж – в два-четыре раза.

Факт наличия периодов развития и свертывания добычи при отработке выемочного столба установлен многими исследователями. Продолжительность периода развития составляет от 15 до 30 дней, при этом добыча составляет 75-80% от нагрузки в стабильный период. Затухание добычи происходит в течение 5-8 дней с тем же примерно уровнем ее снижения, что и при развитии. Проведенные на шахтах статистические исследования также свидетельствуют о значительных затратах времени перечисленных выше «состояний»: $t_{0-1}, t_{1-2}, \dots, t_{7-8}$.

Статистические данные показывают, что фактический коэффициент использования комплексов составляет 0,6-0,7, при относительно стабильной работе и прочих равных условиях напрямую зависит от длины столба. Расчетами установлено сокращение времени производительной работы комплекса.

Также актуальным является решение по разработке технологических схем разворота комплексов на 180° с целью их перевода в смежный выемочный столб и уменьшения объема монтажно-демонтажных работ, увеличения коэффициента непрерывного использования забойного и транспортного оборудования.

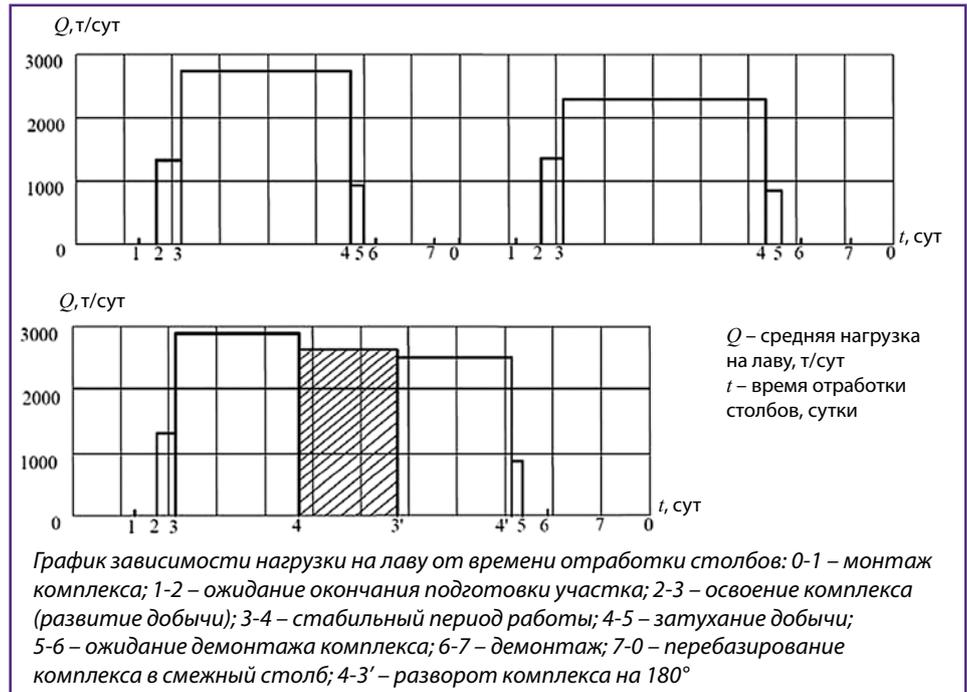
В результате обобщенного опыта по развороту механизированных комплексов на шахтах РФ и за рубежом выемочное поле условно можно рассматривать как один выемочный столб, но с длиной, уменьшенной на суммарную длину двух лав. «Состояния» комплекса на участке после позиции 5 (см. рисунок) в конце отработки первого столба

и до позиции 3 в начале отработки второго столба исключаются, но вместо них появляется новое «состояние» – разворот механизированного комплекса. Нагрузка на комплекс при развороте снижается на 13-15% меньше, чем на прямолинейном участке при его стабильной работе [2].

Сравнительный анализ отработки коротких столбов (400-500 м) показал увеличение коэффициента непрерывного использования забойного оборудования на 20% при развороте комплекса. При этом время отработки запасов уменьшается на 23%, по причинам сокращения в два раза числа перемонтажей, периодов развития и затухания добычи.

При увеличении длины выемочного поля коэффициент непрерывности использования комплекса растет, стабилизируясь при длине в 1000 м и более на уровне 0,9-0,93. Однако разница в их величинах (по сравнению с отработкой столбов без разворота) сокращается до 0,08, то есть только на 9,7% (вместо 20%), а время отработки запасов сокращается на 76 сут., или на 10,3%.

Из вышеизложенного может быть сделан следующий основополагающий вывод. Выявлено, что в процессе отработки выемочных столбов могут быть выделены следующие состояния в работе комплексов: доставка комплекса к месту монтажа, монтаж, ожидание окончания других работ на участке, развитие добычи в выемочном столбе, стабильная работа, затухание добычи при доработке выемочного столба, ожидание демонтажа, демонтаж. Доказано, что отдельные из этих состояний могут быть исключены при внедрении технологии отработки



выемочных полей с разворотом комплексов. В этом случае при отработке коротких столбов, длиной 400-500 м, коэффициент непрерывного использования увеличивается с 0,79 до 0,86, т.е. на 20%, а время отработки запасов сокращается на 20-25%. Наибольшая эффективность использования комплексов, предусматривающих работу с разворотом, достигается при отработке столбов длиной 400-500 м.

Список литературы

1. Козлов В.В. Каталог технологических схем разворота механизированного комплекса: Монография. М.: МГГУ, 2011. 190 с.
2. Козлов В.В. Методология обоснования принципов формализации горно-технологических задач: Монография. М.: МГГУ, 2010. 240 с.

UDC 622.273:658.511.3 © V.V. Kozlov, V.V. Agofonov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 22-23

Title
INVESTIGATION OF ASPECTS, AFFECTING THE DURATION OF MECHANIZED COMPLEXES CONTINUOUS USE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-22-23>

Authors

Kozlov V.V.¹, Agofonov V.V.¹

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

Authors' Information

Kozlov V.V., PhD (Engineering), Associate Professor Mining Institute, e-mail: kozmaster@rambler.ru

Agofonov V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Mining Institute, tel.: +7 (495) 236-94-66, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Abstract

Calculation results, obtained in specific operational stages, demonstrate reduction of complex efficient performance period. Process practices with mechanized complexes turning enable continuous operation coefficient increase by 10-20%. The assessment of such practices cost saving effect shall account for 10 – 20% time saving, achieved as a result of complex turning during identical reserves mining.

Keywords

Mechanized complex, Process practices, Continuous performance coefficient, Extraction pillars.

References

1. Kozlov V.V. *Katalog tekhnologicheskikh skhem razvorota mekhanizirovannogo kompleksa* [Catalogue of mechanized complex turn schemes]. Monograph. Moscow, MSMU Publ., 2011, 190 p.
2. Kozlov V.V. *Metodologiya obosnovaniya printsipov formalizatsii gornotekhnologicheskikh zadach* [Methodology for mining – technological tasks formalization concepts substantiation]. Monograph. Moscow, MSMU Publ., 2010, 240 p.

Компания Joy Global разработала новую буровую установку с использованием принципов безопасности и инноваций

На протяжении многих лет компания Joy Global предлагала буровые установки вращательного действия для бурения взрывных скважин большого диаметра – до 444 мм. Теперь Joy Global может предложить универсальную буровую установку P&H с диаметром буровой коронки от 200 до 270 мм. Новая установка P&H 77XD, способная создавать максимальную нагрузку на коронку в 77000 фунтов (35 т), может выпускаться как вращательного, так и ударного действия, с дизельным или электрическим приводом, а также для одно- или многозаходного бурения.

Предлагаемая по весьма конкурентоспособной цене установка 77XD имеет совершенно новый дизайн, но в то же время долговечную и надежную конструкцию, которая является отличительной особенностью всей продукции, выпускаемой под брендом P&H.

С учетом пожеланий заказчиков и благодаря инвестициям в разработку новой продукции эта буровая установка предлагает широкий диапазон применения с возможностью различной конфигурации – от базовой до высокотехнологичной, позволяющей оптимизировать время рабочего цикла, повысить простоту использования и снизить эксплуатационные расходы.

В основе разработки буровой установки 77XD лежит философия безопасности. Основной особенностью, свидетельствующей о данном подходе, является автоматическая замена буровых коронок. Благодаря устройству автоматической замены буровых коронок оператор про-

стым нажатием кнопки может заменить использованную коронку на новую менее чем за 10 минут. Данная функция позволяет исключить физически тяжелые операции с манипуляциями и навинчиванием буровых коронок. Теперь это можно делать, не покидая кабину, или без необходимости садиться в машину при эксплуатации в автономном режиме. Установка оснащена функцией автоматической замены буровых труб в одно касание. Автоматизация данного процесса позволяет уберечь операторов и обслуживающий персонал от потенциальных опасностей. Кроме того, установка 77XD имеет возможность автономного бурения благодаря дистанционному пульта со средствами GPS высокой точности и системой камер «HawkEye 360°». Данная система включает автоматическую навигацию, обнаружение и обход препятствий в пределах, заданных оператором.

На разработку инновационного дизайна компанию Joy Global вдохновило желание предоставить заказчикам высокопроизводительное оборудование с низкими эксплуатационными расходами. От предыдущих моделей P&H буровая установка 77XD отличается новой конструкцией мачты экскаваторного типа. Буровая платформа мачты обеспечивает исключительную прочность и устойчивость, позволяет выдерживать высокий уровень скручивающих нагрузок. Данная конструкция мачты, включающая в себя новую легкую каретку с двойным зацеплением, обеспечивает подъем и спуск полностью собранной буровой колонны при крайнем верхнем положении каретки.

Кроме того, усилие реечного механизма подачи соотносится в замкнутой гидравлической системе с усилием обратного хода, в результате чего оператор получает возможность надежного регулирования и оптимизации времени рабочего цикла. Механизм перемещения, или основной орган буровой установки имеет принципиально



новое компоновочное решение. К механизму перемещения добавлены модульная платформа для удобства обслуживания, а также новая функция регулировки мощности компрессора. Данная функция регулирует эффективность сгорания топлива, влияя тем самым на производительность компрессора.

Вместо использования мокрого сцепления мы предлагаем конструкцию с гидромуфтой. Гидромуфта в паре с блокирующей муфтой обеспечивает плавность хода и эффективность; регулировка осуществляется за счет изменения объема жидкости в гидромуфте. Эта высокоадаптивная система не допускает останова двигателя при низких оборотах и высоких нагрузках.

Двигатель силовой установки оснащен системой предварительной очистки топлива на случай его возможного загрязнения, увеличивающей срок службы силовой установки на 3000 часов.

Эти усовершенствования обеспечивают более долгий срок службы двигателя и компрессора, снижение расходов на обслуживание за счет увеличения интервалов его проведения.

Буровая установка специально разработана для применения в тяжелых условиях. Для эксплуатации в арктических условиях требуются буровые установки, устойчивые к воздействию экстремальных условий окружающей среды. Группа разработчиков буровой установки 77XD использовала знания о том, как низкие температуры влияют на упругость, износостойкость, прочность конструкции и, в конечном итоге, на работоспособность оборудования, а также опыт эффективной эксплуатации экскаваторов P&N серии 4100 и 2800, изготовленных из нормализованной стали марки 50 для применения в арктических условиях.

В буровой установке 77XD используются специальные смазочные материалы для арктических условий, обладающие соответствующей вязкостью для уменьшения трения, снижения коррозии и удаления загрязнителей из системы. Буровая установка дополнительно оснащена генератором Genset в случае необходимости подогрева в месте эксплуатации для уменьшения паразитных потерь и сохранения тепла аккумуляторных батарей и баков. Кабина оператора буровой установки оснащена обогревателем мощностью 52000 btu/ч, имеет многослойную теплоизоляцию для поддержания комфортной внутренней температуры.

Компания Joy Global обеспечивает бескомпромиссное качество своей продукции и наилучшую в отрасли сеть сервисной поддержки.



ОБОРУДОВАНИЕ И СЕРВИСНАЯ ПОДДЕРЖКА МИРОВОГО УРОВНЯ. РЕШЕНИЕ СЛОЖНЕЙШИХ ЗАДАЧ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Сервисный центр Joy Global
653212, Россия, Кемеровская обл.,
Прокопьевский р-н, пос. Калачево, ул. Мира, д.15
+7 (3846) 64-22-00
joykuzbass@joyglobal.com
www.joyglobal.com

JOYGLOBAL

Увеличение интервалов замены масел как способ оптимизации расходов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-26-27>

КОРЧАГИН Роман Константинович

Руководитель службы технической поддержки
ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»,
119049, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 937-37-84
e-mail: Info@total-russia.ru

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

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

Эксплуатация крупного парка тяжелой техники, насчитывающего десятки единиц самосвалов, экскаваторов и других машин, накладывает на лиц, ответственных за эксплуатацию, огромную ответственность. Среднестатистический объем затрат на эксплуатацию одного карьерного самосвала может достигать 100 тыс. дол. США в год. И это не предел, ведь все зависит от условий и нагрузок, в которых эксплуатируется техника. Также эту сумму увеличивает необходимость постоянно менять фильтрующие элементы и прочие расходные материалы.

Получается, что для добычи 1 т угля необходимо в среднем затратить от 5 до 7 тыс. руб. в зависимости от эффективности предприятия.

Затраты на обслуживание техники составляют значительную долю расходов, поэтому компании ведут непрерывный поиск решений, позволяющих снизить их. Что предлагается различными сервисными компаниями, обслуживающими технику крупных игроков в горной отрасли?

Наиболее часто встречающимся решением является переход с оригинальных на неоригинальные фильтрующие элементы, а также перевод техники на более дешевые смазочные материалы. Логика данного действия, на первый взгляд, абсолютно очевидна – чем меньше мы тратим средств на расходные материалы сейчас, тем дешевле компании обходится эксплуатация техники и как следствие дешевле стоимость добытого угля. В краткосрочной перспективе переход на дешевые расходные материалы выглядит привлекательным – экономия будет видна сразу.

Казалось бы – вот она, формула высокой экономической эффективности работы предприятия.

Однако использование более дешевых смазочных материалов может не лучшим образом сказаться на надежности техники. Кроме того, необходимо не забывать о качестве топлива, которое напрямую влияет на интервал замены моторного масла.

В последнее время в России отчетливо проявляется тенденция к повышению качества топлива, в частности, это касается снижения содержания в нем серы (в некоторых случаях даже до 50 ppm). Это открывает новые возможности для добывающих компаний, эксплуатирующих большие парки техники, большая часть которой оборудована ДВС.

Чем выше содержание серы в топливе, тем больше агрессивных сернистых продуктов сгорания топлива попадает в масло в процессе работы ДВС. Дeterгентно-диспергирующие (моющие) присадки в масле предназначены для борьбы с этими агрессивными соединениями. Способность моторного масла нейтрализовать продукты сгорания топлива и окисления масла (все эти продукты кислотного типа) характеризуется величиной щелочного



числа. Естественно, вступив в реакцию с кислотой, щелочь расходуется безвозвратно, поэтому в определенный момент времени запас щелочного числа снижается настолько, что присадок уже не хватает для нейтрализации всех кислот, попадающих в масло. В этот момент необходимо произвести его замену, при этом по другим показателям, например вязкости, масло может быть все еще пригодно для дальнейшей работы.

Низкое качество топлива, т.е. высокое содержание в нем серы, приводит к тому, что щелочное число масла быстро снижается, и его приходится часто менять, например при наработке 250 мото-ч.

Конечно, следует принимать в расчет условия работы техники. Горная техника работает в условиях высокой запыленности, попадание в масло внешних загрязнений во многом зависит от эффективности работы систем фильтрации воздуха, и зачастую именно в связи с этим фактором масло стараются менять как можно чаще. Но современные фильтрующие элементы способны эффективно решать эту проблему.

При использовании топлива с низким содержанием серы щелочные присадки в масле в меньшей степени расходуются на нейтрализацию продуктов сгорания топлива и в большей степени – на нейтрализацию продуктов окисления масла и его защиту от окисления в целом. А это значит, что интервал замены моторного масла может быть увеличен!

Ведущие производители горной техники прекрасно понимают вышесказанное.

При проведении технического аудита одного из разрезов, находящихся на территории Забайкальского края, специалисты компании TOTAL получили возможность продемонстрировать высокие эксплуатационные характеристики смазочных материалов TOTAL. На разрезе применяются самосвалы и экскаваторы HITACHI, на которых с момента приобретения применялись смазочные материалы отечественного производства с интервалом замены 250 мото-ч.

Компания HITACHI рекомендует регулярно выполнять анализы масла с целью определения интервала замены в каждом индивидуальном случае, так как на его работоспособность существенно влияют условия эксплуатации техники.

В соответствии с рекомендациями HITACHI выбор смазочного материала определяется содержанием в топливе серы, а решение о замене или продлении сроков службы масла сверх 250 мото-ч принимается только на основании результатов мониторинга масла. При соблюдении данного требования интервал замены может быть увеличен до 500 мото-ч и более.

Проведенный анализ масла показал – результат 500 мото-ч с применением моторного масла TOTAL RUBIA WORKS 1000 15W-40 – не предел, а это означает существенное снижение затрат на эксплуатацию всего парка техники (см. таблицу).

Результаты анализа масла Total Rubia Works 1000 15W40 после 500 мото-часов работы

ANAC услуга от TOTAL group



ANACСсылка: FLVH -341 ---1

Ваши примечания:
Транспортное средство
Механизм Дизельный двигатель



Изготовитель и тип:
Транспортное средство HITACHI EX1900

Механизм Cummins QSKTA-38

TOTAL VOSTOK LTD / RU-MOSCOW

Дата диагностики: 15 февраль 2017
Масло: Total Rubia Works 1000 15W40

	EXPERT 13-ДЕК-16	EXPERT 08-ФЕВ-17	EXPERT 08-ФЕВ-17
Дата отбора пробы	60210183	60210233	60210232
Номер пробы	17101 H	17161 H	17661 H
Срок эксплуатации	190 H	250 H	500 H
Интервал замены			

Износ		EXPERT 13-ДЕК-16	EXPERT 08-ФЕВ-17	EXPERT 08-ФЕВ-17
железо	ppm	4	3	6
свинец	ppm	< 1	1	1
медь	ppm	4	4	< 1
олово	ppm	< 1	< 1	< 1
хром	ppm	< 1	< 1	1
алюминий	ppm	1	1	1
никель	ppm	< 1	< 1	< 1

Загрязненность		EXPERT 13-ДЕК-16	EXPERT 08-ФЕВ-17	EXPERT 08-ФЕВ-17
кремний	ppm	9	7	7
сажа	%	0.0	0.1	0.2
вода	%	OK	OK	OK
ОЖ		OK	OK	OK
топливо	%	OK	OK	OK

Масло		EXPERT 13-ДЕК-16	EXPERT 08-ФЕВ-17	EXPERT 08-ФЕВ-17
ЩЧ	мгКОН/г	10.7	10.7	10.7
КВ 40°С	мм2/с	92.8	94.9	88.7
КВ 100°С	мм2/с	13.4	13.0	13.0
ИВ		145	135	146
Зольность	%	1.3	1.3	1.4
Окисл.(изм.)	А/см	16.7	19.2	21.3
Окисл.(общ.)	А/см	0.0	0.4	2.5

Коэффициент износа		EXPERT 13-ДЕК-16	EXPERT 08-ФЕВ-17	EXPERT 08-ФЕВ-17
		0.59	0.69	0.66

Ваша информация:

N3 information from the can (filtr N708)

Рекомендации лаборатории

• Результаты диагностики удовлетворительные. Отклонения от нормы отсутствуют.

COAL MINING EQUIPMENT

UDC 621.892:622.271:621.86 © R.K. Korchagin, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 26-27

Title

OIL CHANGE INTERVAL INCREASE AS A METHOD OF COSTS OPTIMIZATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-26-27>

Author

Korchagin R.K.¹

¹ "TOTAL VOSTOK", LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Korchagin R.K., Lead Technical Specialist, tel.: +7 (495) 937-37-84, e-mail: Info@total-russia.ru

Abstract

Equipment maintenance costs constitute a considerable share of expenses, therefore the companies are looking for the solutions, allowing to lower such costs. The company "TOTAL VOSTOK", concern "Total" subsidiary, offers a different approach: justified extension of oil change interval, consumption volume decrease and reaching positive economic effect without machinery damage. Total offers the tool, enabling impartial oil comparison and oil change intervals determination during actual operation – lubricating materials analysis.

Keywords

"TOTAL VOSTOK" company, Lubricants, Oil, Mining equipment, Lubricants analysis, Total Rubia.

На Апсатском разрезе выполнено 20 миллионов кубометров вскрыши с начала эксплуатации

На одном из самых молодых угольных разрезов России – Апсатском – достигнут важный производственный рубеж. 29 января 2017 г. горняки отгрузили 20-миллионный кубометр вскрышной породы с начала эксплуатации предприятия.

«Вскрышные работы (удаление пустых пород, покрывающих уголь) здесь даются непросто, – объясняет значимость результата главный инженер разреза «Апсатский» Дмитрий Дулин. – Сильно осложняет работу вечная мерзлота и прокладка дорог для движения автотранспорта».

Апсатский разрез был построен Сибирской угольной энергетической компанией в самом северном районе Забайкальского края – Каларском – пять лет назад. Апсатские горняки разрабатывают второе по величине в России месторождение ценных коксующихся углей. На предприятии применяются уникальные технологии, и работает современная техника, отвечающая мировым стандартам. Причем ее парк постоянно обновляется. Только в 2016 г. по инвестиционной программе СУЭК для разреза были закуплены пять автосамосвалов Scania и девять автосамосвалов Volvo. Совершенствуется и производственная инфраструктура. В ближайшее время для улучшения качества продукции будет запущен в работу новый дробильно-сортировочный комплекс, который обеспечит дробление угля, сортировку по фракциям и очистку от породных включений.

Отметим, что запасы Апсатского месторождения насчитывают 2,2 млрд т углей всех известных марок, востребованных химической и металлургической промышленностью не только России, но и за рубежом. Освоение месторождения носит статус инвестиционного проекта регионального значения.

АО «Дальтрансуголь» стало призером экологического конкурса

АО «Дальтрансуголь» заняло второе призовое место по результатам ежегодного краевого экологического конкурса «ЭкоЛидер», проводимого Министерством природных ресурсов Хабаровского края в категории «Крупное предприятие».

Заявки по 67 проектам различных организаций и компаний края рассматривала конкурсная судейская комиссия, в которую вошли представители Правительства Хабаровского края, Департамента Росприроднадзора по Дальневосточному федеральному округу, Тихоокеанского государственного университета, Института водных и экологических проблем.

На протяжении 2016 года общая сумма инвестиций АО «Дальтрансуголь» в экологические программы, проекты и природоохранные мероприятия составила 82,783 млн руб. Среди них 73,599 млн руб. – приобретение вакуумного передвижного погрузчика шведского производства – самого мощного из всех ныне существующих в мире вакуумных погрузчиков для эффективной борьбы с пылением. Именно покупка компанией «Дальтрансуголь» данного уникального погрузчика стала основополагающим аспектом в присуждении призового места.

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 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

22-й Саммит МЕТАЛЛЫ РОССИИ И СНГ



Ключевая конференция
и портал для металлургии,
золотодобычи и углепрома
России и СНГ

11-12 апреля 2017

Марриотт Гранд Отель, Москва

Более
250

делегатов
ежегодно

Более
65

докладчиков-
руководителей
отрасли ежегодно

Из
17

стран мира



Среди докладчиков:



**Константин
Лагутин**

Вице-президент
по инвестиционным
проектам
НЛМК



Сергей Фролов

Вице-президент
по стратегии
и коммуникациям
Группа КОКС



Рамеш Котари

Вице-
президент-
Регия ACIS
ArcelorMittal CIS



**Балади Садашив
Шетти**

Генеральный менеджер
**AL Ghurair Iron
& Steel**



Том Боуэнс

Генеральный директор
**Amur-Minerals -
IG Copper &
Freeport
McMoRan**

www.russian-metals-mining.com

Специальная скидка **10%** на регистрацию по коду **1114UG**

Специалисты СУЭК обсудили в Красноярске вопросы профилактики профзаболеваний и профессиональных рисков



В Красноярске в первой декаде февраля состоялось выездное совещание СУЭК, посвященное вопросам профилактики профзаболеваний и профессиональных рисков. Участниками встречи стали сотрудники предприятий, ответственные за охрану, гигиену и медицину труда, представители служб по работе с персоналом, медики, а также руководители Клинского института охраны и условий труда (КИОУТ), одной из ведущих научно-технических организаций России по развитию системы управления рисками в области охраны здоровья и безопасности труда.

В течение двух дней участникам совещания предстояло: узнать об изменениях законодательства в области охраны труда – с 1 января 2017 г.

трудовой кодекс предъявляет новые требования к санитарно-эпидемиологическому состоянию рабочих мест и устанавливает порядок проведения независимой оценки квалификации работников на предмет их соответствия профессиональным стандартам; обсудить мероприятия по предупреждению профзаболеваний – этой теме была посвящена основная часть докладов и проанализировать опыт предприятий по совершенствованию системы охраны, гигиены и медицины труда. Подробнее о целях мероприятия рассказал начальник отдела охраны труда АО «СУЭК» **Леонид Самаров**.

«Во-первых, достаточно значительные изменения с этого года претерпело законодательство в области охраны труда, поэтому сегодняшнее мероприятие – это своего рода обучающий семинар для сотрудников. Во-вторых, как в любой отрасли в угледобыче существуют свои специфические риски в части профзаболеваний, и наша задача – определить общие векторы в части их профилактики. И, наконец, в-третьих, с момента последней такой встречи в расширенном формате на предприятиях накопилось много организационных вопросов, на которые мы тоже постараемся совместно найти ответы», – уточнил Леонид Самаров.

По оценке генерального директора Клинского института охраны и условий труда **Андрея Москвичева**, подобные встречи демонстрируют искреннюю заинтересованность СУЭК в совершенствовании системы охраны труда. В сотрудничестве с КИОУТ угольная компания проводила специальную оценку условий труда, и у представителей института была возможность составить комплексное представление о работе СУЭК, посетив все предприятия, оценив состояние рабочих мест, уровень оснащенности сотрудников спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

«Единых методов и критериев оценки такой работы нет в стране, поэтому, если я буду говорить «хорошо организована» или «плохо организована», это будет субъективно. Но мы видели ответственное отношение представителей и работодателя, и профсоюзов к вопросам охраны труда. Они работают в этом направлении постоянно, в активном режиме», – отметил Андрей Москвичев.

Итогом совещания должно стать не только повышение уровня знаний и компетенции, выработка совместных решений специалистами СУЭК в области охраны, гигиены и медицины труда, но и выявление тех «узких мест» в системе, на которых нужно сфокусировать внимание в будущем.

Нужно добавить, что в последние годы совершенствованию условий труда, сохранению здоровья сотрудников уделяется особое, повышенное внимание. Значительные средства СУЭК инвестирует в ремонты производственных зданий, внедрение эффективных технологий освещения, вентиляции, пожарной сигнализации, приобретение современной сертифицированной спецодежды и СИЗ, оснащение медсанчастей и здравпунктов, санаторно-курортное оздоровление сотрудников, реализацию различных программ по профилактике не только профессиональных, но и общих заболеваний.

СУЭК инвестировала более 200 млн руб.

в социальные программы на предприятиях Красноярского края

Сибирская угольная энергетическая компания в 2016 г. направила около 200 млн руб. на финансирование социальных программ на предприятиях Красноярского края.



Основным направлением социальной программы АО «СУЭК-Красноярск» на протяжении всех лет работы является обеспечение социальных и трудовых льгот сотрудникам предприятий и членам их семей, а также ветеранам отрасли. Наиболее востребованными льготами у угольщиков традиционно являются лечение и оздоровление – в минувшем году отдохнули и поправили здоровье в лучших санаториях Сибири и юга России почти тысяча человек, т.е. практически каждый пятый работник красноярских предприятий компании. Побывать на курортах Черноморского побережья, Алтайского края, Новосибирской и Иркутской областей смогли и около 700 детей сотрудников – им за счет средств компании были приобретены путевки в летние лагеря, родителям оставалось доплатить всего 5% стоимости. Берет на себя компания и расходы на проезд сотрудников и членов их семей к месту отдыха и обратно – этой льготой воспользовались более 540 человек.

Для сохранения здоровья работников на предприятиях также действует система добровольного медицинского страхования. Сегодня АО «СУЭК-Красноярск» сотрудничает более чем со 170 ведущими медицинскими учрежде-

ниями Красноярского края и Восточной Сибири, что дает горнякам возможность получать квалифицированную медицинскую помощь, включающую консультации узких специалистов, не представленных

в поликлиниках малых городов, без очередей и в любое удобное для них время.

Сотрудники и ветераны предприятий СУЭК в Красноярском крае, проживающие в частном секторе, получают бесплатный уголь для отопления своих домов, а жители благоустроенных квартир – компенсацию за энергоресурсы.

«Оказание всех этих льгот и гарантий не предусмотрено Трудовым кодексом. Часть из них были введены еще в советские времена. С тех пор многое изменилось – экономика, социальная сфера, подход к выстраиванию отношений между работодателем и работником, изменилась сама страна. Но мы по доброй воле, абсолютно осознанно сохраняем эти традиции, дополняем их в соответствии с возможностями нового времени, например, предоставляем сотрудникам те же полисы ДМС. Для нас важно сохранить наши трудовые коллективы и стабильность в этих коллективах, поэтому вне зависимости от внешней ситуации мы всегда ищем возможности создать комфортные условия людям», – отметил заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск» по персоналу и администрации **Сергей Самарин.**

АО ХК «Якутуголь» увеличило производственные показатели в 2016 г.

АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») по итогам работы 2016 года добыло 9,9 млн т угля, что на 8% больше, чем в 2015 г.

На разрезе «Нерюнгринский» было добыто 9,3 млн т угля, что на 10% больше объемов добычи предыдущего года. Это рекордные показатели добычи угля на предприятии с 2008 г.

Значительный рост по добычи отмечен и на разрезе «Кангаласский». В прошлом году здесь добыли 170 тыс. т угля, что позволило на 16% увеличить свой результат 2015 г.

Обогатительная фабрика «Нерюнгринская» переработала 8,9 млн т угля, рост к аналогичному периоду прошлого года составил 10%, при этом выпуск концентрата коксующегося угля увеличился на 16%.

За 2016 г. компания реализовала 9,2 млн т угольной продукции, что на 14% больше, чем годом ранее. Поставки продукции компания «Якутуголь» осуществляет как на внутренний, так и на внешний рынки.

Наша справка.

АО ХК «Якутуголь» – одно из крупнейших угледобывающих предприятий Дальнего Востока и безусловный лидер отрасли в Республике Саха (Якутия). В состав компании входят: разрезы «Нерюнгринский», «Кангаласский» и «Джебарики-Хая», а также обогатительная фабрика «Нерюнгринская». Предприятие является одним из немногих производителей твердых коксующихся углей в России.

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

НПП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

СН СН СН СН СН СН

РОССИЯ
Г. НОВОКУЗНЕЦК
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

Внимание – воздух!

Использование БПЛА для тепловизионного мониторинга очагов самовозгорания угля

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-32-34>**ЗАВЕРТКИН Сергей Александрович**

Руководитель проектов
ООО «Небесная механика»,
109386, г. Москва, Россия,
тел. +7 (903) 961-68-17,
e-mail: sz@skymec.ru

В статье представлена инновационная технология мониторинга температуры поверхности штабелей угля, мест выхода угольных пластов на поверхность на разрезах и отвалах средствами аэросъемки в дальнем ИК-диапазоне (7500-13500 нм) при помощи тепловизионного модуля, установленного на БПЛА мультироторного типа. Аппаратно-программный комплекс (АПК) предназначен для выявления мест нагрева угля, что позволяет принять меры до начала перехода процесса в стадию активного горения. За счет мобильности и оперативности разворачивания АПК позволяет контролировать большие территории, а средства визуального отображения и бесконтактного измерения температуры значительно упрощают контроль за состоянием объектов мониторинга. Описан опыт успешного тестирования решения на угольных складах Восточной горнорудной компании на о. Сахалин.

Ключевые слова: самовозгорание, БПЛА, тепловизор, угольные штабеля, беспилотники, дроны, 3D-модель, тепловизионный мониторинг.

Беспилотники, дроны, мультикоптеры, БПЛА — термины, которые все чаще встречаются в заголовках новостей, а вопросы регулирования применения этой техники иногда становятся предметом бурной полемики в СМИ. Если раньше эти загадочные аппараты использовались в основном военными и энтузиастами-авиамоделистами, то сегодня начинается время их активного промышленного применения. Ниже описывается опыт успешного тестирования компанией Skymec БПЛА мультироторного типа от мирового лидера в производстве коммерческих дронов DJI на объектах Восточной горнорудной компании на о. Сахалин.

Самовозгорание угля в штабелях на угольных складах, в местах выхода пластов на поверхность на разрезах и в отвалах доставляет немало хлопот угледобывающим компаниям и предприятиям транспортной инфраструктуры. На обнаружение и борьбу с очагами возгорания приходится тратить дополнительные ресурсы, что приводит к росту издержек на содержание угольных складов, кроме того, теряется качество угля, снижается его стоимость. К сожалению, технология поиска мест нагрева и наблюдения за его динамикой зачастую не претерпела изменения еще с советских времен. Следствием этого является то, что борьба с возгоранием начинается тогда, когда процесс уже вовсю идет, в буквальном смысле пожирая запасы готовой продукции и создавая угрозу безопасности работающих людей и порчи дорогостоящей техники.

Инновационное решение, которое было протестировано на угольных складах Восточной горнорудной компании, — это мониторинг с воздуха в дальнем ИК-диапазоне (7500-13500 нм) состояния штабелей при помощи тепловизора, установленного на БПЛА. Аппаратно-программный комплекс (АПК) состоит из летающей платформы DJI Matrice 100, гиростабилизированного подвеса Zempuse XT с тепловизионным модулем FLIR, пульта дистанционного управления и программного обеспечения для управления летательным аппаратом, отображения и анализа видеoinформации и фотоснимков в ИК-диапазоне.

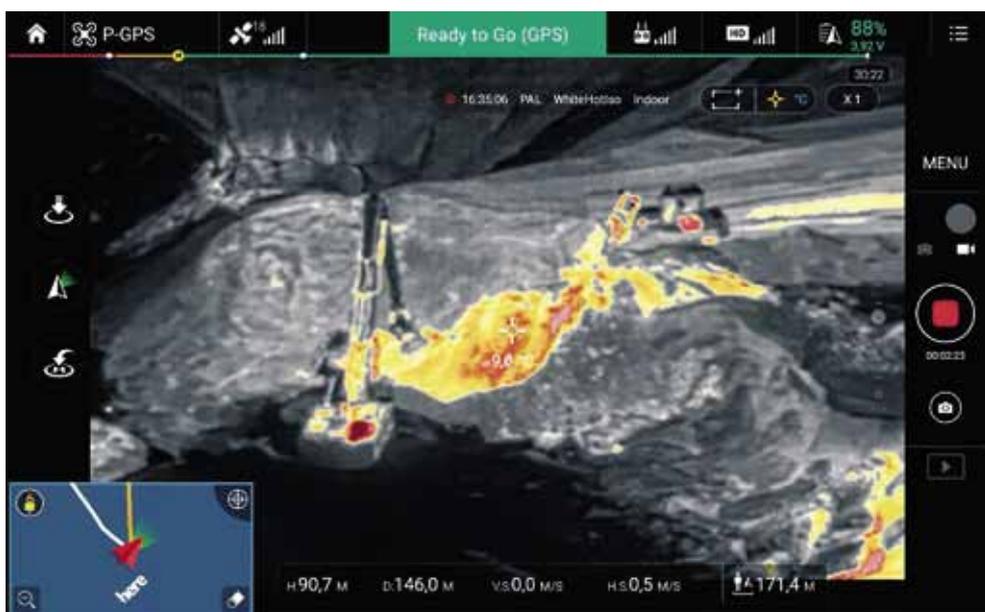


Рис. 1. Скриншот (Screenshot) рабочего экрана монитора оператора

Чтобы оценить преимущества этой технологии, достаточно один раз взглянуть на рабочий экран монитора оператора (рис.1):

- наглядность – очень отчетливо видны участки с повышенной температурой;
- информативность – есть инструмент для бесконтактного измерения температуры поверхности в центральной точке экрана;
- результаты проводимого обследования можно документировать путем фото- и видеofиксации с привязкой к координатам GPS;
- возможность обследования больших территорий за короткое время;
- оперативность, время на разворачивание и предполетную подготовку занимает всего 2-3 минуты;

– возможность обнаружения не только очагов активного горения, но и мест потенциального возгорания на ранних стадиях, что позволяет вовремя принять меры для минимизации ущерба.

Тестирование оборудования проходило в сложных погодных условиях при температуре -30 °С, но даже при такой низкой температуре время полета квадрокоптера DJI Matrice-100 составило около 30 мин., а тепловизионный модуль FLIR на гиросtabilизированном подвесе прекрасно справился с задачей выявления мест с повышенной температурой. По результатам обследования были скорректированы текущие мероприятия по профилактике самовозгорания угля и план отгрузки. На рис. 2 представлен тепловизионный комплекс, включающий квадрокоптер и тепловизор.



Рис. 2. Тепловизионный комплекс

Основные характеристики оборудования, использовавшегося при тестировании технологии

Платформа (квадрокоптер)	DJI Matrice 100
Точность зависания, м:	
– вертикальная	0,5
– горизонтальная	2,5
Максимальная скорость, м/с:	
– взлета	5
– снижения	4
Максимальная скорость полета, м/с	22
Расстояние от мотора до мотора по диагонали, мм	650
Максимальное сопротивление скорости ветра, м/с	10
Взлетная масса, г	3400
Модель подвеса	ZENMUSE XT
Точность удержания оси, градус	±0,03
Углы вращения, градус:	
– по оси наклона	От +35 до -90
– по оси поворота	±320
– по оси крена	±15
Тепловизор	Неохлаждаемый VOx микроболометр
Цифровой формат видео	336 × 256
Спектральный диапазон, мкм	7,5 – 13,5
Рабочая температура, °С	От -10 до +40

Отдельно стоит рассказать о возможности построения 3D-термокарты объекта. При помощи специального программного обеспечения обработка большого количества термоснимков методом фотограмметрии позволяет построить 3D-модель рельефа, привязанную к глобальным координатам. Отличием от обычного облака точек, получаемого при помощи лазерного сканирования, является то, что на него будет наложена текстура, которая в грациях серого отображает температуру в каждой точке поверхности. В итоге получается очень удобное средство визуализации текущего состояния контролируемого объекта да еще и с привязками к координатам, что крайне важно для принятия управленческих решений. При регулярной съемке одного и того же объекта появляется возможность контроля за динамикой процессов нагревания и прогнозирования возникновения очагов возгорания.

Возможность выполнения аэрофотосъемки в автономном режиме (без участия оператора) по заранее подготовленным маршрутам дает возможность авто-

матизировать процесс подготовки исходных материалов для обработки, свести к минимуму риски ошибки пилота.

Стоит особо отметить, что в оборудовании производителем заложена возможность онлайн-трансляции видеоизображения по локальной сети или через сеть Интернет. Это позволяет осуществлять мониторинг состояния нескольких территориально разнесенных (хоть в разных уголках страны) объектов из единого центра. Видеоизображение может регистрироваться в центре мониторинга и потом использоваться для оценки эффективности и контроля за работой соответствующих служб на местах.

Выводы

Использование тепловизионного мониторинга с воздуха при помощи БПЛА позволяет легко контролировать большие территории угольных складов и существенно повысить оперативность выявления очагов самовозгорания угля.



ООО «НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА»

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ПОСТАВКИ ТЕХНИКИ DJI В РОССИЮ.

ОПТОВЫЕ ПРОДАЖИ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ, СБОРКА. ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБУЧЕНИЕ ПИЛОТИРОВАНИЮ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

+7 495 668-1141 | INFO@SKYMEC.RU

БОЛЬШЕ ИНТЕРЕСНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА САЙТЕ

WWW.SKYMEC.RU

SAFETY

UDC 778.35:622.822.22:622.693:621.796 © S.A. Zavertkin, 2017

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 32-34

Title

ATTENTION – AIR! UAV USE FOR THERMAL IMAGING MONITORING OF COAL SPONTANEOUS COMBUSTION AREAS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-32-34>

Author

Zavertkin S.A.¹

¹ Skymec, LLC, Moscow, 109386, Russian Federation

Authors' Information

Zavertkin S.A., Project Manager, tel.: +7 (903) 961-68-17, e-mail: sz@skymec.ru

Abstract

The article presents an innovative technology of coal stockpiles surface temperature monitoring, as well as places of coal seam openings and slagheaps by means of aerial survey in far IR range (7500 – 13500 nm) with thermal imaging module based on multi-rotor UAV. Hardware-software complex (HSC) is designed to discover places of coal heating thus making possible to take early steps before the stage of active burning. Due to its mobility and quick deployment the HSC makes possible to monitor large areas while visual indicators and noncontact thermometer make the monitoring procedure easy. The successful trials on coal warehouses of East Mining Company Limited is described.

Keywords

Spontaneous combustion, UAV, Thermal imaging camera, Coal stockpiles, Drones, 3D model, Thermal imaging monitoring.

Сотрудников забайкальских предприятий СУЭК наградили за безукоризненное следование приоритету компании – безопасности



На забайкальских предприятиях Сибирской угольной энергетической компании оценили результаты работы за 2016 год в области охраны труда и промышленной безопасности. 30 специалистов, активно участвующих в предупреждении аварийности и травматизма, а также в повышении роли охраны труда, наградили благодарственными письмами и премиями.

Итоговые собрания прошли на всех четырех предприятиях СУЭК в Забайкалье – Харанорском и Апсатском разрезах, ООО «Читауголь» и Черновских центральных электромеханических мастерских. На мероприятиях была отмечена слаженная и системная работа всех подразделений, что позволяет полноценно обеспечивать безопасность труда: совершенствуются технологии, происходит оснащение современной техникой, оборудованием, спецодеждой и средствами защиты, осуществляется предсменный и послесменный медицинский осмотр, производственный контроль и т.д.

«Безопасность на наших предприятиях – неотъемлемая часть, главное условие производственного процесса. На эти цели ежегодно выделяются немалые средства, предусмотренные комплексными планами по охране труда и промышленной безопасности. Кроме того, благодаря инвестиционной программе СУЭК на Харанорском разрезе была установлена автоматическая система оповещения. Она позволяет оперативно сообщать о возникших чрезвычайных ситуациях: за считанные минуты совершает смс-рассылку, телефонные звонки членам комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС, через громкоговорители и радиостанции оповещает о проблеме всех сотрудников. Особое внимание уделяется работе вспомогательных горноспасательных команд, сформированных из числа наших сотрудников. На их вооружении – современная техника и оборудование, например специализированные аварийно-спасательные автомобили со всеми необходимыми средствами, вплоть до передвижных дизельных станций и световых мачт. В начале текущего года на предприятиях введены в эксплуатацию электронные экзаменаторы для предсменной проверки знаний каждого работника по охране труда», – рассказывает заместитель генерального директора по охране труда и производственному контролю АО «Разрез Харанорский» **Борис Рыжиков**.

Отметим, что благодаря такой комплексной работе на предприятиях последние годы значительно сократилось количество профзаболеваний и происшествий, квалифицируемых как аварии и инциденты. Также труд забайкальских горняков в этой сфере не раз отмечался различными наградами на уровне региона и Сибирской угольной энергетической компании.

Охрана здоровья, труда и окружающей среды – главные приоритеты СУЭК. Благодаря совершенствованию систем промышленной безопасности и развитию культуры безопасного поведения коэффициент частоты травматизма с потерей рабочего времени в Компании заметно снижается: с 1,23 в 2015 г. до 0,94 в 2016 г. Это самое низкое значение за всю 15-летнюю историю Компании и один из минимальных показателей в мировой угольной отрасли.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2016 года

Составитель:
ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич

Добыча угля в России, млн т

Использованы данные:
ФГБУ «ЦДУ ТЭК», Росстата,
АО «Росинформуголь»,
Департамента угольной и торфяной
промышленности Минэнерго России,
пресс-релизы компаний.



DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-36-50>

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля, она занимает шестое место по объемам угледобычи после Китая, США, Индии, Австралии и Индонезии (на долю России приходится примерно 4,5% мировой угледобычи).

В недрах Российской Федерации 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 01.01.2017 насчитывает 181 предприятие (шахты – 66, разрезы – 115). Переработка угля в отрасли осуществляется на 65 обогатительных фабриках 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 145 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 (59%) всего добываемого угля в стране и 76% 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 2016 г. составила 385,7 млн т.

Она возросла по сравнению с 2015 г. на 11,7 млн т, или на 3%. Поквартальная добыча составила: в первом – 95,9; во втором – 90,8; в третьем – 96,2; в четвертом – 102,8 млн т.

Подземным способом добыто 104,6 млн т угля (на 0,97 млн т, или на 1% больше, чем в 2015 г.). Поквартальная добыча угля подземным способом составила: в первом – 26,4; во втором – 25,3; в третьем – 27; в четвертом – 25,9 млн т.

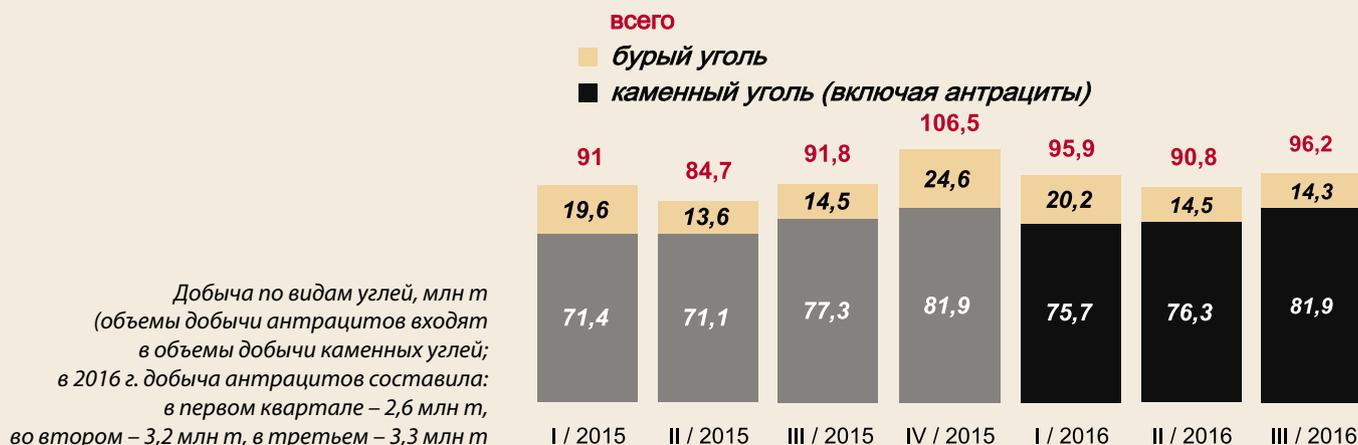
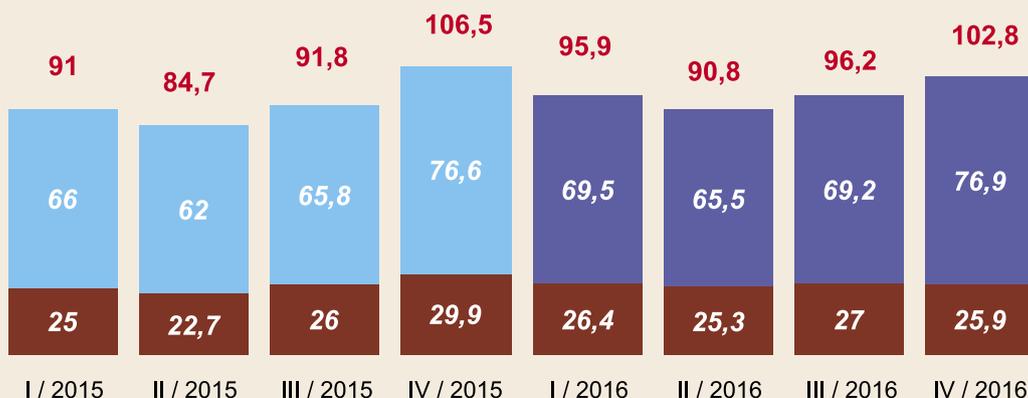
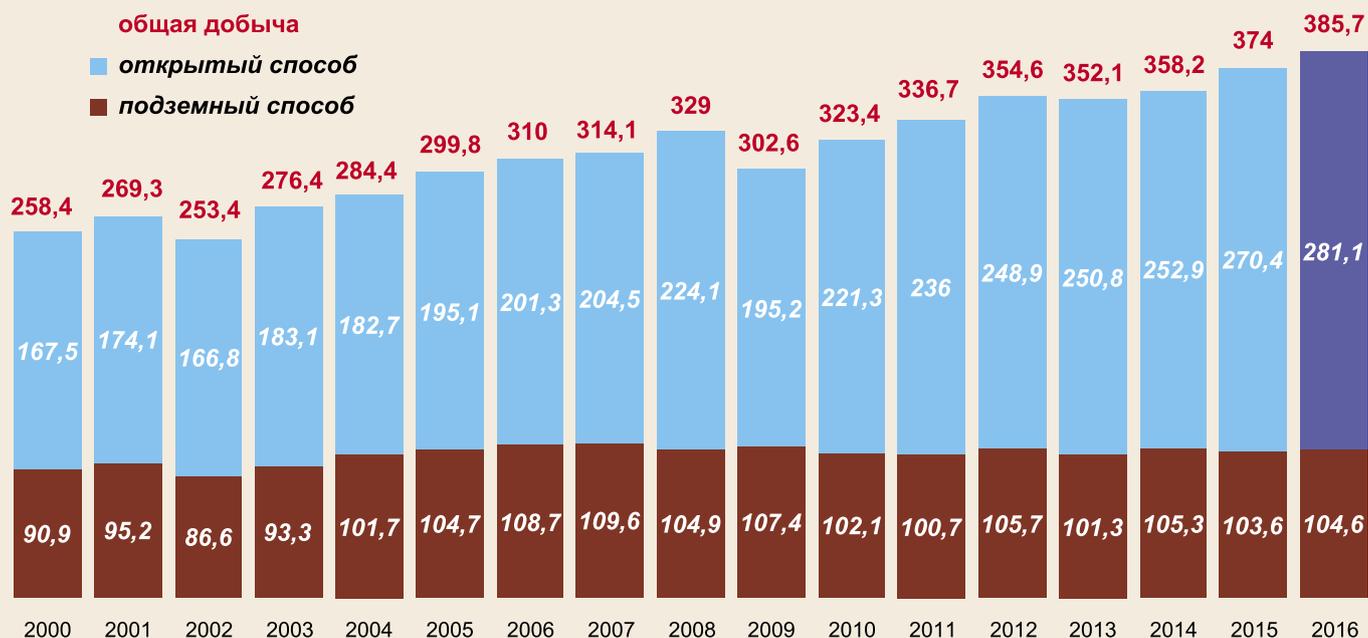
За 2016 г. проведено 376 км горных выработок (на 11,7 км, или на 3% выше уровня 2015 г.), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок – 292,2 км (на 3,2 км,

или на 1% больше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 92% общего объема проведенных выработок.

Добыча угля открытым способом за 2016 г. составила 281,1 млн т (на 10,7 млн т, или на 4% выше уровня 2015 г.). Поквартальная добыча угля открытым способом составила: в первом – 69,5; во втором – 65,5; в третьем – 69,2; в четвертом – 76,9 млн т. При этом объем вскрышных работ за 2016 г. составил 1 636,9 млн куб. м (на 64,1 млн куб. м, или на 4% выше объема 2015 г.).

Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 72,9% (годом ранее было 72,3%).

Добыча угля в России (по способам добычи), млн т



ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. из четырех основных угольных бассейнов страны рост добычи угля отмечен только в Кузнецком бассейне – на 11,7 млн т, или на 5% (добыто 227,9 млн т).

Снижение добычи отмечено в трех основных угольных бассейнах: в Канско-Ачинском – на 0,86 млн т, или на 2% (добыто 37,4 млн т); в Печорском бассейне – на 3,9 млн т,

или на 27% (добыто 10,7 млн т); в Донецком – на 0,96 млн т, или на 18% (добыто 4,2 млн т).

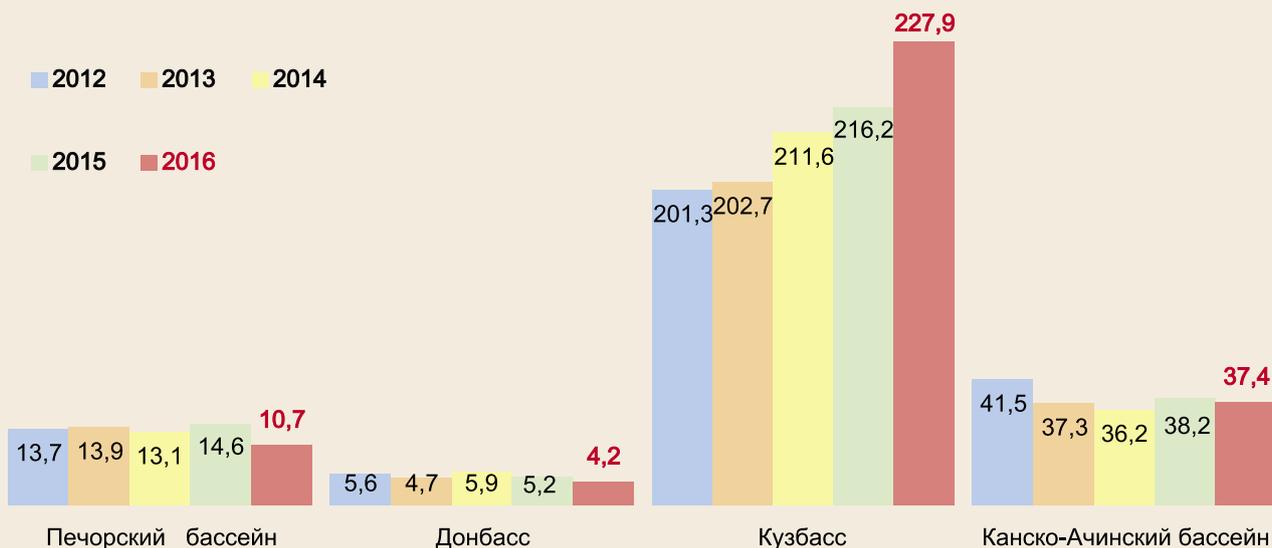
В 2016 г. по сравнению с 2015 г. добыча угля возросла в трех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 233,1 млн т (рост на 5%), в Восточно-Сибирском – 94 млн т (рост на 3%), в Дальневосточном – 42,3 млн т (рост на 5%).

Снижение добычи отмечено в четырех экономических районах: в Северо-Западном добыто 10,8 млн т (спад на 27%), в Южном – 4,2 млн т (спад на 18%), в Уральском – 995 тыс. т (спад на 7%) и в Центральном – 282 тыс. т (спад на 2%).

В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 15,5 млн т, или на 6%.

Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (61%) и Восточно-Сибирский (24%) экономические районы.

Добыча угля по основным бассейнам, млн т

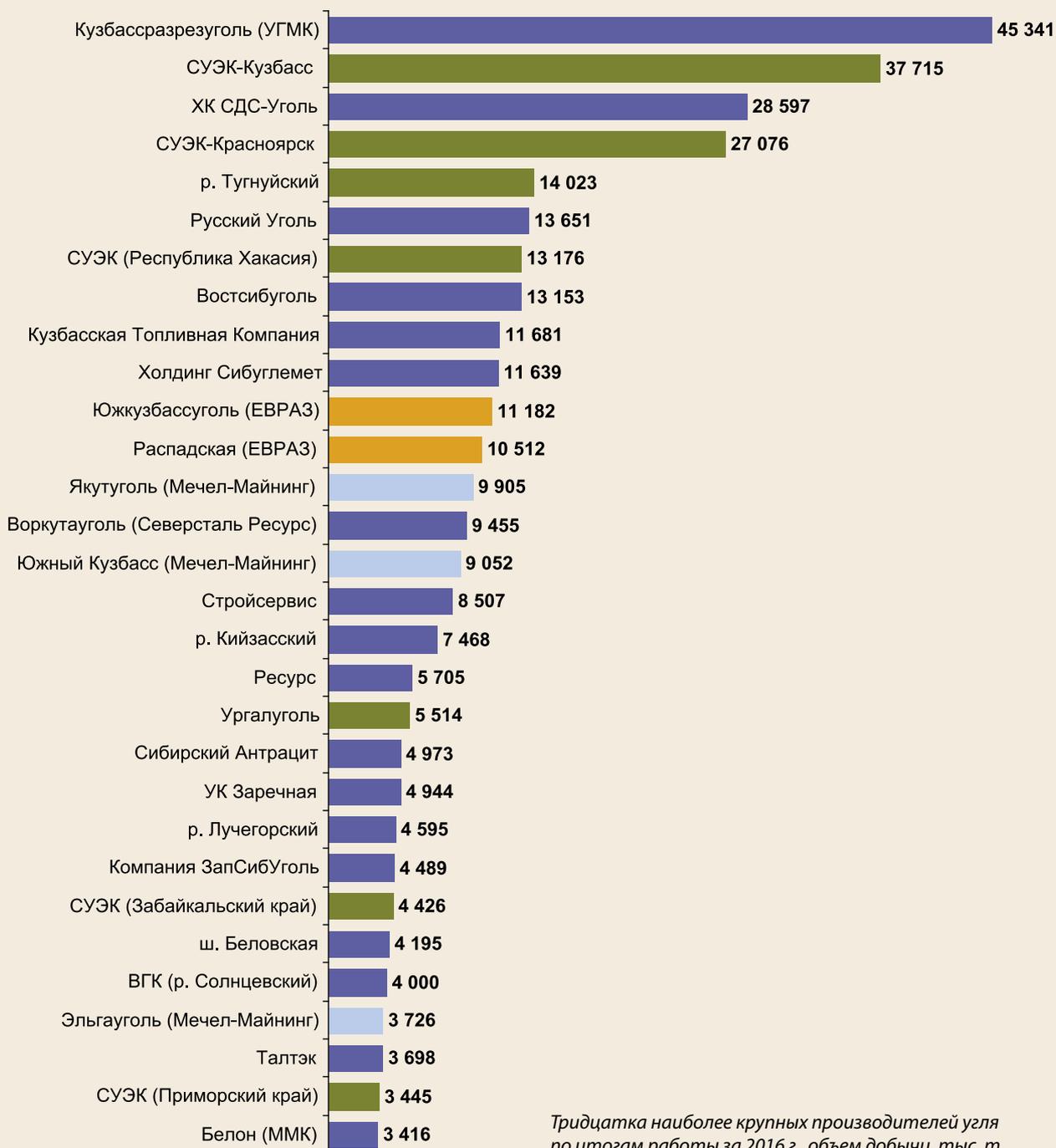
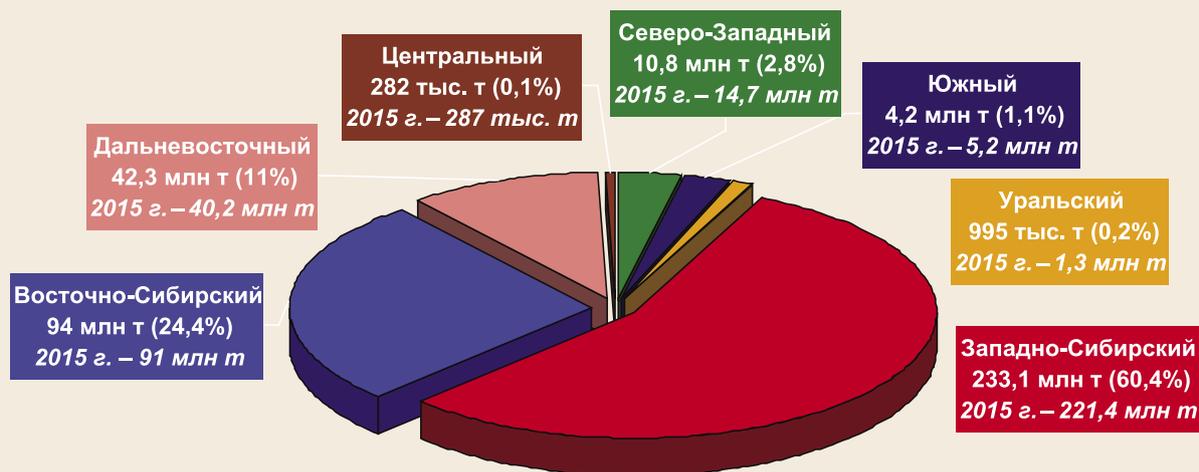


Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т*	2016 г.	+/- к 2015 г.
1. АО «СУЭК»	105 375	7 618
– АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	37 715	7 663
– АО «СУЭК-Красноярск» (Красноярский край)	27 076	-1 397
– АО «Разрез Тугнуйский» (Республика Бурятия)	14 023	1 774
– ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	8 903	1 130
– ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	3 267	34
– ОАО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия)	1 006	6
– АО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	5 514	-87
– АО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	3 241	352
– ООО «Читауголь» (Забайкальский край)	881	-63
– ООО «Арктические разработки» (Забайкальский край)	304	-80
– АО «Приморскуголь» (Приморский край)	2 833	-1 515
– АО «Шахтоуправление Восточное» (Приморский край)	612	-199
2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	45 341	865
– Филиал «Талдинский угольный разрез»	12 815	-42
– Филиал «Бачатский угольный разрез»	9 501	-345
– Филиал «Краснобродский угольный разрез»	7 708	137
– Филиал «Моховский угольный разрез»	5 222	296
– Филиал «Кедровский угольный разрез»	5 134	-69
– Филиал «Калтанский угольный разрез»	3 964	-25
– ООО «Шахта Байкаимская»	997	913
3. АО ХК «СДС-Уголь»	28 597	-1 420
– АО «Черниговец»	6 024	-329
– ЗАО «Разрез Первомайский»	5 452	67
– ООО «Шахта Листвяжная»	4 336	-432
– АО «Салек» (разрез «Восточный»)	4 289	59

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т*	2016 г.	+/- к 2015 г.
– Филиал АО «Черниговец» – Шахта «Южная»	2 722	439
– ООО «Разрез «Киселевский»	2 045	-509
– ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный»)	1 972	-44
– ЗАО «Прокопьевский угольный разрез»	1 694	352
– ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» (шахты «Зиминка», «Красногорская»)	63	-1 023
4. ОАО «Мечел-Майнинг»	22 683	-498
– АО ХК «Якутуголь»	9 905	758
– ПАО «Южный Кузбасс»	9 052	-1 030
– ООО «Эльгауголь»	3 726	-226
5. ООО «Распадская угольная компания» (ЕВРАЗ)	21 694	1 111
– ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»	11 182	951
– ПАО «Распадская»	10 512	160
6. En+ Group	13 804	384
– ООО «Компания «Востсибуголь»	10 698	-196
– Разрез «Ирбейский» (Компания «Востсибуголь»)	2 455	612
– ООО «Тувинская ГРК»	651	-32
7. АО «Русский Уголь»	13 651	376
– ОАО «Красноярсккрайуголь»	5 268	-71
– АО «УК «Разрез Степной»	4 214	176
– АО «Амуруголь»	3 381	88
– ООО «Саяно-Партизанский»	788	183
8. ПАО «Кузбасская Топливная Компания»	11 681	679
9. ООО «Холдинг Сибуглемет»	11 639	730
– АО «Междуречье»	6 367	-394
– АО «Угольная компания «Южная»	2 859	528
– АО «Шахта «Большевик»	1 561	495
– ЗАО «Шахта «Антоновская»	852	101
10. АО «Воркутауголь» (Северсталь Ресурс)	9 455	-3 705

* Указанные компании суммарно обеспечивают 75% всего объема добычи угля в России.

Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за 2016 г.



Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы за 2016 г., объем добычи, тыс. т

ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

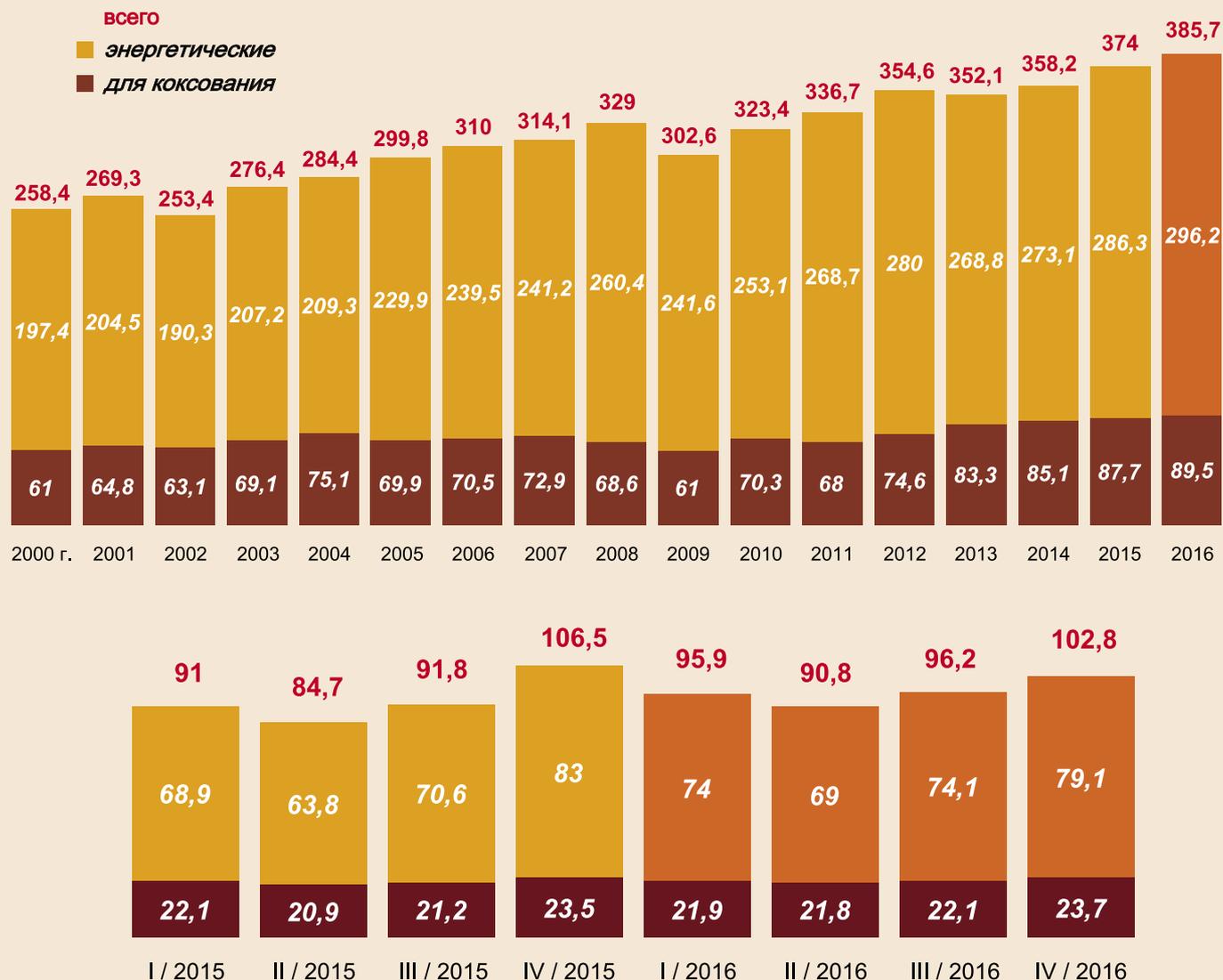
В 2016 г. было добыто 89,5 млн т коксующегося угля, что на 1,76 млн т, или на 2% выше уровня 2015 г.

Поквартальная добыча углей для коксования составила: в первом – 21,9; во втором – 21,8; в третьем – 22,1; в четвертом – 23,7 млн т.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 23%. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса – 76%. Здесь было добыто

68,2 млн т угля для коксования, что на 4,2 млн т больше, чем годом ранее. Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 9,45 млн т (годом ранее было 13,16 млн т; спад на 28%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 11,75 млн т угля для коксования (годом ранее было 10,4 млн т; рост на 13%). В Забайкальском крае было добыто 96 тыс. т угля для коксования (годом ранее было 189 тыс. т; спад на 49%).

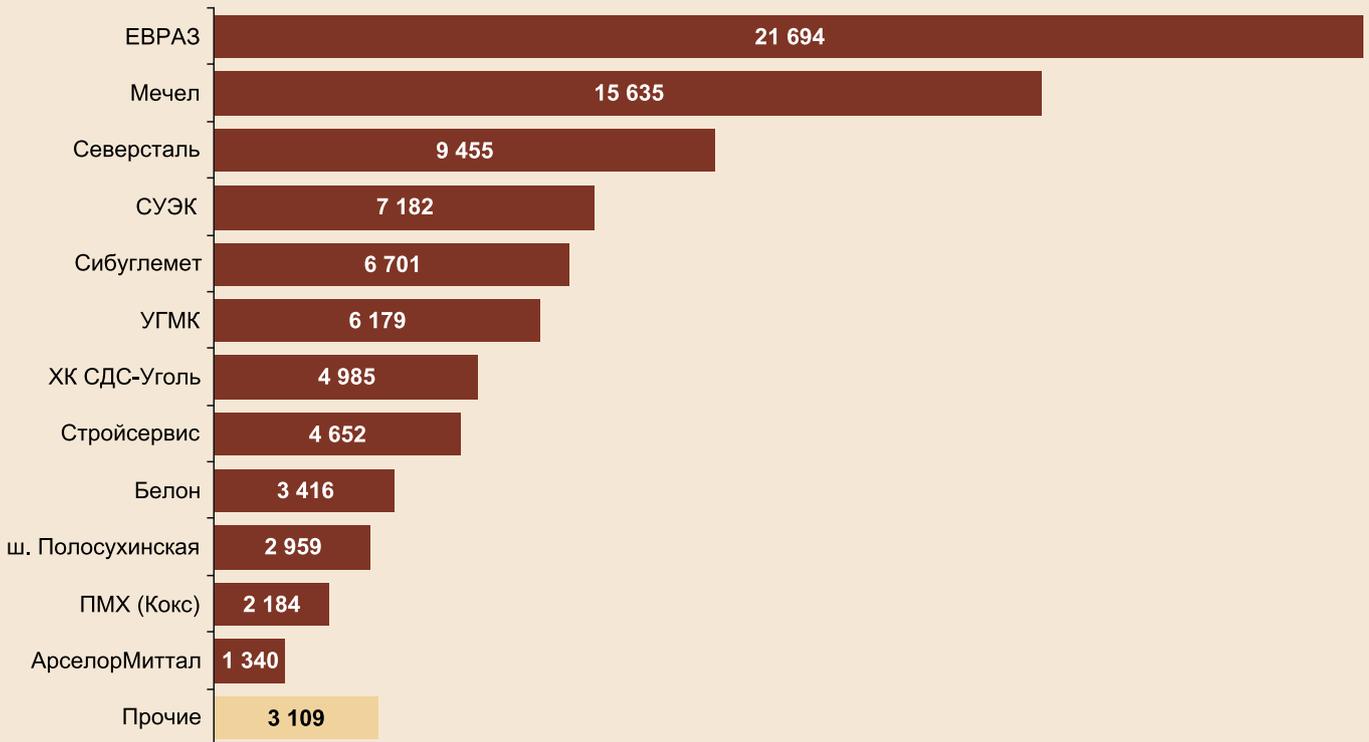
Добыча угля в России по видам углей, млн т



По результатам работы в 2016 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются: ЕВРАЗ (21694 тыс. т, в том числе ОАО «ОУК «Юж Кузбассуголь» – 11182 тыс. т, ПАО «Распадская» – 10512 тыс. т); ОАО «Мечел-Майнинг» (15635 тыс. т, в том числе АО ХК «Якутуголь» – 8899 тыс. т, ПАО «Южный Кузбасс» – 3887 тыс. т, ООО «Эльгауголь» – 2849 тыс. т); АО «Воркутауголь» (9455 тыс. т); АО «СУЭК» (7182 тыс. т, в том числе АО «СУЭК-Кузбасс» – 7086 тыс. т, ООО «Арктические разработки» – 96 тыс. т); ООО «Холдинг Сибу-

глемет» (6701 тыс. т, в том числе АО «Междуречье» – 4289 тыс. т, ОАО «Шахта «Большевик» – 1561 тыс. т, АО «Шахта «Антоновская» – 851 тыс. т); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (6179 тыс. т); АО ХК «СДС-Уголь» (4985 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (4652 тыс. т, в том числе ООО «Разрез «Березовский» – 2688 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» – 819 тыс. т, ООО «Шахта № 12» – 603 тыс. т, ОАО «Разрез «Шестаки» – 542 тыс. т); ОАО «Белон» (3416 тыс. т); ОАО «Шахта «Полосухинская» (2959 тыс. т).

Российские производители коксующегося угля (добыча за 2016 г., тыс. т)
Всего добыто 89 491 тыс. т



НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

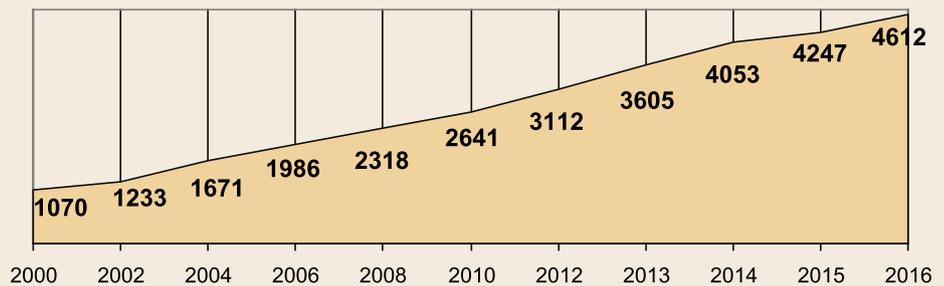
В 2016 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя в среднем по отрасли составила 4612 т. За год этот показатель увеличился на 9% (2015 г. – 4247 т).

Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой в среднем по отрасли составила 4867 т, что на 9% выше уровня 2015 г., а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

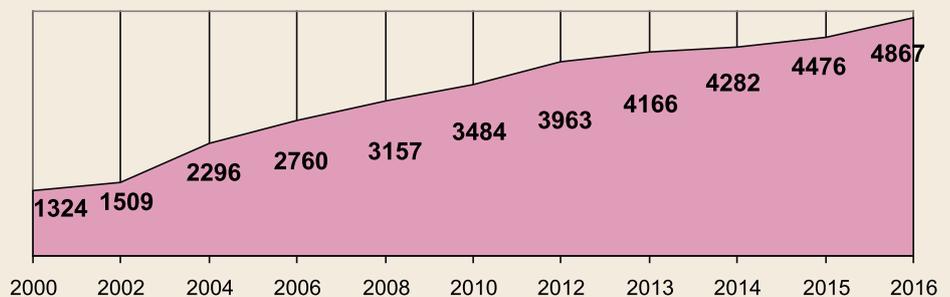
По итогам 2016 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута на следующих предприятиях: АО «СУЭК-Кузбасс» – 11513 т; ООО «Шахта Листвяжная» – 10345 т; Филиал АО «Черныговец» - Шахта «Южная» – 6532 т; АО «Ургалуголь» – 6443 т; ПАО «Распадская» – 5985 т.

По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя составила: в Кузнецком – 5443 т (из комплексно-механизированного забоя – 5897 т); в Печорском – 2959 т (из кмЗ – 2959 т); в Донецком – 2098 т (из кмЗ – 2098 т); в Республике Хакасия – 5426 т (из кмЗ – 5426 т); в Дальневосточном регионе – 3682 т (из кмЗ – 3923 т).

Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т



Динамика среднесуточной нагрузки на комплексно-механизированный забой (КМЗ), т



Удельный вес объемов добычи угля из комплексно-механизированных очистных забоев в общей подземной добыче в 2016 г. составил 87,6% (на 0,8% меньше, чем годом ранее). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском – 86,2 (2015 г. – 89,7); в Донецком – 86,5 (2015 г. – 87,7); в Кузнецком – 87 (2015 г. – 87,7); в Республике Хакасия – 100 (2015 г. – 94,9); в Дальневосточном регионе – 97,8 (2015 г. – 94,1).

Среднедействующее количество комплексно-механизированных очистных забоев в 2016 г. составило 70,6. Годом ранее было 71,2, т.е. уменьшилось на 1%. По основным бассейнам этот показатель составил: в Печорском – 8,8 (2015 г. – 10); в Донецком – 5,2 (2015 г. – 4,8); в Кузнецком – 35,6 (2015 г. – 38,9); в Республике Хакасия – 0,9 (2015 г. – 0,6); в Дальневосточном регионе – 19,1 (2015 г. – 16).

По итогам работы в 2016 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 296,4 т. Годом ранее производительность труда была 273,7 т/мес., т.е. она увеличилась на 8%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 213,9 т/мес., на разрезах – 364,9 т/мес. За период с начала двухтысячных годов производительность труда рабочего возросла почти в 2,7 раза (в 2000 г. она составляла в среднем 110,3 т/мес.).

Среднедействующее количество КМЗ



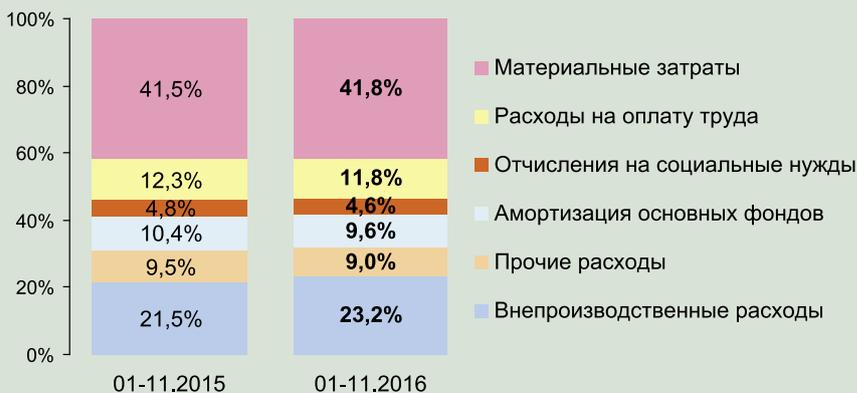
Производительность труда рабочего по добыче, т/мес.



СЕБЕСТОИМОСТЬ

Себестоимость добычи 1 т угля за январь-ноябрь 2016 г. составила 1555,26 руб. За год она увеличилась на 68,42 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля увеличилась на 27,42 руб. и составила 1194,01 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т увеличились на 41,01 руб. и составили 361,25 руб. В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следующим образом: материальные затраты составили 649,89 руб./т (рост на 33,15 руб./т по сравнению с январем-ноябрем 2015 г.); расходы на оплату труда – 184,16 руб./т (рост на 1,56 руб./т); отчисления на социальные нужды – 72,10 руб./т (рост на 0,30 руб./т); амортизация основных фондов – 148,78 руб./т (снижение на 6,09 руб./т); прочие расходы – 139,08 руб./т (снижение на 1,50 руб./т).

Структура себестоимости добычи 1 т угля в январе-ноябре 2015-2016 гг., %



ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА

Численность работников по угледобывающим компаниям, шахтам и разрезам по состоянию на 01.10.2016 составила 145,5 тыс. человек, из них по основному виду деятельности – 142,1 тыс. человек, рабочих по добыче – 98,1 тыс. человек. Для сравнения – на 1 января 2016 г. численность персонала составляла 151,2 тыс. человек.

Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на конец декабря 2016 г. составила 139,6 тыс. чел. и за год снизилась на 7336 человек. При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углеперераба-

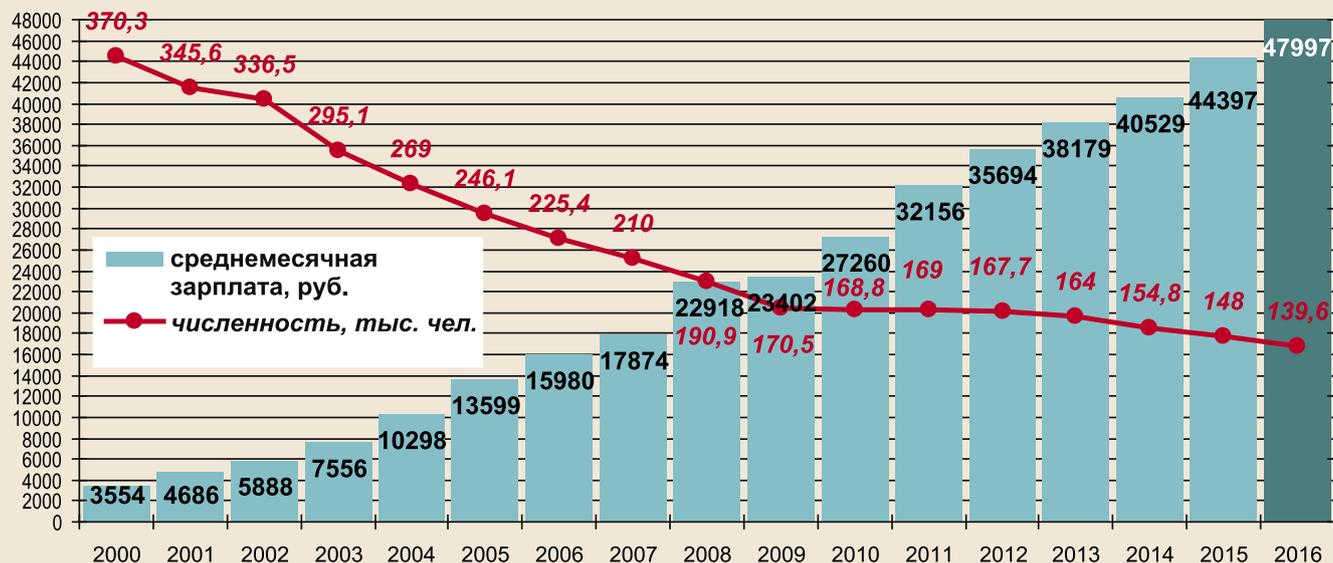
тывающих предприятиях на конец декабря 2016 г. составила 134,5 тыс. чел. и за год уменьшилась на 7565 человек. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная), по предварительным данным, составила 82,7 тыс. чел. (годом ранее было 85,4 тыс. чел.), из них на шахтах – 37,5 тыс. чел. (2015 г. – 40,6 тыс. чел.) и на разрезах – 45,2 тыс. чел. (2015 г. – 44,7 тыс. чел.).

Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец декабря 2016 г. составила 47997 руб., за год она увеличилась на 8%.

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 2016 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 187,6 млн т (на 6,2 млн т, или на 3,4% выше уровня 2015 г.).

На обогатительных фабриках переработано 184,8 млн т (на 6,5 млн т, или на 4% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 93,3 млн т (на 5,3 млн т выше уровня 2015 г.).

Выпуск концентрата составил 104,8 млн т (на 4,1 млн т

больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 59,6 млн т (на 4,1 млн т выше уровня 2015 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 15,05 млн т (на 1,27 млн т меньше, чем годом ранее), в том числе антрацитов – 1155 тыс. т (на 308 тыс. т, или на 21% ниже уровня 2015 г.).

Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 2,8 млн т угля (на 302 тыс. т, или на 10% ниже уровня 2015 г.).

Переработка угля на обогатительных фабриках в 2016 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	2016 г.	2015 г.	2015 г., %	2016 г.	2015 г.	2015 г., %
Всего по России	184 821	178 300	103,7	93 281	87 987	106,0
Печорский бассейн	10 128	13 434	75,4	8 905	12 033	74,0
Донецкий бассейн	3 140	3 522	89,2	–	–	–
Челябинская обл.	1 307	1 334	98,0	–	–	–
Новосибирская обл.	4 294	4 128	104,0	–	–	–
Кузнецкий бассейн	124 213	116 041	107,0	73 800	66 495	111,0
Республика Хакасия	10 586	10 560	100,2	–	–	–
Иркутская обл.	2 989	3 114	96,0	–	–	–
Забайкальский край	11 639	10 308	112,9	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	10 576	9 460	111,8	10 576	9 460	111,8
Хабаровский край	5 157	5 420	95,2	–	–	–
Приморский край	613	869	70,6	–	–	–
Сахалинская обл.	178	110	162,2	–	–	–

Выпуск концентрата в 2016 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	2016 г.	2015 г.	2015 г., %	2016 г.	2015 г.	2015 г., %
Всего по России	104 840	100 750	104,1	59 597	55 493	107,4
Печорский бассейн	4 379	6 021	72,7	4 129	5 663	72,9
Донецкий бассейн	1 671	1 754	95,3	–	–	–
Челябинская обл.	6	6	100,0	–	–	–
Новосибирская обл.	865	965	89,6	–	–	–
Кузнецкий бассейн	75 496	70 403	107,2	48 865	44 237	110,5
Республика Хакасия	6 859	7 131	96,2	–	–	–
Иркутская обл.	1 905	2 049	92,9	–	–	–
Забайкальский край	5 356	5 095	105,1	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	6 602	5 593	118,0	6 602	5 593	118,0
Хабаровский край	1 398	1 339	104,4	–	–	–
Приморский край	179	322	55,6	–	–	–
Сахалинская обл.	126	71	177,6	–	–	–

Выпуск углей крупных и средних классов в 2016 г., тыс. т

Бассейны, регионы	2016 г.	2015 г.	К уровню 2015 г., %
Всего по России	15 055	16 328	92,2
Печорский бассейн	250	358	69,8
Донецкий бассейн	819	1 030	79,5
Челябинская обл.	6	6	100,0
Новосибирская обл.	865	965	89,6
Кузнецкий бассейн	5 419	5 888	92,0
Иркутская обл.	854	1 010	84,6
Амурская обл.	48	48	100,8
Хабаровский край	1 398	1 339	104,4

Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т



Коксующийся уголь практически весь обогащается, энергетический – только 30%.

Динамика обогащения угля в России, млн т
(суммарно на ОФ и установках механизированной породовыборки)

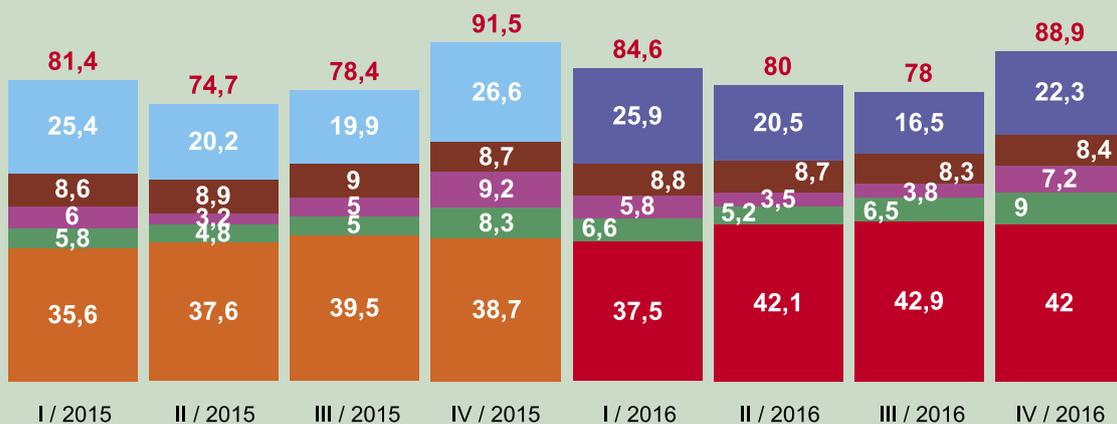
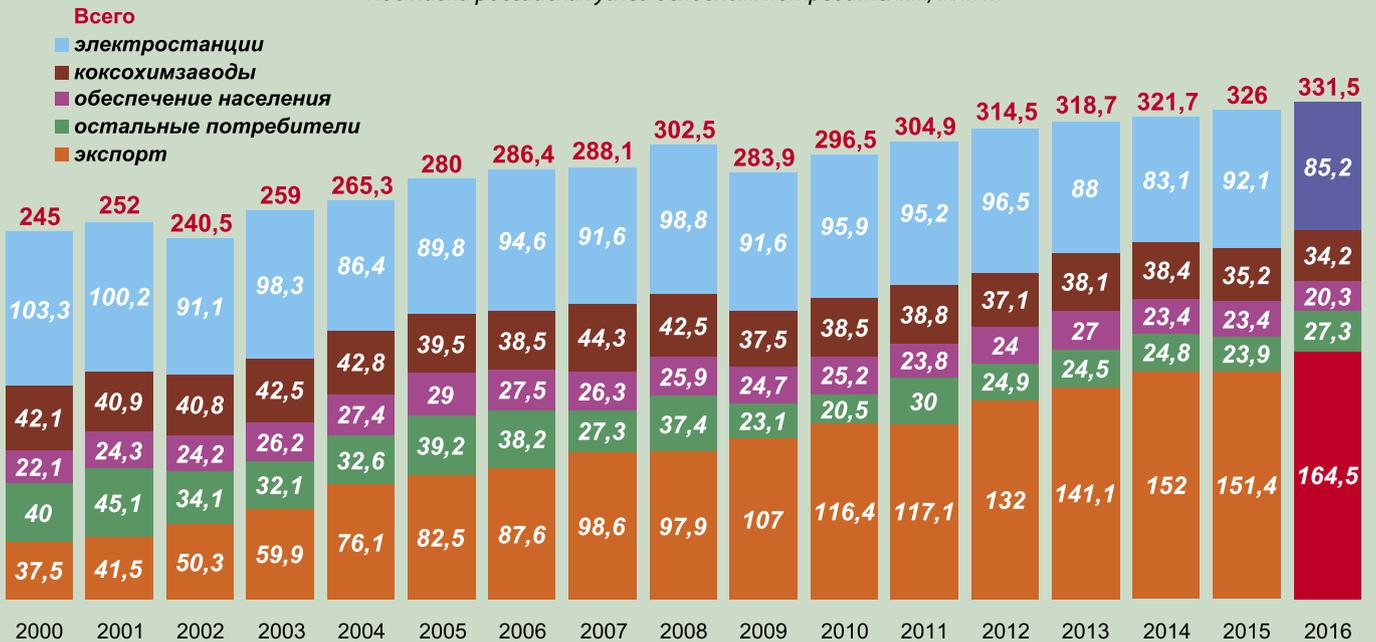


ПОСТАВКА УГЛЯ

Угледобывающие предприятия России в 2016 г. поставили потребителям 331,5 млн т угля, что на 5,5 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее.

Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 164,5 млн т. Это на 13,1 млн т, или на 9% выше уровня 2015 г.

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



Внутрироссийские поставки составили 167 млн т.

По сравнению с 2015 г. эти поставки уменьшились на 7,6 млн т, или на 4%.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

- обеспечение электростанций – 85,2 млн т (уменьшились на 6,9 млн т, или на 7% к уровню 2015 г.);
- нужды коксования – 34,2 млн т (уменьшились на 1 млн т, или на 3%);

– обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс – 20,3 млн т (уменьшились на 3,1 млн т, или на 13%);

– остальные потребители (нужды металлургии, энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) – 27,3 млн т (увеличились на 3,4 млн т, или на 14%).

Поставка российских углей, млн т



ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ

Завоз и импорт угля в Россию в 2016 г. по сравнению с 2015 г. уменьшились на 2,8 млн т, или на 12% и составили 20,1 млн т.

Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 19,61 млн т) и немного коксующегося (475 тыс. т). Практически весь уголь завозится из Казахстана (поставлено 19,95 млн т).

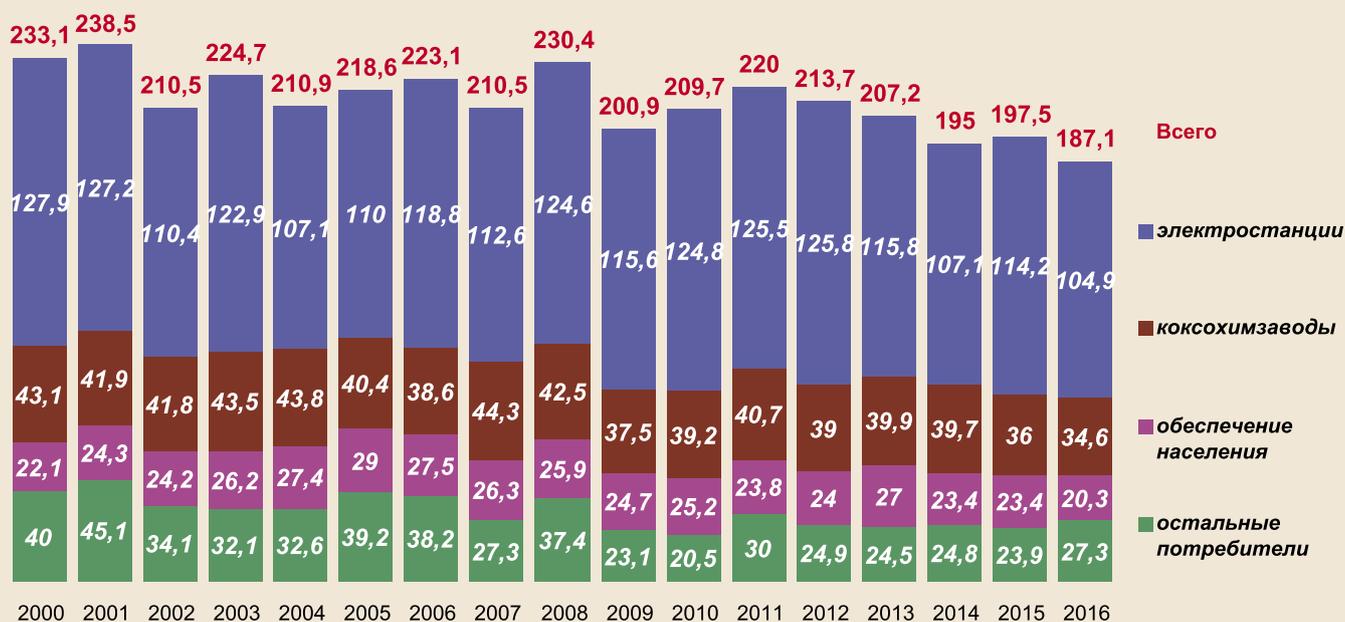
С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 104,84 млн т угля (на

9,3 млн т, или на 8% меньше, чем годом ранее). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 34,63 млн т (на 1,4 млн т, или на 4% меньше, чем годом ранее).

Всего на российский рынок в 2016 г. поставлено с учетом завоза и импорта 187,1 млн т, что на 10,4 млн т, или на 5% меньше, чем годом ранее.

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 11%.

Поставка угля на российский рынок с учетом завоза (импорта), млн т



ЭКСПОРТ УГЛЯ

Объем экспорта российского угля в 2016 г., по отчетным данным угледобывающих компаний (по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК»), составил 164,5 млн т, по сравнению с 2015 г. он увеличился на 13,1 млн т, или на 9%.

Экспорт составляет почти 50% в поставках российского угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 148,2 млн т (90% общего экспорта углей), доля коксующихся углей (16,3 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 10%. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (поставлено

147,5 млн т, что составляет 90% общего экспорта), а среди экономических районов – Западно-Сибирский (поставлено 128,6 млн т, или 78% общего экспорта), в том числе доля Кузбасса – 75% общего экспорта (поставлено 124 млн т).

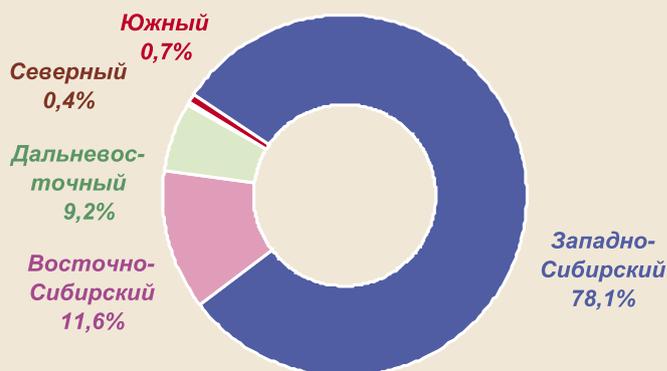
Из общего объема экспорта основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья – 148,9 млн т (90% общего объема экспорта), что на 9,1 млн т больше, чем годом ранее. В страны ближнего зарубежья поставлено 15,6 млн т (10% общего объема экспорта), что на 4 млн т больше, чем в 2015 г.

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



На протяжении последних нескольких лет отмечался четко выраженный тренд снижения цен на мировом спотовом рынке российских энергетических углей – как в течение года, так и относительно аналогичного периода предыдущего года. Так, в течение всего 2015 года по сравнению с 2014 г. цены были ниже на 20-30%. В начале 2016 года по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. также наблюдалось понижение цены (на 10-15%). С середины года отмечены стабилизация цен и небольшие колебания ее как в сторону снижения, так и повышения. В октябре-ноябре отмечался рост цены, а в декабре – ее стабилизация и небольшие колебания как в сторону снижения, так и повышения.

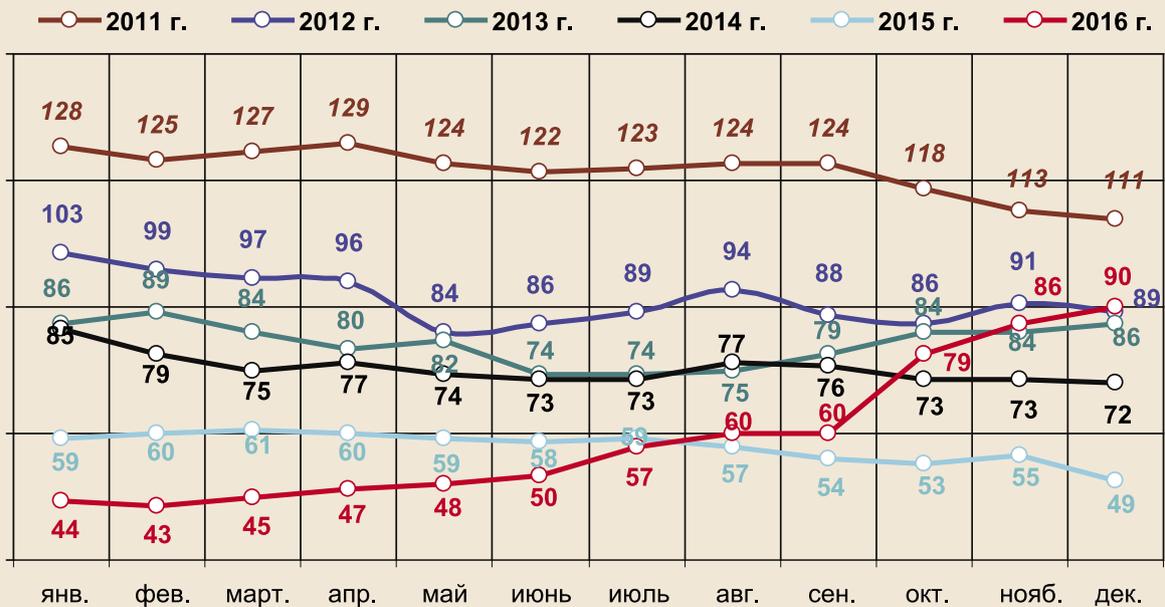
Удельный вес экономических районов России в экспортных поставках угля в 2016 г.



Экспортные цены на энергетические угли, дол. США за тонну
(по данным Металл Эксперт)

Регионы и порты	2015 г.											
	янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сен.	окт.	нояб.	дек.
СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен)	59	60	61	60	59	58	59	57	54	53	55	49
ФОБ Ричардз Бей (ЮАР)	62	63	63	60	63	62	57	55	52	50	53	50
ФОБ Ньюкасл (Австралия)	65	73	64	59	62	61	61	61	58	54	52	52
СИФ Япония	63	63	65	65	70	73	73	71	62	65	65	65
ФОБ Восточный (Россия)	64	64	65	61	61	61	61	60	58	54	52	52
Регионы и порты	2016 г.											
	янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сен.	окт.	нояб.	дек.
СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен)	44	43	45	47	48	50	57	60	60	79	86	90
ФОБ Ричардз Бей (ЮАР)	50	51	54	52	52	56	60	65	65	83	91	83
ФОБ Ньюкасл (Австралия)	50	53	53	51	50	52	62	69	69	96	91	91
СИФ Япония	65	54	53	56	58	58	67	74	74	97	107	88
ФОБ Восточный (Россия)	52	49	50	50	50	54	65	70	70	89	105	84

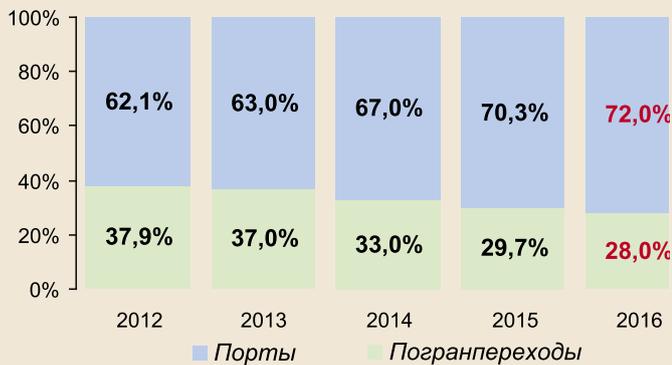
Динамика цен на энергетический уголь СИФ Европа (АРА), дол. США за тонну



Общий объем вывезенного российского угля в январе-декабре 2016 г., по данным ОАО «РЖД», составил 152,1 млн т, в том числе через морские порты отгружено 109,57 млн т (72% общего объема вывоза).

Удельный вес поставок российского угля в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличился через порты восточного направления на 1,2%, незначительно снизился на северном (на 1%) и балтийском (на 0,2%) направлениях, а через порты южного направления объем поставок сохранился на прежнем уровне.

Структура поставок российского угля через порты и пограничные переходы в 2012-2016 гг.



Структура поставок российского угля через порты в 2012-2016 гг., %



Объемы поставок угля через российские порты в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличились на 7045,5 тыс. т (+6,9%). Увеличение поставок отмечено через все порты, в том числе через порты восточного направления – на 5348,4 тыс. т (+9,1%), западного направления (Балтика) – на 1343 тыс. т (+5,8%), южного направления – на 331,8 тыс. т (+4,9%) и северного направления – на 22,3 тыс. т (+0,2%).

Объемы поставок российского угля через пограничные переходы, по данным ОАО «РЖД», в 2016 г. по сравнению с 2015 г. уменьшились на 1,7% и составили 42,53 млн т (28% общего объема вывоза).

Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через пограничные переходы Центрального, Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов (около 95,6% общей поставки сухопутным путем за январь-декабрь 2016 г.). Увеличились, в сравнении с 2015 г., поставки через пограничные переходы Соловей (+6,4%), Скангали (+99,7%), Мамоново (+8,3%), Заречная (+32,5%), Кулунда (+11,3%), Мыс Астафьева (+20,1%), Красный Хутор Экспорт (+25,2%), Камыш-Экспорт (более чем в 2 раза), Хасан (+45,9%), Гродеково (+46,9%). Снизились объемы экспорта российского угля через пограничные переходы Суземка (-8,9%), Красное (-12,9%), Сураж (-58,2%), Рудня (-26,4%), Посинь (-96,5%), Веселое (-45,1%), Забайкальск (-21,0%), Злынка (-9,9%), Ивангород (-16,8%), Локоть (-9,4%). Не осуществлялись поставки в 2016 г. через пограничные переходы Касьяновка, Бусловская и Заверезье.

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: АО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Евраз-Холдинг», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ООО «Холдинг Сибуглемет» и др.

Экспорт российского угля в 2016 г., тыс. т
(по отчетным данным угледобывающих компаний)

Крупнейшие экспортеры угля	2016 г.	+/- к 2015 г.	Крупнейшие страны-импортеры*	2016 г.	+/- к 2015 г.
АО «СУЭК»	43 363	7 106	Япония	32 950	1 437
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	28 618	-1 328	Великобритания	23 886	328
АО ХК «СДС-Уголь»	22 834	785	Китай	13 682	3 077
ОАО «Мечел-Майнинг»:	10 658	636	Республика Корея	12 285	2 672
– АО ХК «Якутуголь»	5 094	857	Украина	10 736	2 315
– ПАО «Южный Кузбасс»	4 040	-370	Финляндия	6 777	1 036
– ООО «Эльгауголь»	1 524	149	Польша	3 928	287
ПАО «Кузбасская ТК»	7 280	559	Латвия	3 927	2 166
ЕВРАЗ	5 711	444	Турция	3 811	-188
ООО «Ресурс»	5 288	339	Индия	1 768	1 068
АО «Сибирский Антрацит»	4 510	293	Швейцария	1 671	-66
ООО «Разрез Кийзасский»	3 943	2 788	Бельгия	1 530	-639
ООО «Холдинг Сибуглемет»	3 296	313	Испания	1 472	83
ООО «ВГК» (разрез «Солнцевский»)	2 954	288	Словакия	1 172	-1
ОАО «Русский Уголь»	2 136	415	Швеция	1 146	-242
ООО «УК «Заречная»	2 065	-2 276	Болгария	627	390
ЗАО «Стройсервис»	1 939	-233	Румыния	433	86
ЗАО «Талтэк»	1 925	614	Филиппины	316	245
ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»	1 533	176	Вьетнам	291	291
ООО «УК Талдинская»	1 438	-630	Таиланд	278	278

* Без учета части экспортных данных ООО «Ресурс» и некоторых филиалов АО «СУЭК».

Основные экспортеры российского угля в 2016 г., тыс. т
(всего экспортировано 164 574 тыс. т)

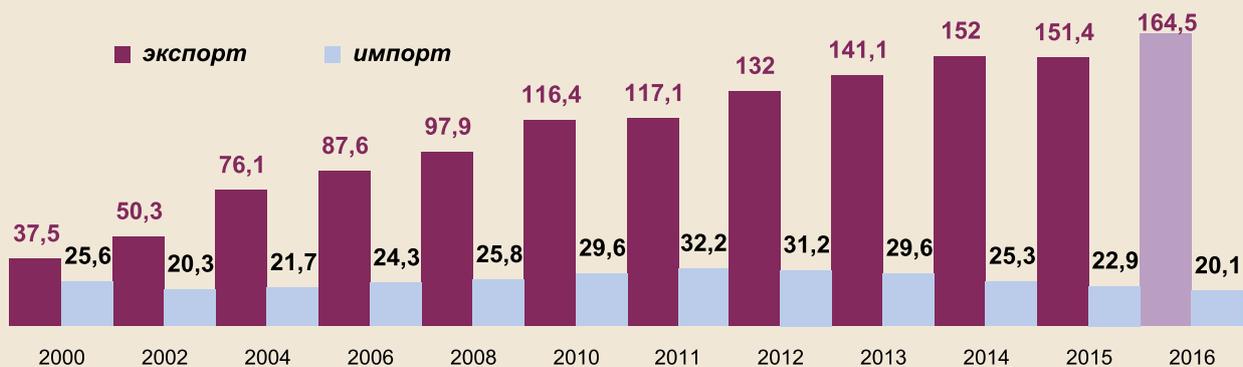


Российский уголь экспортируется в 70 стран. При этом основная часть (90%) российского углеэкспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

Экспорт российского угля в 2016 г. по данным ФТС России составил 171,4 млн т, что на 15,4 млн т или 10% больше, чем в 2015 г.

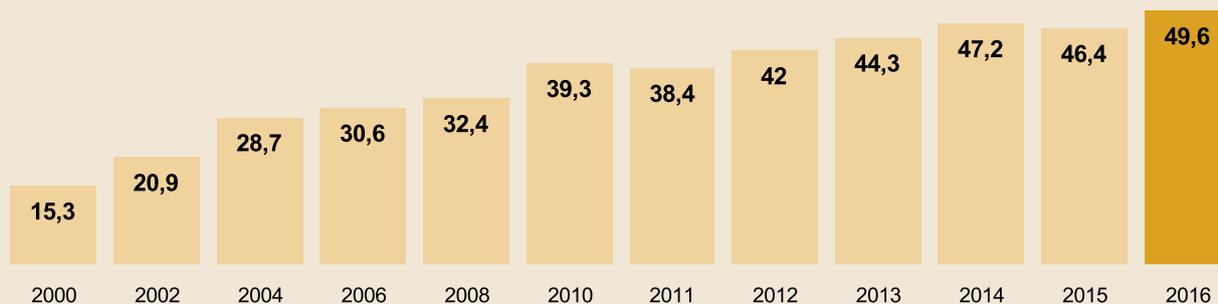
Лидерами среди стран-импортеров российского угля по итогам 2016 года по данным ФТС России являются: Республика Корея (импортировано 26,55 млн т), Япония (18,67 млн т), Китай (17,34 млн т), Великобритания (11,18 млн т), Турция (11,49 млн т), Украина (9,93 млн т), Нидерланды (9,19 млн т), Германия (8,52 млн т), Тайвань (Китай, 7,63 млн т), Польша (5,27 млн т), Индия (4,21 млн т), Вьетнам (4,07 млн т), Латвия (3,64 млн т), Малайзия (3,15 млн т), Франция (2,85 млн т), Марокко (2,64 млн т), Израиль (2,49 млн т), Испания (2,46 млн т), Финляндия (1,93 млн т), Италия (1,86 млн т).

Динамика экспорта и завоза (импорта) угля по России, млн т



Соотношение завоза к экспорту угля составляет 0,12

Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %



РЕЗЮМЕ

Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-декабрь 2016 г.

Показатели	2016 г.	2015 г.	К уровню 2015 г., %
Добыча угля, по данным Росстата, всего, тыс. т	385 418	372 664	103,4
Добыча угля, по данным ЦДУ ТЭК, всего, тыс. т:	385 739	374 045	103,1
– подземным способом	104 643	103 668	100,9
– открытым способом	281 096	270 377	104,0
Добыча угля на шахтах, тыс. т	106 708	105 734	100,9
Добыча угля на разрезах, тыс. т	279 031	268 311	104,0
Добыча угля для коксования, тыс. т	89 491	87 728	102,0
Переработка угля, всего тыс. т:	187 622	181 402	103,4
– на фабриках	184 821	178 299	103,7
– на установках механизированной породовыборки	2 801	3 103	90,3
Поставка российских углей, всего тыс. т	331 558	326 049	101,7
– из них потребителям России	166 984	174 610	95,6
– экспорт угля	164 574	151 439	108,7
Завоз и импорт угля, тыс. т	20 089	22 895	87,7
Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т	187 073	197 505	94,7
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел.	139 627	146 963	95,0
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	134 522	142 087	94,7
Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.:	82 739	85 367	96,9
– на шахтах	37 497	40 619	92,3
– на разрезах	45 242	44 749	101,1
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т	296,4	273,7	108,3
– на шахтах	213,9	182,7	117,1
– на разрезах	364,9	356,2	102,4
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	47 997	44 291	108,4
Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т	4 612	4 247	108,6
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	4 867	4 476	108,7
Проведение подготовительных выработок, тыс. м	376	364	103,2
Вскрышные работы, тыс. куб. м	1 636 903	1 572 780	104,1

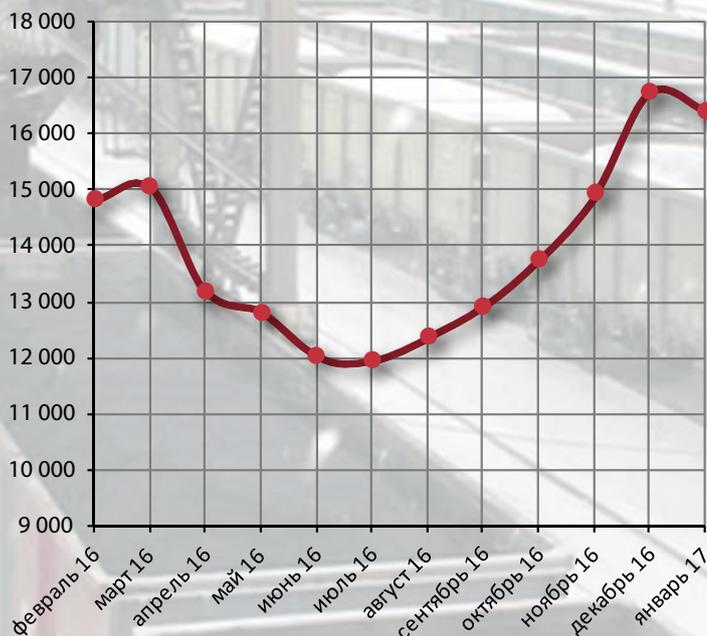


Анализ железнодорожных перевозок

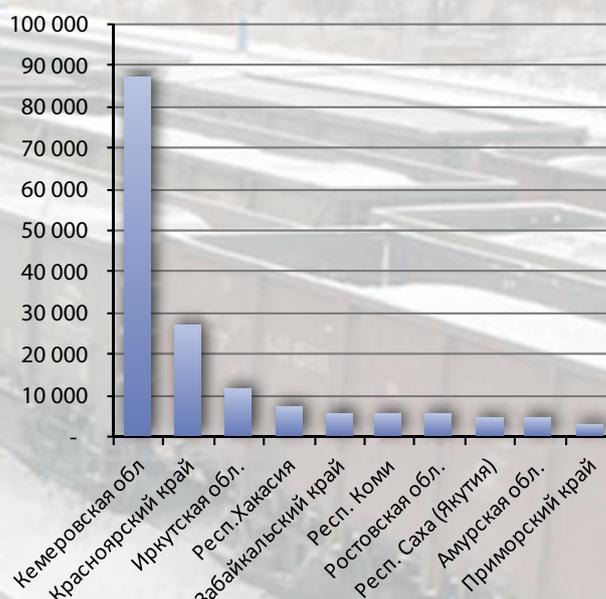
группы Уголь каменный за февраль 2016 г. – январь 2017 г., тыс. т

ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

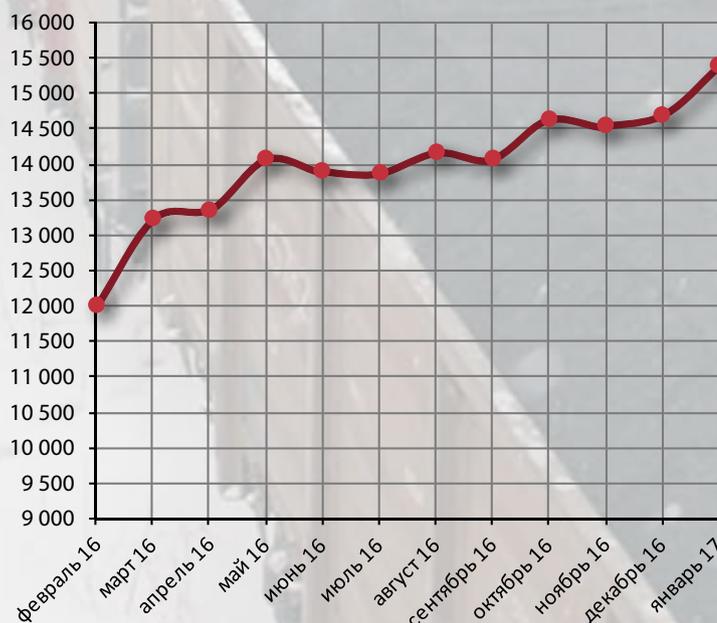


Регионы отправления

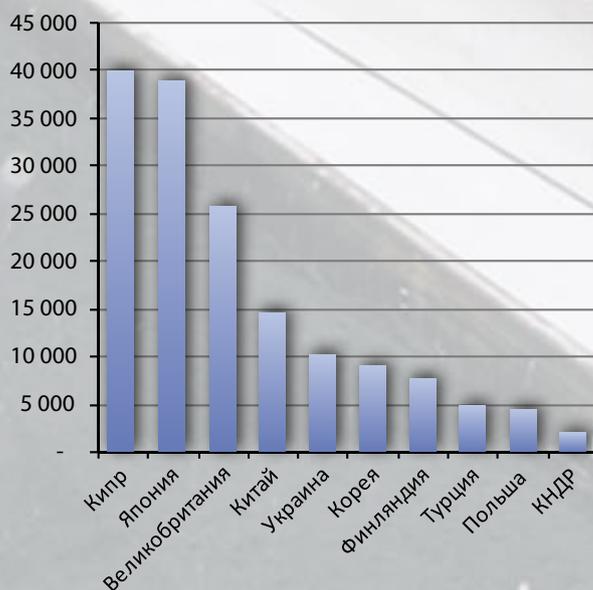


ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



www.cargo-report.info

информационно-справочный портал – железнодорожные перевозки
статистика • справочники • каталоги • консультации

Экономическая оценка стратегии функционирования угледобывающего предприятия

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-52-55>



ТРУШИНА Галина Семеновна
 Доктор экон. наук,
 профессор кафедры
 «Производственный менеджмент»
 КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
 650000, г. Кемерово, Россия,
 e-mail: lilia.au@mail.ru

Предложены методические и методологические подходы к процессу, этапам разработки и экономической оценке общей стратегии функционирования предприятия, учитывающие специфические особенности деятельности угледобывающих предприятий. Обоснована необходимость учета интегрированного показателя благоприятности разработки балансовых запасов и показателя конкурентоспособности предприятия при экономической оценке и выборе наиболее эффективного варианта разрабатываемой стратегии функционирования предприятия.

Ключевые слова: *общая стратегия угледобывающего предприятия, методики, процесс разработки стратегии, критерии экономической оценки разрабатываемой стратегии предприятия.*

Сущность разработки и реализации стратегии функционирования предприятия заключается в выборе наиболее эффективного направления его развития из многочисленных рассматриваемых альтернатив для достижения поставленных целей. Формирование эффективной стратегии функционирования предприятия во многом зависит от методических и методологических подходов к процессу разработки стратегии предприятия, анализу внешней и внутренней среды и экономической оценке разрабатываемых стратегий. В настоящий период основной проблемой при разработке общей стратегии предприятия является отсутствие в научной литературе единого общепризнанного методологического и методического подхода к этапам разработки и экономической оценке разрабатываемых стратегий, позволяющего определиться с выбором наиболее эффективного варианта.

Проведенные исследования [1, 2, 3, 4] показывают, что в условиях рыночной экономики при изменении внешней среды у предприятий возникают новые проблемы, для разрешения которых требуется постоянное совершенствование методических и методологических подходов к формированию общей и функциональных стратегий предприятия. Особенно это относится к угледобывающим

предприятиям, так как эффективность их деятельности, в отличие от других отраслей промышленности, даже при достаточно современном техническом оснащении, прогрессивных системах разработки и способов вскрытия шахтных полей, зависит как от изменения внешней среды, так и от изменения горно-геологических условий разрабатываемых запасов. Учитывая специфику горного производства, процесс разработки общей стратегии функционирования угледобывающего предприятия целесообразно осуществлять, по нашему мнению, в соответствии с этапами работ, отраженными на *рисунке*.

Первым этапом при формировании общей стратегии предприятия, по нашему мнению, должен быть анализ жизненного цикла шахты (разреза), который позволит определить срок службы предприятия. Второй этап – комплексная оценка балансовых запасов угля по благоприятности их разработки на предприятии, которая позволит оценить степень благоприятности разработки угольных запасов с учетом качества угля исследуемого предприятия относительно предприятий конкурентов. Сравнительную оценку необходимо осуществлять отдельно среди группы шахт, если стратегия разрабатывается по шахте, или среди группы разрезов, если стратегия разрабатывается по разрезу.

Комплексную оценку балансовых запасов угля по благоприятности их разработки предлагаем определять по апробированной нами на шахтах Кузбасса методике расчета интегрального показателя благоприятности разработки угольных запасов (J_o) по формуле:

$$J_o = J_{ky} \times J_{zan} \tag{1}$$

где: J_{ky} – индекс, отражающий общую оценку качества угля; J_{zan} – индекс, отражающий степень благоприятности отработки балансовых запасов.

Индекс, отражающий общую оценку качества угля, определяется по формуле:

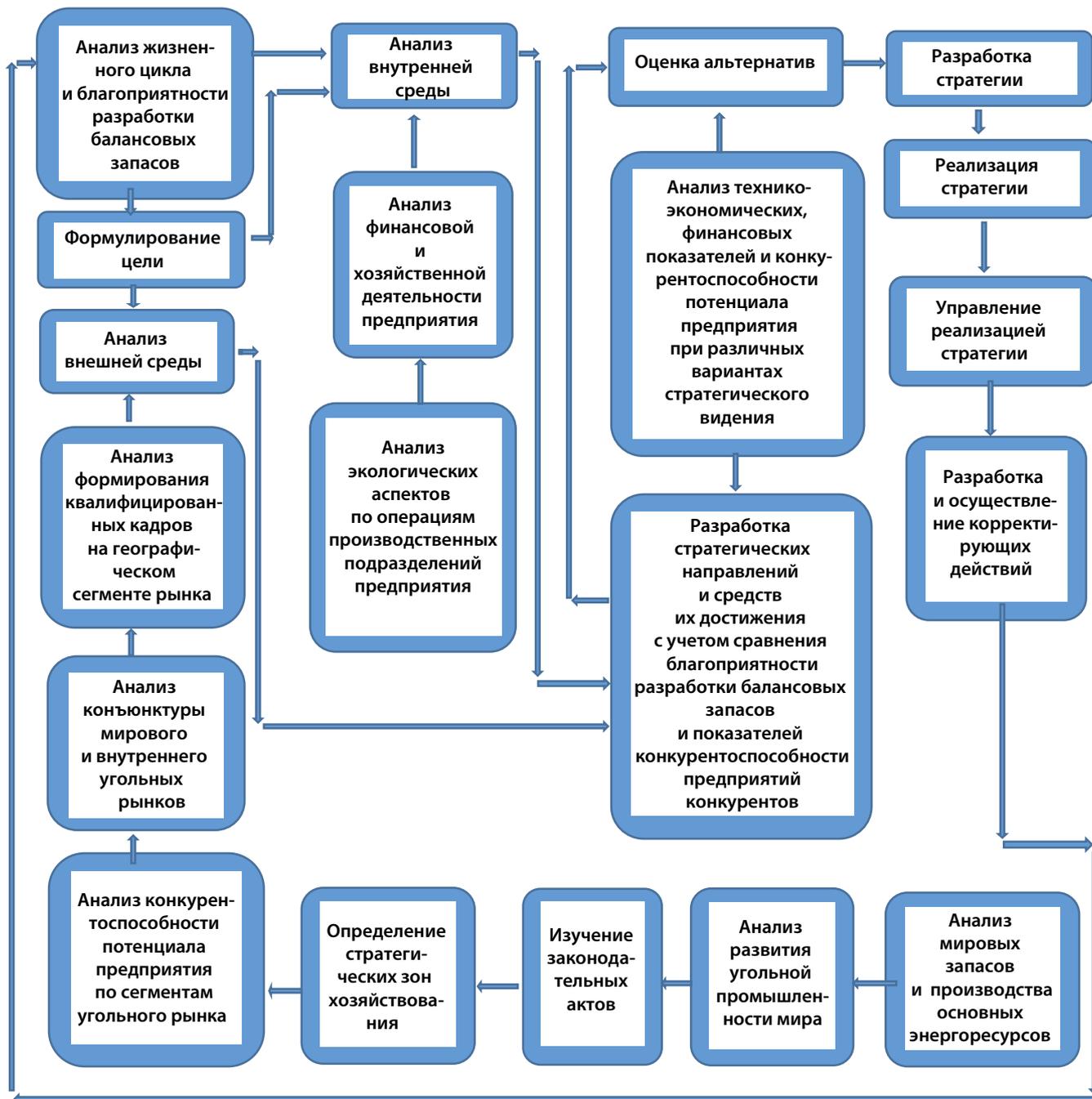
$$J_{ky} = J_3 q_1 + J_w q_2 + J_c q_3 + J_{tc} q_4 + J_p q_5 + J_{wl} q_6 \tag{2}$$

где: J_i – единичные показатели качества угля соответственно по содержанию золы, влаги, серы, теплотворной способности, пластометрии (для коксующихся углей), выходу летучих веществ (для энергетических углей); $q_1 - q_6$ – значимость единичных показателей качества угля, определенная методом экспертной оценки ведущих специалистов угольной промышленности.

Индекс, отражающий степень благоприятности отработки балансовых запасов, определяется по формуле:

$$J_{zan} = J_{pz} q_1 + \sum_{n=1}^i J M_n q_i + \sum_{n=1}^i J y_n q_i + J_{gw} q_i + J_{vo} q_i + J_{gr} q_i, \tag{3}$$

где: J_{pz} – индивидуальный индекс благоприятности отработки запасов угля по объему промышленных запасов;



Процесс разработки общей стратегии функционирования угледобывающего предприятия

$\sum_{n=1}^i JM_i q_i$ – групповой индекс благоприятности запасов угля по мощности пластов; $\sum_{n=1}^i Jy_i q_i$ – групповой индекс благоприятности запасов угля по углу залегания пластов; J_{gw} – индивидуальный индекс благоприятности запасов угля по степени их газообильности и взрывоопасности; J_{vo} – индивидуальный индекс благоприятности угля по степени их водообильности; J_{gr} – индивидуальный индекс благоприятности запасов по глубине обрабатываемых запасов.

Количество индивидуальных индексов в групповом индексе благоприятности запасов угля по мощности пласта зависит от особенностей залегания пластов исследуемого угольного бассейна (месторождения). Например, для шахт Кузбасса: по удельному весу залегания пластов мощностью от 1,71 до 1,8 м; удельному весу залегания пластов

мощностью 1,81-4,5 м; удельному весу залегания пластов мощностью более 4,5 м. Количество индивидуальных индексов в групповом индексе благоприятности запасов угля по углу залегания (удельному весу их залегания) зависит от следующих параметров: по углу залегания 0-24°; по углу залегания 25-35°; по углу залегания 36-55°; по углу залегания более 55°.

Индивидуальные индексы (J_i) качества угля и благоприятности разработки угольных запасов по анализируемым показателям определяются отношением величины индивидуального показателя исследуемого предприятия (J_i) к величине лучшего показателя, принятого за эталон ($J_{i,j}$); по таким показателям, как содержание золы, влаги, серы, водообильности, газообильности и взрывоопасности, глубины разработки, удельному весу запасов угля по их

углу залегания, J_i рассчитывается в виде обратной величины; $q_1 - q_i$ – количественная оценка значимости каждого показателя, определяется методом экспертной оценки ведущих специалистов угольной промышленности.

Данный метод позволяет определить ранжированную последовательность исследуемых шахт и разрезов по степени благоприятности разработки угольных запасов относительно предприятий- конкурентов исследуемого угольного бассейна (месторождения).

При формировании общей стратегии предприятия в зависимости от стадии жизненного цикла и интегрального показателя благоприятности разработки балансовых запасов угля цели предприятия могут меняться. Так, если рейтинг предприятия благоприятности разработки угольных запасов высокий, при наличии спроса на уголь, основной целью предприятия может быть увеличение производственной мощности и рост добычи угля. Предприятие может ориентироваться на стратегию роста или стратегию стабильности. Однако необходимо учитывать то, что предприятие может иметь конкурентные преимущества и быть лидером на угольном рынке лишь при условии, если управленческие решения по функционированию предприятия и разработке угольных пластов будут осуществляться на основе эффективной стратегии функционирования предприятия.

Если рейтинг предприятия благоприятности разработки угольных запасов низкий, то предприятие может ориентироваться лишь на стратегию защитную или сокращения, ориентируясь на сокращение, возможно, и прекращение добычи угля на участках с неблагоприятными условиями залегания пластов, низким качеством угля и, если есть возможность, перейти на отработку угольных пластов с более благоприятными горно-геологическими условиями. В данном случае, а также при небольшом жизненном цикле предприятия, основная цель предприятия должна заключаться в сохранении платежеспособности и ликвидности активов предприятия. При невозможности обеспечения платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия возможна ориентация на стратегию ликвидации.

Анализ внутренней и внешней среды позволяет выявить сильные и слабые стороны предприятия, возможные риски в деятельности предприятия и разработать эффективные стратегические направления функционирования предприятия. Для выявления причин текучести, недостатка квалифицированных кадров и разрешения проблем формирования кадрового потенциала целесообразно осуществлять анализ интегрального показателя конкурентоспособности предприятия по привлекательности рабочих мест на определенном географическом сегменте рынка труда, методика расчета которого отражена в научных трудах [3, 4]. Методический подход к анализу экологических аспектов по операциям процессов всех подразделений предприятия, позволяющий разработать природоохранные мероприятия, направленные на соблюдение нормативов охраны окружающей среды, а также методический подход к определению показателя конкурентоспособности производственного потенциала угледобывающего предприятия отражены в монографии Г.С. Трушиной, М.С. Щипачева [4].

При выборе наиболее эффективного варианта стратегии предприятия из ряда альтернативных вариантов целесообразно ориентироваться на обобщающий показатель конкурентоспособности производственного потенциала (для предприятий угольных компаний) или потенциала предприятия (для самостоятельных угледобывающих предприятий). Прежде чем утвердить разработанную стратегию, целесообразно сравнить рейтинг предприятия по конкурентоспособности (R_k) с рейтингом предприятия по благоприятности разработки балансовых запасов среди предприятий-конкурентов (R_3). Рейтинг предприятия по благоприятности разработки балансовых запасов среди предприятий-конкурентов может выступать в качестве критерия, на который необходимо ориентироваться при выборе стратегии предприятия. Если рейтинг предприятия по R_k существенно ниже его рейтинга по R_3 , то это указывает на то, что при разработке общей стратегии были учтены не все внутрипроизводственные резервы предприятия в области повышения производственного потенциала, качества угля, создания привлекательности рабочих мест, роста производительности труда, природоохранных мероприятий. Это также указывает на применение нерациональных систем разработки, использование устаревших видов техники, низкий уровень организации труда и производства и, соответственно, на недостаточно квалифицированный состав руководителей и специалистов, участвующих в разработке стратегии функционирования предприятия. На предприятиях с благоприятными горно-геологическими условиями основные технико-экономические, финансовые показатели и уровень конкурентоспособности предприятия не должны быть существенно ниже показателей угледобывающих предприятий, входящих в группу аналогичных предприятий по благоприятности разработки балансовых запасов среди предприятий-конкурентов. Если расчеты показывают значительное отклонение данных показателей, то это указывает на необходимость разработки нового варианта стратегии и основных стратегических направлений функционирования предприятия, а также средств их достижения с целью повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности, конкурентоспособности и финансового состояния предприятия.

Список литературы

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. СПб: Питер, 1999. 413 с.
2. Трушина Г.С., Пристах Я.В. Экономическая оценка потенциала угледобывающего предприятия. Кемерово: КузГТУ, 2003. 132 с.
3. Трушина Г.С., Щипачев М.С. Влияние рынка труда на формирование трудовых ресурсов угольной промышленности Кузбасса // Уголь. 2010. № 10. С.25-26. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/102010.pdf> (дата обращения: 13.02.2017).
4. Трушина Г.С., Щипачев М.С. Стратегическое планирование на угледобывающем предприятии. Кемерово, 2012. 191 с.

UDC 622.014.2:331.6:658.155:622.33(57117) © G.S. Trushina, 2017
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 52-55

Title
MINING ENTERPRISE PERFORMANCE STRATEGY ECONOMIC EVALUATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-52-55>

Author

Trushina G.S.¹

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

Authors' Information

Trushina G.S., Doctor of Economic Sciences, Professor at "Production Management" Department, e-mail: lilia.au@mail.ru

Abstract

Methodological approaches, accounting for specific features of mining enterprises performance, are offered for enterprises process, general performance strategy development and economical evaluation. The need in integrated rating of reserves development usefulness and enterprise competitive ability rating accounting is substantiated for the enterprise performance economical evaluation and selection of the most efficient performance strategy option.

Keywords

Mining enterprise general strategy, Practices, Strategy development process, Criteria of enterprise future strategy economical evaluation.

References

1. Ansoff I. *Novaya korporativnaya strategiya* [New corporate strategy]. St-Petersburg, Piter Publ., 1999, 413 p.
2. Trushina G.S. & Pristash Ya.V. *Ekonomicheskaya otsenka potentsiala ugledobyvayushchego predpriyatiya* [Mining enterprise potential economical evaluation]. Kemerovo, KuzSTU Publ., 2003, 132 p.
3. Trushina G.S. & Shchipachev M.S. *Vliyanie rynka truda na formirovanie trudovykh resursov ugol'noy promyshlennosti Kuzbassa* [Influence of a labour market on formation of a manpower of the coal industry of Kuzbass]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2010, no. 10, pp. 25-26. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102010.pdf> (accessed 13.02.17).
4. Trushina G.S. & Shchipachev M.S. *Strategicheskoe planirovanie na ugledobyvayushchem predpriyatii* [Strategic planning in coal mining enterprise]. Kemerovo, 2012, 191 p.

СУЭК стала победителем Всероссийского конкурса «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность – 2016»



Президент РСПП Александр Шохин 7 февраля 2017 г. подписал распоряжение «Об итогах Всероссийского конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность – 2016», которым утвержден список победителей Конкурса. Как говорится в этом документе, АО «СУЭК» признано победителем Конкурса в номинации «За высокое качество отчетности в области устойчивого развития».

Всероссийский конкурс «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность – 2016» – наиболее престижный и авторитетный конкурс в России, оценивающий динамику экономического и социального развития отечественных компаний. Награждение победителей традиционно проходит в рамках Недели российского бизнеса, которая собирает первых лиц государства, глав ключевых министерств и ведомств, руководителей крупнейших российских компаний. На этом мероприятии обсуждаются и формируются предложения по актуальным направлениям взаимодействия государства и бизнеса. В этом году Неделя российского бизнеса и награждение победителей Конкурса пройдут в Москве с 13 по 17 марта.

Целями Конкурса «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность» являются содействие устойчивому развитию компаний, которое отвечает долгосрочным экономическим интересам Российской Федерации, и определение динамично развивающихся компаний по итогам года на основе экономических и социальных показателей их деятельности. В частности, в номинации «За высокое качество отчетности в области устойчивого развития» оцениваются организации за достижения в области подготовки отчетов и процесса развития нефинансовой отчетности по устойчивому развитию и корпоративной социальной ответственности, содержащих ключевые результаты деятельности по избранным компанией приоритетам.

АО «СУЭК» многократно становилось победителем Конкурса в различных номинациях, в том числе «За вклад в решение социальных проблем территорий», «За высокую социальную ответственность бизнеса», «За социальные программы поддержки семей» и других.

В Кузбассе отгружен самосвал-углевоз Scania P440 с объемом кузова 31 куб. м

24 января 2017 г. официальный дилерский центр Scania в Кемеровской области ООО «Север-Скан АВТО» поставил самосвал-углевоз Scania с объемом кузова 31 куб. м компании ООО «АльянсАвто».

На сегодняшний день основные объемы перевозки угля компания «АльянсАвто» осуществляет в карьерных условиях на коротких плечах перевозки, расстояние которых не более 8 км. Маршруты следования – Прокопьевский район, с разреза «Березовский» до обогатительной фабрики «Матюшинская».

«На таких маршрутах особенно важное значение имеют маневренность самосвала, цикл загрузки/разгрузки, топливная экономичность на малых скоростях, эргономика рабочего пространства в кабине, объем перевезенного груза», – отмечает генеральный директор ООО «АльянсАвто» **Арам Агекян**.

Выбранный для этой работы уникальный своим объемом кузова самосвал-углевоз Scania P440 оснащен эко-



номичным двигателем мощностью 440 л.с. экологического стандарта Евро-4. Благодаря модульной системе сборки сервисное обслуживание техники упрощается, это связано с тем, что большинство запчастей подходит ко всем типам шасси Scania, соответственно, это позволяет держать на складе ассортимент

востребованных запчастей для основных типов моделей транспортных средств в регионе.

Комфортабельная кабина Р отвечает высочайшим требованиям безопасности: сиденье на пневмоподвеске с подогревом, электронная система управления отопителем, комбинация приборов с цветным дисплеем, электрическая регулировка зеркал, электрообогрев зеркал, наличие магнитолы.

Специализированный кузов для перевозки угля производства WIELTON отлично совмещает в себе объем, прочность и низкий собственный вес.

«Я всегда стараюсь быстро перестроиться под новые требования наших заказчиков, и мне очень приятно осознавать тот факт, что компания Scania всегда готова помочь в решении транспортной задачи любой сложности», – подчеркнул исполнительный директор ООО «АльянсАвто» **Марат Агекян**.

«За период 2014-2015 гг. компания «АльянсАвто» приобрела шесть самосвалов Scania, сборка которых осуществлялась на заводе в Санкт-Петербурге. Новый самосвал-углевоз Scania P440CBV8x4ENZ был создан по тем техническим параметрам, которые отвечают всем требованиям заказчика», – комментирует руководитель отдела продаж ООО «Север-Скан АВТО» **Юлия Гавриш**.



Арам Агекян
и Марат Агекян
(ООО «АльянсАвто»).

Тугнуйский разрез заключил соглашение о сотрудничестве в сфере экологии с Правительством Республики Бурятия

6 февраля 2017 г. в Зале заседания главы Республики Бурятия подписано двустороннее соглашение между АО «Разрез Тугнуйский» и правительством региона. Соглашение, приуроченное к проведению в 2017г. Года экологии в России, предусматривает реализацию ряда комплексных природоохранных мероприятий.

Общий объем инвестиций угледобывающего предприятия в природоохранные мероприятия Бурятии составит более 533 млн руб.

Эти средства будут направлены на экологически направленную модернизацию технологического оборудования;



техническую рекультивацию нарушенных земель; строительство объединенных очистных сооружений карьерных вод Никольского и Олонь-Шибирского месторождений; финансирование мероприятий (благотворительность) на Байкальской природной территории и территории Забайкальского края, направленных на экологическое образование и воспитание населения, на поддержку особо охраняемых территорий.

Отметим, Правительство Бурятии подписало соглашения о проведении природоохранных мероприятий ещё с четырьмя промышленными предприятиями. Общий объем инвестиций составит 603 млн руб.

Два забайкальских горняка удостоены медали ордена «За заслуги перед Отечеством»

Труд двух сотрудников забайкальских предприятий Сибирской угольной энергетической компании отмечен высокими государственными наградами. Машинист экскаватора АО «Разрез Харанорский» **Алексей Терезулов** и водитель БелАЗа ООО «Читауголь» **Анатолий Снетков** удостоены медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. Соответствующий указ был подписан Президентом России 25 января 2017 г.

Алексей Терезулов работает на Харанорском разрезе с самого начала своей трудовой деятельности – уже на протяжении тридцати лет. На предприятии отмечают незаурядные организаторские способности, ответственность и личную дисциплинированность машиниста экскаватора. Эти качества помогают Алексею Рашидовичу обеспечивать высокопроизводительную работу экскаватора, а его экипажу – систематически перевыполнять сменные задания.

Анатолий Снетков работает в угольной отрасли 17 лет. Сейчас является руководителем бригады водителей автосамосвалов БелАЗ. Под его руководством коллектив из года в год достигает высоких производственных показателей, перевыполняя поставленные планы. Внесла бригада Анатолия Снеткова вклад и в мировой рекорд по отгрузке вскрышной породы, установленный на предприятии в июне 2015 года. Также Анатолий Александрович активно участвует в модернизации производственного процесса. Его разработки дают вторую жизнь горной технике – она переоборудуется в пожарную.

Отметим также, что оба горняка за большой личный вклад в развитие топливно-энергетического комплекса Забайкальского края награждались знаком отличия «Шахтерская доблесть» II степени и неоднократно поощрялись почетными грамотами и благодарностями.

За достойный труд – автомобиль в подарок

На Тугнуйском угольном разрезе подведены итоги производственного соревнования по определению лучших бригад экскаваторов, которое проводилось на предприятиях АО «СУЭК» в 2016 г. Поддерживать трудовой коллектив – в традициях СУЭК. Ежегодно лучшим машинистам экскаваторов за максимальную производительность вручают ключи от новых автомобилей.

По итогам 2016 года в бестранспортной вскрыше в категории экскаваторов с вместимостью ковша 40 куб. м второе место занял экипаж экскаватора ЭШ-40/85 № 4 Тугнуйского разреза. Бригадир экипажа – Анатолий Самбуров. Начальник участка – Николай Хохряков. Бригадой экскаватора переработано 10508 тыс. куб. м.

Накануне на собрании трудового коллектива Тугнуйского разреза ключи от нового автомобиля Nissan были вручены машинисту экскаватора Александру Корчагину.

Поздравляя горняков, генеральный директор предприятия Валерий Кулецкий поблагодарил их за самоотверженный труд и пожелал новых трудовых побед.

Награда за высокие показатели в работе – новый японский автомобиль Nissan Almera уже ждал своего обладателя на площадке АБК предприятия. Не скрывая радости, Александр Корчагин сразу же сел за руль своего нового железного коня, а после с удовольствием фотографировался с коллегами.

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 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

АО «СУЭК» опубликовало финансовые результаты по МСФО за 2016 год

АО «СУЭК» («СУЭК», «Группа» или «Компания») 25 января 2017 г. опубликовало финансовую отчетность за 2016 год, составленную в соответствии с МСФО, и аудированную KPMG.



В 2016 г. цены на мировом рынке угля характеризовались высокой волатильностью. В первом квартале они упали до минимумов за последние 15 лет и начали медленно восстанавливаться с середины года.

Тем не менее спрос на уголь оставался устойчивым как на международном рынке, так и в России. Наряду со стабильной работой большинства производственных предприятий Компании это позволило СУЭК выйти на рекордный уровень добычи в 105,4 млн т – на 8% больше, чем в 2015 г. Добыча каменного угля выросла на 17% благодаря инвестициям в расширение мощностей в предыдущие годы и программе повышения операционной эффективности.

Компания продолжила наращивать обогатительные мощности для удовлетворения растущего спроса на высококалорийный уголь. Увеличилась загрузка новых фабрик, продолжилась модернизация существующих предприятий. В результате объем обогащенного угля вырос на 12% по сравнению с 2015 г.

Продажи также достигли рекордного показателя 103,1 млн т (рост на 2% относительно прошлого года). 50% произведенной продукции были проданы на российском рынке, а еще 50% – на международном. Экспортные продажи выросли на 11%, прежде всего за счет увеличения поставок в страны Азии и Средиземноморья.

Выручка Компании по итогам года составила 4002 млн дол. США. Значительный рост продаж на целевых рынках, контроль затрат, наличие собственной эффективной транспортной инфраструктуры и расширение сбытовой и дистрибьюторской сети обеспечили EBITDA на уровне 965 млн дол. США, что на 9% превы-

сило показатель 2015 г. Чистая прибыль составила 303 млн дол. США.

Капитальные затраты СУЭК выросли до 492 млн дол. США. Основные инвестиции Компании осуществлялись в поддержа-

ние существующих мощностей и в реализацию ключевых проектов развития. Значительные средства были вложены в расширение добывающих и обогатительных мощностей в Кузбассе, Бурятии, Забайкалье и Хабаровском крае, портовых мощностей в Ванино и Мурманске, а также в наращивание собственного парка вагонов.

Компания обеспечивает достаточный уровень финансовой стабильности. Отношение чистого долга к EBITDA на конец года составило 2,9х в сравнении с 3,0х в декабре 2015 г.

Охрана здоровья, труда и окружающей среды остаются главными приоритетами СУЭК. Благодаря совершенствованию систем промышленной безопасности и развитию культуры безопасного поведения коэффициент частоты травматизма с потерей рабочего времени (LTIFR) заметно снизился: с 1,23 в 2015 г. до 0,94 в 2016 г. Это самое низкое значение за всю 15-летнюю историю Компании и один из минимальных показателей в мировой угольной отрасли.

В сентябре 2016 г. Группа завершила внутрикорпоративную реорганизацию. АО «СУЭК» является холдинговой компанией Группы и центром консолидированной отчетности и корпоративного управления.

Владимир Рашевский, генеральный директор АО «СУЭК»: «Последние несколько лет были непростыми для нашего бизнеса и всей угольной отрасли. Несмотря на сложную конъюнктуру, прошедший год оказался для нас годом достижений: своевременные инвестиции в разработку высококачественных месторождений, расширение обогатительных мощностей, логистической и сбытовой сети, а также акцент на охране труда и повышении производственной эффективности помогли нам

выйти на рекордные уровни добычи и продаж, а также добиться самого низкого показателя травматизма в истории Компании. СУЭК демонстрирует устойчивое развитие во всех трех аспектах бизнеса – финансовом, операционном и социальном. Реализация стратегии, основанной на эффективности затрат и повышении качества продукции, делает нас конкурентоспособными даже в неопределенной рыночной ситуации».

Николай Пилипенко, главный финансовый директор АО «СУЭК»: «Стабильное финансовое положение, консервативный подход и четкая стратегия помогут нам добиться целей, поставленных на 2017 год, и обеспечить рост стоимости Компании».

Основные финансовые и операционные показатели за 2016 год¹

Показатели	2016 г.	2015 г.
Выручка, млн дол. США	4 002	4 132
EBITDA, млн дол. США	965	887
Рентабельность по EBITDA	24%	21%
Чистая прибыль, млн дол. США	303	200
Чистый долг/EBITDA ²	2,9х	3,0х
Капитальные затраты (CAPEX), млн дол. США	492	355
Количество сотрудников	33 665	32 124
LTIFR (коэффициент частоты травматизма с потерей рабочего времени)	0,94	1,23
Добыча, млн т	105,4	97,8
Продажи, млн т:		
– на международном рынке	51,9	46,9
– на российском рынке	51,2	54,2

¹ Консолидированная финансовая отчетность СУЭК в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) за 2016 год доступна по ссылке <http://www.suek.ru/investors/disclosure/>.

² Скорректированный показатель EBITDA рассчитан в соответствии с действующими кредитными договорами СУЭК.



we process the future

17.538.129

ТОНН влажного угля сушится в мире в год
сушилками кипящего слоя DRYON

- Взрывобезопасное технологическое решение
- Высокая эффективность теплопередачи
- Широкий диапазон фракций
- Различные типы газораспределительных решеток: сушка как мелко-, так и крупнокускового угля
- Постоянство качества и равномерность сушки и охлаждения
- Щадящая обработка: предотвращение переизмельчения материала
- Простота обслуживания и очистки
- Низкий износ оборудования
- Низкая стоимость техобслуживания
- Надежность и длительный срок службы

DRYON - это сушка и охлаждение наивысшего качества!

Комплексы предсменного тестирования установлены на красноярских предприятиях СУЭК

На красноярских предприятиях Сибирской угольной энергетической компании введены в эксплуатацию так называемые «электронные экзаменаторы». Комплексы предсменного тестирования, установленные на входе в административные здания, предназначены для ежедневной предсменной проверки знаний норм и правил охраны труда и промышленной безопасности. Всего на предприятиях края появилось 45 таких устройств. До 31 января 2017 г. они работали в тестовом режиме, а с 1 февраля подобный контроль знаний стал неотъемлемой частью комплексной программы СУЭК по совершенствованию системы промышленной безопасности и охраны труда.

«По статистике, главной причиной травмирования сотрудников на любом промышленном производстве является человеческий фактор, в том числе и неосторожность самих работников, нарушение ими дисциплины труда, правил и инструкций ведения работ. С вводом комплексов предсменного тестирования сотрудники практически ежедневно будут освежать свои знания по профессии, что должно самым положительным образом отразиться на уровне подготовки и квалификации горняков в области охраны труда», - говорит начальник управления промышленной безопасности, экологии, охраны и медицины труда АО «СУЭК-Красноярск» **Виталий Ливандовский**.

Важно, что при проведении тестирования в случае неправильного ответа на тестовый вопрос работник сможет увидеть правильный ответ. Со временем на основании ежеквартального анализа тестирования учебный материал, предусмотренный программным комплексом, будет совершенствоваться и учитывать не только общие вопросы охраны труда, но и специальные – по каждой из профессий. В случае неудовлетворительных результатов тестирования для сотрудников будет организовано дополнительное индивидуальное обучение в учебном пункте предприятия.

Всего в 2016 г. на мероприятия по совершенствованию системы промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях СУЭК было направлено свыше полумиллиарда рублей. Среди основных направлений работы – улучшение санитарно-технического состояния рабочих мест, приобретение аппаратуры и приборов контроля за шумом, вибрацией, температурой, влажностью, освещенностью, внедрение современных образцов пожарной сигнализации, вентиляции, модернизация производственного оборудования, закупка сертифицированной

спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты и самоспасения, обеспечение деятельности вспомогательных горноспасательных команд.

Охрана здоровья, труда и окружающей среды остается главным приоритетом СУЭК. Благодаря совершенствованию систем промышленной безопасности и развитию культуры безопасного поведения коэффициент частоты травматизма с потерей рабочего времени (LTIFR) заметно снизился: с 1,23 в 2015 г. до 0,94 в 2016 г. Это самое низкое значение за всю 15-летнюю историю компании и один из минимальных показателей в мировой угольной отрасли.



MiningWorld

21-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

25–27 апреля 2017
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке
miningworld.ru



Всегда
в центре
событий

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 16/00 • mining@primexpo.ru

12+



В Год экологии СУЭК планирует выйти на новые рубежи в реализации природоохранной политики

Сибирская угольная энергетическая компания в 2017 г. инвестирует более 250 млн руб. в экологические программы на территории Красноярского края. В том числе более 110 млн руб. будет направлено на реализацию мероприятий, посвященных Году экологии, в рамках соглашения между СУЭК, Минприроды, Росприроднадзором Российской Федерации и Правительством Красноярского края.

По сравнению с 2016 г. инвестиции в природоохранную деятельность вырастут на 40%. Изменится и направленность экологических инвестиций: если пять лет назад в основном затраты были на разработку нормативных проектов и проектирование экологических технологий, то в 2017 г. АО «СУЭК-Красноярск» готово к внедрению наработанной теории минимизации воздействия на окружающую природную среду.

Как подчеркнул, подписывая соглашение, председатель Правительства Красноярского края **Виктор Томенко**, «СУЭК добывает в Красноярском крае около 28,5 млн т угля. Этим ресурсом обеспечиваются ключевые объекты энергетики и жилищно-коммунального хозяйства региона. С учетом того, что мы знаем эту компанию как надежного работодателя и налогоплательщика, ответственно относящегося к территории, на которой работает, у Правительства края нет никаких сомнений в том, что все заявленные экологические мероприятия СУЭК выполнит качественно и в срок».

Основное направление ретроспективной экологической политики СУЭК – это предупреждение негативного воздействия предприятий угледобычи на окружающую среду.

С этой целью на Бородинском разрезе в 2016 г. были достроены очистные сооружения, позволяющие минимизировать содержание загрязняющих веществ в карьерных водах, образующихся после осушения угольных пластов, – теперь перед сбросом в водоемы они проходят две стадии механической очистки с частичным эффектом биоочистки. В рамках программы по воспроизводству водных ресурсов экологи предприятия выпустили в Енисей более 2 тыс. мальков осетра.

На Березовском разрезе также реконструированы очистные сооружения, реализована новая схема утилизации промышленных отходов, в том числе пожароопасных, – благодаря приобретению специальной термической установки их утилизируют прямо на предприятии, в то время как раньше их приходилось вывозить на расстояние до 300 км для передачи сторонним организациям. При этом установка очень экологична: она оснащена современной системой фильтрации отходящих газов, до минимума сокращающей выбросы в атмосферный воздух.

Целый ряд мероприятий по охране атмосферного воздуха реализован на Назаровском разрезе: новым высокоэффективным оборудованием оснащена котельная предприятия, модернизированы циклоны для улавливания пыли. Разрезы вернули государству более 800 га рекультивированных земель – на участках, где ранее велась угледобыча, восстановлен ландшафт, высажены хвойные деревья и кустарники.

В 2017 г. для экологической политики СУЭК наступает новый рубеж, связанный с применением наилучших технологий в области охраны окружающей среды. Это синтезированный опыт европейских предприятий и концентрация в технологии различных научных исследований, проведенных непосредственно для предприятий компании. На Бородинском разрезе запланирована реконструкция системы водоотведения после осушения угольных пластов, цель которой – внедрить решения по водоотведению, минимизирующие загрязнение отводимых вод. На Назаровском разрезе намечена разработка системы водоотведения максимально сохраняющей водные экосистемы района. Сервисные предприятия СУЭК, заводы, которые построены в советское время, планируется оснастить современным оборудованием (печи), которое не будет воздействовать на атмосферный воздух.



SOLIDS EUROPEAN SERIES

SOLIDS

RUSSIA

6 – 7 июня 2017

ЦВК „Экспоцентр“ Москва

Станьте участником!

3-я конференция и
выставка по технологиям
и транспортировке
сыпучих материалов

На правах рекламы

www.solids-russia.ru

Organised by
EASYFAIRS
Visit the future

СУЭК поможет школьникам из шахтерских городов Красноярского края реализовать свои проекты по экологии и благоустройству

Сибирская угольная энергетическая компания приступила к формированию трудовых отрядов старшеклассников. Предстоящим летом трудовые отряды СУЭК будут работать в шахтерских городах Красноярского края уже в тринадцатый раз. Набор ведется на конкурсной основе: возможность работать под эгидой крупнейшей в стране угольной компании получают прежде всего те, кто активно, на постоянной основе участвует в общественной жизни своих городов и районов.

*«Мы заинтересованы в том, чтобы ребята, которые участвуют в нашем проекте, не просто проводили время в отрядах, не просто убрали мусор или высаживали деревья, но и развивались, – поясняет заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск» по связям и коммуникациям **Марина Смирнова**, – развивали свои способности к лидерству, к командной работе. Сегодня очень востребовано в молодежной среде умение реализовывать идеи «под ключ» – от замысла до воплощения, и этому в отрядах тоже уделяется большое значение».*

Именно конкурс идей и проектов станет одним из основных этапов при наборе в трудовые отряды СУЭК. Поскольку 2017 год указом Президента России назван Годом экологии, то главная тема, над которой предложено подумать старшеклассникам, – это защита окружающей среды, комплексное благоустройство, озеленение шахтерских регионов. Авторы лучших проектов уже в марте будут зачислены в трудовые отряды, а летом получают поддержку при внедрении своих идей.

*«Наши ребята с радостью поддержали такую форму работы, – говорит директор многопрофильного молодежного центра Бородино **Андрей Дворянчик**, – тем более что опыт проектирования у них уже есть: в прошлом году активисты штаба СУЭК успешно защитили на форуме «Поколение 2020» проект по созданию площадки для изучения малышами правил дорожного движения, начали работать над целой*

программой возрождения городского парка «Березовская роща», вовлекли в эту работу взрослых. Для старшеклассников в нашем центре проводятся занятия по основам социального проектирования, причем ведут их «выпускники» трудовых отрядов СУЭК. В Бородино отряды угольной компании – это целое движение, где есть и преемственность поколений, и свои традиции, и постоянное развитие».

В Красноярском крае проект «Трудовые отряды СУЭК» реализуется с 2005 г., а в последние годы инициатива красноярцев была растиражирована на все регионы присутствия СУЭК. Целевая аудитория проекта – подростки в возрасте от 14 до 17 лет. Приоритет при формировании отрядов отдается детям угольщиков, предусмотрены места и для ребят из многодетных, малообеспеченных семей, «трудных» подростков. За все годы работы проекта трудовыми отрядами СУЭК побывали почти 10 тыс. школьников из Красноярского, Забайкальского, Хабаровского и Приморского краев, Кемеровской и Мурманской областей, Бурятии и Хакасии.



О конкурсах на соискание премий Академии горных наук



АКАДЕМИЯ ГОРНЫХ НАУК (АГН) ОБЪЯВЛЯЕТ КОНКУРСЫ НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИЙ ИМЕНИ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ ЗА ЛУЧШИЕ РАБОТЫ:

- имени **М.И. Агошкова** – в области разработки рудных месторождений;
- имени **А.П. Крылова** – в области разработки нефтяных месторождений;
- имени **С.А. Оруджева** – в области разработки газовых месторождений;
- имени **И.Н. Плаксина** – в области обогащения полезных ископаемых;
- имени **А.М. Терпигорева** – в области технологии и механизации горных работ;
- имени **А.К. Харченко** – в области экономики горной промышленности.



Премии присуждаются отечественным ученым и специалистам производства за крупные научные работы, открытия, изобретения, монографии и т.п., а также серии научных работ по единой тематике (как правило, отдельных авторов). При представлении коллективных работ выдвигаются только ведущие авторы, причем не более трех человек (соавторы могут являться иностранными гражданами).

ВЫДВИГАЮЩИЕ ЛИЦА ПРЕДСТАВЛЯЮТ В ЭКСПЕРТНЫЕ КОМИССИИ ПО СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРЕМИИ С НАДПИСЬЮ:

«На соискание премии АГН имени ...»
следующие материалы:

- мотивированное представление научной работы с характеристикой ее научной новизны, промышленной полезности, оценкой ее значения для развития горной науки и производства;
- опубликованную научную работу (серию работ), материалы научного открытия или изобретения;
- пояснительную записку с минимально необходимой графикой и таблицами, четко описывающую новизну технологии (или техники), метода организации и управления производством с характеристикой научной новизны, промышленной полезности, оценкой ее значения для производства комплексной переработки минерального сырья;
- сведения об авторе (авторах): место работы, занимаемая должность, рабочий и домашний адреса, телефоны, список научных трудов, фотографию;
- справку, подтверждающую, что представленная на конкурс работа ранее не была удостоена Государственной премии, премии Правительства Российской Федерации, а также иных премий.

ПРАВО ВЫДВИЖЕНИЯ КАНДИДАТОВ НА СОИСКАНИЕ ПРЕМИИ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ:

- действительным членам и отделениям АГН;
- научным учреждениям, высшим учебным заведениям;
- научно-техническим советам государственных комитетов, министерств, ведомств;
- техническим советам промышленных предприятий, конструкторских бюро;
- научным и инженерно-техническим обществам;
- научным советам ведомств по важнейшим проблемам науки.



Конкурсные работы представляются в Президиум Академии горных наук по адресу:
Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 11 ГГМ РАН

Срок предоставления документов: **до 28 апреля 2017 г.**

Информация на сайте: <http://agn20.ru>

Создание 3D-модели месторождения и подсчет объемов горных работ при календарном планировании с использованием программного обеспечения AutoCadCivil 3D на примере Апсатского каменноугольного месторождения

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-66-69>



ЦИНОШКИН

Александр Георгиевич

Главный маркшейдер участка № 4
АО «Разрез Харанорский»,
674159, пгт. Новая Чара,
Забайкальский край, Россия,
тел.: +7 (30233) 4-57-12,
+7 (924) 802-07-21,
e-mail: TcinoshkinAG@suek.ru



РЕДЬКИН

Вадим Александрович

Главный геолог участка № 4
АО «Разрез Харанорский»,
674159, пгт. Новая Чара,
Забайкальский край, Россия,
тел. +7 (30233) 4-57-25,
+7 (914) 131-78-61,
e-mail: RedkinVA@suek.ru

На сегодняшний день, несмотря на всевозрастающую динамику компьютеризации производственных процессов в горнодобывающей промышленности, а также широкое развитие специализированного программного обеспечения для моделирования месторождений, планирования развития горных работ, нередки случаи, когда информация о строении месторождения, его тектонике и морфологии, количественном и качественном составе полезного ископаемого представлена двумерными графическими материалами, на бумажных и электронных носителях. Вследствие этого для оптимизации процесса подсчета объемов и календарного планирования недропользователю приходится своими силами либо с привлечением сторонних организаций моделировать в виртуальном пространстве свой лицензионный участок месторождения или же работать на имеющемся двумерном графическом материале, что требует того же набора действий, как и при работе с материалами на бумажном носителе, – разбивка вертикальными или горизонтальными сечениями, обвод площадей, подбор информации по элементам залегания, арифметические вычисления, целью которых является получение значения объема или количества полезного ископаемого.

С аналогичной ситуацией пришлось столкнуться и при эксплуатации самого высокогорного угольного месторождения России – Апсатского каменноугольного. Согласно данным детальной разведки, в угленосной толще выделен 21 угольный пласт, из которых только восемь имеют выдержанное строение и кондиционную мощность. Марочный состав углей представлен шестью коксующимися, одной энергетической, а также окисленной зоной, приуроченной к приповерхностной части пласта. Большое количество угольных пластов, их пространственная невыдержанность, а также дифференциация каждого из них по марочному составу, обуславливают большой объем работы при подсчете добычных работ классическим способом в процессе календарного планирования.

В статье освещена проблема интерпретации геологической информации, представленной в графическом виде, рассмотрен способ моделирования залежи полезного ископаемого с применением одного из продуктов специализированного программного обеспечения линейки AutoCad, приведены способы подсчета объема вскрышных пород и количества полезного ископаемого.

Ключевые слова: Апсатское каменноугольное месторождение, угленосная свита, интерпретация геологической информации, моделирование, AutoCadCivil 3D, 3D-тело, подсчет объемов, оптимизация труда.

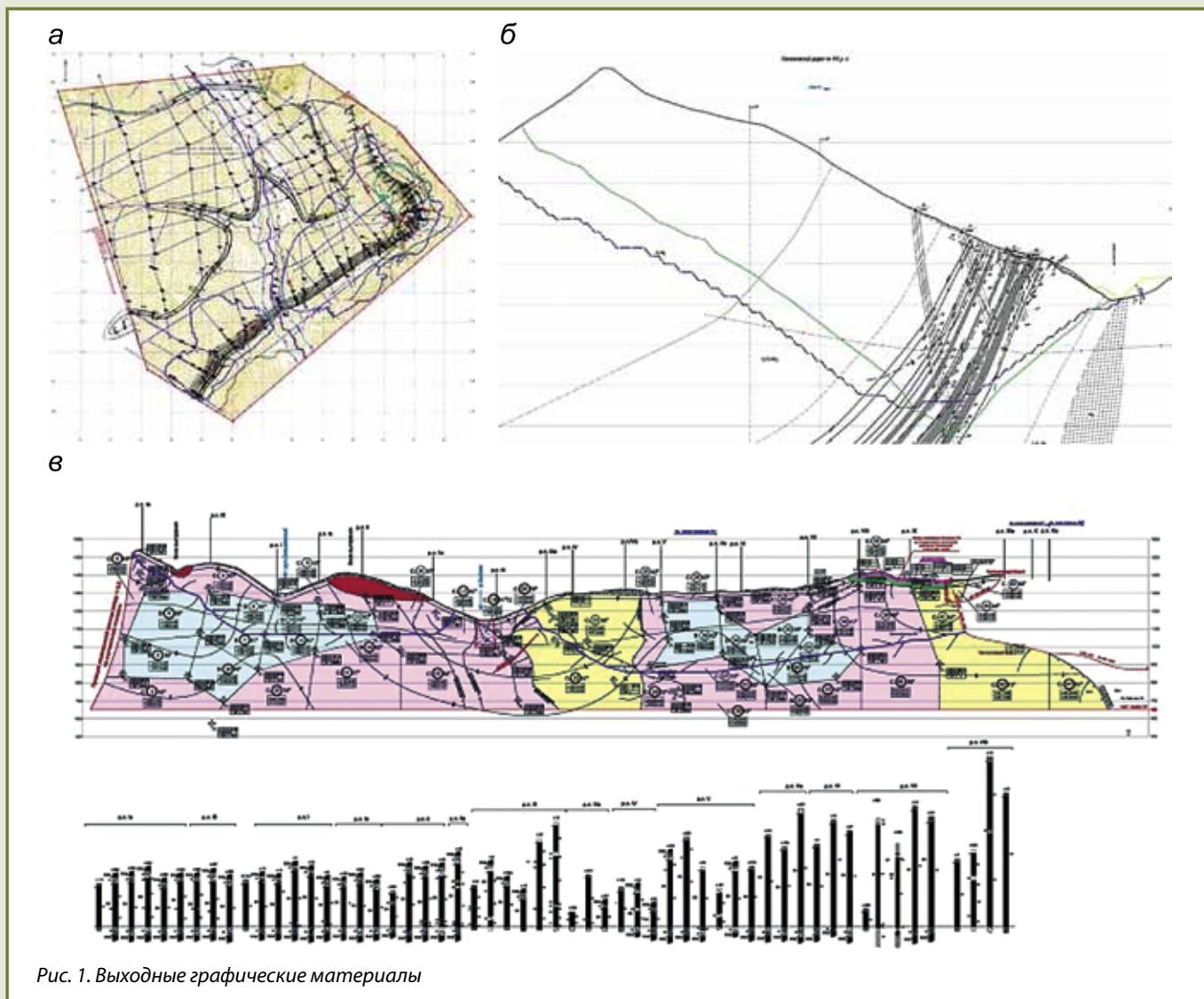


Рис. 1. Выходные графические материалы

Выходными материалами детальной разведки месторождения и постановки запасов на государственный баланс стали: планы (рис. 1, а), разрезы по разведочным профильным линиям (рис. 1, б), а также планы подсчета запасов, которые вследствие крутого залегания по падению угольных пластов (от 60 до 90°) представлены проекциями на вертикальную плоскость М 1:5000 (см. рис. 1, в).

Приведенный перечень графической документации, в совокупности с уникальными горно-геологическими условиями, минимизирует информативность визуальных дан-

ных, что значительно усложняет процесс планирования. Способом оптимизации процедуры подсчета объемов работ в процессе планирования было создание 3D-модели угленосной свиты в границах балансовых запасов вместе с фактическим положением горных работ и рельефом участка, что позволит консолидировать все имеющиеся в распоряжении виды геологической информации.

Создание 3D-модели угольного пласта было произведено посредством инструментов моделирования AutoCadCivil 3D: на основании линии, оконтуривающей область одного

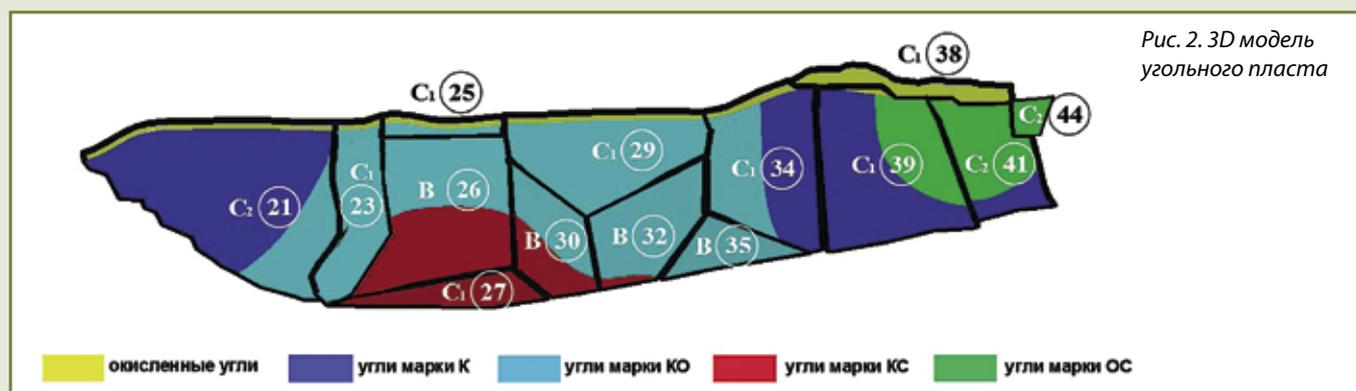


Рис. 2. 3D модель угольного пласта

марочного состава в одном подсчетном блоке, было создано 3D-тело, от которого плоскостями, сориентированными под характерным углом залегания по падению, отсечена часть тела толщиной, соответствующей мощности подсчетного блока. Подобным образом были созданы все подсчетные блоки, в результате соединения которых получена 3D-модель угольного пласта. Для удобства подсчета пласт расцвечен согласно границам марочного состава (рис. 2).

Аналогично отстроено каждый из пластов угленосной свиты, осуществлена их привязка по высоте и в плане с добавлением к фактическому положению горных работ и рельефу участка (рис. 3, 4), таким образом, была создана общая 3D-модель лицензионного участка недр, планируемого к отработке в ближайшее десятилетие.

Для подсчета объемов работ и календарного планирования к созданной общей 3D-модели добавлена поверхность планируемой карьерной выемки, созданная инструментами построения поверхностей TIN, после чего создано тело карьерной выемки между двумя поверхностями: поверхностью TIN будущего карьера и поверх-

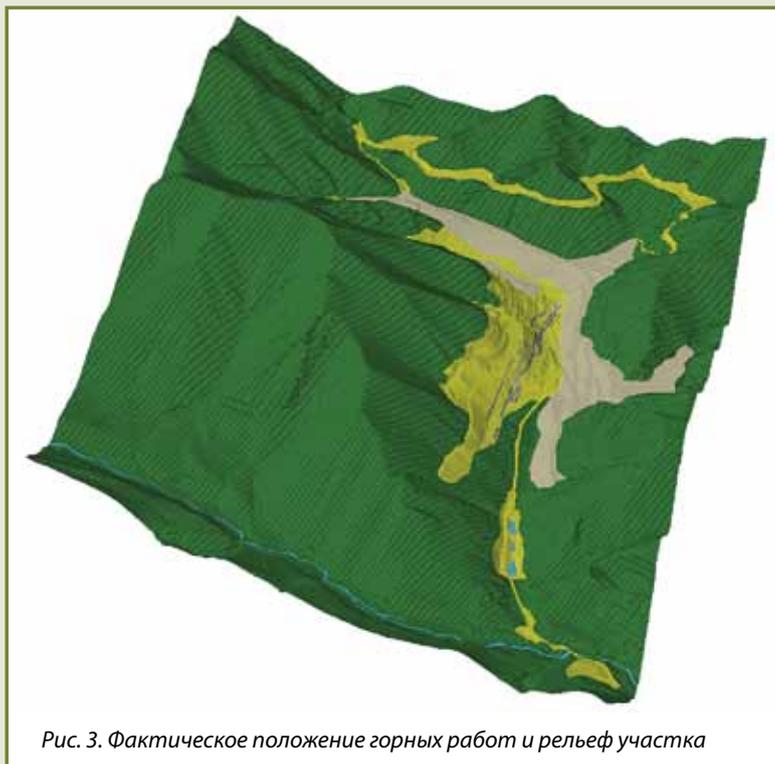


Рис. 3. Фактическое положение горных работ и рельеф участка



Рис. 4. «Взгляд в недра»

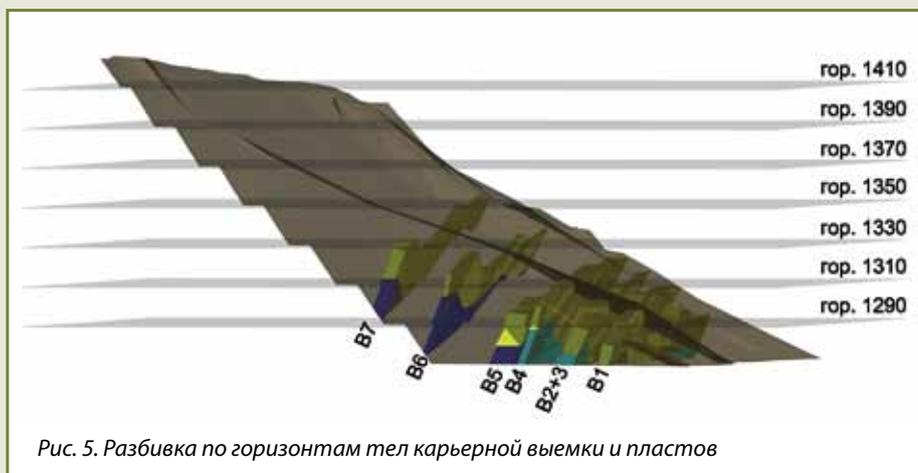


Рис. 5. Разбивка по горизонтам тел карьерной выемки и пластов

ностью TIN фактической ситуации. С помощью инструментов моделирования из тела карьерной выемки вычтены объемы угольных пластов, которые также представляют собой 3D-тела. При помощи плоскостей, созданных на отметках горизонтов планируемой отработки, 3D-тела карьерной выемки и угольных пластов рассекаются (рис. 5).

В результате произведенных построений подсчет объема вскрышных и добычных работ сводится к выделению курсором мыши части тела на интересующем горизонте и

считыванию в окне свойств значения объема (рис. 6, 7).

Хочется обратить внимание, что базовый комплект AutoCadCivil 3D не позволяет отображать в окне свойств значение объема 3D-тела, для этого дополнительно должен быть загружен плагин «GeomProps», разработчиком которого является Александр Ривилис, в противном случае придется воспользоваться командой «Массовые характеристики». Для удобства подсчета добычных работ можно воспользоваться графой «Линейный масштабный коэффициент», указав здесь значение, соответствующее корню кубическому из значения кажущейся плотности полезного ископаемого (в нашем случае для угля это 1,38 т/м³), в графе «Объем» будет отображено значение, соответствующее количеству полезного ископаемого в интересующем подсчетном блоке (см. рис. 7).

Таким образом, с использованием программного обеспечения AutoCadCivil 3D удалось реализовать задачу моделирования месторождения полезного ископаемого и подсчета объема горных работ, что значительно сокращает сроки выполнения работ в процессе календарного планирования, а также исключает вероятность случайной ошибки в процессе вычислений, обусловленной человеческим фактором.

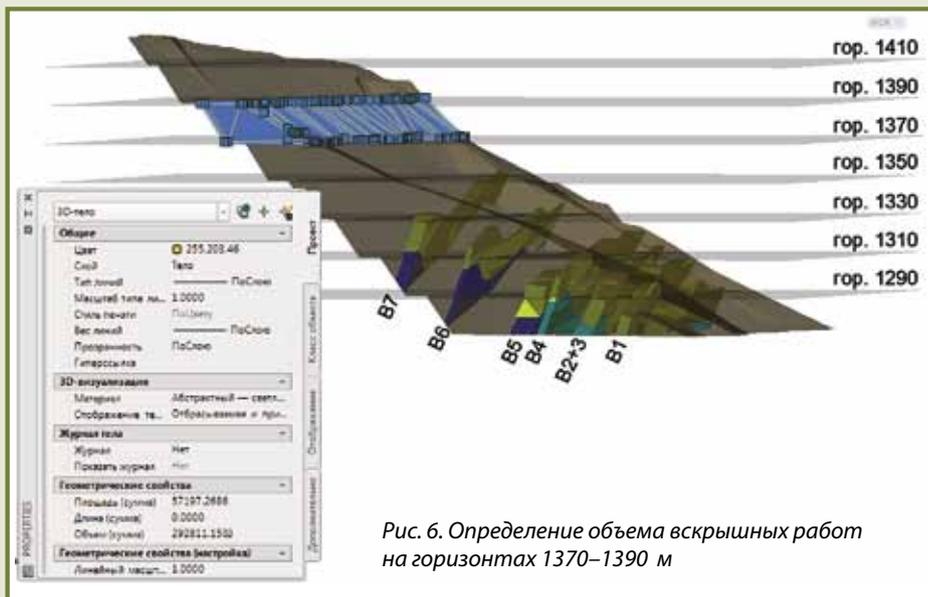


Рис. 6. Определение объема вскрышных работ на горизонтах 1370–1390 м

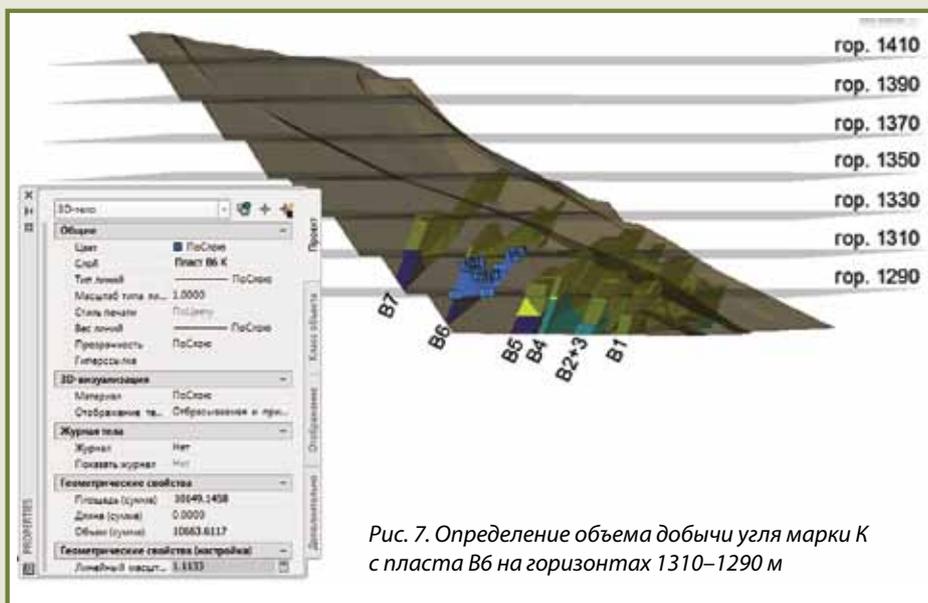


Рис. 7. Определение объема добычи угля марки К с пласта В6 на горизонтах 1310–1290 м

MINERALS RESOURCES

UDC 553.94:658.56:622.33.001.57 © A.G. Tcinoshkin, V.A. Redkin, 2017
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 66-69

Title
AUTOCAD-CIVIL 3D SOFTWARE APPLICATION FOR DEPOSIT 3D MODELLING AND MINING WORK SCOPE ACCOUNTING DURING SCHEDULE DEVELOPMENT WITH REFERENCE TO APSATSKY COAL DEPOSIT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-66-69>

Authors

Tcinoshkin A.G.¹, Redkin V.A.¹
¹ "Kharanorsky open-pit", JSC, Novaya Chara urban settlement, Zabaykalsy Krai, 674159, Russian Federation

Authors' Information

Tcinoshkin A.G., Chief Mining Surveyor of area no. 4, tel.: +7 (30233) 4-57-12, Mob. +7 (924) 802-07-21, e-mail: TcinoshkinAG@suek.ru
Redkin V.A., Chief Geologist of area no. 4, tel. +7 (30233) 4-57-25, Mob. +7 (914) 131-78-61, e-mail: RedkinVA@suek.ru

Abstract

The article addresses the issue of graphical geological data interpretation, reviews the method of deposit modelling using one of the specialized AutoCad line products, presents the methods of overburden rock and commercial mineral products accounting.

Keywords

Apsatsky coal deposit, Coal bearing formation, Geological data interpretation, Modelling, AutoCadCivil 3D, 3D mass, Volume determination, Labor optimization.

Обоснование метода математического моделирования для расчета напряженно-деформированного состояния массива горных пород

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-70-71>

КОЗЛОВ Валерий Владимирович

Канд. техн. наук, доцент,
Горный институт НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: kozmaster@rambler.ru

АГАФОНОВ Валерий Владимирович

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

Представляется обоснование метода математического моделирования для расчета напряженно-деформированного состояния массива горных пород при использовании технологических схем ведения очистных работ с движением забоя по криволинейной траектории. Комплексное использование двух математических методов дало возможность с большой точностью промоделировать поведение массива горных пород как у фланга очистного забоя, так и у «плавающего центра» и в конечном итоге, добиться высокой сходимости теоретических и практических результатов исследований.

Ключевые слова: метод математического моделирования, расчет напряженно-деформированного состояния массива горных пород, технологические схемы, очистные работы.

Анализ экспериментальных исследований по реализации разворотов механизированных комплексов показал наличие у фланга очистного забоя формирования консоли пород кровли специфической треугольной формы. Это связано с повышением скорости подвигания фланга очистного забоя, изменением характера защемления концевой части консоли пород кровли и увеличением шага ее обрушения. Интенсивных расслоений основной кровли у фланга лавы не обнаружено, а смещение консоли пород кровли на линии очистного забоя имело небольшой конечный размер.

Как показали экспериментальные исследования, поведение массива горных пород в центре разворота, т.е. в зоне пониженных скоростей подвигания очистного забоя является более сложным, чем у флангов лавы. Из-за отрицательного эффекта «топтанья» кровли и изменения формы выработанного пространства на каждом этапе разворота у центра разворота происходят повышенные деформации кровли. Это, в свою очередь, требует применения методов, позволяющих с достаточной степенью

точности прогнозировать ожидаемые смещения в центре разворота при различных его технических параметрах (радиусе «плавающего центра», схеме крепления и т.д.).

Отметим, что одним из универсальных методов расчета напряженно-деформированного состояния массива горных пород является метод конечных элементов (МКЭ), предусматривающий решение плоских и объемных задач теории упругости.

Отдельными авторами определение изменения формы выработанного пространства предлагается находить при помощи коэффициента формы, имеющего смысл коэффициента концентрации напряжений. В.Н. Фряновым коэффициент формы выработанного пространства (коэффициент концентрации напряжений) предлагается определять по формуле

$$K_{\phi} = \iint_{S_b} f(\xi) dx dy,$$

где S_b – площадь выработанного пространства; $f(\xi)$ – функция единичного влияния элемента выработанного пространства на напряжения в угольном пласте. В качестве функций единичного влияния используется функция Кельвина $her(\xi)$.

Как показатели исследования проявлений горного давления при разворотах комплексов типа 1КМТ и КК-2743-0Z («Пиома») вокруг выработки («плавающего центра») возникает область необратимых пластических деформаций, учет которой позволяет повысить сходимость результатов аналитических исследований с экспериментальными. Доказано, что эту область можно определить с помощью построения паспортов прочности. Границу изменения механизма деформации можно определить с помощью условия Кулона – Мора по формуле:

$$\tau = K + \sigma_n \cdot \operatorname{tg} \varphi,$$

где K – сцепление слоев пород на контакте в виде сопротивлений сдвигу, которое не зависит от нормально приложенного усилия; σ_n – нормальное напряжение на площадке скольжения; φ – угол внутреннего трения.

Естественное состояние массива горных пород отличается от упругого из-за наличия поверхностей ослабления. Оно будет меньше значения предельного состояния для плоскостей скольжения при прочих равных условиях. Условие специального предельного состояния в этом случае имеет вид:

$$\tau = K^* + \sigma_n \cdot \operatorname{tg} \varphi^*,$$

где $\varphi^* = 20$ град. – для угольных метосрождений по рекомендациям В.Ю. Изаксона; K^* – коэффициент сцепления по данным Г.Н. Кузнецова: $K^* = (0,6-0,9)K$ – для микрослоистости, $K^* = (0,3-0,6)K$ – для поверхностей отдельностей, $K^* = (0-0,3)K$ – для контактов слоев.

Расчет паспортов прочности боковых пород при разворотах механизированных комплексов типа 1КМТ и КК-2743-0Z («Пиома») в условиях пласта Надбайкаимский и построение обобщенных диаграмм предельных кругов напряжений производились согласно вышеизложенным рекомендациям. Физико-механические свойства слоев горных пород определялись по результатам исследований образцов (кернов), полученных при колонковом бурении в подготовительных выработках экспериментальных участков, на специальных стендах в Сибирском филиале ВНИИМИ. Из предложенных методов построения паспортов прочности был выбран метод, основанный на построении огибающих по параметрам, рассчитанных по обобщенному уравнению. П.М. Протодьяконов на основе анализа большого объема статистического материала нашел единую форму кривой для всех горных пород, которая описывается уравнением

$$J = J_{\max} \left(\frac{x^2}{x^2 + a^2} \right)^{3/8},$$

где $J = \tau$ – касательные напряжения на поверхностях ослабления, МПа; x – сумма нормальных напряжений при одноосном сжатии и предельном трехосном растяжении, МПа; a – параметр формы огибающей, МПа.

С учетом результатов экспериментальных исследований и вышеизложенного, для моделирования процессов напряженно-деформированного состояния массива горных пород при движении очистного забоя по криволинейной траектории предложено использовать для фланга очистного забоя решение пространственной задачи теории упругости для полупространства на упругом основании численным методом, а для «плавающего центра» – решение плоской задачи методом конечных элементов с учетом изменения формы выработанного пространства и области необратимых пластических деформаций.

Таким образом, комплексное использование двух математических методов дает возможность с большей точностью моделировать поведение массива горных пород как у фланга очистного забоя, так и у «плавающего центра» и в конечном итоге добиться более высокой сходимости теоретических и практических результатов исследований.

UDC 622.272:622.831.312.001.57 © V.V. Kozlov, V.V. Agofonov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 70-71

MINERALS RESOURCES

Title
MATHEMATIC MODELLING METHOD VALIDATION FOR ROCK MASS STRESSED-STRAINED STATE COMPUTATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-70-71>

Authors

Kozlov V.V.¹, Agofonov V.V.¹

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

Authors' Information

Kozlov V.V., PhD (Engineering), Associate Professor Mining Institute, e-mail: kozmaster@rambler.ru

Agofonov V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Mining Institute, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Abstract

Mathematic modelling method validation is presented for rock mass stressed – strained state computation to be applied in productive workings with working face advancement along curved trajectory. Integrated application of both mathematic methods enabled higher accuracy of rock behavior modelling both at working face side and in a "floating center", and ultimately achieve high convergence of theoretical and practical research results.

Keywords

Mathematic modelling method, Rock mass stressed – strained state computation, Process schemes.

СУЭК вошла в число лидеров составляемых РСПП индексов «Ответственность и открытость» и «Вектор устойчивого развития»

СУЭК вошла в число лидеров составляемых РСПП индексов «Ответственность и открытость» и «Вектор устойчивого развития». Соответствующее официальное подтверждение в начале февраля 2017 г. направил в адрес генерального директора АО «СУЭК» Владимира Рашевского президент Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) Александр Шохин.

Индексы в области устойчивого развития, корпоративной ответственности и отчетности выпускаются РСПП с 2014 г. в рамках проекта по оценке ответственности и информационной открытости крупных российских компаний. В основе индексов лежит анализ публичной отчетности компаний. Индекс «Ответственность и открытость» отражает ситуацию в сфере раскрытия корпоративной



информации по вопросам устойчивого развития и корпоративной ответственности. «Вектор устойчивого развития» – это индекс динамики результативности деятельности компаний в этой сфере,

который оценивает направленность изменений основных социально-экономических и экологических показателей за ряд лет.

Стоит отметить, что СУЭК традиционно занимает лидирующие позиции в обоих индексах.

«Поздравляем Вас и компанию СУЭК с высокими результатами, достижением лидерских позиций в области устойчивого развития, корпоративной ответственности и отчетности», – отмечает в своем письме президент РСПП **Александр Шохин**.

Развитие угледобычи и проблемы сохранения экосистем в Кузбассе

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-72-77>



КОПЫТОВ Александр Иванович
 Доктор техн. наук,
 профессор КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
 президент Сибирского отделения
 Академии горных наук,
 650000, г. Кемерово, Россия,
 e-mail: kai.spssh@kuzstu.ru



МАНАКОВ Юрий Александрович
 Доктор биол. наук,
 заведующий лабораторией
 Промышленной ботаники
 ФИЦ УУХ СО РАН,
 650065, г. Кемерово, Россия,
 e-mail: kem401@gmail.com



КУПРИЯНОВ Андрей Николаевич
 Доктор биол. наук, профессор,
 заведующий отделом
 «Кузбасский ботанический сад»
 ФИЦ УУХ СО РАН,
 650065, г. Кемерово, Россия,
 e-mail: kupr-42@yandex.ru

Представлены результаты оценки влияния развития угольной отрасли на состояние экосистемы в Кузбассе, который является ведущим угледобывающим регионом России. Показано, что ежегодно увеличивающаяся доля угля, добытого открытым способом, вызывает проблемы сохранения природных экосистем. Предложены конкретные научно обоснованные меры по сохранению природных экосистем и восстановлению земель, нарушенных в результате угледобычи.

Ключевые слова: угледобыча, открытый способ, экосистемы, биоразнообразие, техногенные ландшафты, отвалы, восстановление, среда обитания, Закон о недрах.

Уголь продолжает играть важнейшую роль в мировой экономике. В структуре мирового потребления топливно-энергетических ресурсов его доля составляет 29%. Уголь занимает второе место после нефти, на долю, которой приходится 33% [1].

Основной центр потребления угольной продукции находится в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР): это Китай – 3,8 млрд т (или 49% общего потребления угля) и Индия – 0,95 млрд т (или 12%). В числе других крупнейших потребителей – США – 0,8 млрд т (10%) и Евросоюз – 0,73 млрд т (свыше 9%).

Лидерами в международной торговле углем выступают Австралия – 390 млн т (или 30% общего объема), Индонезия – 330 млн т (25%) и Россия – 156 млн т (12%) (рис. 1).

Россия является шестым по величине производителем угля в мире. Как и многие другие крупные производители, потребляет основное количество этого угля на внутреннем рынке. Несмотря на падение мировых цен, доля экспорта растет [2].

По оценке зарубежных экспертов, российский уголь дешевле, чем поставляемый из других стран из-за дешевой рабочей силы, высокого уровня производства и доли добычи угля открытым способом (более 70% российского угля), а также низких эксплуатационных расходов.

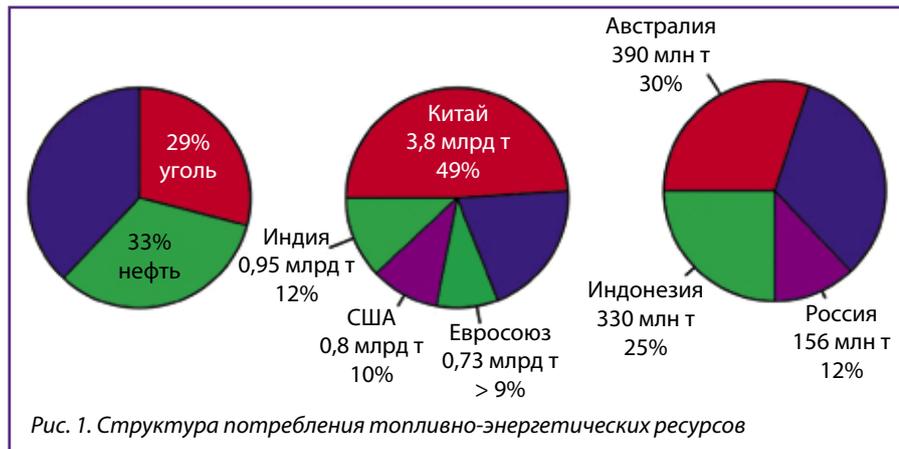
В России добыча угля осуществляется на 192 предприятиях, из которых 121 разрабатывает уголь открытым способом. В 2015 г. (по данным ЦДУТЭК) добыто 373,4 млн т угля (+4,2%, или 14,3 млн т – рост к 2014 г.), из них 215,6 млн т добыто в Кузбассе (57,8%, +1,9 % к 2014 г. – 211,5 млн т) (рис. 2).

Рост добычи российского угля (в 1,5 раза за 2000–2016 гг.) обеспечивается в основном за счет более экономичного открытого способа добычи, доля которого возросла за указанный период с 64 до 70,6%. Указанный рост производства в основном обеспечен системообразующими управляющими компаниями, на которые приходится почти 70% добычи и 72% экспорта угля.

Кузбасс продолжает оставаться ведущим угледобывающим регионом России [3].

За 2016 г. в Кузбассе добыто 227,4 млн т угля, что на 5,4% больше, чем в 2015 г. Более 145,1 млн т добыто открытым способом, подземным – более 83,3 млн т. Доля открытого способа – 63,8%.

К 2020 г. общий объем добычи угля составит 250 млн т в год, соответственно, вырастет доля открытых горных



- нарушение гидрологии местности (иссушение, подтопление, заболачивание);
- изменение, обеднение, уничтожение растительного покрова и животного мира;
- изменение приповерхностного состава воздуха;
- загрязнение поверхностных и подземных вод;
- загрязнение атмосферы (выбросами метановоздушной смеси, пылью и другими продуктами взрыва, а также горения и окисления углей).

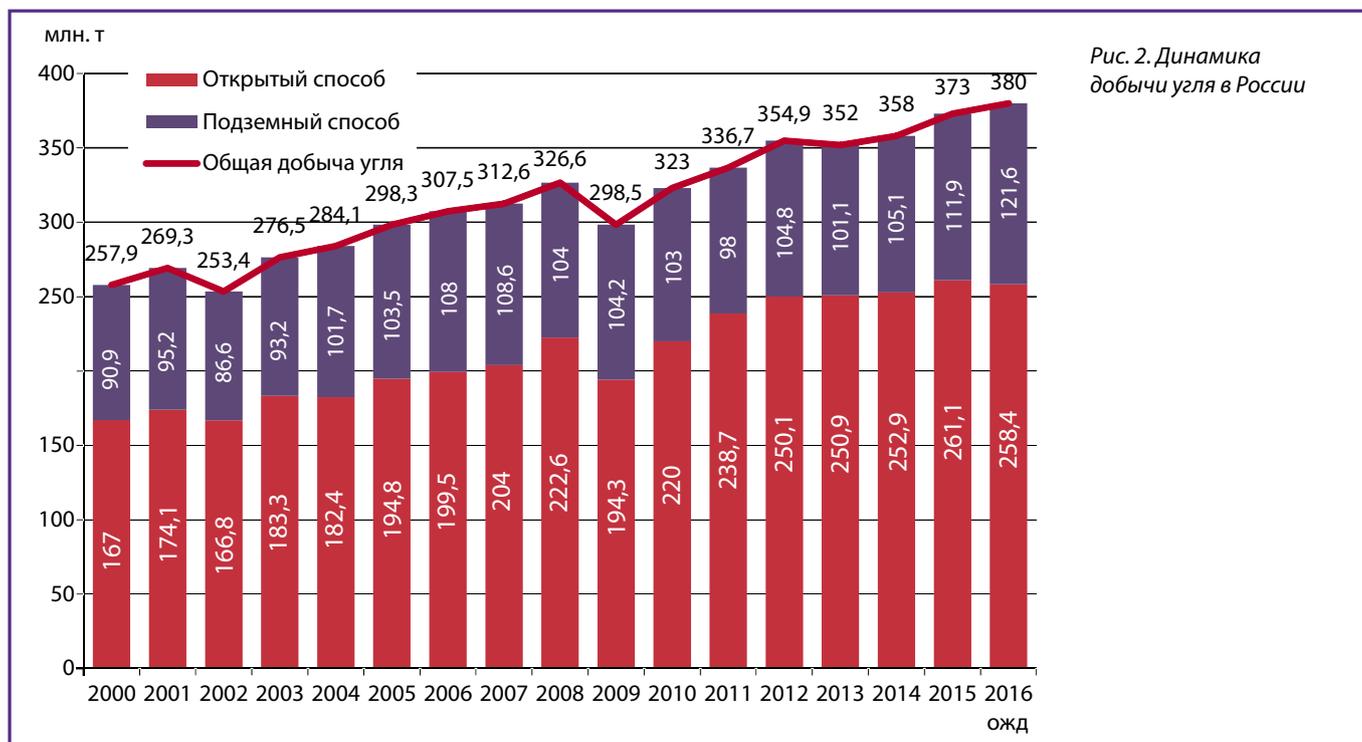
работ. Учитывая, что для добычи 1 т угля необходимо произвести 8 куб. м вскрыши, произойдет увеличение площади отвалов до 120–150 тыс. га. Исходя из расчета, что на 1 млн т добытого угля разрушается не менее 6 га поверхности [4], можно предположить, что через три года дополнительно будет нарушено 42 км² (4200 га) сельскохозяйственных и природных земель. Кроме того, только в 2015 г. в Кузбассе произведено почти 2,5 млрд т отходов [5]. Это более половины всех отходов России. Из них почти 98% – отходы предприятий, занимающихся добычей полезных ископаемых. На каждого жителя области приходится в среднем около 500 кг угольных отвалов.

Негативные последствия для природных экосистем в результате развития добычи угля открытым способом проявляются в следующих видах воздействия:

- сейсмическое (шумовое, детонационное);
- нарушение геологической основы природного ландшафта;
- нарушение земной поверхности (просадки, провалы, карьеры, отвалы);

Несмотря на высокую долю горнодобывающего производства в экономике, Кемеровская область, тем не менее, была включена в состав Алтае-Саянского экорегиона как территория, обладающая высоким уровнем биологического разнообразия (по версии WWF), за счет сложных физико-географических условий и расположения на границе двух географических районов – Западной и Восточной Сибири. По последним данным, здесь произрастает 1671 вид растений, 450 видов позвоночных животных, количество беспозвоночных до сих пор точно не установлено, но, вероятно, их численность измеряется десятками тысяч [6]. Красная книга Кемеровской области включает 165 видов растений и грибов, 80 позвоночных и 55 беспозвоночных животных [7, 8]. По сравнению с первым изданием Красной книги [9] список видов увеличился на 24 вида.

Очевидно, что добыча угля является главной угрозой уменьшения ненарушенных природных территорий, сокращения биологического разнообразия, ухудшения состояния окружающей среды. Наиболее постра-



давшей от открытой добычи угля экосистемой является степной биом. Мелкодерновинные степи сформировались в основном на территории южной лесостепи, образно названной С.С. Трофимовым: «...степным ядром Кузнецкой котловины» [10]. В начале XX века их площадь составляла 40–50 тыс. га, сейчас – 3–5 тыс. га. К настоящему времени степи практически полностью уничтожены, сохранились небольшими фрагментами. В 2007 г. все степные участки были обследованы и включены в Перечень ключевых ботанических территорий Кемеровской области на основе разработанных для Европейского Союза критериев выделения типов местообитаний, относящихся ко второму уровню «EUNIS» по системе European Environment Agency [11].

Значительный ущерб понесли лесные экосистемы. В результате добычи угля полностью уничтожено 44,7 тыс. га. Площадь сельскохозяйственных земель сократилась под влиянием угледобычи на 45,3 тыс. га, главным образом они были представлены черноземами.

Экспертная оценка площади нарушенных земель приближается к 100 тыс. га [4]. Настораживает тот факт, что за последнее десятилетие резко увеличилось количество нерекультивированных земель (рис. 3).

Особого внимания требуют нарастающие проблемы сохранения среды обитания коренных малочисленных народов.

В январе 2016 г. в Интернете на сайте английской организации Coal Action Network опубликована статья с призывом запретить использование российского угля на электростанциях Великобритании из-за того, что его добыча не соответствует европейским нормам сохранения биоразнообразия и местных общин коренных малочисленных народов.

По их мнению, горнодобывающая промышленность разрушает места компактного проживания общин коренных народов, ухудшает условия жизни. Шорцы и телеуты вынуждены покидать свои исконные территории.

На практике это можно продемонстрировать на примере Бековского сельского совета, где часть сельскохозяйственных земель погребена под отвалами. Остатки уникальных каменистых степей – «Бачатские сопки» находятся в окружении промышленных объектов Бачатского угольного разреза (рис. 4).

Данный природный комплекс обладает высокой ценностью за счет большого разнообразия флоры и фауны,

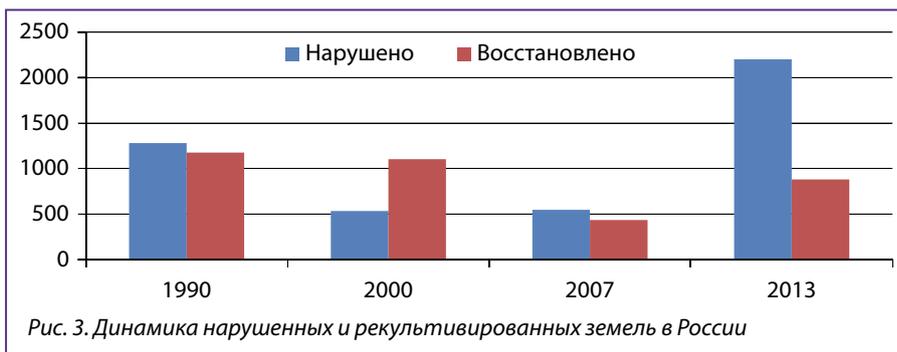


Рис. 3. Динамика нарушенных и рекультивированных земель в России

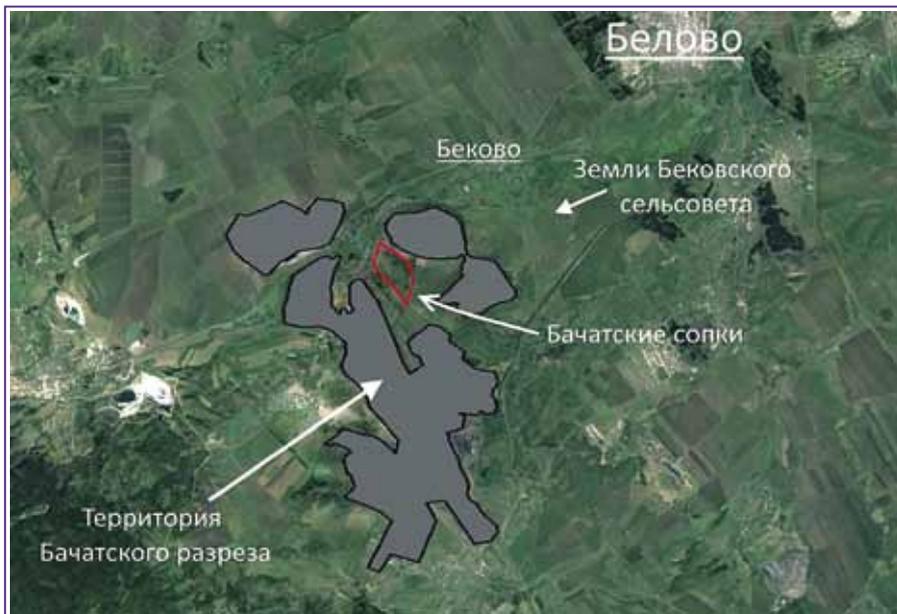


Рис. 4. Масштабы разрушения степных экосистем на территории компактного размещения телеутов в Беловском районе

и необходимы срочные меры для придания ему статуса ООПТ [6].

Основные поставки угля из России в Англию осуществляют компании: АО «СУЭК-Кузбасс» – 34%, ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – 14%, АО ХК «СДС-Уголь» – 8%, ПАО «Мечел» – 3%, АО «Русский Уголь» – 3%. Данные компании являются системообразующими и существенно влияют на состояние угольной отрасли Кузбасса и России (рис. 5).

Администрации региона, собственникам угольных компаний необходимо срочно разрабатывать комплекс социально-экономических и геотехнологических мер по решению проблем сохранения конкретной среды обитания коренных и малочисленных народов в районах развития угледобычи. Иначе экономика региона может серьезно пострадать только из-за сокращения экспорта угля в Англию.

Загрязнение окружающей среды и изменение экологических параметров имеют медленный, аккумулятивный эффект накопления неблагоприятных последствий для здоровья человека, проявляющийся через много десятилетий. Интегральными показателями состояния населения, проживающего в угледобывающих районах, являются увеличение естественной убыли населения, высокий уровень врожденных аномалий, повышенный фон

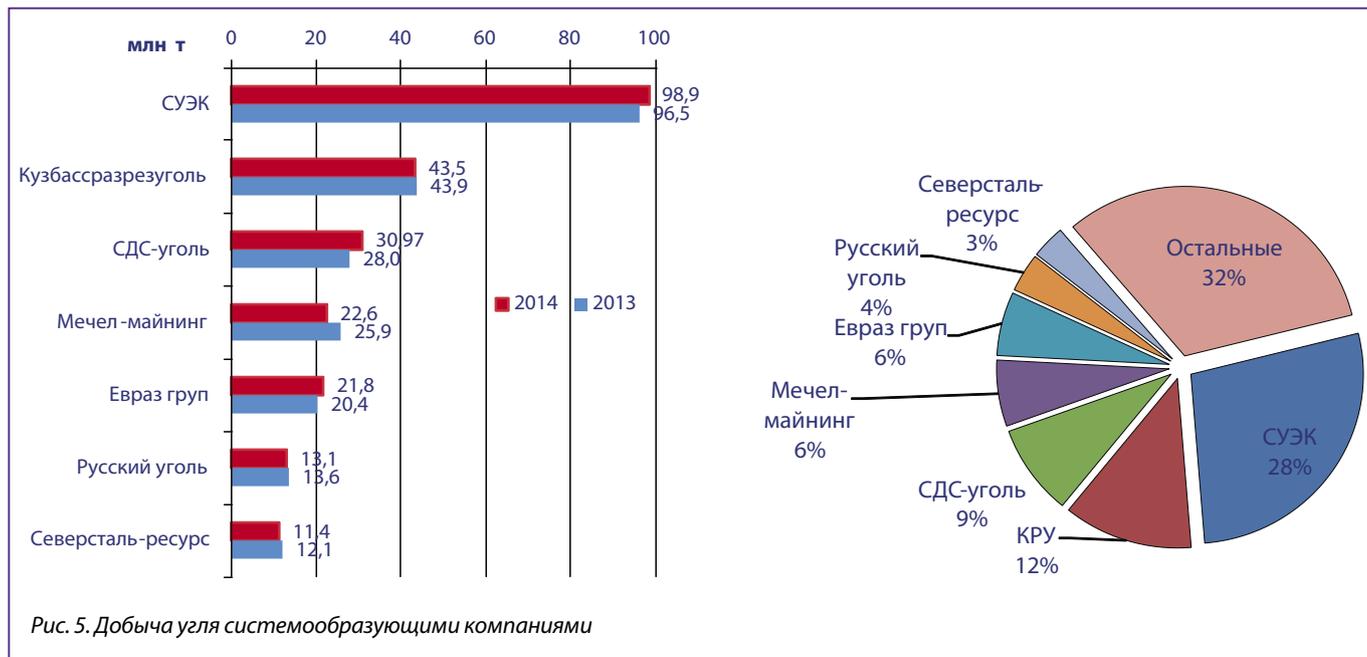


Рис. 5. Добыча угля системообразующими компаниями

онкологических заболеваний, системы крови, нервных заболеваний, профессиональных заболеваний, высокий удельный вес групп населения, уязвимых к воздействию окружающей среды.

Взаимодействие человека и окружающей среды в XXI веке будет направлено на гармонизацию отношений между природой и человеком. Прежде всего это связано с необходимостью сохранения среды обитания человека, созданием комфортных условий его проживания, и в этом плане Кузбасс не является исключением. Земли, нарушенные и нарушаемые в процессе добычи полезных ископаемых, рано или поздно должны быть восстановлены, а вред, нанесенный окружающей среде, компенсирован.

Охрана природных экосистем и биологического разнообразия может быть эффективной при партнерском взаимодействии угольных компаний, органов государственной власти, ученых, общественных экологических организаций. Положительные результаты могут быть достигнуты при обязательном выполнении следующих мероприятий:

- включение вопросов сохранения биоразнообразия в лицензионные соглашения с недропользователями;
- обязательное проведение на территориях, подлежащих разработке, экологического обследования, выявление ценных природных экосистем и редких видов растений и животных, занесенных в Красную книгу разного ранга, и разработка рекомендаций по рекультивации нарушенных земель и восстановлению биоразнообразия;
- мониторинг воздействия негативных факторов угледобычи на природные экосистемы, развитие методов биоиндикации, применение эффективных способов устранения негативных факторов;
- развитие механизмов долгосрочного сотрудничества с общинами коренных малочисленных народов и сельского населения Кемеровской области на уровне

корпоративных стандартов передовых российских и зарубежных компаний;

- ведение Красной книги Кемеровской области для регулярного мониторинга состояния популяций редких и исчезающих растений и животных;
- создание открытых информационных систем на основе ГИС-технологий, например геопортала по биоразнообразию для открытого информирования населения и бизнеса Кемеровской области о состоянии природной среды в регионе;
- экологическое просвещение.

В рамках Проекта ПРООН/ГЭФ-Минприроды России наилучшие практики и технологии сохранения биоразнообразия для угольной промышленности были опубликованы в Сборнике инновационных решений [12] и находятся в свободном доступе по адресу: <http://bd-energy.ru/art.php?lan=ru&id=140>.

Алгоритм реализации мероприятий по сохранению биоразнообразия в Кемеровской области представлен на рис. 6.

С целью улучшения состояния экосистем в Кузбассе и в горнодобывающих регионах России в соответствии с требованиями европейских стандартов сохранения биоразнообразия назрела острая необходимость Правительству Российской Федерации, руководству регионов:

- организовать и выполнить с привлечением высокопрофессиональных разведочных структур работу по переоценке запасов угля с учетом фактической геотехнологической, экологической обстановки и рыночных отношений;
- проанализировать исполнение лицензионных соглашений на пользование недрами и внести в них жесткие корректировки, обеспечивающие применение эффективных, безопасных и причиняющих минимальный вред окружающей среде технологий добычи полезных ископаемых;

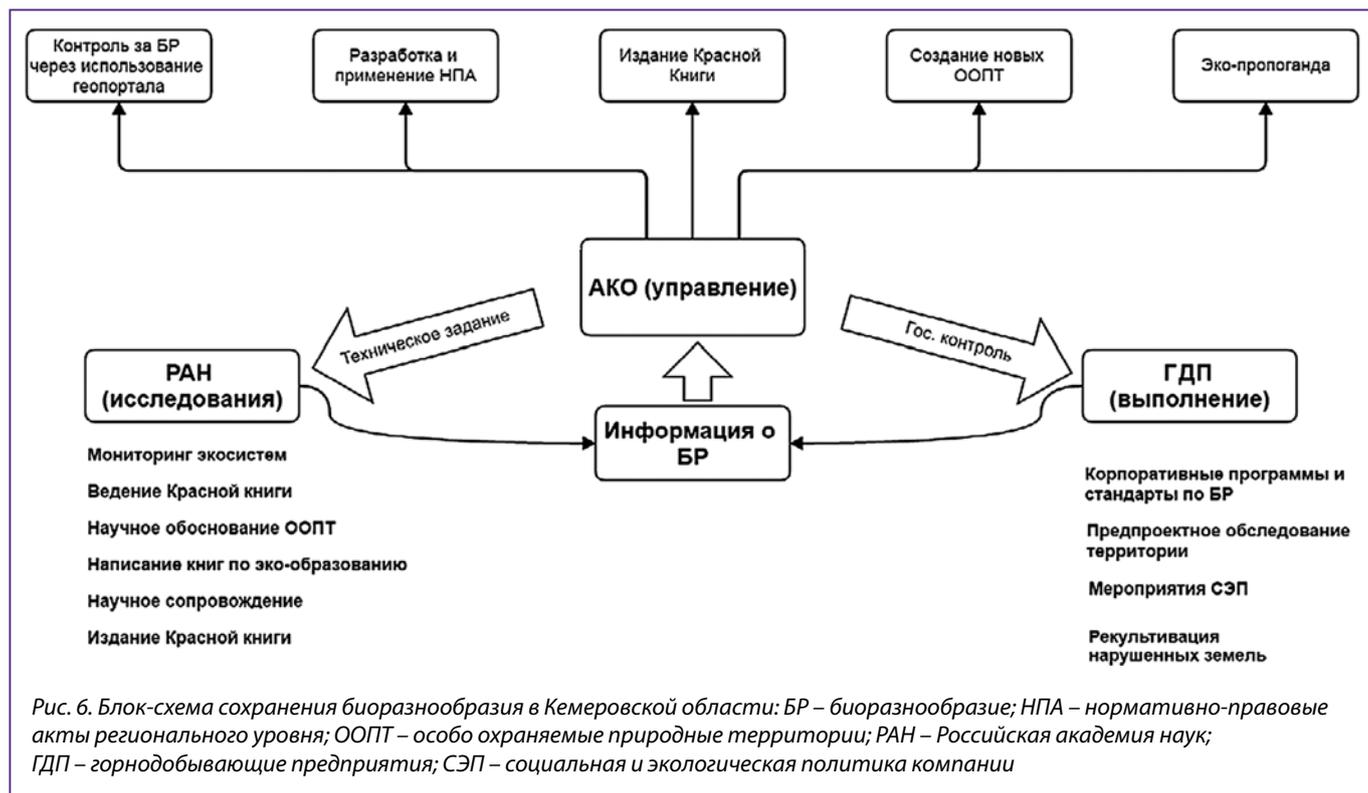


Рис. 6. Блок-схема сохранения биоразнообразия в Кемеровской области: БР – биоразнообразия; НПА – нормативно-правовые акты регионального уровня; ООПТ – особо охраняемые природные территории; РАН – Российская академия наук; ГДП – горнодобывающие предприятия; СЭП – социальная и экологическая политика компании

– внести поправку в статью 22 Закона РФ «О недрах», обязывающую недропользователей в части 2 «обеспечить...» дополнением пункта 11 «высокую эффективность и безопасность разработки участков недр, модернизацию технологий на основе научного сопровождения путем создания специализированных научных подразделений по согласованию с профильными научно-исследовательскими учреждениями и учеными»;

– ужесточить ответственность за пользование недрами с нарушением условий, предусмотренных лицензией на пользование недрами, и требований утвержденного в установленном порядке технического проекта, планов и схем развития горных работ, допущение сверхнормативных потерь, разубоживания и выборочной отработки полезных ископаемых, предусмотренных в пункте 2 статьи 7.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях граждан, должностных и юридических лиц минимум в пять раз;

– планировать объемы добычи угля на основе научного обоснования, исходя из комплексной оценки экономической целесообразности и техногенной нагрузки, особенно на экосистему Кузбасса.

Для обеспечения эффективности развития угледобычи, а также восстановления и сохранения баланса в экосистеме Кузбасса нужна научно обоснованная программа развития горнодобывающей промышленности на основе создания новой правовой базы в системе недропользования. В ее основу может быть положен Горный кодекс РФ, концепцию которого в 2012 г. разработали ученые ИПКОН РАН и Академии горных наук.

Главным концептуальным положением Горного кодекса РФ является посыл, что наша планета – это не каменная

твердь, а «живой» организм, существующий по своим многоликим разнонаправленным и присущим только ему законам и правилам, которые мы еще далеко не познали, но которые обязаны изучить, предсказать и учитывать в своей жизнедеятельности.

Список литературы

1. Новак А. Переработка угля – актуальная задача Российской энергетики // Стандарт качества. 2016. №48. С. 13–16.
2. Копытов А.И., Ковалев В.А., Першин В.В. Угольная отрасль – основа инновационного развития экономики Кузбасса. Перспективы инновационного развития угольных регионов России / Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции, 4–5 марта 2014 г. Прокопьевск: Издательство филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2014. С. 74–76.
3. Ковалев В.А., Копытов А.И., Першин В.В. Минерально-сырьевые ресурсы – важнейший потенциал инновационного развития угольно-металлургического комплекса Кузбасса // Уголь. 2014. № 2. С. 6–9. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022014.pdf> (дата обращения: 13.02.2017).
4. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В.П. Потапов, В.П. Мазикин, Е.Л. Счастливцев, Н.Ю. Вашлаева. Новосибирск: Наука, 2005. 660 с.
5. Копытов А.И., Антонов Ю.В. Утилизация отходов предприятий энергетики Кузбасса. Проблемы и перспективы // Вестник КузГТУ. 2013. №3. С. 62–64.
6. Вашлаева Н.Ю., Куприянов А.Н., Манаков Ю.А. Сохранение биоразнообразия Кемеровской области. Кемерово, 2015. 36 с.

7. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Т.1. 2-е издание, переработанное и дополненное / Главный редактор А.Н. Куприянов. Кемерово: ООО «Азия принт», 2012. 208 с.

8. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. Т.2. 2-е издание, переработанное и дополненное / Главный редактор Н.В. Скалон. Кемерово: ООО «Азия принт», 2012. 192 с.

9. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и

грибов / Главный редактор И.М. Красноборов. Кемерово: Кемеровское книжное издательство, 2000. 243 с.

10. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области. Новосибирск: Наука, 1975. 299 с.

11. Ключевые ботанические территории Кемеровской области / Т. Е. Буко, С.А. Шереметова, А.Н. Куприянов и др. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2009. 112 с.

12. Сборник инновационных решений по сохранению биологического разнообразия для угледобывающего сектора. Кемерово-Новокузнецк: ИнЭКА, 2015. 207 с.

ECOLOGY

UDC 622.85:622.882:622.33(571.17) © A.I. Kopytov, Yu.A. Manakov, A.N. Kupriyanov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 72-77

Title COAL MINING AND ISSUED OF ECOSYSTEM PRESERVATION IN KUZBASS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-72-77>

Authors

Kopytov A.I.^{1,2}, Manakov Yu.A.³, Kupriyanov A.N.³

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

² Siberian Branch of Academy of Mining Sciences, Kemerovo, 650000, Russian Federation

³ Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

"Federal State-Funded Institution of Science, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Kopytov A.I., Doctor of Engineering Sciences, Professor, President, e-mail: kai.spssh@kuzstu.ru

Manakov Yu.A., Doctor of Biological Sciences, Head Industrial Botany Laboratory, e-mail: kem401@gmail.com

Kupriyanov A.N., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of "Kuzbass Botanical Garden" Department, e-mail: kupr-42@yandex.ru

Abstract

Presented are the estimated results of coal industry impact on the ecological system of Kuzbass, leading coal mining district of the Russian Federation. It is demonstrated, that the annually increasing portion of coal, extracted by open pit mining, affects natural ecological systems preservation. Specific scientifically substantiated measures for natural ecological systems preservation and reclamation of the lands, disturbed during mining/, are recommended.

Keywords

Coal mining, Surface mining, Ecosystems, Biodiversity, Technogenic landscapes, Dumps, Reclamation, Habitat, Law on subsoil resources.

References

- Novak A. Pererabotka uglja – aktual'naya zadacha Rossiyskoy energetiki [Coal conversion is a critical task of the Russian power industry]. *Standart kachestva – Quality Standard Journal*, 2016, no. 48, pp. 13–16.
- Kopytov A.I., Kovalev V.A. & Pershin V.V. *Ugol'naya otrasl' – osnova innovatsionnogo razvitiya ekonomiki Kuzbassa. Perspektivy innovatsionnogo razvitiya ugol'nyh regionov Rossii* [Coal industry is the basis of Kuzbass economics innovative growth. Prospects of the Russian coal regions innovative development]. Collection of research papers of the IV International scientific and practical conference, 4–5 March 2014. Prokopyevsk, Publishing House of KuzSTU Branch in Prokopyevsk, 2014, pp. 74–76.
- Kovalev V.A., Kopytov A.I. & Pershin V.V. Mineral'no-syr'evye resursy – vazhnyshiy potentsial innovatsionnogo razvitiya ugol'no-metallurgicheskogo kompleksa Kuzbassa [Mineral resources is an important potential of innovative growth of the coal-metallurgic complex of Kuzbass. *Ugol' – Russian*

Coal Journal, 2014, no. 2, pp. 6–9. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022014.pdf> (accessed 13.02.17).

4. Potapov V.P., Mazikin V.P., Schastlivtsev E.L. & Vashlaeva N.Yu. *Geoekologiya ugledobyvayushchih rayonov Kuzbassa* [Geoecology of Kuzbass coal mining districts]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2005, 660 p.

5. Kopytov A.I. & Antonov Yu.V. Utilizatsiya othodov predpriyatiy energetiki Kuzbassa. Problemy i perspektivy [Kuzbass power generation enterprises wastes disposal. Problems and outlook]. *Vestnik KuzGTU – KuzSTU Newsletter*, 2013, no. 3, pp. 62–64.

6. Vashlaeva N.Yu., Kupriyanov A.N. & Manakov Yu.A. *Sokhranenie bioraznobraziya Kemerovskoy oblasti*. [Kemerovo region biodiversity preservation]. Kemerovo, 2015, 36 p.

7. *Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy rasteniy i gribov* [Red Book of the Kemerovo region. Rare and endangered species of plants and mushrooms]. Vol. 1, 2nd edition, updated and revised, Chief Editor Kupriyanov A.N. Kemerovo, "Asia Print", LLC, 2012, 208 p.

8. *Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy zhivotnykh* [Red Book of the Kemerovo region. Rare and endangered species of animals]. Vol. 2, 2nd edition, updated and revised, Chief Editor Skalon N.V. Kemerovo, "Asia Print", LLC, 2012, 192 p.

9. *Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoeniya vidy rasteniy i gribov* [Red Book of the Kemerovo region. Rare and endangered species of plants and mushrooms]. Chief Editor Krasnoborov I.M. Kemerovo, Kemerovo Publishing House, 2000, 243 p.

10. Trofimov S.S. *Ekologiya pochv i pochvennye resursy Kemerovskoy oblasti* [Soil ecology and soil resources in the Kemerovo region]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1975, 299 p.

11. Buko T.E., Sheremetova S.A., Kupriyanov A.N. et al. *Klyuchevye botanicheskie territorii Kemerovskoy oblasti* [Key botanic territories in the Kemerovo region]. Kemerovo, "Irbis" KREOO Publ., 2009, 112 p.

12. *Sbornik innovatsionnykh resheniy po sokhraneniyu biologicheskogo raznobraziya dlya ugledobyvayushchego sektora* [Summary of innovative solutions for coal mining segment biodiversity preservation]. Kemerovo–Novokuznetsk, InEKA Publ., 2015, 207 p.

Год экологии в России и пути решения геоэкологических проблем в Кузбассе

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-78-79>



НОВОСЕЛОВ Сергей Вениаминович
Канд. экон. наук, академик
Международной академии наук экологии
и безопасности жизнедеятельности,
доцент кафедры Экономики
и организации горной промышленности,
650002, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (950) 273-31-86,
e-mail: nowosyolow.sergej@yandex.ru



МЕЛЬНИК Владимир Васильевич
Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедры
«Подземная разработка
пластовых месторождений»
Горного института НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, тел.: +7 (495) 236-94-66,
e-mail: mstm-prpm@yandex.ru



АГАФОНОВ Валерий Владимирович
Доктор техн. наук, профессор кафедры
«Подземная разработка
пластовых месторождений»
Горного института НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, тел.: +7 (495) 236-94-66,
e-mail: mstm-prpm@yandex.ru

Согласно указа президента страны 2017 год в России объявлен Годом экологии. В статье приведены стратегические задачи для угольной отрасли Кузбасса в области экологии на 2017 г. и пути их решения.

Ключевые слова: геоэкологические проблемы, экологическая емкость, экологический риск.

Взаимодействие человека и природы приводит к возникновению совокупности противоречий в системе их взаимоотношений и связей, и далее к возникновению совершенно новых экологических проблем, требующих для их решения системного подхода не только в региональных, но и мировых масштабах (изменение климата). Одним из проблемных вопросов является прогноз предельных параметров воздействия на экосистемы (определение экологической емкости территории) [1].

Наиболее антропогенными являются отрасли промышленного производства: химия, металлургия, добывающие и др., в том числе и отходы от всех видов деятельности. Точность мониторинга и учета фактических загрязнений (выбросов, сбросов) очень проблематична, как в количественном, так и в качественном аспекте (концентрации, токсичность).

Относительно угольной промышленности Кузбасса в аспекте экологического загрязнения можно констатировать, что добыча угля приводит к разрушению геологической среды и связанных с ней территориальных экосистем, но добыча угля стратегически необходима для страны. Основное отрицательное воздействие горных работ сказывается на: состоянии атмосферы (горящие отвалы, подземные пожары, метановоздушная смесь, пыль и др., примерно 200 различных веществ); гидрологическом режиме, загрязнении вод; уничтожении почвенного и растительного покрова при открытой добыче и др. [2].

В защиту добычи угля следует отметить, что среди топлив: уголь, нефть, природный газ, водород – последний наиболее агрессивен по отношению к природе, так как 1 кг водорода при горении безвозвратно уничтожает 8 кг атмосферного кислорода, одна весовая часть природного газа забирает 4 весовых части кислорода, нефтепродуктов – 3,4 части кислорода, а угля – 2,7 части кислорода. Следовательно уголь более безопасное топливо, а влияние разработки газозольного месторождения Кузбасса на глобальное изменение климата составляет в расчетной мировой эмиссии метана лишь 1/17241 или 0,00005%. Кроме того, в России имеются запасы угля на сотни лет в отличие от нефти и газа.

Согласно Указа Президента Российской Федерации Владимира Путина 2017 год в России объявлен Годом экологии [3]. Цель данного решения – привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, и улучшить состояние экологической безопасности страны.

Исходя из этого, для компаний угольной отрасли во взаимодействии с научным сообществом необходимо использовать комплекс мероприятий, направленных на снижения экологического риска экосистем, а именно:

- производителям использовать инновационные технологии добычи и переработки углей [4] с минимальным антропогенным загрязнением;
- научному сообществу совершенствовать методы оценки экологического состояния угледобывающих предприятий от экспресс-методик до космического мониторинга и геоинформационных систем в горнодобывающей отрасли.

Резюмируя, можно отметить, что только целенаправленное взаимодействие региональных властей, бизнеса, науки и общества, способно решить задачи, определенные для Года экологии в России и дальнейшего стабильного развития угольной отрасли.

Список литературы

1. Новоселов С.В. Экологические критерии в системе оценки стратегий развития региональных ТЭК и методы ранжирования территории по интегральному индикатору

риска / Сборник статей (дополнение) Международной научно-технической конференции. Иркутск, 7-9 июня 2016, Издательство Иркутского национального университета, 2016. С. 35-42.

2. Проблемы метана и влияние разработки газоугольного месторождения Кузбасса на глобальное изменение климата. А.С. Голик, С.В. Новоселов, А.В. Ремезов и др. Кемерово, 2009. 294 с.

3. Указ Президента Российской Федерации от 05.01.2016 №7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии».

URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40400> (дата обращения: 20.02.17).

4. Проблемы стратегического вывода при формировании инновационных экономических образований в угольной промышленности Кузбасса: промышленные кластеры, энерготехнологические комплексы или шахто-системы? / С.В. Новоселов, А.В. Ремезов, В.Г. Харитонов, В.В. Мельник // Уголь. 2012. №6. С. 60-63. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062012.pdf> (дата обращения: 20.02.17).

UDC 622.85:622.33(571.17) © S.V. Novoselov, V.V. Melnik, V.V. Agofonov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 3, pp. 78-79

ECOLOGY

Title
YEAR OF ECOLOGY IN RUSSIA AND APPROACHES TO RESOLVING GEOECOLOGICAL PROBLEMS IN KUZBASS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-3-78-79>

Authors

Novoselov S.V.¹, Melnik V.V.², Agofonov V.V.²

¹ International Academy of Ecology and Life Protection Sciences (IAELPS), Kemerovo, 650002, Russian Federation

² National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Novoselov S.V., PhD (Economics), Assistant professor of Economic and Production Setup of Mining, Academician of IAELPS, e-mail: nowosolow.sergej@yandex.ru

Melnik V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department Head of Mining institute, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Agofonov V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Mining Institute, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Abstract

Based on the Decree of the President of the Russian Federation, 2017 is declared the Year of Ecology in Russia. The article addresses the strategic environmental tasks for Kuzbass coal industry for 2017 and solution approaches.

Keywords

Geoecological problems, Ecological capacity, Ecological risk.

References

1. Novoselov S.V. *Ekologicheskie kriterii v sisteme otsenki strategiy razvitiya regional'nyh TEHK i metody ranzhirovaniya territorii po integral'nomu in-*

dikatoru riska [Ecological criteria in the system of the regional technical – economic complex growth assessment and methods of territories rating based on integral risk indicator]. Irkutsk National University Publ., 2016, pp. 35-42.

2. Golik A.S., Novoselov S.V., Remezov A.V. et al. *Problemy metana i vliyaniye razrabotki gazougol'nogo mestorozhdeniya Kuzbassa na global'noe izmeneniye klimata* [Methane issues and Kuzbass coal – gas deposit development effect on the global climate change]. Kemerovo, 2009, 294 p.3. Decree of the President of the Russian Federation No. 7, dated 05.01.2016 "Year of Ecology in the Russian Federation". Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40400> (accessed 20.02.17).

4. Novoselov S.V., Remezov A.V., Kharitonov V.G. & Melnik V.V. *Problemy strategicheskogo vyvoda pri formirovaniy innovatsionnykh ehkonomicheskikh obrazovaniy v ugol'noy promyshlennosti Kuzbassa: promyshlennyye klasteryy, ehnergotekhnologicheskyye kompleksey ili shahto-sistemy?* [Issues of strategic choice when establishing innovative economic formations in Kuzbass coal industry: industrial clusters, energotechnological complexes or mine systems?]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, no. 6, pp. 60-63.

АО «СУЭК-Красноярск» направило 25 млн руб. на развитие интеллектуального потенциала предприятий

Более 25 млн руб. выплатило АО «СУЭК-Красноярск» своим сотрудникам за рационализаторские идеи и предложения. Таким образом, в компании поощряют деловую активность персонала, направленную на повышение эффективности производства, оптимизацию технологических процессов, совершенствование системы безопасности и охраны труда.

Комиссия по рационализаторской деятельности работает в «СУЭК-Красноярск» с 2010 г. За 7 лет рассмотрено более 400 мероприятий, предложенных сотрудниками предприятий, более 250 из них принято к реализации, экономический эффект, признанный комиссией, составил около 300 млн руб., поощрительный фонд превысил 25 млн руб.

«Среди основных критериев оценки идей и проектов – новизна, актуальность, эффективность, производственная целесообразность, расчет экономического эффекта и возможность дальнейшего тиражирования решений», – поясняет председатель комиссии по рационализаторской деятельности, финансовый директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Великосельский**.

В оформлении проектов их авторам помогают инженерно-технические работники, специалисты экономических служб



предприятий, которые обладают необходимыми компетенциями, а также специалисты Научно-исследовательского института эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР) из Челябинска. Как следствие такой системной работы – за прошедшие годы выросло не только количество предлагаемых проектов (с 21 в 2010 г. почти до 70 в 2016 г.), но и грамотность, квалификация и компетенции персонала.

«А это значит, возрос интеллектуальный потенциал наших предприятий, нашей компании, что особенно важно, когда стратегия СУЭК направлена на инновационное развитие. Кроме этого, важно, что растет деловая активность сотрудников компании, количество предлагаемых решений и проектов с каждым годом увеличивается», – подчеркнул **Андрей Великосельский**.

Подобная работа с персоналом предприятий по поиску эффективных организационных, производственных и технологических решений развития предприятий будет продолжена. Учитывая, что текущий год указом Президента России провозглашен Годом экологии, особое внимание, по словам председателя комиссии по рационализаторской деятельности АО «СУЭК-Красноярск», также будет уделено природоохранным мероприятиям.



ШАХМАТОВ Вячеслав Яковлевич

(к 70-летию со дня рождения)

21 марта 2017 г. исполняется 70 лет Заслуженному шахтеру Российской Федерации, Почетному работнику угольной промышленности, Почетному работнику топливно-энергетического комплекса, кандидату технических наук, ведущему научному сотруднику Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН Вячеславу Яковлевичу Шахматову.

Вячеслав Яковлевич родился 21 марта 1947 г. в г. Мураши Кировской области. В 1969 г. окончил Кузбасский политехнический институт по специальности «Технология и комплексная механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых».

На протяжении тридцати пяти лет его трудовая деятельность была связана с освоением угольных месторождений Кузбасса, где он работал заместителем главного инженера на шахте «Распадская», главным инженером на шахте им В.И. Ленина, техническим директором в объединении «Ленинскуголь», в ГТУ «Главкузбассуголь», главным инженером в Ассоциации «Кузбассуголь», директором Кемеровского филиала ИПК в Минтопэнерго и компании «Росуголь», начальником управления и отдела по Кузбассу в ГУРШ и Соцугле.

В 2006 г. Вячеслав Яковлевич был избран на должность ведущего научного сотрудника Института угля ФИЦ УУХ СО РАН, где и работает в настоящее время в Лаборатории эффективных технологий разработки угольных месторождений. Он является соавтором монографии с ИПКОН РАН «Развитие ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий комплексного освоения месторождений полезных ископаемых», имеет 17 патентов РФ и значительное число научных статей.

При участии В.Я. Шахматова научно обоснованы: технологический прогноз и программа добычи угля в Кузбассе до 2030 г.; высокоэффективные инновационные технологии добычи угля ценных марок; критерии оценки освоения угольных месторождений Кузбасса; научно-техническое обеспечение модульной структуры открыто-подземного угледобывающего предприятия; технологическая оценка геологических участков, перспективных для разработки энергетических и коксующихся марок угля; базовые электронные карты (геологические и ресурсные) по угольной отрасли Кузбасса; нормы правового регулирования недропользования при добыче угля, обеспечивающие стратегию рационального освоения недр Кузбасса.

За многолетний производственный и творческий труд В.Я. Шахматов награжден многими почетными званиями и наградами, среди которых знак «Шахтерская слава» всех трех степеней, медаль «За трудовое отличие» и областные награды.

Коллектив Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН, коллеги и друзья, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Вячеслава Яковлевича Шахматова с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долгих лет жизни, благополучия, а также дальнейших творческих успехов и удач!

Бородинское ПТУ усиливает контроль за безопасностью на железнодорожных переездах

Бородинское погрузочно-транспортное управление, сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае, усиливает контроль за безопасностью движения на железнодорожных переездах. Три переезда с наиболее интенсивным машинопотоком оснащены системой видеонаблюдения.

Бородинское ПТУ на протяжении последних семи лет остается одним из лидеров среди красноярских предприятий СУЭК по безопасному и безаварийному ведению работ. Тем не менее, учитывая участвовавшие в Красноярском крае случаи нарушения правил дорожного движения, связанные с выездом водителей на железнодорожный переезд на запрещающий сигнал светофора, на транспортном предприятии приняты дополнительные меры безопасности.

Установленные видеокamеры – повышенной точности, надежные, антивандального типа, адаптированные к сибирскому климату с большими перепадами температур. Видео-сигнал с камер по радиоканалу поступает в диспетчерский



центр. Таким образом, диспетчер в режиме реального времени контролирует передвижение как локомотивов, так и автомобильного транспорта и в нестандартной ситуации имеет

возможность оперативно сообщить машинисту локомотива о необходимости экстренной остановки.

Видео с камер не только отображается на экране диспетчера, но и записывается на жесткий диск.

Внедрение видеонаблюдения на железнодорожных переездах – часть масштабной программы по совершенствованию охраны труда и промышленной безопасности на одном из ведущих транспортных предприятий СУЭК. Только в 2016 г. на мероприятия в рамках программы было направлено свыше 150 млн руб. Благодаря этому на предприятии радикально модернизирована система централизации стрелок и сигналов, приобретено самое современное оборудование для ремонта железнодорожных путей и очистки их от снега, улучшены санитарно-бытовые условия на рабочих местах сотрудников ПТУ.

Ощутите прогресс

РЕКЛАМА



Liebherr R 9100 – технологии на службе Вашего успеха

- Энергичные рабочие циклы: уникальная система управления Liebherr для оптимального распределения мощности
- Экономичный расход топлива: эффективный 12-цилиндровый V-образный дизельный двигатель Liebherr
- Высокая производительность: усиленные ковши собственной разработки Liebherr
- Удобное обслуживание: централизованное расположение сервисных точек
- Комфорт машиниста: эргономичная кабина, оснащённая по последнему слову техники

ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО
РФ, 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5
Москва: тел. (495) 710 83 65, факс: 710 83 66
Санкт-Петербург: тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02
Краснодар: тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 09
Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52
Новосибирск: тел.: (383) 319 19 00, факс: 319 10 19
Кемерово: тел.: (3842) 345 900, факс: 346 465
Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49
E-mail: office.ru@liebherr.com
www.facebook.com/LiebherrMining
www.liebherr.com

LIEBHERR

МЫ РАБОТАЕМ, ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ



IMC Montan

Консалтинговые услуги в горнодобывающей промышленности

- горно-геологический аудит
- оценка ресурсов/запасов
- отчет компетентного лица
- инженерно – технический консалтинг
- стратегии развития

Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация 400 проектов с 1992 года
- Команда лучших экспертов горной, геологической, перерабатывающей, экономической, и др. областях
- Опыт международной группы