

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

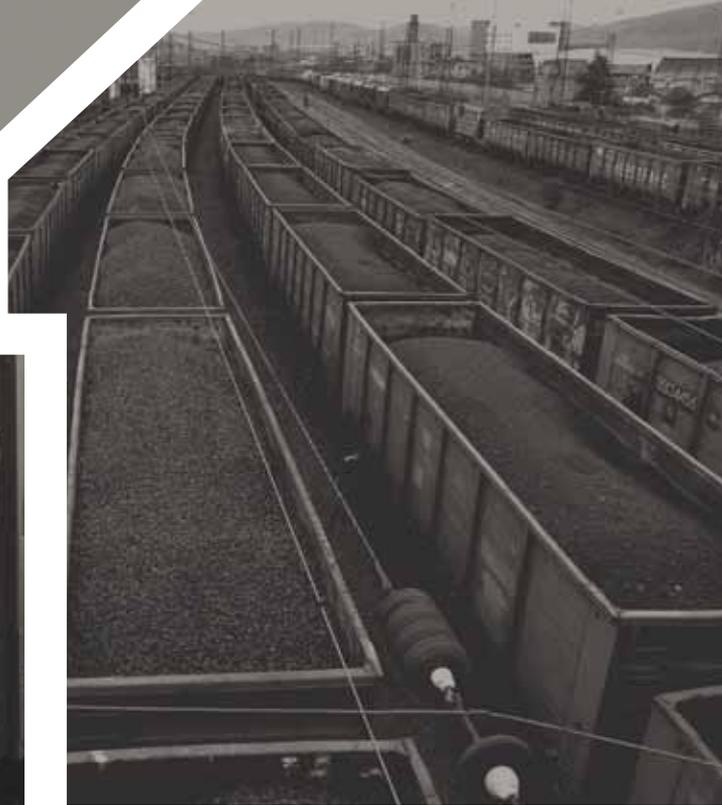
## 3-2018



**Принимай, Родина, шахтёрский рекорд!**



# ВАГОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ



ПЕРВАЯ  
ТЯЖЕЛОВЕСНАЯ  
КОМПАНИЯ



# ВЕСОМАЯ ПОДДЕРЖКА ПЕРЕВОЗОК УГЛЯ

[WWW.1-PTK.COM](http://WWW.1-PTK.COM)



25 тс  
77 т

27 тс  
83 т

**Главный редактор**  
**ЯНОВСКИЙ А.Б.**

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

**Зам. главного редактора**  
**ТАРАЗАНОВ И.Г.**

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЗАХАРОВ В.Н.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

**МОЧАЛЬНИКОВ С.В.**, канд. экон. наук

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

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

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

**СКРЫЛЬ А.И.**, горный инженер

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

наук, профессор

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

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

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

#### Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНЬСКИ**,

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

**Сергей НИКИШИЧЕВ**, комп. лицо FIMMM,

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

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### МАРТ

3-2018 /1104/

# УГОЛЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

### РЕГИОНЫ

Артемьев В.Б.

**СУЭК – итоги 2017 года** \_\_\_\_\_ 4

Килин А.Б.

**Новый уровень производительности и безопасности труда** \_\_\_\_\_ 14

Попов Д.В.

**ООО «Восточно-Бейский разрез»: работа предприятия  
и перспективы развития** \_\_\_\_\_ 18

ООО «Приморскуголь»

**Компания «Приморскуголь» в юбилейный год профессионального праздника  
День шахтера: 70 лет ради света и тепла!** \_\_\_\_\_ 21

Бурцев С.В., Беляев А.Г., Реутов А.И., Леонов А.Н.

**Снижение воздействия на окружающую среду при применении передовых  
технологий БВР на горнодобывающих предприятиях** \_\_\_\_\_ 29

ООО «Распадская угольная компания»

**Угольщики ЕВРАЗ держат марку** \_\_\_\_\_ 36

**Всероссийский рекорд по проходке установили горняки ЕВРАЗ** \_\_\_\_\_ 40

**«Восточная горнорудная компания» продолжает тренд на развитие** \_\_\_\_\_ 42

### ОТКРЫТЫЕ РАБОТЫ

Бурцев С.В., Матвеев А.В., Супрун В.И., Радченко С.А., Левченко Я.В.

**Определение параметров и зон использования капитальных траншей,  
закладываемых со стороны рабочих бортов карьеров** \_\_\_\_\_ 43

### ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Федоров А.М.

**Система мониторинга смазочных материалов для предприятий  
угольной промышленности** \_\_\_\_\_ 50

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Кулецкий В.Н., Лисовский В.В., Жунда С.В., Довженок А.С., Галкин А.В.

**Перекрестный аудит безопасности труда как средство снижения риска  
травмирования персонала** \_\_\_\_\_ 52

### АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Таразанов И.Г.

**Итоги работы угольной промышленности России  
за январь-декабрь 2017 года** \_\_\_\_\_ 58

### КАЧЕСТВО УГЛЕЙ

Сафонов А.А., Портнов В.С., Парафилова Р.У., Маусымбаева А.Д.

**Экспресс-метод определения содержания диоксида железа в угле  
на основе измерения магнитных свойств** \_\_\_\_\_ 75

**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

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

**Генеральный директор**

**Игорь ТАРАЗАНОВ**  
**Ведущий редактор**

**Ольга ГЛИНИНА**  
**Научный редактор**

**Ирина КОЛОБОВА**  
**Менеджер**

**Ирина ТАРАЗАНОВА**  
**Ведущий специалист**  
**Валентина ВОЛКОВА**

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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

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

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

**www.ugolinfo.ru**  
**www.ugol.info**

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

**www.coal.dp.ua**

**НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА  
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА  
Корректор В.В. ЛАСТОВ  
Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 05.03.2018.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 12,5 + 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 № 47041

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

**ХРОНИКА**

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ **78**

**ЭКОЛОГИЯ**

Устинов В.В., Потапов В.П., Счастливец Е.Л., Царев Д.С., Харлампенков И.Е., Крисанова А.М.

**Информационно-вычислительная система экологической безопасности**

**ООО «Сибэнергоуголь»: подходы, методы, модели** \_\_\_\_\_ **84**

Соколовский А.В., Лапаев В.Н., Темникова М.С., Гордеев А.И.

**Технологические особенности ликвидации разреза «Коркинский»** \_\_\_\_\_ **91**

Колесникова Л.А.

**Экологические риски при создании объектов городской инфраструктуры**

**в подземном пространстве** \_\_\_\_\_ **96**

**ЗА РУБЕЖОМ**

**Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ **98**

**ЮБИЛЕИ**

**Коваленко Владимир Сергеевич (к 70-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ **100**

**Список реклам:**

СУЭК	1-я обл.	Binder+Co AG	41
Первая Тяжеловесная Компания	2-я обл.	НПП Завод МДУ	56
Требования к статьям	3-я обл.	Выставка МАЙНИНГ	57
MINITECH MACHINERY	4-я обл.	www.cargo-report.info	74
МУФТА ПРО	17	ЧЕТРА	77
Выставка MiningWorld Russia	27	Выставка SOLIDS	83
WEIR Minerals	35		

\* \* \*

**Журнал «Уголь» входит**

в международные реферативные базы данных и систем цитирования

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

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

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

**Журнал «Уголь» является партнером EBSCO**

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

**Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»**

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

**Подписные индексы:**

- Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**
- Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, 887717**
- Каталог «Почта России» – **П3724**
- Каталог «Российской прессы» – **11538**
- Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 007097; 009901**

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

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

**Deputy Chief Editor**

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

**Members of the editorial council:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Foreign members of the editorial council:**

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

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

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

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

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

**Ugol' Journal Edition LLC**

Leninsky Prospekt, 2A, office 819  
Moscow, 119049, Russian Federation  
Tel.: +7 (499) 237-2223  
E-mail: ugol1925@mail.ru  
www.ugolinfo.ru

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

*Established in October 1925*

**FOUNDERS**

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

**MARCH****3' 2018****UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****REGIONS**

Artemiev V.B.

**SUEK – Results of 2017** \_\_\_\_\_ 4

Kilin A.B.

**New level of labour production rate and safety** \_\_\_\_\_ 14

Popov D.V.

**“Vostochno-Beisky Open-pit” LLC: enterprise performance and development outlook** \_\_\_\_\_ 18

**“Primorskugol” in the anniversary year of the professional day - Miner's Day:**

**70 years for the sake of light and warmth!** \_\_\_\_\_ 21

Burtsev S.V., Belyaev A.G., Reutov A.I., Leonov A.N.

**Environmental impact mitigation when implementing advanced D&B (Drill and Blast) technology in mining facilities** \_\_\_\_\_ 29

**EVRAZ coalmen keep their standards high** \_\_\_\_\_ 36

**“East mining company” continues a trend on development** \_\_\_\_\_ 42

**SURFACE MINING**

Burtsev S.V., Matveev A.V., Suprun V.I., Radchenko S.A., Levchenko Ya.V.

**Determination of parameters and areas of use of permanent trenches laid on the part of opencast mining flanks** \_\_\_\_\_ 43

**COAL MINING EQUIPMENT**

Fedorov A.M.

**Lubricant monitoring system for coal industry facilities** \_\_\_\_\_ 50

**PRODUCTION SETUP**

Kuletskiy V.N., Lisovskiy V.V., Zhunda S.V., Dovzhenok A.S., Galkin A.Val.

**Cross-audit of labour safety as a means of the personnel injury risk reducing** \_\_\_\_\_ 52

**ANALYTICAL REVIEW**

Tarazanov I.G.

**Russia's coal industry performance for January – December, 2017** \_\_\_\_\_ 58

**COAL QUALITY**

Safonov A.A., Portnov V.S., Parafilova R.U., Mausymbaeva A.D.

**Express method determination of the iron dioxide content in the coal based on the measurement of magnetic properties** \_\_\_\_\_ 75

**CHRONICLE**

**The Chronicle. Events. The Facts. News** \_\_\_\_\_ 78

**ECOLOGY**

Ustinov V.V., Potapov V.P., Schastlivtsev E.L., Tsarev D.S., Kharlampenkov I.E., Krisanova A.M.

**Data computing system of environmental safety of “Sibenergougol” LLC: approaches, methods and models** \_\_\_\_\_ 84

Sokolovskiy A.V., Lapaev V.N., Temnikova M.S., Gordeev A.I.

**Assessment of the possibility of the Korkinsky open-pit mine liquidation by filling with thickened tailings of enrichment** \_\_\_\_\_ 91

Kolesnikova L.A.

**Environmental risks associated with urban infrastructure facilities underground accommodation** \_\_\_\_\_ 96

**ABROAD**

**World mining panorama** \_\_\_\_\_ 98

**ANNIVERSARIES**

**Kovalenko Vladimir Sergeevich (to a 70-anniversary from birthday)** \_\_\_\_\_ 100

# СУЭК – ИТОГИ 2017 ГОДА

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-4-13>



## АРТЕМЬЕВ

**Владимир Борисович**

Заместитель

генерального директора –  
директор по производственным  
операциям АО «СУЭК»,  
доктор техн. наук,  
115054, г. Москва, Россия,  
e-mail: pr\_artem@suek.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые Коллеги, Товарищи, Друзья!

Завершился 2017-й – юбилейный год для всех работников угольной промышленности – год 70-летия профессионального праздника «День шахтера» и 295-летия становления и развития угольной промышленности в стране.

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) продолжает динамично развиваться и наращивать объемы производства. В 2017 г. объемы добычи составили рекордные 107,8 млн т, что на 2,2% выше результата 2016 г. Этому способствует самоотверженная и квалифицированная работа всех без исключения сотрудников СУЭК – рабочих специальностей и инженерно-технических работников.

В 2017 г. СУЭК ввела в эксплуатацию три новых предприятия суммарной производственной мощностью 7,5 млн т:

- **шахта на участке «Магистральный»** в Кузбассе производственной мощностью до 4 млн т;
- **разрез «Правобережный»** в Хабаровском крае производственной мощностью до 3 млн т;
- **разрез «Неквовый»** в Приморье производственной мощностью до 0,5 млн т.

В преддверии профессионального праздника «День шахтера» на предприятиях компании проводились приуроченные к ним мероприятия. В июле состоялся конкурс профессионального мастерства «Шахтерская олимпиада – 2017». В августе проходила Трудовая вахта, за время несения которой было установлено 4 мировых рекорда и 11 собственных рекордов предприятий СУЭК.

Но и после юбилейных мероприятий трудящиеся компании продолжили работу в напряженном ритме. Результаты не заставили себя ждать, и сегодня можно с уверенностью сказать, что 2017-й год стал одним из самых «урожайных» за всю историю компании. Трудящимися предприятий АО «СУЭК» в ушедшем году было установлено **19 мировых рекордов** производительности труда (см. таблицу).

## ДИНАМИКА ДОБЫЧИ УГЛЯ И РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Впечатляет динамика добычи угля по АО «СУЭК»: за период с 2005 г. прирост составил 38,5 млн т, или 155% (рис. 1, 2).

### 100 миллионов тонн угля

9 декабря 2017 года второй год подряд добыча угля Сибирской Угольной Энергетической Компании с начала года достигла 100 миллионов тонн.



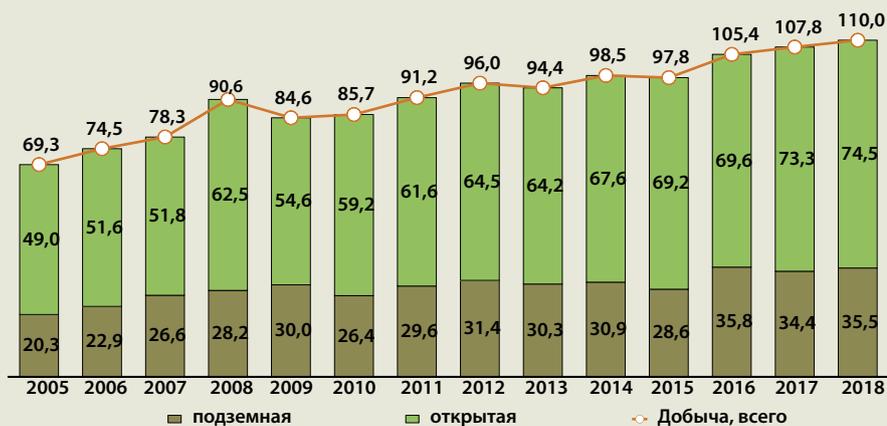
Рис. 1. Вклад филиалов в общую «копилку» 100-миллионной добычи угля СУЭК в 2017 г.

В статье представлена информация о производственных рекордах, отечественных и мировых, установленных коллективами подразделений и предприятий Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК), дана информация о предприятиях, входящих в состав СУЭК в регионах присутствия компании. Представлены краткие итоги работы компании в 2017 г.

**Ключевые слова:** компания СУЭК, высокопроизводительный труд, рекорд, добыча угля, проведение горных выработок, обогащение угля, Шахтерская олимпиада, профессиональное мастерство.

## Мировые рекорды, установленные коллективами СУЭК в 2017 г.

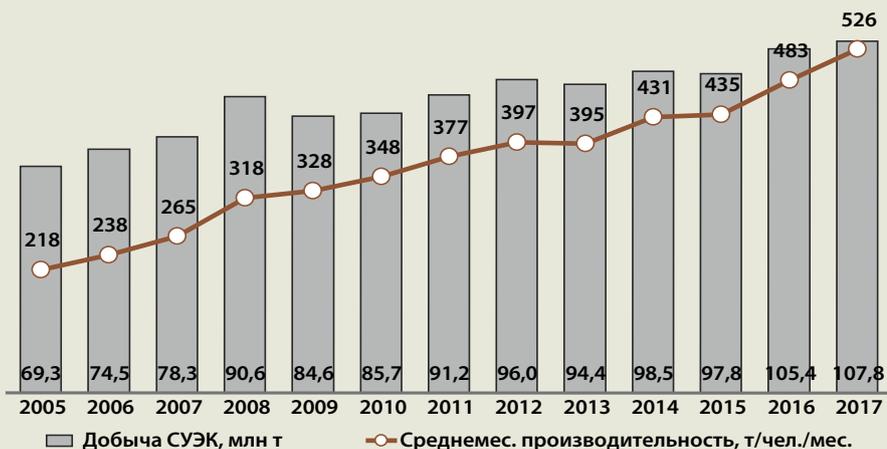
Месяц, дата	Предприятие	Оборудование	Рекордный показатель	Статус рекорда
<b>Открытые горные работы. Рекорды по экскаваторным работам</b>				
Май	Разрез «Никольский»	KOMATSU PC-3000, бр. А.В. Петряков	802 тыс. куб. м	Мировой
Июль	Разрез «Камышанский»	KOMATSU PC-1250, бр. В.Ф. Арестов	451,7 тыс. куб. м	Мировой
Июль	Разрез «Черногорский»	HITACHI EX 1200, бр. П.В. Тормазаков	363,8 тыс. куб. м	Мировой
Август	Разрез «Черногорский»	KOMATSU PC-4000, бр. В.А. Домаев	1 083 тыс. куб. м	Мировой
Август	Разрез «Черногорский»	HITACHI EX 1200, бр. П.В. Тормазаков	381 тыс. куб. м	Мировой
Сентябрь	Разрез «Заречный»	HITACHI EX 1900-6BH, бр. В. г. Савченко	575 тыс. куб. м	Мировой
Октябрь	Разрез «Черногорский»	KOMATSU PC-1250, бр. А.В. Пахер	485,5 тыс. куб. м	Мировой
Октябрь	Разрез «Никольский»	KOMATSU PC-4000, бр. Р.Р. Башаров	1 195 тыс. куб. м	Мировой
Декабрь	Восточно-Бейский разрез	KOMATSU PC-1250, бр. Е.А. Журавин	517,5 тыс. куб. м	Мировой
<b>Открытые горные работы. Рекорды по буровым работам</b>				
2 июня	Разрез «Тугнуйский»	PitViper-271, бр. Ю.Н. Егоров	3 612 м/сут. (однозаходное)	Мировой
2 июня, первая смена	Разрез «Тугнуйский»	PitViper-271 № 4603, бр. Ю.Н. Егоров	1 194 м/смену (однозаходное)	Мировой
Июнь	Разрез «Тугнуйский»	PitViper-271 № 4603, бр. Ю.Н. Егоров	52 592 м/мес. (однозаходное)	Мировой
Июнь	Разрез «Тугнуйский»	PitViper-271 № 4823, бр. А.Н. Горюнов	40 310 м/мес. (многозаходное)	Мировой
Июль	Разрез «Камышанский»	DML-1200, бр. А.В. Гаджиев	42 041 м/мес.	Мировой
Август	Разрез «Заречный»	DML-1200, бр. Д.А. Митичкина	2 029 м/сут.	Мировой
Август	Разрез «Заречный»	DML-1200, маш. В.В. Уколов	1 207 м/сут.	Мировой
<b>Подземные горные работы. Рекорды по добыче угля в шахте</b>				
Май	Шахта «Котинская»	DBT 24/50 SL-900 PF-6, бр. Е.С. Косьмин	1,407 млн т/мес.	Мировой
Июнь	Шахта «Котинская»	DBT 24/50 SL-900 PF-6, бр. Е.С. Косьмин	1,567 млн т/мес.	Мировой
<b>Прочие рекорды</b>				
20 января	УДиУМ	Буровая установка VLD 1000A	648 м/сут.	Мировой
<b>ВСЕГО</b>				<b>19</b>



Необходимо отметить, что увеличение объемов добычи достигалось за счет роста производительности труда. С 2005 г. этот показатель увеличился в 2,4 раза (рис. 3).

	2017/2005	2018/2017
Добыча общая	155%	102%
Подземная	170%	103%
Открытая	150%	102%

Рис. 2. Добыча угля СУЭК, млн т



	2017/2005
Добыча СУЭК, млн т	155%
Среднемес. производительность, т/чел./мес.	241%

Рис. 3. Динамика добычи угля и производительности ППП

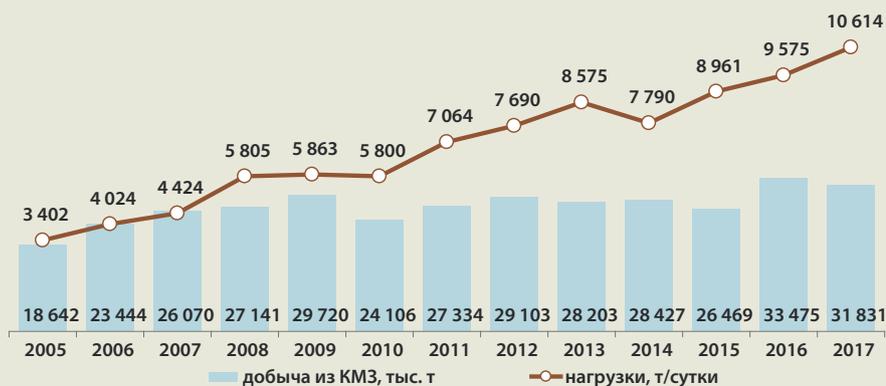


Рис. 4. Динамика нагрузок на КМЗ АО «СУЭК»

Естественно, что общий рост производительности труда по компании достигался повышением операционной эффективности отдельных технологических процессов. Например, средние по компании нагрузки на комплексно-механизированные очистные забой (КМЗ) за эти годы выросли с 3402 до 10614 т/сут., или в 3,1 раза (рис. 4).

### КУЗБАСС

Особенно хочется отметить выдающееся достижение бригады Героя Кузбасса Е.С. Косьмина с шахты им. В.Д. Ялевского (рис. 5), которая установила два мировых рекорда месячной добычи угля из одного очистного забоя (в мае и июне 2017 г.). В эти месяцы среднемесячная нагрузка на КМЗ достигала 50,6 тыс. /сут., а годовой объем добычи из одной лавы составил 5,3 млн т – беспрецедентное достижение для шахт Российской Федерации.

Высочайший результат достигнут в уникальной лаве длиной 400 м, первой в Российской Федерации, имеющей такую протяженность линии очистного забоя. Перед монтажом оборудования была осуществлена модернизация забойно-транспортного комплекса с увеличением мощности приводов, лава укомплектована дополнительными секциями механизированной крепи, до 4 тыс. т/ч была повышена производительность транспортной системы, состоящей в том числе из ленточных конвейеров шириной 1600 мм, изготовленных на предприятии ООО «Сиб-Дамель» компании «СУЭК-Кузбасс». Отлично



Рис. 5. Июнь 2017 г. Шахта имени В.Д. Ялевского. Бригада Евгения Косьмина установила мировой рекорд месячной добычи из очистного забоя – 1,567 млн т

зарекомендовал себя в работе очистной комбайн Eickhoff SL-900 – первый и единственный представитель такого класса техники в России, способный добывать до 4 тыс. т угля в час. Для обеспечения безопасной работы длинной лавы были решены сложные вопросы вентиляции, дегазации и водоотлива.

В дальнейших планах компании подготовка 400-метровой лавы на шахте им. В.Д. Ялевского по пласту 52, а общий объем добычи по шахте на 2018 г. запланирован в объеме более 10 млн т.

Накопленный опыт планирует распространить и на другие шахты Киселевского куста, ведущие добычу на мощных пластах, т.е. на шахты «Талдинская-Западная – 1» и «Талдинская-Западная – 2». Раскрой-ка шахтных полей длинными лавами кроме высоких нагрузок на очистной забой позволяет:

- увеличить объемы запасов вынимаемого столба до 11-12 млн т и сократить число перемонтажей;
- увеличить объемы обрабатываемых запасов выемочного блока за счет оптимизации раскройки и сокращения потерь в предохранительных целиках;
- увеличить нагрузки на очистной забой за счет сокращения количества и длительности концевых и вспомогательных операций;
- снизить потребность в проходке и, соответственно, затраты на нее.

Серьезными достижениями в области производительности труда, кроме шахты им. В.Д. Ялевского, могут гордиться и другие предприятия СУЭК в Кузбассе.

Коллектив шахты им. С.М. Кирова, одной из старейших в Кузбассе, в апреле 2017 г. добыл рекордные для предприятия 808 тыс. т «черного золота», а по результатам работы за год установил исторический рекорд предприятия, выдав на-гора 7,2 млн т угля.

В свою очередь, одна из самых молодых шахт, «Талдинская-Западная – 1», имея только один очистной забой, добыла за год 5,371 млн т, а бригада В.И. Березовского в марте 2017 г. первой в угольной отрасли России добыла из лавы 2 млн т угля с начала года.

На открытых горных работах рост производительности труда про-

исходил за счет укомплектования разрезов техникой большой единичной мощности. Создание забойно-транспортных комплексов в составе экскаваторов вместимостью ковша 20 куб. м и более и самосвалов грузоподъемностью 220 т позволило повысить нагрузки на одну единицу горно-транспортного оборудования за 4 последних года, в том числе на 27% по экскаваторам и на 15% по самосвалам (рис. 6).

По части мировых рекордов «открытки» Кузбасса не отстают от передовых шахт. В июле 2017 г. бригада В.Ф. Арестова с разреза «Камышанский» на экскаваторе KOMATSU PC-1250 установила мировой рекорд по экскавации горной массы – 451,7 тыс. куб. м, а бригада А.В. Гаджиева с того же разреза на буровом станке DML-1200 установила мировой рекорд по бурению скважин – 42 041 м/мес.

В августе 2017 г. бригадой Д.А. Митичкина с разреза «Заречный» на буровом станке DML-1200 установлено два мировых рекорда по бурению скважин: 2029 м/сут. и 1207 м/смену.

Высокими производственными достижениями отметили 2017 год обогатительные фабрики АО «СУЭК-Кузбасс» (рис. 7) – в апреле установлен рекорд предприятия по переработке угля – 1,58 млн т, а за год обогатители Кузбасса переработали более 15,5 млн т.

В Кузбассе произошло и еще одно знаменательное событие: в декабре первые тонны угля выданы из лавы № 812 на участке «Магистральный» шахты им. А.Д. Рубана. Участок – это, по сути, новая шахта со своей промплощадкой, схемой транспортировки угля, системой вентиляции и дегазации. Новая шахта заменит выбывшую в 2016 г. из-за окончания запасов шахту им. 7 Ноября. Коллектив шахты, многие годы являющейся одним из лидеров подземной угледобычи и не раз устанавливающей рекорды по объемам добычи угля и производительности труда, получил новое, стабильное место работы.

В регионе не забывают и о вопросах экологии, в 2017 г. на шахте «Талдинская-Западная – 1» выполнена реконструкция очистных сооружений шахтных вод и хозяйственно-бытовых стоков (рис. 8).

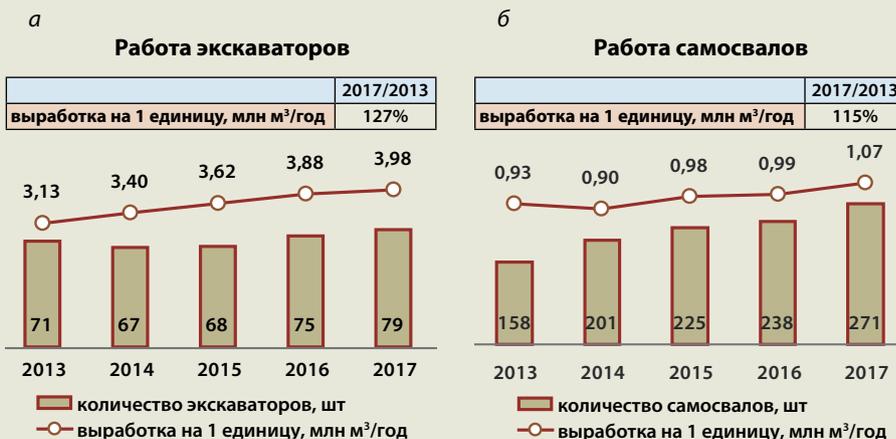


Рис. 6. Динамика показателей работы экскаваторов (а) и самосвалов (б)



Рис. 7. Самая молодая в составе АО «СУЭК» ОФ «Талдинская-Западная»



Рис. 8. Шахта «Талдинская-Западная – 1». Очистные сооружения шахтных вод и хозяйственно-бытовых стоков

## КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

В Красноярском крае три разреза компании, в том числе самый крупный в Российской Федерации – разрез «Бородинский им. М.И Щадова», ведут добычу бурого угля. Объемы производства предприятий АО «СУЭК-Красноярск» ограничены потреблением угля предприятиями теплоэнергетики. Поэтому специалисты АО «СУЭК» постоянно ведут поиск новых возможностей по увеличению объемов производства.

В рамках этого процесса были предприняты усилия по поиску новых рынков сбыта. В результате уголь Бородинского разреза стал отгружаться на экспортные направления. В 2017 г. было отгружено за рубеж более 1,4 млн т.

Уменьшение объемов сбыта и добычи угля на разрезе «Березовский» активизировало процесс поиска оптимизации затрат. Например, с этой целью на разрезе осуществляется строительство транспортной развязки тоннельного типа на пересечении конвейера КЛМ-5250 и технологической автодороги для вывозки вскрыши на внутренний отвал. Это позволяет уменьшить расстояния транспортировки породы и получить несколько положительных эффектов: сокращение парка самосвалов и затрат на их обслуживание, снижение расхода дизельного топлива и снижение себестоимости (рис. 9).

Помимо этого, существенный вклад в экономику предприятия вносит внедренная техническая инновация. Силами своего же предприятия – Бородинского РМЗ были изготовлены и смонтированы вентиляционно-индукторные двигатели на цепочке магистральных конвейеров длиной 14,6 км от разреза до Березовской ГРЭС. Это внедрение дало существенную экономию по затратам. По результатам работы в 2017 г. получены эффекты:

- снижение удельного расхода электроэнергии на 15%;
- снижение реактивной мощности в сети;
- увеличение коэффициента мощности на 20% – с 0,8 до 0,96;
- сокращение времени запуска конвейера с 1,6 до 0,5 ч;
- запуск груженого конвейера без риска разрыва ленты.

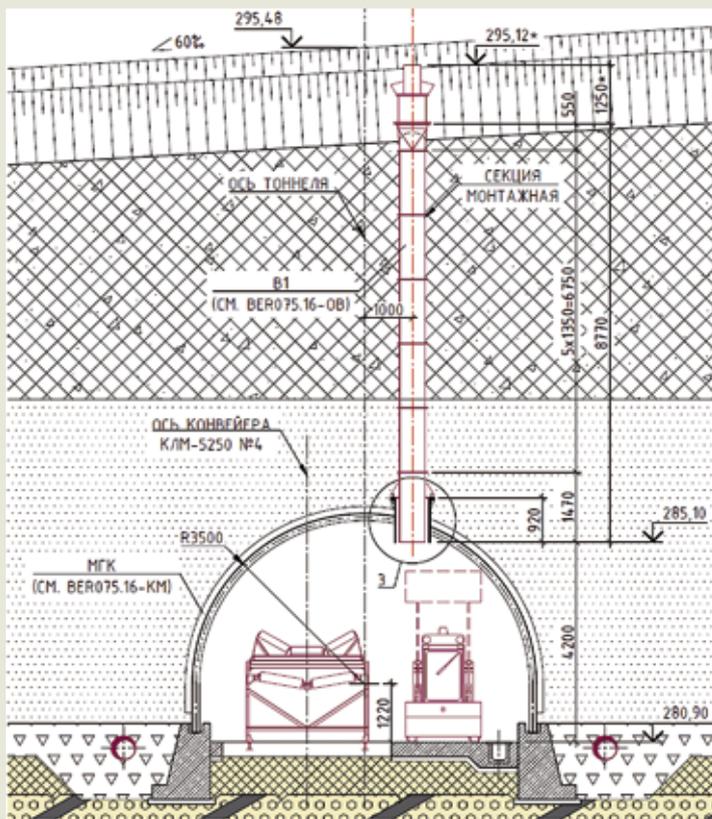


Рис. 9. Разрез «Березовский». Схема тоннельной развязки конвейера и технологической автодороги

Для повышения операционной эффективности разреза «Назаровский» также была применена схема сокращения плеча перевозки. Изменение разминовки железнодорожных составов в процессе выполнения вскрышных работ позволило сократить расстояние транспортировки вскрышных пород на 1,25 км, уменьшить время оборота составов и, как следствие, обеспечить снижение расхода ГСМ и повышение производительности подвижного состава и экскаваторного парка.

## БУРЯТИЯ

В Республике Бурятия расположен крупнейший в Российской Федерации разрез, ведущий добычу каменного угля, – «Тугнуйский», состоящий из двух участков: Олонь-Шибирского и Никольского и самой крупной в стране обогатительной фабрики «Тугнуйская». Разрез укомплектован современным горнотранспортным оборудованием и в 2017 г. внес в «копилку» рекордов АО «СУЭК» шесть мировых рекордов: четыре рекорда по бурению станками PitViper-271 (рис. 10) и два рекорда экскавации горной



Рис. 10. Июнь 2017 г. Разрез «Тугнуйский». Бригадами буровых станков PitViper-271 № 4603 и № 4823 установлено 4 мировых рекорда по бурению скважин: 52592 м/мес. при однозаходном бурении; 40310 м/мес. при многозаходном бурении; 3612 м/сут. при однозаходном бурении; 1941 м/смену при однозаходном бурении

массы на Никольском участке. В мае 2017 г. бригадой А.В. Петрякова на 15-кубовом экскаваторе KOMATSU PC-3000 погружено на автосамосвалы 802 тыс. куб. м горной массы, а в октябре бригадой Р.Р. Башарова на 22-кубовом экскаваторе KOMATSU PC-4000 погружено 1195 тыс. куб. м горной массы.

Тугнуйская группа предприятий продолжает развиваться и наращивать объемы добычи угля, а для расширения рынка сбыта на обогатительной фабрике начато строительство нового корпуса для обогащения мелкого класса 0-25 мм, что позволит обогащать весь добываемый на двух участках уголь и расширить возможности для экспорта угля.

Так же, как и на разрезе «Березовский», на разрезе «Тугнуйский» осуществлен опыт применения вентиляльно-индукторных двигателей, изготовленных на Бородинском РМЗ. Только устанавливались они на шагающем экскаваторе ЭШ-20/90 и 130-тонном автосамосвале БелАЗ.

Внедрение вентиляльно-индукторных двигателей на драглайне (рис. 11) дало следующие эффекты:

- увеличение производительности на 18%;
- снижение удельного расхода электроэнергии на 57%;
- установленная мощность электрооборудования уменьшена в 2,5 раза;
- КТГ увеличен на 1,3%.

Целями оснащения самосвала БелАЗ вентиляльно-индукторными приводами мотор-колеса были повышение динамических и тяговых характеристик, рост энерговооруженности машины и сокращение удельного расхода дизельного топлива. Модернизированный таким образом БелАЗ-75131 № 133 (рис. 12) показал отличные результаты:

- снижение удельного расхода дизельного топлива более чем на 5%, что в натуральном выражении обеспечило экономию дизельного топлива в размере 29 т;
- рост средней скорости на коротком плече на 16% и на длинном – на 26%.

Улучшения произошли и на Тугнуйском заводе взрывчатых веществ. В 2017 г. осуществлен первый этап строительства поризатора (рис. 13), позволяющего экономичным спосо-



Рис. 11. Разрез «Тугнуйский». Экскаватор ЭШ-20/90 № 44. Внедрение вентиляльно-индукторных двигателей дало следующие эффекты: увеличение производительности на 18%; снижение удельного расхода электроэнергии на 57%; установленная мощность электрооборудования уменьшена в 2,5 раза; КТГ увеличен на 1,3%



Рис. 12. Разрез «Тугнуйский». Автосамосвал БелАЗ грузоподъемностью 130 т. Полученные эффекты: рост средней скорости на коротком плече – на 16% и на длинном – на 26%; удельный расход топлива снижен на 5%. Наблюдения водителей: плавно трогается с места; быстрее набирает скорость; вспомогательная тормозная система работает безотказно и плавно; отсутствие щеточного механизма позволяет существенно снизить время ежедневного и планового обслуживания



Рис. 13. Разрез «Тугнуйский». Техническое перевооружение стационарного пункта приготовления невзрывчатых компонентов эмульсионных ВВ. Первый этап строительства поризатора



Рис. 14. Три миллиона «черного золота». В ноябре 2017 г. на разрезе «Апсатский» добыта трехмиллионная тонна угля с момента ввода предприятия в эксплуатацию



Рис. 15. Разрез «Черногорский». Бригада П.В. Тормозакова на экскаваторе HITACHI EX-1200 дважды в 2017 г. устанавливала мировые рекорды по экскавации горной массы: в июле – 363,8 тыс. куб. м; в августе – 381 тыс. куб. м



бом получать селитру, по свойствам близкую к пористой. В настоящее время ведутся пусконаладочные работы, и в ближайшее время планируется завершение строительства комплекса. Будут реализованы функции:

- поризации и хранения аммиачной селитры;
- подготовки ВВ (смешивание компонентов);
- высокопроизводительной загрузки ВВ-компонентами смесительно-зарядных машин.

### ЗАБАЙКАЛЬЕ

В Забайкальском крае АО «СУЭК» представлено тремя разрезами, два из которых («Харанорский» и «Восточный») добывают бурый уголь для нужд энергетиков и коммунальщиков. Молодой разрез «Апсатский», расположенный на севере Читинской области, осуществляет добычу особо ценных марок коксующихся углей, хотя называть его «молодым» уже нельзя: в 2017 г. добыча угля на разрезе превысила 660 тыс. т, а всего с начала эксплуатации добыто более 3 млн т (рис. 14).

### ХАКАСИЯ

В Республике Хакасия добыча угля ведется на трех разрезах АО «СУЭК»: «Черногорском», «Восточно-Бейском» и «Изыхском», обогащение – на фабрике «Черногорская». На разрезах Хакасии в ушедшем году поставлено пять мировых рекордов экскавации горной массы: четыре – на разрезе «Черногорский» (рис. 15) и один – на Восточно-Бейском разрезе (рис. 16).

Рис. 16. Восточно-Бейский разрез. Бригада Е.А. Журавина в декабре 2017 г. на экскаваторе KOMATSU PC-1250 установила мировой рекорд по экскавации горной массы – 517,5 тыс. куб. м/мес.

Обогатительная фабрика «Черногорская» (рис. 17) в 2017 г. также установила собственный рекорд месячного объема обогащения угля: в марте на фабрике впервые со дня ввода ее в эксплуатацию переработано 800 тыс. т угля за месяц, а годовой объем переработки составил более 8,2 млн т.

Обогатительную фабрику ждет дальнейшая модернизация, которая позволит увеличить годовые объемы переработки до 9 млн т.

### ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

В Хабаровском крае в составе предприятий АО «СУЭК» произошло прибавление – в ноябре 2017 г. первые тонны угля добыты на разрезе «Правобережный» (рис. 18), всего до конца года добыто 115 тыс. т, а уже на 2018 г. планируется добыча 1 млн т каменного угля. Плановая производственная мощность нового предприятия – 3 млн т.

Учитывая близость к портам Дальнего Востока, сравнительно низкую логистическую составляющую и значительные запасы угля, строительство разреза велось ускоренными темпами. При этом для ввода его в эксплуатацию потребовалось осуществить строительство комплекса инфраструктурных объектов, включенных в государственную программу «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона», утвержденную постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 308. В рамках этой программы осуществляет-



Рис. 17. Март 2017 г. Республика Хакасия. ОФ «Черногорская». Впервые со дня ввода фабрики в эксплуатацию переработка за месяц составила 800 тыс. т угля



Рис. 18. Панорама разреза «Правобережный»

ся строительство объектов, необходимых для реализации проекта разреза «Правобережный», в том числе: одноцепной ЛЭП-110 кВ от подстанции 110 кВ «Фабрика» до подстанции 110/35 кВ «Правобережная»; подстанции 110/35 кВ «Правобережная» (рис. 19); автомобильного моста через р. Ургал (рис. 20).



Рис. 19. Хабаровский край. АО «Ургалуголь». Разрез «Правобережный». Подстанция 110/35/6 кВ

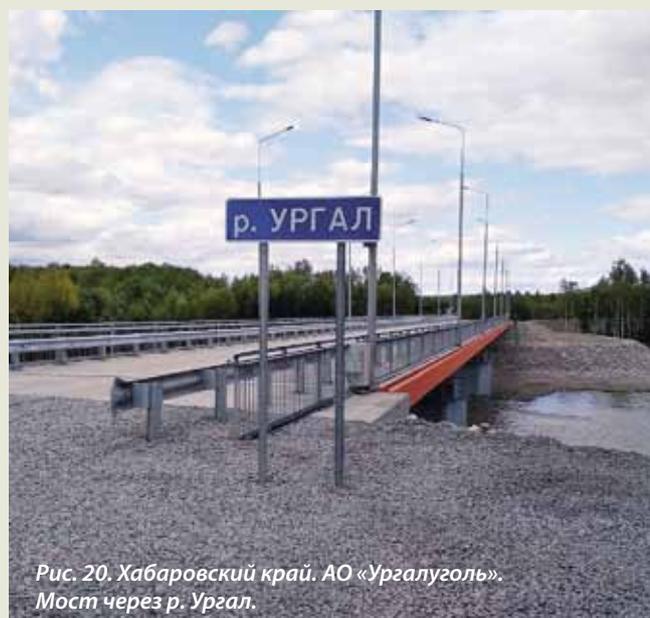


Рис. 20. Хабаровский край. АО «Ургалуголь». Мост через р. Ургал.



Рис. 21. Хабаровский край. АО «Ургалуголь». Обогащительная фабрика «Чегдомын». В марте 2017 г. коллективом фабрики установлен собственный рекорд – впервые со дня ввода предприятия в эксплуатацию переработано 442,5 тыс. т угля за месяц

Несмотря на удаленность от крупных городов, сложные горно-геологические и климатические условия работы, кадровый дефицит, группа хабаровских предприятий динамично наращивает объемы производства. Если в 2004 г. (первый год работы Ургалугля в составе АО «СУЭК») было добыто 2,6 млн т угля, то в 2016 г. объемы добычи выросли более чем в 2,5 раза и составили 6,6 млн т.

Подземную добычу в регионе ведет шахта «Северная». Выемка угля осуществляется по двум пластам мощностью до 3 м с использованием механизированных крепей Glinik-15/32 и JOY-15/32, очистных комбайнов SL-300, лавных конвейеров CAT PF-4/1132 и с полной конвейеризацией горной массы на обогащительную фабрику. В 2017 г. средняя нагрузка на очистной забой по шахте составила 5,97 тыс. т/сут., что в 1,5 раза выше среднего показателя по отрасли.

Добычу угля открытым способом в регионе ведет разрез «Буреинский-2». Первые 102 тыс. т добыты им в 2007 г., а сегодня это самое крупное предприятие по добыче каменного угля на Дальнем Востоке. В 2017 г., впервые за все время существования разреза, добыча угля составила 3 млн т.

Не отстает от добычников коллектив обогащительной фабрики «Чегдомын» (рис. 21) – самого молодого предприятия в регионе. В марте 2017 г., впервые с момента ввода ее в эксплуатацию переработка угля составила свыше 440 тыс. т.



Рис. 22. Приморский край. Новый разрез «Некковий». В декабре 2017 г. добыта первая тонна угля на участке «Некковий» Липовецкого каменноугольного месторождения

### ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

В Приморском крае добычу угля ведет коллектив самого удаленного от центра России предприятия СУЭК – разрезуправления «Новошахтинское».

Шахтоуправление «Восточное» в 2017 г. выдало на-гора последние тонны и завершило отработку рентабельных запасов угля. Компания приняла меры по трудоустройству высвобождающихся работников. Они работают на новом объекте Приморской группы предприятий СУЭК – разрезе «Некковий» (рис. 22), а также по вахтовому методу на шахте «Северная» АО «Ургалуголь» в Хабаровском крае.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хочется напомнить читателям журнала «Уголь», что производственная система АО «Сибирская угольная энергетическая компания» – это 66 уникальных предприятий, расположенных в семи регионах нашей необъятной Родины. Компания добывает 26% всего объема по Российской Федерации, обеспечивает до 35% потребности в ресурсах предприятий теплоэнергетики и до 25% экспорта угольных ресурсов Российской Федерации.

## Производственная система АО «СУЭК» – это 66 уникальных предприятий

13 Шахт – 9 действующих (д), 2 создаваемых (с), 2 ликвидируемых (л)  
 23 Разреза – 21 действующий, 1 создаваемый, 1 консервируемый  
 10 Обогачительных фабрик – 10 действующих  
 15 Вспомогательных предприятий (ВСП) – 15 действующих,  
 5 Проектных офисов (ПО) – 5 действующих (в т.ч. 1 офис в г. Москве)

**СУЭК-Кузбасс**  
 Шахты – 8 действующих, 2 создаваемых; Разрезы – 2 действующих, ОФ – 5 действующих, ВСП – 8 действующих, ПО – 3 действующих

**Шахты:**  
 Шахта «Им. С.М. Кирова» (д)  
 Шахта «Им. А.Д. Рубана» (д)  
 Шахта «Комсомолец» (д)  
 Шахта «Полысаевская» (д)  
 Шахта «Талдинская-Западная-1» (д)  
 Шахта «Талдинская-Западная-2» (д)  
 Шахта «Им. В.Д. Ялевского» (д)  
 Шахта «Котинская» (д)  
 Участок «Сычевский» (с)  
 Участок «Магистральный» (с)

**Разрезы:**  
 Разрез «Заречный» (д)  
 Разрез «Камышанский» (д)

**Обогачительные фабрики:**  
 ОФ Кирова модуль №1 (д)  
 ОФ Кирова модуль №2 (д)  
 ОФ Полысаевская (д)  
 ОФ Комсомолец (д)  
 ОФ Талдинская-Западная (д)

**Вспомогательные предприятия:**  
 Спецналадка (д)  
 Сиб-Дамель (д)  
 Энергоуправление (д)  
 Шахтопроходческое управление (д)  
 УПИР (д)  
 УДиУМ (д)  
 Центральная углехимическая лаборатория (д)  
 Технологическая связь (д)

**Проектные офисы:**  
 СибНИИ Прокопьевск (д)  
 СибНИИ Новокузнецк (д)  
 СибНИИ Кемерово (д)



Рис. 23. Производственная структура АО «СУЭК»

UDC 622.33.012«SUEK» © V.B. Artemiev, 2018  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
 Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 4-13

**Title**  
 SUEK – RESULTS OF 2017

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-4-13>

**Author**  
 Artemiev V.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“SUEK” JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Artemiev V.B.**, Doctor of Engineering Sciences, Deputy General Director – Production Operations Director, e-mail: [pr\\_artem@suek.ru](mailto:pr_artem@suek.ru)

**Abstract**  
 The paper presents the information about production records of domestic and international companies which were achieved by teams of subdivisions and enterprises of the Siberian Coal Energy Company (SUEK), and it provides also the information about the facilities that are the SUEK part in the regions where the company is present. The paper summarises the company's work in 2017.

**Keywords**  
 SUEK, High-performance work, Record, Coal mining, Carrying out of mine workings, Coal preparation, Miners' Olympiad, Professional skills.

## REGIONS

# Новый уровень производительности и безопасности труда

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-14-17>



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

*В статье представлена производственная деятельность предприятий СУЭК в Хакасии, проанализированы результаты работы за 2017 г. На предприятиях СУЭК в Хакасии 2017 год отмечен рядом высоких производственных достижений и чередой разноплановых событий, посвященных 70-летию Дня шахтера.*

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

## ВВЕДЕНИЕ

2017 год для горняков предприятий Сибирской угольной энергетической компании в Республике Хакасия прошел под знаком празднования 70-летия Дня шахтера. Руководство СУЭК мудро использовало возможность в связи с годовщиной профессионального праздника инициировать целый ряд производственных, культурных, спортивных мероприятий, которые и на российском уровне, и в регионах поставили в центр общественного внимания шахтера. Такое внимание формирует твердое убеждение в значимости для страны того дела, которому ты служишь, является стимулом для каждого профессионала быть лучше, достигнуть большего. Глава государства В.В. Путин провел большую встречу в Москве с угольщиками, вручал награды, поздравлял и лично общался с людьми труда, как говорится, невзирая на ранги. Лейтмотив каждого события: нам по силам развивать угледобычу, укреплять позиции российского угля, обеспечить максимальный уровень безопасности и эффективности производства. Нам многое по силам, ведь мы наследники богатых шахтерских традиций, это наша отрасль 70 лет назад дала старт движению рекордсменов, эти традиции мы должны достойно продолжать.

## ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ КОЛЛЕКТИВОВ

На примере своих коллег – сотрудников предприятий СУЭК в Хакасии – могу сказать, что результатами работы в 2017 г. мы подтвердили высокий потенциал роста производительности труда. Ярким свидетельством этого стали результаты производственного соревнования АО «СУЭК» по определению лучших бригад экскаваторов. Из 11 категорий экскаваторов, в которых были определены победители и призеры, наши экипажи участвовали в шести, поскольку не все виды техники используются в Хакасии. Итогом стали два первых места и пять вторых мест. Пожалуй, самого яркого успеха добились наши экипажи в категории экскаваторов с вместимостью ковша 6-7 куб. м. Сразу два экипажа из Хакасии отгрузили в автосамосвалы свыше 4 млн куб. м горной массы в 2017 г. и разделили первое место в производственном соревновании, это экипаж **Евгения Журавина** Komatsu PC-1250 № 5 «Восточно-Бейского разреза» и экипаж **Петра Тормозакова** Hitachi EX-1200 № 12 разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия». Безусловно, в успехе машинистов экскаваторов весом вклад и водителей автосамосвалов, которые вывозили горную массу, и инженерно-технических работников, которые смогли с максимальной эффективностью организовать производственный процесс. Планка достижений экипажей Евгения Журавина и Петра Тормозакова очень высока не только по объему отгруженной в транспорт горной массы, но и по эффективности использования техники. Чтобы объективно сравнивать производительность труда разных экипажей на разных по вместимости ковша экскаваторах, нужно разделить объем отгруженной за единицу времени горной массы на вместимость ковша, такой показатель принято называть «кубовый час». Так мы можем вычислить, например, среднее количество кубовых часов экипажа в час, в смену. Впервые в истории работы предприятий

СУЭК в Хакасии экипажи Е. Журавина и П. Тормозакова отработали год со средним показателем свыше 600 000 кубиковшей за год. Даже для мирового уровня это очень высокий показатель. Не случайно производители техники дважды в 2017 г. извещали руководство компании о том, что результаты работы экипажа П. Тормозакова за месяц (июль, август 2017 г.) являются новыми мировыми рекордами; экипаж Е. Журавина новый мировой рекорд по отгрузке горной массы в автосамосвалы установил в декабре 2017 г. Наградой экипажам-победителям стали Форд Мондео и премия 1,5 млн руб.; за второе место пять экипажей получили, соответственно четыре автомобиля Форд Фокус и одну денежную премию 1,1 млн руб.

### БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА

Стратегическая установка руководства СУЭК на укрепление позиций компании среди мировых лидеров угледобычи близка и понятна всем сотрудникам компании, в ее решение вовлечен каждый сотрудник. Суммой наших усилий становится повышение безопасности и эффективности производства. В 2017 г. предприятия СУЭК в Республике Хакасия добыли свыше 13 млн т угля. При этом доля подземной угледобычи сократилась, а доля открытой угледобычи, где мы обеспечиваем более высокий уровень рентабельности и безопасности, пропорционально возросла. Наибольший вклад в объем годовой угледобычи СУЭК в Хакасии вносят горняки разреза «Черногорский». Добытый на разрезе уголь перерабатывает Обоганительная фабрика ООО «СУЭК-Хакасия», также в 2017 г. здесь проводилось обогащение угля с других предприятий компании. В 2017 г. коллектив разреза «Черногорский» выдал на-гора 7,7 млн т угля, что почти на 700 тыс. т больше, чем годом ранее. Обоганительная фабрика ООО «СУЭК-Хакасия» переработала в 2017 г. свыше 8,2 млн т угля, что превышает показатель предыдущего года более чем на 1 млн т (рис. 1).



Наградой лучшим машинистам экскаваторов стали новые легковые автомобили и миллионные премии



Генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» Алексей Килин, машинист экскаватора разреза «Изыхский» Евгений Аршанов, генеральный директор разреза «Изыхский» Алексей Ошаров (слева направо)



Рис. 1. Динамика добычи угля и переработки угольной продукции на разрезе «Черногорский» и Обоганительной фабрике ООО «СУЭК-Хакасия» за период с 2010 г., тыс. т

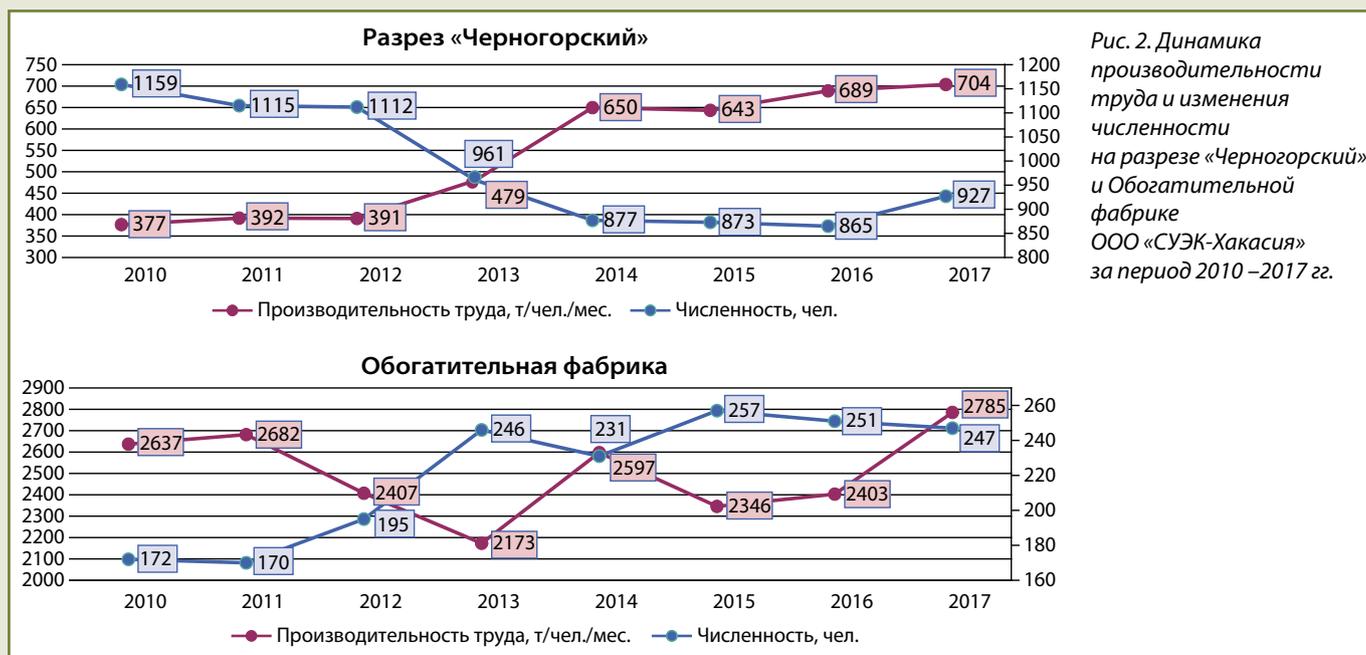


Рис. 2. Динамика производительности труда и изменения численности на разрезе «Черногорский» и Обогатительной фабрике ООО «СУЭК-Хакасия» за период 2010–2017 гг.

Характерно, что рост объемов добычи и переработки угля черногорскими горняками и обогатителями основан на росте производительности труда (рис. 2).

В 2017 г. производительность на одного сотрудника разреза составила 703 т/мес.; рост показателя за прошедшие пять лет составляет порядка 80%. За этот же период рост производительности труда на обогатительной фабрике составил 17% и достиг в 2017 г. 2790 т/мес. на одного сотрудника. Одним из главных факторов поступательного развития угольных предприятий СУЭК в Хакасии являются инвестиции. В 2017 г. в хакасские предприятия компании инвестировано свыше 3 млрд руб.

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Рост производительности труда и снижение издержек производства наряду с постоянной работой над повышением качества продукции являются важнейшими инструментами поддержания конкурентоспособности угольной продукции на рынках. В этой связи предприятия СУЭК реализуют ряд мероприятий, нацеленных на повышение эффективности использования ресурсов, применяемых в добыче угля. Один из примеров – реализация стратегии энергоэффективности.

В 2017 г. разрезы СУЭК в Республике Хакасия перевыполнили целевые показатели по Стратегии повышения энергоэффективности. Если в среднем по разрезам региона удельный расход электроэнергии на единицу горной массы должен был составить 1,01 кВт·ч на 1 куб. м горной массы, то фактический удельный расход по итогам 2017 г. ниже планового на 11%. В 2016 г. ООО «СУЭК-Хакасия» сертифицировало систему энергетического менеджмента, были обучены на кафедре «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» НИТУ «МИСиС» по программе «Управление энергоресурсами горных предприятий (энергоменеджмент)» около 50 сотрудников предприятий СУЭК в Хакасии. Для наших специалистов новые знания и современные технологии стали дей-

ственным инструментом для управления энергоэффективностью. Экономический эффект от проделанной работы уже составил свыше 40 млн руб. И это, безусловно, только начало. В дальнейшем наши специалисты продолжат наращивать эффективность использования электроэнергии и других ресурсов, вовлеченных в угледобычу.

### СЕРВИСНЫЕ СТРУКТУРЫ

Сервисные структуры СУЭК в регионе завершили 2017 год достойными результатами. Энергоуправление ООО «СУЭК-Хакасия» в полном объеме выполнило напряженное годовое плановое задание. АО «Черногорский ремонтно-механический завод» справилось с планом почти на полтора месяца раньше срока. По итогам 2017 г. АО «Черногорский РМЗ» впервые в своей истории произвело продукции и оказало услуг на сумму свыше 1 млрд руб. Это стало возможным благодаря освоению заводчанами в 2017 г. выпуска новых видов продукции, таких как нож автогрейдера JOHN DEERE 872j, противооткат БелАЗа облегченный, сита для грохота ГИСЛ 62У, переходник для буровых штанг DML, PV-271, буровая штанга Sandvik и ряд других. Специалисты АО «Черногорский РМЗ» проявили высокий уровень своей квалификации на таких ответственных работах, как ремонт бульдозера LIEBHERR PR764, монтаж СТК4000, сборка и капитальный ремонт рамы БелАЗ-7513, монтаж экскаватора KOMATSU PC-4000, и двух экскаваторов KOMATSU PC-2000 на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия».

### ГОД ЭКОЛОГИИ

Нельзя обойти вниманием и экологический аспект деятельности угольных предприятий СУЭК в Хакасии. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина 2017-й был объявлен Годом экологии в России. В этой связи наши коллективы приняли активное участие в ряде экологических акций. В Хакасии при поддержке СУЭК почти четыре месяца рабо-

тала уникальная выставка фотографий живой природы «Первозданная Россия». Проект был высоко оценен руководством региона, приобщиться к природе мог каждый желающий – вход был свободным. Свой вклад в улучшение экологической обстановки на территориях присутствия компании наши коллективы внесли в ходе мероприятий по высадке деревьев. Всего было высажено более 600 лиственных и хвойных деревьев. Были приняты меры к увеличению объемов переработки крупногабаритных шин (КГШ). В 2017 г. цех компании «СУЭК-Хакасия» переработал (утилизировал) шины общим весом свыше 670 т.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог сказанному, стоит отметить, что 2017 г. позволил сотрудникам предприятий СУЭК в Хакасии поднять на новый уровень производительность труда, а также повысить его безопасность. В 2018 г. мы планируем продолжить совершенствование производственных процессов.

UDC 622.33.012(571.513) © A.B. Kilin, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 14-17

**Title**  
**NEW LEVEL OF LABOUR PRODUCTION RATE AND SAFETY**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-14-17>

### Author

Kilin A.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“SUEK-Khakassia” LLC, Chernogorsk, 655162, Russian Federation

### Authors' Information

**Kilin A.B.**, PhD (Engineering), General Director, e-mail: KilinAB@suek.ru

### Abstract

The paper presents the production activity of SUEK enterprises in Khakassia, analyzes the work results over the period of 2017. The last year, SUEK enterprises in Khakassia saw a number of high production achievements and a succession of diverse events dedicated to the 70th anniversary of the Miner's Day.

### Keywords

Coal mining, Records, Efficiency, Safety, Environment.

СИСТЕМЫ БЫСТРОЙ ЗАПРАВКИ

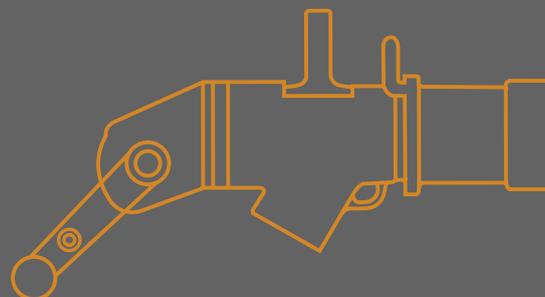
# МУФТА ПРО

## Мы предлагаем:

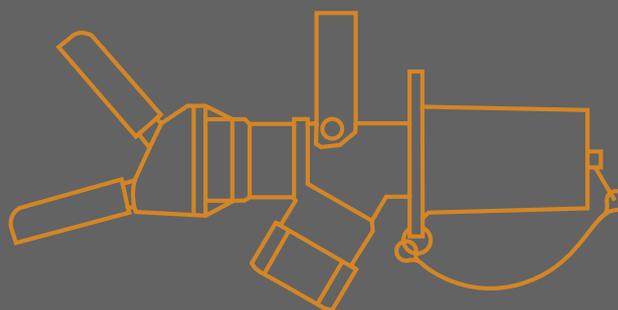
- Системы для заправки карьерной техники
- Краны топливозаправочные
- Заправочные клапаны
- Вентиляционные клапаны
- Системы учёта топлива SAMPI S.p.A.
- АЗС, мобильные топливные блоки и автотопливозаправщики со скоростью до 1500 л/минуту

## Контакты:

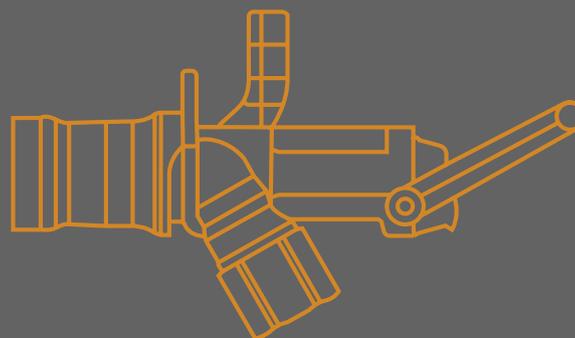
ООО «МУФТА ПРО»  
тел.: +7 (499) 394 66 60  
e-mail: [muftapro@gmail.com](mailto:muftapro@gmail.com)  
[www.muftapro.ru](http://www.muftapro.ru)  
[www.muftapro.com](http://www.muftapro.com)



**FAST FILL  
SYSTEMS**



**WIGGINS**



**FLOMAX**

РЕКЛАМА

# ООО «Восточно-Бейский разрез»: работа предприятия и перспективы развития

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-18-20>

**ПОПОВ Денис Владимирович**  
Исполнительный директор  
ООО «Восточно-Бейский разрез»,  
655796, с. Кибра,  
Республика Хакасия, Россия,  
e-mail: Priemnaya\_VBR@suek.ru

Представлены итоги работы ООО «Восточно-Бейский разрез» за период 2013-2017 гг. Рассказывается о достижениях работников в реализации программ эффективности и безопасности производства, позволивших добиться высоких показателей. Представлено новое высокопроизводительное оборудование, поступление которого на предприятие позволило повысить производительность труда. Освещены перспективы развития разреза до 2021 г.

**Ключевые слова:** ООО «Восточно-Бейский разрез», добыча угля, итоги работы, производительность труда, достижения, перспективы развития.

## ВВЕДЕНИЕ

ООО «Восточно-Бейский разрез» за 18 лет существования зарекомендовал себя как одно из лучших угледобывающих предприятий Хакасии, постоянно наращивает объемы производства и повышает качество продукции. В 2017 г. коллектив разреза досрочно выполнил годовой план, в результате добыв 3,5 млн т угля – максимум за всю историю существования предприятия (рис. 1, 2).

## ИТОГИ РАБОТЫ

Главными факторами высоких достижений разреза являются: своевременные и эффективные инвестиции в оборудование и материальную базу, развитие профессионализма рабочих, повышение уровня организации производства.

Объем освоенных инвестиций в 2017 г. составил более 400 млн руб. Приобретение новой техники и организация ее освоения позволили увеличить производительность труда рабочего по добыче до 626 т/мес., что выше среднеотраслевого уровня почти в два раза.

Безопасно и продуктивно выполнять порученные коллективу задачи позволяют высокий профессиональный уровень коллектива, его квалификация, ответственность за любое доверенное дело. Доказательством высочайшей квалификации трудящихся являются семь установленных мировых рекордов производительности, подтвержденных производителями горных машин за период 2014-2017 гг. Достигнутый годовой объем экскаваторных работ составил по РС-1250 №5 – 4 262 тыс. куб. м горной массы, РС-3000 №3 – 6 733 тыс. куб. м горной массы.





Победители производственного соревнования, награжденные автомобилями Ford



Высокие результаты, полученные работниками ООО «Восточно-Бейский разрез», оценены руководством АО «СУЭК» по достоинству - по итогам производственного соревнования ко Дню шахтера награды – автомобили марки Ford получили три бригады: экскаватора РС-1250 № 5, бригадир Е.А. Журавин, автосамосвалов БелАЗ-75131 № 108 и № 115, бригадир В.Б. Репин и водитель П.П. Бекешев.

По итогам производственного соревнования за 2017 г. победителями стали уже четыре экскаваторные бригады, среди них бригадир ЭШ-10.70 Р.В. Корнейчук, бригадир РС-1250 № 1 Е.А. Пучков, машинист РС-3000 № 3 К.В. Дыскин, машинист РС-1250 № 5 С.В. Лощинин, за высокие показатели достойная награда – автомобиль. Это лучшие результаты среди всех предприятий АО «СУЭК».

ООО «Восточно-Бейский разрез» открыт для обмена опытом. В 2017 г. с целью распространения успешного опыта организации труда экипажей экскаваторов РС-3000, РС-1250 на разрезе были организованы стажировки специалистов восьми групп предприятий СУЭК: АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Приморскуголь», АО «Разрез «Харанорский», ООО «Читауголь», АО «Разрез «Тугнуйский», АО «СУЭК-Красноярск» (всего более 25 чел.). Такая практика позволяет обмениваться передовыми методами работы, повышать производительность и устанавливать новые производственные рекорды другими коллективами.

Немаловажным фактором в достижении высоких показателей является проводимая на разрезе работа по развитию качества взаимодействия инженерно-технических работников, бригадиров, операционного персонала в системе непрерывного улучшения производственных процессов. С 2014 г. реализовано более 70 оргпроектов, направленных на улучшение состояния персонала, качества процессов и продукции. Экономический эффект составил более 300 млн руб.

На разрезе разработаны мотивирующие программы, направленные на вовлечение работников в улучшение и реализацию личных обязательств при соблюдении баланса экономических интересов работника и предприятия (экономия дизельного топлива, повышение пробега крупногабаритных шин и т.д.).

Наряду с производственными задачами на разрезе решаются и вопросы социального характера, в частности, в августе 2017 г. завершился капитальный ремонт производственных бань, введена в эксплуатацию современная теплая остановка для персонала.



Самосвал карьерный БелАЗ-75131



Экскаватор РС-4000

Осознавая свою ответственность перед будущими поколениями, на разрезе реализуются программы снижения негативного воздействия на окружающую среду. За период 2016-2018 гг. в рамках этих программ затрачено порядка 200 млн руб. на строительство новых очистных сооружений карьерных вод.

Высокие показатели производительности и качества угольной продукции позволяют руководству ООО «Восточно-Бейский разрез» и АО «СУЭК» разрабатывать долгосрочные программы развития, вкладывать значительные средства в техническое оснащение производства.



Электростанция



Обогатительная фабрика

В 2017 г. на совете директоров одобрен инвестиционный проект «Увеличение мощности разреза «Восточно-Бейский» с 3,5 до 6 млн т в год со строительством обогатительной фабрики».

Для увеличения мощности разреза до 6 млн т в период 2018-2021 гг. запланировано:

- приобретение вскрышного комплекса: станок буровой DML-1200 - 2 ед., экскаватор РС 4000 – 2 ед., самосвал карьерный БелАЗ-75306 (220 т) – 12 ед., автогрейдер – 2 ед., бульдозер колесный - 2 ед., бульдозер гусеничный - 3 ед.;
- инвестировать во внешнее электроснабжение на увеличение потребляемой мощности экскаваторов;
- строительство обогатительной фабрики;
- строительство объектов инфраструктуры:
  - котельной;
  - ремонтного бокса для самосвалов;
  - административно-бытового комбината.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные задачи организационного развития разреза на период 2018-2021 гг.: совершенствование трудовых отношений и организационной структуры разреза, совершенствование системы планирования производства, развитие профессионализма персонала предприятия путем его вовлечения в улучшение качества рабочих процессов и функций. Коллектив предприятия готов выполнить все поставленные задачи.



Административно-бытовой комбинат

UDC 622.33.012(571.513) © D.V. Popov, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 18-20

**Title**  
“VOSTOCHNO-BEISKY OPEN-PIT” LLC: ENTERPRISE PERFORMANCE AND DEVELOPMENT OUTLOOK

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-18-20>

**Author**  
Popov D.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> “Vostochno-Beisky Open-pit mine” LLC, Kirba village, Republic of Khakassia, 655796, Russian Federation

**Author's Information**  
**Popov D.V.**, Executive Director,  
e-mail: Priemnaya\_VBR@suek.ru

**Abstract**  
The paper presents the work results of the “Vostochno-Beisky Open-pit mine” LLC, over the period from 2013 to 2017. It tells about the achievements of employees in implementation of efficiency and production safety programs

that have made it possible to achieve high indicators. The paper presents a new high-performance equipment which has allowed the enterprise to increase labour productivity. The open-pit mine development prospects until 2021 are outlined.

**Keywords**  
“Vostochno-Beisky Open-pit mine” LLC, Coal mining, Performance results, Labor efficiency, Achievements, Development outlook.

# Компания «Приморскуголь» в юбилейный год профессионального праздника День шахтера: 70 лет ради света и тепла!

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-21-26>

2017-й – год 70-летия Дня шахтера и многих других знаменательных дат и событий в жизни коллектива ООО «Приморскуголь». О знаковых событиях, достижениях компании рассказывается в представленном обзоре.

**Ключевые слова:** добыча угля, реализация угля, разрезоуправление, Артемовское РМУ, горная техника, конкурсы профессионального мастерства, передовики производства, призеры конкурса, экология.

## ВВЕДЕНИЕ

**Насыщенным и плодотворным выдался 2017-й год для приморских угледобытчиков.**

В июле 2017 г. начал строиться и в ноябре выдал первую тонну угля новый угольный разрез в Приморье – «Некковый» (рис. 1). Торжественное открытие нового производства на Липовецком каменноугольном месторождении состоялось 28 ноября. Почетное право вывезти первый уголь было предоставлено водителю раз-

реза «Некковый» ООО «Приморскуголь» **Андрею Никитенко**. Новое производство запущено в короткие сроки. Проектная мощность разреза «Некковый» составляет 500 тыс. т.

## ДОСТИЖЕНИЯ РАЗРЕЗОУПРАВЛЕНИЯ «НОВОШАХТИНСКОЕ»

В октябре 2017 г. парк техники разрезоуправления «Новошахтинское» пополнился новым экскаватором KOMATSU PC-1250 № 10. Новая единица техники поступила по инвестиционной программе СУЭК. Поставка, монтаж и наладка экскаватора осуществлены силами специалистов предприятия в сжатые сроки.

«Ввод в строй нового экскаватора позволил существенно увеличить скорость вскрышных работ, повысив эффективность угледобычи», – отметил генеральный директор ООО «Приморскуголь» **Александр Заньков**.

В 2017 г. коллектив экскаваторно-транспортной бригады РУ «Новошахтинское» достиг рекордного результата



Рис. 1. Разрез «Некковый»



Рис. 2. Коллектив бригады экскаватора РС-3000 № 9 РУ «Новошахтинское»

**ИТОГИ ГОДА**

**В 2017 г. задания по вскрыше, отгрузке и добыче ООО «Приморскуголь» были выполнены с опережением плана.** 7 декабря ООО «Приморскуголь» досрочно выполнило годовой план по добыче и отгрузке угля. Накануне в РУ «Новошахтинское» состоялся день повышенной добычи угля – добыт рекордный объем – 32,9 тыс. т.

План ООО «Приморскуголь» по добыче угля выполнен на 110,5% (+340 тыс. т), составив 3,6 млн т.

РУ «Новошахтинское» выполнило годовое задание на 114,2% (+439 тыс. т).

Отгрузка угля, добытого в РУ «Новошахтинское», на экспорт достигла максимального показателя 467,8 тыс. т. Предприятие начало экспортные отгрузки в 2016 г.

**УСПЕХИ АРТЕМОВСКОГО РМУ**

**Артемовское ремонтно-монтажное управление (РМУ)** с плановым заданием 2017 г. справились за 11 мес. Традиции досрочного выполнения плана артемовцы придерживаются с 2012 г. Предприятие освоило выпуск нового вида оборудования – для угольных портов, наладив выпуск дробильнофрезерных машин (ДФМ). За данную разработку сервисное предприятие Приморскугля награждено серебряной медалью в конкурсе «Лучший экспонат» на Международной специализированной выставке технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг».

В 2017 г. существенно расширен ассортимент предлагаемых услуг и продукции. На предприятии введена в строй

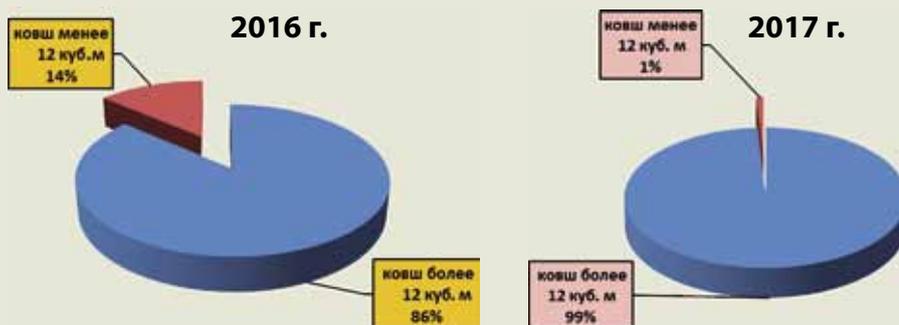


Рис. 3. Доля автотранспортной вскрыши, выполненная экскаваторами с вместимостью ковша более 12 куб. м в РУ «Новошахтинское» в 2016-2017 гг., в общих объемах автотранспортной вскрыши

работы экскаватора РС-3000 № 9 в объеме 7 400 000 куб. м. (рис. 2). По итогам года экипаж экскаватора Komatsu РС-3000 № 9 занял первое место в соревновании СУЭК среди экскаваторов с вместимостью ковша 15-19 куб. м.

За высокие производственные показатели, достигнутые в 2017 г., бригада награждена автомобилем Volkswagen Polo. Согласно жребию владельцем нового транспортного средства стал механик **Сергей Ахкамутдинов**. Обладатель призового автомобиля – представитель горняцкой династии, продолжатель семейных традиций, работает на предприятии с 1989 г.

В 2017 г. выполнение автотранспортной вскрыши в объеме общей вскрыши экскаваторами с вместимостью ковша более 12,5 куб. м (Komatsu HC-3000 № 9, Hitachi EX-2600 № 8, Hitachi EX-2500 № 4, ЭКГ-12,5 № 62) достигло 99% (в 2016 г. – 86%), что способствовало снижению затрат на экскавацию 1 куб. м горной массы (рис. 3).

В ноябре РУ «Новошахтинское» установило рекорд по отгрузке угля за месяц в объеме 525 000 т. Подобный результат установлен впервые в истории разрезу управления (рис. 4).

В 2017 г. существенно расширен ассортимент предлагаемых услуг и продукции. На предприятии введена в строй



Рис. 4. Рекорд РУ «Новошахтинское» по месячной отгрузке угля

установка плазменной резки, позволяющая производить заготовки деталей с максимальной точностью (рис. 5), освоен ремонт гидромоторов и гидронасосов экскаваторов Hitachi и Komatsu.

Артемовское РМУ входит в ТОП10 «Лучших производственных организаций Приморского края в области охраны труда» по итогам Всероссийского конкурса «Успех и безопасность». В 2017 г. на предприятии не допущено случаев аварийности и производственного травматизма. Артемовское РМУ – победитель конкурса СУЭК-2017 в номинации «Лучший творческий коллектив в части эффективности производства». В 2018 г. предприятию исполняется 105 лет.

*Город Артём, в котором расположено старейшее предприятие Приморского края, отметит в этом году 80-летний юбилей. Но еще задолго до образования второй по величине административной единицы Приморья на ее территории стали добывать уголь. Строительство первых угольных шахт обусловило начало деятельности Центральных электромеханических мастерских (первое название Артемовского РМУ). Для сложного процесса добычи «черного золота» требовалась собственная ремонтно-механическая база.*

*Для изготовления необходимого для строительства шахт оборудования и ремонта механизмов 11 июня 1913 г. и было создано РМУ. Располагалось оно на 9-й версте Сучанской ветки Уссурийской железной дороги, в деревянном здании. В 1916 г. при шахтах основан п. Зыбунный (будущий г. Артём). Так уголь положил начало истории предприятия и города.*

#### РАБОТА С МОЛОДЕЖЬЮ

**В 2017 г. РУ «Новошахтинское» отметило 35-летие начала эксплуатации разреза «Павловский № 2».** Разрез сдавался в эксплуатацию двумя очередями, первая из которых была сдана 29 октября 1982 г.



Рис. 5. Установка плазменной резки в Артемовском РМУ

В канун юбилея предприятия в разрезе впервые состоялся День открытых дверей. Гостями горняков стали ученики школ поселка и студенты Приморского многопрофильного колледжа из г. Партизанска (рис. 6). Также узнать все о ремонтных специальностях смогли ученики артемовских школ на крупнейшем предприятии города – Артемовском РМУ.

#### ПЕРЕДОВИКИ КОМПАНИИ «ПРИМОРСКУГОЛЬ»

Команда РУ «Новошахтинское» ООО «Приморскуголь» достойно выступила в конкурсе профессионального мастерства СУЭК «Шахтерская олимпиада – 2017», состоявшемся на площадках Красноярского края, Республик Хакасия и Бурятия в преддверии Дня шахтера.

В Республике Хакасия представитель приморской команды **Вадим Бородулин** занял первое место в номинации «лучший машинист экскаватора» (Komatsu PC-1250, рис. 7).



Рис. 6. Молодежный десант на разрезе «Павловский-2»

В Красноярском крае представители приморской команды – машинисты роторных экскаваторов ЭР-1250 **Сергей Ерпулев** и **Руслан Шульга** завоевали «серебро».

В 2017 г. приморские угледобытчики удостоены высоких государственных наград. Медаль Ордена «За заслуги перед Отечеством II степени» липовецкому шахтеру **Евгению Холодкову** была вручена в Москве на торжественном приеме в Кремле, посвященном 70-летию Дня шахтера, с участием Президента России Владимира Путина.

Почетного звания «Заслуженный шахтер России» удостоены работники РУ «Новошахтинское» машинисты экскаватора **Андрей Разуменко**, **Анатолий Петлин**; водитель автомобиля БелАЗ **Валерий Иващенко**.

Медалью Ордена «За заслуги перед Отечеством II степени» удостоены сотрудники Артемовского РМУ ООО «Приморскуголь»: наладчик **Александр Зверев**, электрослесарь **Юрий Ращупкин**, электромонтер **Владимир Бородийчук**, председатель краевой общественной организации Росуглепрофа **Евгений Козаков**.

Награды вручал врио губернатора Приморья Андрей Тарасенко на праздновании 79-летия образования края (рис. 8).

В честь 70-й годовщины со дня установления профессионального праздника «День шахтера» компания «Приморскуголь» в преддверии юбилея установила памятные доски на всех предприятиях компании в крае. Были торжественно открыты памятные плиты с указом Президиума Верховного Совета СССР об учреждении праздни-



Рис. 8. Работники ООО «Приморскуголь» – участники торжественного приема в честь 79-летия образования Приморского края



Рис. 9. Торжественное открытие памятной плиты с указом Президиума Верховного Совета СССР об учреждении празднования Дня шахтера в г. Владивостоке



Рис. 7. Вадим Бородулин – победитель в «Шахтерской олимпиаде – 2017» в номинации «Лучший машинист экскаватора»

вания Дня шахтера (рис. 9). Открытие памятной доски в г. Владивостоке запустило череду мероприятий в честь годовщины профессионального праздника. Во всех коллективах предприятий СУЭК в Приморье прошли предпраздничные трудовые вахты, торжественные собрания к Дню шахтера.

#### МЕРОПРИЯТИЯ ПО КУЛЬТУРЕ И ЭКОЛОГИИ

В 2017 г. СУЭК выступила партнером по организации Восточного Экономического Форума (ВЭФ).

В рамках официальной культурной программы ВЭФ компания представила выставку «Первозданная Россия» (рис. 10). Открывали выставку министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации **Сергей Донской** и генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский**.

Площадка фотовыставки СУЭК «Первозданная Россия» была представлена также на центральной площади Владивостока в общегородской праздник День тигра.

2017-й в России был объявлен Годом экологии. В компании был реализован комплекс мероприятий, на-



Рис. 10. На открытии фотовыставки «Первозданная Россия»

## К 120-летию АЛЛИЛУЕВА Алексея Степановича

**30 марта 2018 г. исполняется 120 лет со дня рождения Аллилуева Алексея Степановича, управляющего комбинатом «Приморскуголь», Героя Социалистического Труда (1948 г.), участника Гражданской войны, Почетного гражданина города Владивостока.**

Аллилуев А.С. (18 [30] марта 1898 г. – 4 января 1983 г.) - организатор угольного производства и угольной промышленности Дальнего Востока.

Родился в п. Сулин Области Войска Донского (ныне – г. Красный Сулин Ростовской обл.). Участник Гражданской войны и установления Советской власти на Дальнем Востоке. В 1925 г. был выдвинут управляющим государственными Сучанскими каменноугольными копями. В 1928 г. командирован во Всесоюзную промышленную академию им. Сталина, которую окончил в 1931 г. Одновременно обучался в Московском горном институте.

С 1931 г. Аллилуев А.С. назначен управляющим государственным трестом «Дальуголь», который объединял всю угольную промышленность Дальнего Востока. В 1933 г. переведен в Читу начальником Государственного Восточно-Сибирского треста каменноугольной промышленности «Вострансуголь». В 1937 г. был арестован, в 1939 г. освобожден (в 1998 г. реабилитирован), восстановлен в партии и в должности руководителя треста, переименованного в 1938 г. в «Востокуголь».

В 1948-1968 гг. он работал управляющим комбинатом «Приморскуголь», объединявшего все предприятия угольной промышленности Приморского края. Сыграл большую роль в развитии отдельных угледобывающих предприятий Приморья и в целом угледобывающей отрасли Дальнего Востока.

Под руководством А.С. Аллилуева на Дальнем Востоке увеличилась добыча угля, восстанавливались и строились угольные шахты, внедрялись передовые методы работы. В период после Граж-



данской войны на Сучанском руднике в 2 раза повысилась производительность труда, в 1932 г. трестом «Дальуголь» проводились работы по обеспечению электроэнергией Сучанского, Артёмовского, Тавричанского рудников. В период работы А.С. Аллилуева в Забайкалье была проведена реорганизация управления, построены новые угольные предприятия, благодаря внедрению механизации ликвидирован ручной труд, создан профессиональный коллектив работников. В военные годы обеспечивалось бесперебойное снабжение углем европейской части страны.

В 1960-е гг. на комбинате «Приморскуголь» были достигнуты высокие результаты добычи угля, как в масштабах региона, так и всей страны. Профессионально поставленное техническое и хозяйственное руководство позволи-

ло увеличить добычу угля в Приморье с 1950 г. по 1968 г. более чем в 2 раза. Были построены шахты № 29 («Авангард», 1949 г.), № 4 («Липовецкая», 1948 г.), «Амурская» (1954 г.), № 35 («Авангард», 1958 г.), а также участки открытых горных работ в шахтоуправлениях «Липовецкое» (1965 г.) и «Ургальское» (1965 г.). Введены в эксплуатацию обогатительные фабрики в Партизанске (1963 г.) и на Ургале (1968 г.). С целью продления срока службы реконструированы шахты «Капитальная» (1948 г.), «Дальневосточная» (1951 г.), «Центральная» (1963 г.), № 6-ббис (1965 г.) и «Нагорная» (1967 г.).

Герою Социалистического Труда. А.С. Аллилуеву присвоено персональное звание горного генерального директора угольной промышленности III ранга. Он награжден четырьмя орденами Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.», знаком «Почетный железнодорожник», знаком «Шахтерская слава» (все три степени). Почетный гражданин г. Владивостока, именем А.С. Аллилуева названа улица города.

правленных на минимизацию воздействия промышленного производства на окружающую среду.

В РУ «Новошахтинское» построена и введена в эксплуатацию система оборотного водоснабжения с водоочистой для автомойки технологического транспорта, позволяющая предотвратить сброс производственных сточных вод и обезвреживать образующиеся нефтепродукты. Начато строительство сооружений по очистке карьерных вод с использованием наилучших доступных технологий (рис. 11). Реализация проекта позволит сократить до минимума негативное влияние на ихтиофауну близлежащей р. Абрамовки.

На территории техкомплекса «Северная Депрессия» установлена сетка для предотвращения попадания угольной пыли в зону жилой застройки. Продолжена реализация программы по рекультивации. На автоотвале «Абрамовский» высажено 400 саженцев осины, площадь территории посадки составила 1 га. Для восстановления водных биоресурсов в р. Абрамовке выпущена молодь сазана в количестве около 7 000 шт.

### СПОРТ, ОТДЫХ, ЗДОРОВЬЕ

**Детский оздоровительный лагерь «Юность» ООО «Приморскуголь» отметил 55-летний юбилей.**

История лагеря началась в 1962 г., когда руководство шахты № 6/6-бис решило организовать для детей работников шахты летний лагерь возле р. Кневичанки. Эту идею

Рис. 11. Место строительства сооружений по очистке карьерных вод



с удовольствием поддержали педагоги школы № 17 г. Артёма, которые и стали первыми вожатыми. Через несколько лет шахтеры проложили дорогу на Тавайзу, и лагерь окончательно переехал в бухту Муравьиная, где находится и по сей день.



Рис. 12. Лагерь «Юность» – площадка для корпоративных тренингов

ООО «Приморскуголь» ежегодно совершенствует лагерную территорию. Построены новые корпуса, открыт современный стадион, подготовлен бассейн.

За последние два года наблюдается рост количества отдыхающих в лагере – с 420 человек в 2015 г. до 650 человек в 2017 г.

Лагерь «Юность» сегодня – это и площадка для корпоративных тренингов. Сотрудники участвуют в программах, направленных на повышение эффективности в командной работе (рис. 12).

### К 75-ЛЕТИЮ ПРИМОРСКУГЛЯ

#### В 2018 г. Приморскуголь отметит 75-летие.

Приказ Наркомугля № 96 от 18 марта 1943 г. объединил в составе комбината «Приморскуголь» все предприятия угольной промышленности Приморского края: тресты «Артемуголь», «Сучануголь» и «Дальшахтострой», шахтоуправления «Ворошиловское» и «Липовецкое», завод «Металлист» в г. Владивостоке.

Вместе со страной шахтеры Приморья прошли нелегкий путь XIX-XX вв., оставив славный след в истории угледобычи России.

В период 1960-х гг. приморские шахтеры добивались результатов высокопроизводительной работы в масшта-

бах не только региона, но и всей страны. Ярким примером стал труд бригады Героя Социалистического Труда Василия Зубана, которая в 1966 г. на шахте «Подгородненская» поставила рекорд всесоюзного значения, достигнув 25-тысячного рубежа добычи в месяц. Тем самым престиж шахтеров Приморскугля был поднят на исключительную высоту.

Вслед за «золотым» веком угольной промышленности коллективы предприятий Приморскугля мужественно выдержали годы тяжелого кризиса 1990-х гг., смогли выстоять и сохранить преданность горняцкому делу.

В начале XXI века Приморскуголь – на этапе нового развития. С 2003 г. – компания в составе АО «Сибирская угольная энергетическая компания», одного из крупнейших угледобытчиков мира.

С приходом СУЭК приморские предприятия, построенные десятилетия назад, переживают новое рождение. Проводится мощное техническое обновление производственных активов.

Важной вехой в истории угольной отрасли Приморского края стало достижение уровня годовой добычи 5,7 млн т в 2011 г.

Максимальный уровень добычи был достигнут в разрезе управления «Новошахтинское» – более 4,5 млн т. За период в составе СУЭК в РУ «Новошахтинское» реализуется программа техперевооружения, в рамках которой был увеличен парк большегрузных машин; произведена замена экскаваторов с прямой мехлопатой на гидравлические экскаваторы с обратной лопатой, что позволило сократить потери угля и стабилизировать ведение горных работ. На предприятии введен в эксплуатацию конвейерный комплекс по бесперебойной доставке добытого угля на технологический комплекс поверхности для его последующей переработки и отгрузки потребителям (рис. 13).

С 2009 г. компания «Приморскуголь» внесена в Федеральный Реестр «Всероссийская книга почета».

**Подготовлено службой  
по связям с общественностью  
ООО «Приморскуголь»**

### REGIONS

UDC 622.332.012(571.63) © "Primorskugol" LLC, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 21-26

**Title**  
"PRIMORSKUGOL" IN THE ANNIVERSARY YEAR  
OF THE PROFESSIONAL DAY – MINER'S DAY:  
70 YEARS FOR THE SAKE OF LIGHT AND WARMTH!

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-21-26>

**Author**  
"Primorskugol" LLC<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> "Primorskugol" LLC, Vladivostok, 690091, Russian Federation,  
e-mail: KimLB@suek.ru

**Abstract**  
2017 is the year of the 70th anniversary of the Miner's Day and many other significant dates and events in the life of "Primorskugol" LLC team. The given review describes the landmark events and the company's achievements.

**Keywords**  
Coal mining, Coal sales, Open-pit Directorate, Artemovskoye Repair and installation Department, Mining engineering, Professional skill competitions, Foremost workers, Competition winners, Ecology.

Рис. 13. Конвейерный комплекс по доставке угля на технологический комплекс поверхности РУ «Новошахтинское»





**MiningWorld**  
Russia

# Mining World

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

17–19 апреля 2018  
Москва, Крокус Экспо

Подробнее о выставке  
[miningworld.ru](http://miningworld.ru)



Впервые в павильоне:  
экспозиция  
«Территория  
тяжелой техники»

Организаторы:



primexpo



ITE

+7 (812) 380 60 16/00  
[mining@primexpo.ru](mailto:mining@primexpo.ru)

12+



Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

## АО ХК «СДС-Уголь» стало партнером Международной ассоциации Bettercoal

**В рамках процесса оценки Bettercoal ряд предприятий АО ХК «СДС-Уголь» (входит в состав АО ХК «Сибирский Деловой Союз»), а именно: АО «Салек» (разрез «Восточный»), АО «Черниговец» и ООО «Шахта Листвяжная», прошли процедуры аудита и получили положительное заключение о соответствии Кодексу Bettercoal.**

Предприятия АО «Салек» (разрез «Восточный»), АО «Черниговец» и ООО «Шахта Листвяжная» были выбраны в качестве репрезентативных для проведения аудита Международной ассоциацией европейских потребителей угля Bettercoal, представляющих различные виды производственной деятельности АО ХК «СДС-Уголь».

В соответствии с оценками международных аудиторов Bettercoal, данные предприятия холдинговой компании «СДС-Уголь» стали официальными поставщиками угля для Ассоциации угольных потребителей, подтвердив свои обязательства по непрерывному совершенствованию и осуществлению деятельности компании в соответствии с передовыми международными отраслевыми стандартами и принципами. Оценки независимых экспертов должны обеспечить покупателей угля надежными данными, которыми они могут воспользоваться при принятии решения о покупке угля.

Европейские аудиторы отметили открытость и прозрачность холдинговой компании, ведение деятельности в полном соответствии с законодательством Российской Федерации, высокий профессионализм и глубокие знания персонала, эффективность применяемых стандартов в области социальной ответственности, защиты экологии, природоохранных мероприятий, промышленной безопасности и охраны труда.

Bettercoal – это глобальная некоммерческая инициатива, основанная группой крупнейших европейских предприятий с целью продвижения непрерывного развития корпоративной и социальной ответственности производителей угольной продукции, а также для обеспечения единых отраслевых стандартов всех участников в цепочке международной поставки каменного угля от добывающих предприятий до конечных потребителей.

Кодекс Bettercoal устанавливает этические, социальные и экологические положения и принципы, которым должны соответствовать поставщики угля и цепочки поставок членов Bettercoal (крупных покупателей угля). Основные принципы Bettercoal основаны на защите окружающей среды, соблюдении прав человека и содействии росту благосостояния трудящихся и местных сообществ, включая обеспечение эффективного управления этическими, социальными и экологическими рисками.

Для того чтобы соответствовать передовым международным практикам и требованиям Кодекса Bettercoal, компания должна превосходить требования, определенные

российским законодательством. В ряде областей холдинговая компания «СДС-Уголь» уже применяет такие практики, а именно: более последовательный и детализированный подход к управлению биоразнообразием; сбор и учет данных по выбросам парниковых газов, нормализация выбросов на тонну добытого угля, отслеживание тенденций и многое другое.

Примерами дальнейших улучшений, требуемых для соблюдения Кодекса Bettercoal, являются:

- осуществление непрерывного экологического мониторинга;
- улучшение мониторинга качества подземных вод и содержания мелкодисперсных частиц угольной пыли;
- содержание и обслуживание доступов и выходов в подземных горных выработках и другие.

Аудиторы представили доклад с рекомендациями по внедрению лучших мировых практик в деятельность предприятий АО ХК «СДС-Уголь».

В течение второго квартала 2018 года в АО ХК «СДС-Уголь» по рекомендациям Bettercoal подготовят долгосрочный план по непрерывному улучшению деятельности компании и внедрению лучших мировых практик.

### *Наша справка.*

*Холдинговая компания «Сибирский Деловой Союз» является крупнейшим многоотраслевым холдингом России. В активы ХК «СДС» входят: крупнейшие угледобывающие предприятия Кузбасса; энергетическая компания; предприятия химического машиностроения и вагоностроения; интегрированные с собственными животноводческими высокотехнологичными комплексами предприятия пищевой промышленности (производство молочной продукции); компании строительного комплекса, а также крупнейший медиахолдинг Кемеровской области, представляющий популярные радиостанции и мероприятия российского масштаба.*

*АО ХК «СДС-Уголь» основано в 2006 г. и является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз». Сегодня в составе угольного холдинга: четыре разреза, две шахты, четыре обогатительные фабрики и ряд сервисных предприятий, расположенных на территории Кемеровской области с общей численностью сотрудников около 9 тыс. человек. За 12 лет своего существования компания вышла на третье место в России по объемам добычи угля и входит в тройку крупнейших российских экспортеров угольной продукции.*

# Снижение воздействия на окружающую среду при применении передовых технологий БВР на горнодобывающих предприятиях

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-29-34>

*Рассказывается о совершенствовании системы организации производства буровзрывных работ Сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» на предприятиях с открытой добычей угля холдинговой компании «СДС-Уголь». Применение передовых технологий, включая системы высокоточного позиционирования буровых станков, электронного взрывания Davey Tronic, программного комплекса i-Blast, для прогнозирования результатов и управления взрывными работами и т.д.*

**Ключевые слова:** буровзрывные работы, «GPS»-позиционирование буровых работ, программное обеспечение по буровзрывным работам, система электронного взрывания Davey Tronic, скважинный заряд, безопасность БВР.

## ВВЕДЕНИЕ

Производство буровзрывных работ (БВР) – это совокупность производственных процессов по отделению скальных горных пород от массива с помощью взрыва.

В Кузбассе действующие горнодобывающие предприятия находятся в непосредственной близости от жилых и промышленных объектов, автомобильных дорог, ЛЭП, газо- и водопроводов, а также прочих объектов инфраструктуры. Связано это прежде всего со строительством жилых поселений вблизи строящихся объектов угольной промышленности в начале-середине прошлого века. Впоследствии горняцкие поселения выросли в крупные промышленные города Кузбасса. В связи с этим производство взрывных работ вблизи каждого из объектов производится согласно специальным мероприятиям, согласованным с собственниками объектов жилых домов и администрациями районов.

От правильности выбранных параметров БВР зависят качественные характеристики взорванной горной массы, безопасность производства взрывных работ.

Интенсивность отгрузки горной массы и объем добычи полезных ископаемых увеличиваются благодаря внедрению высокопроизводительной техники, что напрямую влияет на увеличение объемов взрывчатых веществ на блоках или увеличение взрывных дней, как следствие, на повышение требований к качеству производства взрыва и к применению новейших технологий, безопасности [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Основные задачи, которые решают специалисты АО ХК «СДС-Уголь» и сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» при производстве буровзрывных работ:



### **БУРЦЕВ Сергей Викторович**

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



### **БЕЛЯЕВ Александр Григорьевич**

*Первый заместитель  
генерального директора  
ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС»,  
142784, г. Москва, Россия,  
e-mail:  
alexander.belyaev@azotvzryv.com*



### **РЕУТОВ Алексей Игоревич**

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



### **ЛЕОНОВ Александр Николаевич**

*Технический директор  
Сибирского филиала  
ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: a.leonov@azotchern.ru*

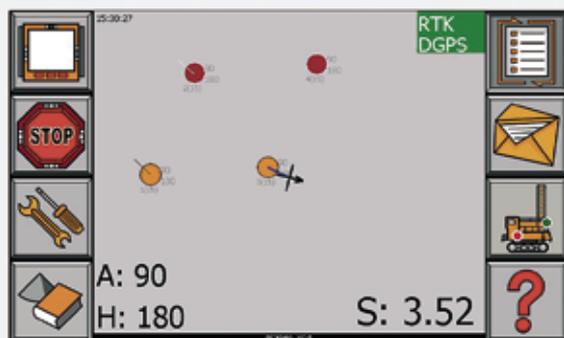


Рис. 1. Интеллектуальная панель навигационного оборудования

– выбор оптимальных параметров буровзрывных работ, обеспечивающих как качественные показатели гранулометрического состава горной массы, так и максимальное снижение негативного воздействия от массового взрыва;

– применение новейших технологий буровзрывных работ, влияющих на снижение выбросов вредных продуктов взрыва, снижение влияния сейсмического воздействия и действия ударно-воздушной волны;

– осуществление постоянного мониторинга негативного воздействия, в том числе замер скорости смещения грунта в основаниях охраняемых объектов и избыточного давления на фронте ударно-воздушной волны от действия массовых взрывов, а также других факторов негативного воздействия.

Все это осуществляется при условии достижения плановой производительности горно-выемочным оборудованием и достижения качественных показателей взорванной горной массы.

К применяемым и доказавшим свою эффективность технологиям, влияющим на снижение негативного воздействия от массового взрыва на окружающую среду, относятся:

- «GPS»-позиционирование буровых работ;
- применение комплекса оборудования и специального программного обеспечения для проектирования буровзрывных работ;
- применение новейших электронных систем взрывания;
- применение метода предварительного осушения скважин;
- применение специальных устройств, предназначенных для формирования скважинных зарядов.

Кроме этого, постоянно производится анализ результатов массового взрыва по каждому горнодобывающему предприятию, подтверждаются выбранные оптимальные параметры взрыва.

#### «GPS»-ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ БУРОВЫХ РАБОТ

Процесс бурения скважин является первоначальным этапом к подготовке взорванной горной массы. При эффективном управлении буровыми работами впоследствии

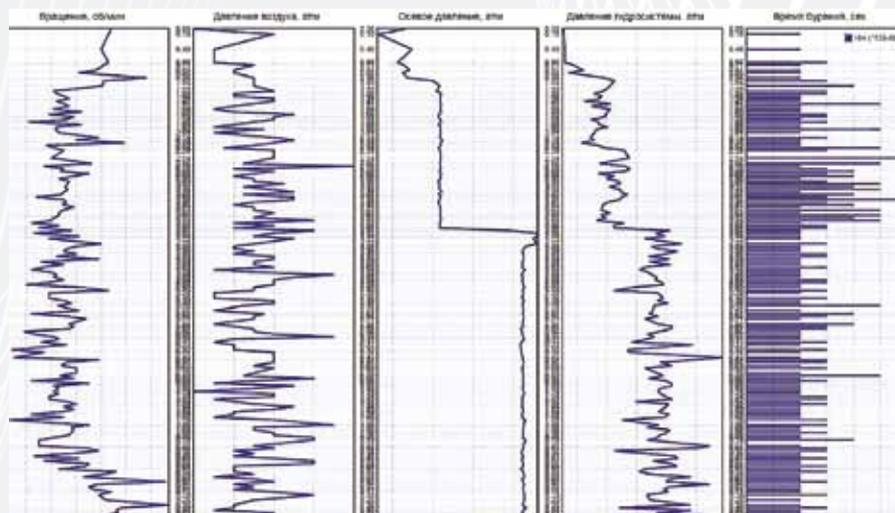


Рис. 2. Данные телеметрии в скважине

достигаются как безопасность, так и качество при производстве массового взрыва.

Установленная система высокоточного позиционирования позволяет машинисту бурового станка с точностью определить местонахождение проектной скважины (погрешность до 10 см), произвести бурение в полном соответствии с проектом на буровые работы. Кроме того, проектная и фактическая глубина бурения отображается как в навигационном приемном оборудовании в кабине машиниста бурового станка, так и через специальную программу на мониторе инженера по буровзрывным работам. Это дает возможность в любое время суток дистанционно по сети «Wi-Fi» получать информацию по фактическим параметрам бурения в режиме реального времени.

Основные преимущества:

1. Повышение эффективности выполнения буровых работ за счет точного исполнения проекта на буровые работы (погрешность до 10 см).
2. Увеличение производительности бурового станка.
3. Возможность бурения на проектный горизонт, учитывая фактический рельеф местности.
4. Мониторинг выполнения буровых работ в режиме реального времени, в том числе предоставления данных по телеметрии бурения в скважинах.

На рис. 1 представлена интеллектуальная панель навигационного оборудования, на рис. 2 – данные телеметрии в скважине.

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ И СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Для снижения влияния «человеческого фактора» и повышения качества при проектировании буровзрывных работ специалисты Сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» в течение двух лет прорабатывали вопрос о возможности приобретения программного обеспечения по буровзрывным работам. Проводились технические совещания с представителями фирм-разработчиков программного обеспечения как отечественного производства, так и стран ближнего и дальнего зарубежья (Испания, Франция, Белоруссия). По результатам проведения технических совещаний был определен софт, максимально приближенный к поставленным задачам. Проектирование буровзрывных работ с использованием программного обеспечения позволяет решать такие задачи, как:

- проектирование взрывных работ в формате 3D, включающее в себя расчет необходимых параметров БВР (массы скважинного заряда, конструкции заряда, выбор схем монтажа взрывной сети и т.д.);
- 3D-моделирование карьерного поля с возможностью анализа каждого взрыва (см. рис. 2);
- прогнозирование траектории разлета и развала горной массы;
- прогнозирование гранулометрического состава взорванной горной массы при проектировании, сравнительный анализ с фактическим результатом, дальнейшая корректировка параметров БВР;
- прогнозирование скорости смещения грунта в основании охраняемых объектов;
- производство расчета безопасных расстояний.

Особое внимание при расчете безопасных расстояний уделяется сейсмическому воздействию. Используя данную технологию, основанную исключительно на физических процессах, программное обеспечение БВР преобразует данные, полученные от предыдущих взрывов, и производит перерасчет необходимых интервалов замедлений между взрываемыми скважинами, позволяющий максимально снизить сейсмическое воздействие последующих взрывов.

Результаты замеров сейсмического воздействия взрывов в конкретных горно-геологических условиях с учетом нахождения охраняемых объектов в непосредственной близости от ведения работ образуют базу данных. На основании полученных результатов в программном комплексе идет построение регрессивной прямой, что позволяет при дальнейшем проектировании взрываемых блоков наиболее точно прогнозировать сейсмическое воздействие на тот или иной охраняемый объект. Чем больше результатов измерений, тем более точен будет прогноз.

Также в комплекс оборудования входит применение программного обеспечения Pix4D в комплексе с беспилотными летательными аппаратами. С применением вышеуказанного оборудования и специального маркшейдерского обеспечения маркшейдер производит более детальную съемку площадки под бурение и исполнительную маркшейдерскую съемку обуренного блока. Это позволяет определить и спроектировать параметры бурения, необходимые для дальнейшего качественного производства взрывных работ. Скважины проектируются с учетом фактического расположения навалов, линии наименьшего сопротивления и т.д.



Рис. 3. Беспилотный летательный аппарат

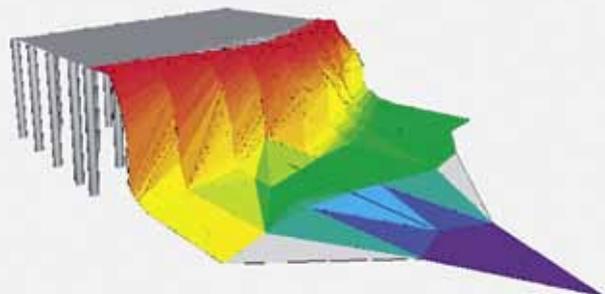
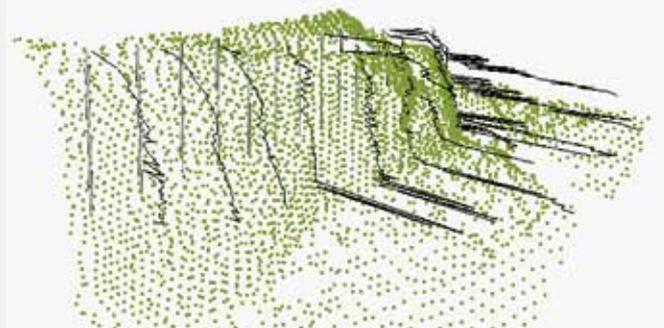


Рис. 4. Построение 3D-модели уступа

При применении данного комплекса по результатам каждого взрыва производится подробный анализ результатов взрывных работ. Фактические результаты замеров, подтверждающие правильность прогнозного расчета. На рис. 3 представлен беспилотный летательный аппарат, на рис. 4 – построение 3D-модели уступа.

### ПРИМЕНЕНИЕ НОВЕЙШИХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ВЗРЫВАНИЯ

На протяжении семи лет на предприятиях открытой добычи АО ХК «СДС-Уголь» производятся работы по определению оптимальных и безопасных параметров применения короткозамедленного взрывания с использованием электронных систем инициирования Davey Tronic (рис. 5). С начала 2011 г. израсходовано более 500 тыс. электронных детонаторов [9, 10, 11].

Уже сегодня применяется обновленное оборудование системы для программирования и взрывания электронных детонаторов – Davey Tronic OP следующего поколения. Взрывной прибор и программирующая модель представлены на рис. 6, 7.

Также в 2018 г. планируется внедрение системы электронного взрывания Davey Tronic OPW – с возможностью радиовзрывания.



Рис. 5. Новейшие электронные системы



Рис. 6. Взрывной прибор

Рис. 7. Программирующая модель для программирования и взрывания электронных детонаторов



В условиях разреза «Черниговец» (входит в состав АО ХК «СДС-Уголь») проведена работа по оценке влияния сейсмического действия на подземные выработки и ударно-воздушной волны на ближайшие объекты при ведении взрывных работ на участке открытых горных работ шахты «Южная». В качестве экспертной организации была привлечена Новационная фирма «Кузбасс-НИИОГР». Экспериментально было произведено два взрыва (16 и 30 июня 2017 г.) на смежных блоках, с однотипными параметрами БВП (глубина скважин, количество рядов скважин, интервал замедления, масса заряда в серии и на блоке и т.д.). По результатам проведенного эксперимента выявлено, что скорость смещения грунта в одних и тех же точках при использовании неэлектрических систем инициирования (НСИ) в 2-3 раза больше (взрывные работы от 16.06.2017). На рис. 8 представлены два фрагмента записи скорости смещения грунта.

В таблице представлены все показания сейсмографов на ближайших трех точках (точка № 514, точка № 540 – 218 и 244 м, точка № 138 – 542 и 552 м, точка № 515 – 578 и 607 м от взрывааемых блоков 16 и 30 июня 2017 г.).

Результат показал, что при применении электронных систем взрывания, в сравнении с НСИ, во всех точках, в которых установлены сейсмографы, прослеживается снижение сейсмического воздействия в 2-3 раза. Это объясняется погрешностью применяемых изделий неэлектрических систем инициирования и наложением взрывааемых скважинных зарядов.

Также применение электронных систем взрывания позволяет производить рассредоточение скважинного заряда на 2-3 части и взрывание каждой части в различные промежутки времени. За счет точности взрывания электронных детонаторов ( $\pm 0,02\%$ ) каждая часть заряда взрывается без наложения с другими частями, что позволяет увеличить массу взрывчатого вещества в скважине, не увеличивая сейсмическое воздействие от взрыва. Это подтверждается экспертизами промышленной безопасности в части оценки сейсмического воздействия, основанной на результатах фактических замеров Новационной фирмой «КУЗБАСС-НИИОГР».

В феврале 2018 года в АО «Черниговец» были произведены взрывные работы с системой электронного взрывания, при этом время прохождения взрывного импуль-

са по блоку было увеличено до 14 сек. На данном блоке одновременно взрывалось не более 1 скважины, были значительно уменьшены разлет отдельных кусков породы, сейсмическое воздействие массового взрыва, действие ударно-воздушной волны и шумовой эффект. При общем снижении негативного воздействия от производства взрывных работ на данном блоке экскаватор отгру-

**Показания сейсмографов на ближайших трех точках**

Система инициирования	Скорость смещения грунта, мм/с		
	X	Y	Z
<b>Точка № 138</b>			
Неэлектрическая система инициирования	7,0	5,3	7,2
Электронная система взрывания	2,3	3,0	2,7
<b>Точка № 514 (540)</b>			
Неэлектрическая система инициирования	30,0	35,0	30,0
Электронная система взрывания	11,0	13,0	8,0
<b>Точка № 515</b>			
Неэлектрическая система инициирования	2,7	3,8	2,3
Электронная система взрывания	1,0	1,0	1,15

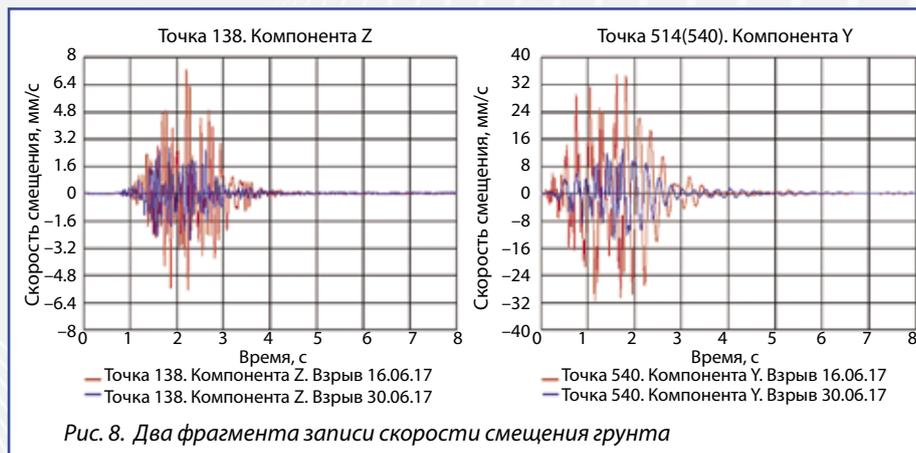


Рис. 8. Два фрагмента записи скорости смещения грунта

зил взорванную горную массу, выполнив плановую производительность.

Система электронного взрывания, в отличие от стандартных НСИ, позволяет производить программирование каждого детонатора с возможностью выбора индивидуального замедления с шагом 1 мс. Интервал замедления также играет немаловажную роль в процессе взрывания скважинного заряда. Спроектированное время инициирования взрывной сети должно учитывать момент развития трещин в массиве, период создания максимального напряжения. Таким образом, с использованием систем электронного взрывания для каждого месторождения или карьера возможно определение оптимального времени замедления, позволяющего как качественно производить взрывные работы, так и максимально снижать сейсмический эффект.

С применением системы электронного взрывания можно утверждать, что на объем пылегазового облака, как и на разлет кусков взорванной горной массы, влияет система инициирования, а именно точность взрывания каждой скважины с правильно спроектированным временем взрывания детонатора. Для снижения данных факторов взрывание скважинного заряда должно происходить в разрушенную полость предыдущего заряда, перемещение грунта – в сторону свободной поверхности. При использовании новейших систем взрывания появилась возможность направлять разлет кусков в нужном направлении при определенных интервалах взрывания.

Также хочется отметить, что имеющиеся в настоящее время методики определения объема выброса загрязняющих веществ (пыли неорганической) действуют более 30 лет, они не учитывают использование новых технологий и взрывчатых веществ в области взрывного дела.

**Система электронного взрывания имеет следующие преимущества:**

Безопасность взрывных работ. Электронная система инициирования обладает надежной защитой от радиочастотных помех, электромагнитных полей, электростатических зарядов.

Возможность тестирования взрывной сети. До начала запуска процесса инициирования взрываемого блока с применением электронных детонаторов программное обеспечение системы проверяет и выдает информацию о наличии ошибок в детонаторе, производит многоуровневое тестирование взрывной сети, тестируется каждый детонатор на его работоспособность.

Возможность программирования детонатора на любое время замедления с шагом 1 мс, а также перепрограммирования времени взрывания детонатора при необходимости, в случае изменения горно-геологических условий на блоке.

Учитывая, что в момент нажатия кнопки «пуск» импульс находится в детонаторе, то полностью исключается риск подбоя внутрискважинной взрывной сети.

100%-ная гарантия взрывания каждого детонатора.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ**

Главным технологом Сибирского филиала ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» А.В. Некрасовым разработано и запатентовано специальное устройство для формирования



Рис. 9. PЗУ в скважине

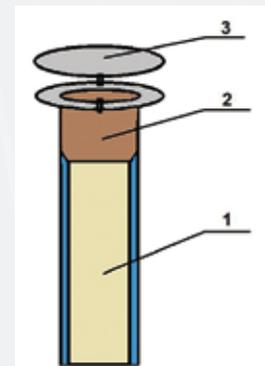


Рис. 10. Схема PЗУ:

1 – зарядная часть;

2 – забоечная часть;

3 – закрывающийся клапан

скважинного заряда «Рукав зарядный универсальный» (PЗУ). Особенностью применения данного устройства является возможность формирования скважинного заряда взрывчатого вещества, диаметром менее диаметра забуренной скважины (рис. 9, 10).

Таким образом, при использовании PЗУ создается кольцевой воздушно-водный промежуток между зарядом взрывчатого вещества в рукаве и стенками скважины. Не расходуется энергия взрыва на переизмельчение горной массы в ближней от заряда части (до 8 диаметров скважины), увеличивается коэффициент полезного действия взрыва. Кроме этого, учитывая, что диаметр забоечной части больше диаметра зарядной части, увеличивается сопротивление забоечного материала распространению энергии взрыва, что также повышает коэффициент полезного действия взрыва.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В период 2016-2017 гг. были проведены экспериментальные взрывы, приемочные испытания данного устройства и получена экспертиза промышленной безопасности, согласно которой применение данных устройств позволяет:

- снизить негативное сейсмическое воздействие от массового взрыва, учитывая уменьшение массы скважинного заряда;
- уменьшить массу взрывчатых веществ на взрываемом блоке, не уменьшая объем взорванной горной массы;
- снизить разлет отдельных кусков породы и ударно-воздушное действие взрыва;
- снизить удельный расход взрывчатых веществ до 28%.

В настоящее время «Рукав зарядный универсальный» эффективно применяется на горнодобывающих предприятиях АО ХК «СДС-Уголь», снижая массу скважинного заряда, объем применения взрывчатых веществ на блоках, а также негативное воздействие от производства массовых взрывов.

*Применение высокотехнологичного оборудования, программного обеспечения, новейших систем взрывания при производстве буровзрывных работ в Сибирском филиале ООО «АЗОТ МАЙНИНГ СЕРВИС» и АО ХК «СДС-Уголь» – это непрерывное совершенствование качества буровзрывных работ и повышение уровня безопасности, снижение негативной нагрузки на экологию на предприятиях с открытой добычей угля.*

## Список литературы

1. Ефимов В.И. Приоритетные инновационные направления ОАО ХК «СДС-Уголь» / Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции «Техгормет-21 век». СПб.: НМСУ «Горный», 2012. С. 48-49.
2. Клебанов А.Ф., Бондаренко А.В. Перспективные решения в автоматизации открытых горных работ / Сборник тезисов докладов IV Международной научно-практической конференции «Техгормет-21 век». СПб.: НМСУ «Горный», 2013. С.38
3. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Методические основы организации привлечения инноваций для решения эколого-экономических задач в современных условиях / Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве» (г. Экибастуз, 16-18 апреля 2015 г.). Прокопьевск: Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2015. С. 120-122.
4. Ефимов В.И., Перников В.В., Харченко В.А. Эколого-экономическая оценка эффективности разработки месторождений открытым способом. М.: МГГУ, 2011. 90 с.
5. Тургенева Л.А., Манаков Ю.А. Природоохранные мероприятия на угольных предприятиях АО ХК «СДС-Уголь»

// Уголь. 2015. № 7. С. 68-71. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072015.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).

6. Рыбак Л.В., Ефимов В.И. Производство и окружающая среда. М.: МГГУ, 2012. 301 с.
7. Рыбак Л.В. Экология и экономика природопользования. М.: МГГУ, 2012. 365 с.
8. К вопросу минимизации негативного воздействия горного производства на окружающую среду / В.И. Ефимов, Р.Р. Минибаев, Т.В. Корчагина, Я.А. Новикова // Уголь. 2017. № 1. С. 66-68. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
9. Беляев А.Г., Набиулин М.Ф. Опыт работы ООО «Азот-Черниговец»: применение систем электронного взрывания «DAVEYTRONIC» на горнодобывающих предприятиях // Уголь. 2013. № 10. С. 4-6. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102013.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
10. Кутузов Б.Н., Беляев А.Г., Пасынков В.И. Стратегические этапы совершенствования буровзрывных работ на разрезе ЗАО «Черниговец» // Уголь. 2009. №7. С. 8-9. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072009.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
11. Автоматизированная система управления буровыми работами VG Drill [Электронный ресурс]. URL: [http://www.vistgroup.ru/products/vg\\_drill/](http://www.vistgroup.ru/products/vg_drill/) (дата обращения: 15.02.2018).

UDC 622.235:622.3.012.3(571.17) © S.V. Burtsev, V.V. Borisenko, A.I. Reutov, A.N. Leonov, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 29-34

## Title

ENVIRONMENTAL IMPACT MITIGATION WHEN IMPLEMENTING ADVANCED D&B (DRILL AND BLAST) TECHNOLOGY IN MINING FACILITIES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-29-34>

## Authors

Burtsev S.V.<sup>1</sup>, Belyaev A.G.<sup>2</sup>, Reutov A.I.<sup>1</sup>, Leonov A.N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>“SBU-Coal” holding company JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>2</sup>“AZOT MINING SERVICE” LL C, Moscow, 142784, Russian Federation

<sup>3</sup> Siberian branch “AZOT MINING SERVICE” LL C, Kemerovo, 650066, Russian Federation

## Authors' Information

**Burtsev S.V.**, PhD (Economic), First Deputy General Director, Technical Director, e-mail: [s.burtsev@sds-ugol.ru](mailto:s.burtsev@sds-ugol.ru)

**Belyaev A.G.**, First Deputy General Director, e-mail: [alexander.belyaev@azotvzryv.com](mailto:alexander.belyaev@azotvzryv.com)

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

**Leonov A.N.**, Technical Director, e-mail: [a.leonov@azotchern.ru](mailto:a.leonov@azotchern.ru)

## Abstract

The paper describes the improvement of the system of organization of drilling and blasting operations of “AZOT MINING SERVICE” LLC at the facilities with surface coal mining of “SBU-Coal” holding company. Implementation of advanced technologies, including the systems of high-precision positioning of drilling rigs, electronic explosion Davey Tronic, i-Blast software complex for forecasting results and controlling blasting operations etc.

## Keywords

Drilling and blasting operations, GPS positioning of drilling operations, Drilling and blasting software, Davey Tronic electronic blasting system, Blasthole charge, D&B safety.

## References

1. Efimov V.I. *Prioritetnye innovatsionnye napravleniya ОАО ХК “СДС-Уголь”* [Priority Innovative directions of “SBU-Coal” Holding Company JSC]. Book of abstracts of the 3-d International Theoretical and Practical Conference “Tekhgormet-21st Century”. Saint-Petersburg, NMSU “Gorniy” Publ., 2012, pp. 48-49.
2. Klebanov A.F. & Bondarenko A.V. *Perspektivnye resheniya v avtomatizatsii otkrytykh gornykh rabot* [Perspective solutions in automation of surface mining operations of “SBU-Coal” Holding Company JSC]. Book of abstracts of the 3-d International Theoretical and Practical Conference “Tekhgormet-21st Century”. Saint-Petersburg, NMSU “Gorniy” Publ., 2013, pp. 38.
3. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii privlecheniya innovatsiy dlya resheniya ekologo-ekonomicheskikh zadach v sovremennykh usloviyakh* [Methodical fundamentals of attraction of innovations for solving ecological and economic problems in modern conditions].

Collection of works of the International scientific and practical conference “Improvement of education quality, modern innovations in science and production” (Ekibastuz, April 16-18, 2015). Prokopyevsk, Branch of the KuzSTU in Prokopyevsk Publ., 2015, pp. 120-122.

4. Efimov V.I., Pernikov V.V. & Kharchenko V.A. *Ekologo-ekonomicheskaya otsenka effektivnosti razrabotki mestorozhdeniy otkryтым способом* [Ecological and economic assessment of field open pit mining efficiency]. Moscow, MSMU Publ., 2011, 90 p.

5. Turgeneva L.A. & Manakov Yu.A. *Prirodookhrannye meropriyatiya na ugol'nykh predpriyatiyakh АО ХК “СДС-Уголь”* [Environmental Measures at Coal Enterprises of “SBU-Coal” Holding Company JSC]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, No. 7, pp. 68-71. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072015.pdf> (accessed 15.02.2018).

6. Rybak L.V. & Efimov V.I. *Proizvodstvo i okruzhayushchaya sreda* [Production and environment]. Moscow, MSMU Publ., 2012, 301 p.

7. Rybak L.V. *Ekologiya i ekonomika prirodopol'zovaniya* [Ecology and economics of nature use]. Moscow, MSMU Publ., 2012. 365 p.

8. Efimov V.I., Miniabaev R.R., Korchagina T.V. & Novikova Ya.A. *K voprosu minimizatsii negativnogo vozdeystviya gornogo proizvodstva na okruzhayushchuyu sredu* [On mining negative environmental impact]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 1, pp. 66-68. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012017.pdf> (accessed 15.02.2018).

9. Belyaev A.G., Nabiulin M.F. *Opyt raboty ООО «Azot-Chernigovets»: primeneniye sistem elektronnoy vzryvaniya «DAVEYTRONIC» na gornodobyvayushchikh predpriyatiyakh* [Experience of LLC «Azot-Chernigovets»: Use of DAVEYTRONIC Electronic Blast Systems in Mining Facilities]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, No. 10, pp. 4-6. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/102013.pdf> (accessed 15.02.2018).

10. Kutuzov B.N., Belyaev A.G., Pasyukov V.I. *Strategicheskie etapy sovershenstvovaniya burovzryvnykh rabot na razreze ЗАО «Черниговец»* [Strategic stages of perfection chisel and explosive works on an open-pit mines of “Chernigovets” JSC]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2009, No. 7, pp. 8-9. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072009.pdf> (accessed 15.02.2018).

11. *Avtomatizirovannaya sistema upravleniya burovymi robotami VG Drill* [Automated Drilling Management System VG Drill]. [Web-resource]. Available at: [http://www.vistgroup.ru/products/vg\\_drill/](http://www.vistgroup.ru/products/vg_drill/) (accessed 15.02.2018).

## REGIONS



# Эффективные решения для горнодобывающей промышленности

Широкий спектр оборудования Trio® предлагает стандартные и индивидуальные решения для предприятий горнодобывающей промышленности – от дробилок и грохотов, передвижных дробильно-сортировочных установок, до рудоподготовительных комплексов горно-обогатительных фабрик. По всем проектам компания Weir Minerals предлагает полный спектр услуг – от разработки технологического процесса и расчета оборудования, до квалифицированного сервисного обслуживания и поставки запасных и быстроизнашиваемых деталей и узлов.

Получите консультацию наших инженеров, позвонив по телефону +7 495 775 08 52

Защищено авторским правом (с) 2015 г., Weir Minerals Australia Ltd. Все права защищены. TRIO и логотип TRIO являются торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками компаний Trio Engineering Products, Inc. и Trio China Ltd.; WEIR и логотип WEIR являются торговыми марками и/или зарегистрированными торговыми марками компании Weir Engineering Services Ltd.  
WMD0117/201510

**WEIR** | **TRIO**

## Minerals

ООО «Веир Минералз РФЗ»  
Россия, 127083, г. Москва  
Ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12  
[sales.ru@weirminerals.com](mailto:sales.ru@weirminerals.com)  
[www.global.weir](http://www.global.weir)

# Угольщики ЕВРАЗ держат марку

**В 2017 г. флагман угольного дивизиона ЕВРАЗа Распадская угольная компания сохранила объемы производства. Оставаясь лидером по добыче жирных марок коксующихся углей в России, угольщики ЕВРАЗа расширяют портфель угольных марок и находятся в постоянном поиске новых рынков сбыта. В 2017 г., впервые за последнюю трехлетку, были запущены три крупных инвестиционных проекта. 2018 год для компании пройдет под знаком больших обновлений.**



## В 2017 г. Распадская угольная компания:

- добыла около **22 млн т** угля;
- произвела более **13 млн т** концентрата;
- подготовила **87 км** горных выработок.

Генеральный директор Распадской угольной компании Сергей Степанов и коллектив шахты «Распадская», выполнивший годовой план в начале ноября 2017 г.

## МИЛЛИОНЫ НА-ГОРА

Четыре очистные бригады шахт «Распадская», «Усковская», «Алардинская», «Ерунаковская VIII» в 2017 г. подняли на-гора двухмиллионные тонны угля. По миллиону из одного забоя добыли горняки шахт «Есаульская» и «Осинниковская». Пять шахт выполнили годовые планы досрочно.

Не отставали и проходчики. Очередной рекорд в компании установила бригада Олега Иванчука шахты «Распадская», подготовив за месяц 624 м горных выработок. А горняки тувинской шахты «Межегейуголь», входящей в состав Дивизиона «Уголь», обогнали сибирских коллег: за такой же период продвинулись более чем на километр.

## ГАЗ – ИЗВЛЕЧЬ, ЗАБОЙ – ПРОВЕТРИТЬ

Но не рекорды, а высокий уровень промышленной безопасности и охраны труда ЕВРАЗ считает основой своей эффективности. В 2017 г. угольщики сфокусировались на двух

программах: первая посвящена дегазации, вторая – снижению травматизма. Так, на шахте «Ерунаковская-VIII» впервые в России применили метод плазменно-импульсного воздействия на угольные пласты. Он позволяет эффективно извлекать метан за несколько лет до начала горных работ. Еще одно новшество – направленное бурение. Предназначенный для этого станок уже работает на шахте «Ерунаковская-VIII» и внедряется на шахте «Распадская-Коксовая». Умная техника позволяет бурить скважины длиной до 1 км при разных углах залегания пласта и разведывать тектонические нарушения.

Для эффективного проветривания забоев на шахтах установили высокопроизводительные вентиляторы, которые подают в выработки до 3 тыс. куб. м воздуха в минуту и проветривают забои протяженностью до 1 км. Для сравнения производительность стандартных вентиляторов составляет 1,2 тыс. куб. м в минуту, протяженность проветривания – до 600 м.



Победители профессионального конкурса «Пятерка за идею». Распадская угольная компания

### УГОЛЬ БЕЗ ТРАВМ

В прошедшем году травматизм на угольных предприятиях ЕВРАЗа снизился на 25%. Добиться положительной динамики помогли новации в области охраны труда. Горняки испытывали новые средства индивидуальной защиты: очки с металлической сеткой, подземные устройства для промывания глаз, различные модели перчаток и т.д. Освоили digital-технологии: планшеты и приложения для смартфонов, инфракрасные камеры. Гаджеты позволяют контролировать производственный процесс и оценивать уровень безопасности.

Оступился, упал, ударил палец – даже легкие травмы на производстве недопустимы, – считают в ЕВРАЗе и исключают риски их получения. В 2017 г. на шахтах установили более 130 вентиляционных дверей новой конструкции и 15 км металлических трапов для безопасного передвижения по горным выработкам. Вывели на поверхность показания индивидуальных газоанализаторов. Запустили системы контроля нахождения людей в опасной зоне проходческих комбайнов. При этом многие инициативы исходили не «сверху», а от самих горняков. В 2017 г. работники подали более 400 заявок на



Механические шестикамерные флотационные машины М-флот объемом 16 куб. м на ОФ «Распадская»

конкурс «Пятерка за идею», 113 из них уже одобрены и внедряются на производстве.

### ЧТО ПОМОГАЕТ ДЕРЖАТЬ МАРКУ

Сохранить лидерство на рынке жирных марок и нарастить добычу дефицитных коксующихся углей – главная стратегия на будущее. Задача № 1 – обеспечить собственным сырьем металлургов ЕВРАЗа.

Для добычи угля дефицитных марок ОС, К, КО в 2017 г. на шахте «Распадская-Коксовая» организовали участок открытых горных работ. Закупили новые самосвалы, экскаваторы, буровые станки, в целом существенно обновив парк техники.

Для переработки не менее ценной, но труднообогатимой марки угля КС на обогатительной фабрике «Распадская» построили флотационный передел. На других секциях этой фабрики компания также планирует ввести флотацию, чтобы повысить выход концентрата из угля марки ГЖ. В сентябре 2017 г. шахта «Распадская» начала добывать уголь с пласта 6-6а с балансowymi запасами более 127 млн т угля



Вся информация о работе водоочистных сооружений шахты «Распадская-Коксовая» выводится на монитор оператора



Экскурсия по новым водоочистным сооружениям шахты «Распадская-Коксовая»

марки ГЖ. Шахта «Есаульская» ведет проходку по плану 29а, где также залегает эта марка. Угля марки ГЖ в ЕВРАЗе становится больше. Поэтому нужно совершенствовать технологии его обогащения.

В 2016 г. при высоких ценах на уголь ЕВРАЗ наращивал объемы добычи. Год 2017-й был неплохим с точки зрения ценовой конъюнктуры, но непростым для производства. Наличие собственной сырьевой базы углей Распадской угольной компании и Межегейугля помогло ЕВРАЗу контролировать себестоимость по всей производственной цепочке и оставаться одним из самых низкокзатратных производителей стали в мире.

### ЭКОЛОГИЯ СЕГОДНЯ

В 2017 г. горняки ЕВРАЗа стали лидерами регионально-угольного рейтинга. Распадская признана «самой активной угольной компанией» в области экологии. Работники компании участвуют в ежегодных акциях по озеленению территорий и посадке деревьев, принимают активное участие в экологических акциях: «Вода России», субботниках «Страна моей мечты!», «Зеленая Россия», «Сделаем» и других. Угольщики проводят экологические уроки для школьников, прививая бережливое отношение к природе и экологическую грамотность с детства. Распадская приняла на своих предприятиях три экологических десанта, участники последнего смогли лично оценить, как компания проводит рекультивационные мероприятия. На

месте бывшего разреза теперь растут 120 000 деревьев хвойных пород.

В Год экологии ЕВРАЗ запустил на трех шахтах («Абашевская», «Распадская-Коксовая» и «МУК-96») современные водоочистные сооружения и приступил к их реконструкции на шахте «Распадская» и одноименном разрезе. В 2018 г. и последующие годы инвестиции в реализацию экологических проектов будут продолжены.

### ДЛЯ ГОРОДА И ГОРОЖАН

ЕВРАЗ социально ориентированная компания, и ее угольный актив – Распадская угольная компания – не только повышает производственные показатели, но и развивает в городах присутствия социальную инфраструктуру. Полученный в 2017 г. статус «Социально-ответственная компания Кузбасса» это подтверждает.

В 2017 г. в столице празднования областного Дня шахтера, в г. Междуреченске, с аншлагами прошли гастроли Новокузнецкого драмтеатра. В День шахтера подарком для междуреченцев стали выступление известной певицы Ани Лорак и праздничный фейерверк. Также компания подарила городу три спортивных площадки. На одной из них летом был организован турнир по стритболу при участии трехкратного чемпиона мира Михаила Гюнтера.

В 2017 г. в г. Междуреченске состоялся конкурс социальных инициатив «ЕВРАЗ: город друзей – город идей». Его победители получили гранты и уже реализуют про-



Работники Распадской угольной компании – участники губернаторского приема



екты: высаживают деревья, открывают фотовыставки, знакомят школьников с шорской культурой и многое другое.

Также совместно с городской администрацией компания организовала для междуреченских детей мастер-классы известных российских фотографов, актеров и кинорежиссеров. После компания открыла фотовыставку детских работ и впервые в Кузбассе – всемирно известную экспозицию WorldPressPhoto.

В г. Осинники Распадская угольная компания выступила партнером проведения фестиваля «Art-вишня 2017», цель которого – найти новые точки социально-экономического роста.

Стабильная работа компании, большое количество социальных проектов для работников и жителей городов присутствия Распадской угольной компании и, как следствие, уверенность в завтрашнем дне и перспектива развития территорий и региона в целом – таким свое будущее видят угольщики ЕВРАЗа.

## ЦИФРЫ:

- **Более 127 млн т** угля марки ГЖ составляют балансовые запасы пласта 6-6а шахты «Распадская».
- **На 25%** снижен травматизм на предприятиях Распадской угольной компании по итогам 2017 года в том числе за счет внедрения новации в области охраны труда и промышленной безопасности.
- **Более 400** предложений подали сотрудники Распадской угольной компании на конкурс «Пятерка за идею». 113 из них приняты экспертной комиссией для внедрения.
- **15 км** безопасных металлических трапов для передвижения горняков смонтировано на шахтах.
- **Более 1,5 тыс.** сотрудников Распадской угольной компании побывали в санаториях России. 2 тыс. их детей отдохнули в летних лагерях. Угольщики оплатили 10% от стоимости путевки, остальные расходы компенсировала компания.
- **Более 1000** сотрудников Распадской угольной компании получили в честь Дня шахтера городские, региональные и ведомственные награды. 14 горняков приняли участие в торжественном приеме Президента России Владимира Путина.

## REGIONS

UDC 622.33.012(571.17) © "Raspadskaya Coal Company" LLC, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 36-39

### Title

**EVRAZ coalmen keep their standards high**

### Author

"Raspadskaya Coal Company" LLC<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> "Raspadskaya Coal Company" LLC, Novokuznetsk, 654027, Russian Federation

### Abstract

In 2017, the flagship of the EVRAZ Coal Division, Raspadskaya Coal Company, maintained its production volumes. While being yet the leader in the production of 'Zh' grades of coking coal in Russia, the EVRAZ coalmen are expanding the portfolio of coal grades and are always in quest of new outlets. In 2017, for the first time over the period of the last three-year, three major investment projects were launched. 2018 will be the year of big updates for the company. The article presents the results of the company's work over the period of 2017, achievements, successes and plans for 2018.

### Keywords

Coal mining, Records, Performance results, Efficiency, Degassing, Safety, Environment.

## Всероссийский рекорд по проходке установили горняки ЕВРАЗ

2017-й г. для самой молодой угольной шахты ЕВРАЗа, единственной на территории Республики Тыва, оказался очень успешным. Межегейуголь отметил сразу несколькими достижениями: добыл рекордное в истории предприятия количество угля и увеличил объем перевозок «черного золота». Кроме того, теперь на тувинских проходчиков равняется вся страна: лучший показатель по проходке с декабря прошлого года принадлежит именно межегейцам.

**29 декабря 2017 г. горняки предприятия поставили всероссийский рекорд по скоростной проходке. За декабрь бригада Алексея Перчука подготовила 1310 м горных выработок, а бригада Дмитрия Терехова – 1373 м.** Горняки Межегейугля побили рекорд коллектива шахты «Талдинская-Западная – 1» АО «СУЭК-Кузбасс», который в декабре 2016 г. прошел 1272 м горных выработок.

«Всероссийский рекорд по проходке горняков Межегейугля очень значим, это отличный ориентир для проходческих коллективов компании. В шахте благоприятные горно-геологические условия – крепкая кровля и практически нет опасного метана, – отметил вице-президент ЕВРАЗа, руководитель Дивизиона «Уголь» **Сергей Степанов.** – Однако есть и то, что мешает горнякам работать, – слабая почва и наличие воды. Но с этими трудностями на шахте успешно справляются».



Проходчики свою годовую планку перевыполнили: вместо обещанных 30 км подготовили **34,7 км** горных выработок.

В 2017 г. добыча угля в Межегейугле впервые шагнула за отметку 900 тыс. т. Рост по сравнению с 2016 г. превысил 60%. При этом производственный план коллектив выполнил еще в октябре – на 2,5 мес. раньше окончания года. 15 октября выполнили план по проходке – подготовили 27 км горных выработок, пообещав к концу года «преодолеть» отметку 30 км.

В 2017 г. шахта поставила рекорд по транспортировке угля – перевозки превысили 1 млн т. Из-за отсутствия в Туве железной дороги межегейский уголь доставляют большегрузами-тягачами до рельсовых путей Хакасии. Расстояние – 430 км. За один рейс грузовики перевозят 27 т угля. С 2013 г., когда здесь началась попутная добыча угля, грузопоток вырос в десятки раз: четыре-пять лет назад предприятие отгружало 3-4 тыс. т угля в месяц, сейчас – 100-120 тыс.т. Это 40% всех грузоперевозок Тувы. И потенциал для дальнейшего роста добычи у «Межегейугля» есть.

Планы на будущее у предприятия не просто амбициозные – флагманские. В 2018 г. шахта намерена первой в России внедрить технологию камерно-столбовой отработки с обрушением. Метод КСО без обрушения горняки уже применяют – это безлавная технология, которая предполагает выемку угольных целиков из подготовительных забоев. Но пока она не позволяет вынимать всю горную массу.

Изучив мировой опыт угледобычи, специалисты Межегейугля пришли к выводу, что повысить коэффициент извлекаемости запасов поможет метод камерно-столбовой отработки с обрушением. В США и Австралии он успешно применяется около 30 лет. Суть в том, чтобы интегрировать в имеющееся горно-шахтное оборудование Межегейугля комплект самоходных секций Fletcher. Их использование поможет горнякам проходить метры без крепления горных выработок, соблюдая при этом все правила безопасности, а также вынимать на 20% больше угля, чем сейчас. В 2017 г. тувинскую шахту посетили американские эксперты, и они подтвердили: метод КСО с обрушением здесь сработает. Сейчас идет подготовка не только техники, но и нормативов. Начать работать по-новому межегейцы планируют весной.

Бригадир-рекордсмены ЕВРАЗа Алексей Перчук и Дмитрий Терехов (слева направо)



Шахта «Межегейуголь»



## Австрийский производитель оборудования для обогащения промышленных минералов, угля и калийных солей



РЕКЛАМА

### История успеха: меньше машин, больше мощности

#### Исходная ситуация и поставленная задача

У заказчика установлены 6 шт. двухъярусных грохотов китайского производства, на которых он пытается осуществлять рассев 450 т/ч рядового угля с общей влажностью 8% по границе разделения 6 мм, однако крайне недоволен результатом. Из-за того, что отверстия ситовых полотен постоянно забиваются, грохочение является неэффективным, оборудование имеет низкий коэффициент использования и постоянно требует техобслуживания для чистки сит, что ведет к перебоям в производстве. Результат – частые простои и брак при расसेве.

**Требование заказчика:** поставка грохотов с возможностью рассева по границе 3 мм для увеличения дохода (востребованный продукт, который заказчик имеет возможность продать по высокой цене), повышение эффективности грохочения, уменьшение количества некондиционного зерна в продукте и минимизация простоев оборудования, снижение временных и материальных затрат на техобслуживание.

#### Решение от Binder+Co:

Замена имеющихся у заказчика 6 машин на 2 двухъярусных грохота BIVITEC с системой флип-флоп, тип KRL/DD 3000×10 м для рассева по границе 3 мм.

Система BIVITEC позволяет осуществлять эффективное грохочение труднопросеиваемых материалов, которые забивают или залепляют ячейки сит стандартных грохотов. Динамическое ускорение, сообщаемое материалу за счет характерного движения полотен с системой флип-флоп, не дает зернам закупорить ячейки сита. Заказчик приобрел инновационное оборудование и смог успешно получать востребованный на рынке продукт, значительно повысил эффективность грохочения и, как следствие, приобрел уверенность в стабильном качестве продукта, а также снизил расходы на техобслуживание.

#### Преимущества для заказчика

Высокий коэффициент использования оборудования, отсутствие простоев, значительное повышение эффективности грохочения: увеличение выхода продукта и улучшение его качества, оптимизация технологического процесса за счет изменения границы разделения.

**МЫ СМОЖЕМ НАЙТИ ОПТИМАЛЬНОЕ ДЛЯ ВАС РЕШЕНИЕ!**

## Восточная горнорудная компания продолжает тренд на развитие

**Крупнейшая угледобывающая компания Сахалинской области – Восточная горнорудная компания, достигла запланированных годовых результатов. Уровень добычи превысил 4 млн т, отгрузка – около 5 млн т.**

Взятый тренд на развитие по всем направлениям успешно реализуется. Новая цель добычи и отгрузки угля в 2018 г. – 8 млн т. Двукратное увеличение основных показателей – серьезный вызов. Но это не все, компания осуществляет серьезную инвестиционную деятельность, в ходе которой не только модернизируется действующее производство, но и создаются новые предприятия.

По словам председателя совета директоров Восточной горнорудной компании **Олега Мисевры**, в ближайшие годы будет построен новый глубоководный морской угольный терминал, который позволит уйти от рейдовой погрузки. Сейчас поставки на экспорт ВГК осуществляет в основном через свой морской терминал в г. Шахтерске. При этом используется рейдовая погрузка.

*«Новый морской угольный терминал будет обладать выносной галереей до естественных глубин, позволяющих осуществлять причальную погрузку судов дедвейтом 60-100 тыс. т. Это позволит уйти от рейдовой погрузки и значительно увеличить объем экспорта»,* – рассказал **Олег Мисевра**.

Строительство займет около 3 лет с объемом инвестиций 25-30 млрд руб. Вдобавок к терминалу ВГК реализует



Председатель совета директоров ВГК  
Олег Мисевра

строительство уникального для России магистрального конвейера. Его протяженность составит 28 км, что не имеет аналогов в России. Уголь по конвейеру будет доставляться от места добычи угля – Солнцевского угольного разреза напрямиком в новый угольный терминал. Столь масштабные планы будут реализованы с применением преимуществ территории Свободного порта г. Владиво-

сток (СПВ). В качестве резидента СПВ регистрируется дочерняя компания «ВГК транспортные системы».

Динамичное развитие ВГК способствует появлению на территории присутствия смежных предприятий. В начале 2018 года состоялось открытие первой углехимической лаборатории компании SGS на Сахалине, которая расположилась на территории морского терминала ВГК в г. Шахтерске. Благодаря этому угольщики упростили процесс сертификации продукции. Ведь ранее отобранные угольные пробы приходилось отправлять в ближайшую лабораторию, находящуюся в г. Находке, что занимало порядка 7 дней.

Еще одно новое предприятие-смежник по ремонту и восстановлению двигателей KAMSS планирует открыться на территории района. ВГК наращивает парк карьерной техники, которая в большинстве своем работает на двигателях именно этой марки.

Развитие Восточной горнорудной компании влечет за собой расширение штата. Сегодня численность работников превышает 1500 человек. При этом средняя заработная плата за 2017 г. составила 80,8 тыс. руб. Такой показатель превышает средний заработок по региону (69,3 тыс. руб.).

Подводя итоги работы 2017 года, можно с уверенностью сказать о продолжающемся тренде на развитие, взятым Восточной горнорудной компанией несколько лет назад, когда годовая добыча угля составляла менее 1 млн т.



Морской терминал,  
г. Шахтерск



Солнцевский угольный разрез



# Определение параметров и зон использования капитальных траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов карьеров

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-43-49>

*В статье рассматривается использование капитальных траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов карьеров. Посредством данных траншей выполняется перераспределение части вскрышных грузопотоков в отвалы, размещаемые в контуре месторождения (на участках, не пригодных для отработки открытым способом) или прибортовых зонах карьерных полей. Последнее позволяет сократить затраты на транспортирование вскрышных пород, не размещаемых во внутренних отвалах. Рассмотрены принципы выбора места примыкания капитальных траншей к рабочим бортам карьеров. Отражен опыт использования данных траншей на крупных угольных и рудных карьерах. Выполнена оптимизация глубины заложения и конструкции капитальных траншей. Определена рациональная зона использования рассматриваемых траншей. Приведены данные по изменению средних расстояний транспортирования вскрышных пород применительно к условиям разреза АО «Черниговец» при корректировке существующей схемы вскрытия посредством ввода в эксплуатацию капитальной траншеи со стороны рабочего борта и двух насыпных транспортных перемычек.*

**Ключевые слова:** *схема вскрытия, капитальная траншея, рабочий борт, уголь, комплекс циклично-поточной технологии, брахисинклиналь, отвал, вскрышной грузопоток, вскрышная порода.*

## ВВЕДЕНИЕ

Значительный вклад в развитие теории и практики вскрытия карьерных полей внесли Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский, А.И. Арсентьев, В.В. Истомин, К.Н. Трубецкой, Ю.И. Анистратов, Б.П. Юматов, М.Г. Новожилов, В.С. Хохряков, Д.П. Мелехов, П.И. Томаков, В.Г. Евсин и многие другие горные инженеры [1, 2, 3, 4, 5].

Вскрытие как процесс и схема вскрытия, формируемая в ходе данного процесса (как синтез данного процесса), должны обеспечить рациональный порядок развития рабочей зоны карьера для реализации проектной мощности по полезному ископаемому. Вскрытие рабочих горизонтов карьера является инструментом формирования карьерных грузопотоков.

Особенностью геологической структуры угольных месторождений, пригодных для открытого способа отра-

## **БУРЦЕВ Сергей Викторович**

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

## **МАТВЕЕВ Андрей Владимирович**

*Канд. экон. наук, заместитель технического директора АО «Черниговец» (АО ХК «СДС-Уголь»), 650066, г. Кемерово, Россия, e-mail: a.v.matveev@chernigovets.ru*

## **СУПРУН Валерий Иванович**

*Доктор техн. наук, профессор, директор Проектно-экспертного центра в составе Горного института НИТУ «МИСИС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: labstone@mail.ru*

## **РАДЧЕНКО Сергей Александрович**

*Канд. техн. наук, доцент Горного института НИТУ «МИСИС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: mggu\_to@mail.ru*

## **ЛЕВЧЕНКО Ярослав Викторович**

*Канд. техн. наук, старший преподаватель Горного института НИТУ «МИСИС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: levchenko.mggu@mail.ru*

ботки, является то, что большинство из них представлено брахисинклинальными структурами (короткими складками). Наиболее крупными угольными месторождениями, представленными брахисинклиналями, являются Экибастузское, Березовское, Абанское, Итатское, Бородинское, Изыхское, Ерковецкое, Назаровское, Кедровско-Крохалевское, Бикинское и Талдинское.

На большинстве таких месторождений с определенно-го этапа их отработки возникает недостаток приемной способности выработанного карьерного пространства для размещения внутренних отвалов. Данное обстоятельство предопределяет прогрессивное возрастание работы транспорта и затрат на перемещение вскрышных пород с верхней группы рабочих горизонтов карьеров (вскрышные породы с нижней и средних зон, как правило, размещаются во внутренних отвалах), что ограничивает область и масштабы применения открытого способа производства горных работ. В этой связи необходимо изыскание технических решений, позволяющих снизить длину транспортирования вскрышных пород и затраты на их перемещение. Одним из таких решений является вскрытие верхней группы горизонтов карьеров капитальными траншеями со стороны рабочих бортов. Использование данных траншей обеспечивает создание независимых грузопотоков вскрышных пород, «замыкаемых» в отвальные поля, располагаемых во внутренних контурах крупных угольных месторождений [6].

**ВЫБОР МЕСТА ПРИМЫКАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ К РАБОЧИМ БОРТАМ КАРЬЕРОВ**

Базовыми точками, к которым могут быть «привязаны» пункты примыкания капитальных траншей, сооружаемых со стороны рабочих бортов, должны быть зоны, имеющие минимальную интенсивность развития горных работ.

Характерным примером такого плана решений является схема вскрытия рабочих горизонтов разреза «Богатырь» (Экибастузский угольный бассейн, Казахстан). Причиной использования глубокой траншеи со стороны рабочего борта стала прирезка нового карьерного поля № 9 к действующему разрезу. Прирезка новых карьерных полей является важнейшим элементом отработки угольных месторождений. Она приводит к изменению схемы вскрытия, так как в ходе прирезки ликвидируется «транспортный торец» карьера с расположенными на нем вскрывающими выработками (рис. 1).

Стабилизация расстояния транспортирования вскрышных пород для верхней и средней групп рабочих горизонтов разреза «Богатырь» в таких условиях была обеспечена посредством капитальной траншеи 1, примыкающей к участку рабочего борта, имеющего минимальную скорость подвигания фронта горных работ (см. рис. 1) [7].

На завершающих этапах отработки месторождения использование траншей со стороны рабочих бортов обеспечивает возможность транспортирования вскрышных пород на прибортовые отвалы, что

способствует резкому сокращению расстояний перемещения вскрышных пород автомобильным транспортом (в сравнении с внутренними отвалами). Такая схема вскрытия реализована на разрезе «Тугнуйский» (рис. 2).

На крупных рудных карьерах, обрабатывающих несколько залежей полезных ископаемых, строительство карьера пускового комплекса обычно выполняется на залежи, эксплуатация которой обеспечивает наиболее благоприятный режим горных работ. Освоение других залежей, входящих в контур одного карьерного поля, осуществляется через 5–10 лет после начала эксплуатации первой. Вышесказанное обстоятельство и значитель-

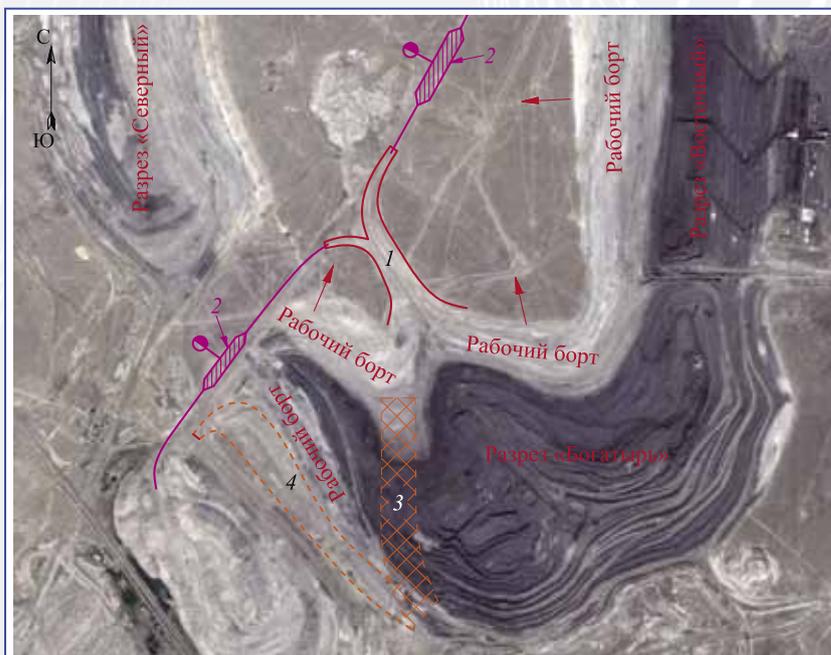


Рис. 1. Временная капитальная траншея 1, расположенная со стороны рабочего борта карьера, обусловленная ликвидацией его транспортного торца 3 при прирезке карьерного поля № 9 (разрез «Богатырь», Экибастузское месторождение, Казахстан, <https://www.google.ru/maps/>): 2 – карьерные железнодорожные станции, расположенные в контуре открытых горных работ; 4 – карьерное поле № 9; стрелками обозначены направления подвигания рабочих бортов карьеров

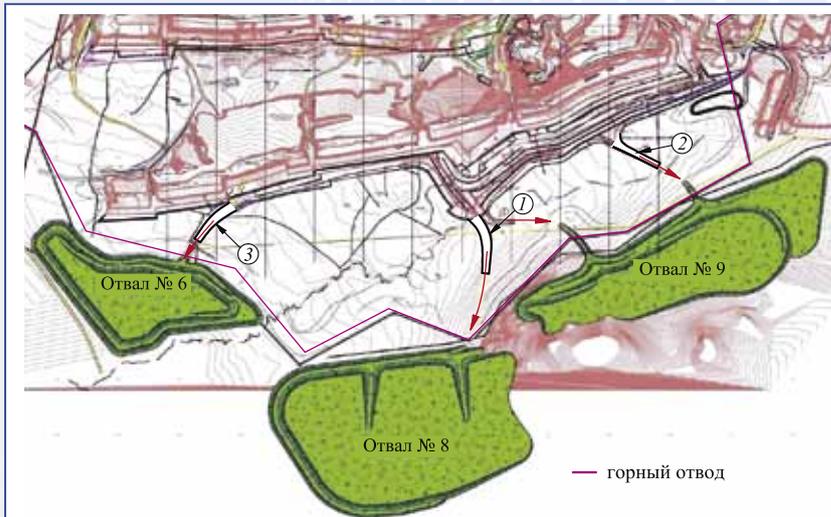


Рис. 2. Размещение прибортовых отвалов №№ 6, 8 и 9 со стороны южного борта разреза «Тугнуйский»: 1, 2, 3 – капитальные траншеи, создаваемые со стороны рабочего борта разреза (реализованное техническое решение)

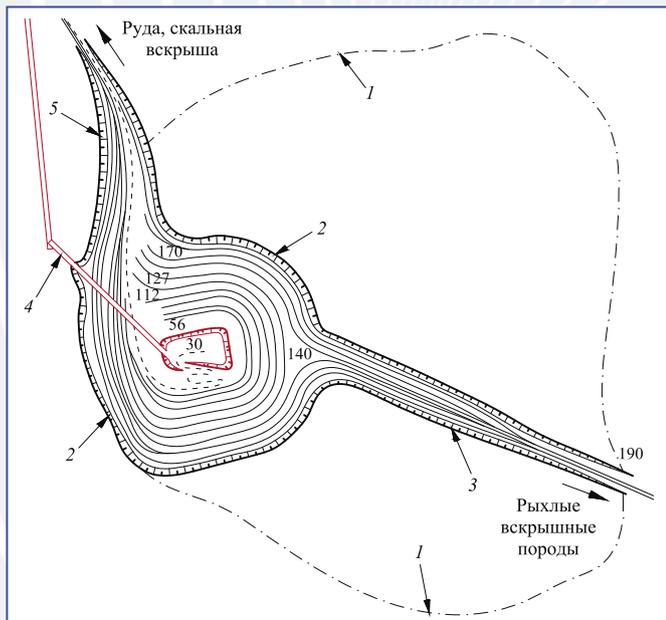


Рис. 3. Начальная схема вскрытия рабочих горизонтов Качарского карьера с использованием капитальной траншеи 3, заложенной со стороны его рабочего борта: 1 – предельный контур карьера; 2 – карьер пускового комплекса; 3 – восточная капитальная траншея, заложенная со стороны рабочего борта карьера пускового комплекса; 4 – конвейерный подъемник; 5 – стационарная западная капитальная траншея, предназначенная для формирования грузопотоков руды и скальной вскрыши

ные размеры карьерных полей позволяют использовать капитальные траншеи, закладываемые со стороны рабочих бортов для вскрытия рабочих горизонтов карьеров пускового комплекса.

Местоположение и условия примыкания траншей к рабочему борту карьера пускового комплекса также осуществляются исходя из условий обеспечения их длительной стационарности и последующей перестройки в систе-

му внутренних траншей, располагаемых на стационарных бортах карьеров. Примерами здесь могут служить схемы вскрытия рабочих горизонтов Соколовского [8], Сарбайского и Качарского [9, 10] железорудных карьеров (рис. 3).

Локальные (полустационарные) участки рабочего борта карьера, используемые для примыкания капитальных траншей, могут быть сформированы не только на базе элементов геологической структуры месторождений. Фактором, предопределяющим возможность консервации рабочего борта, может быть снижение спроса на минеральное сырье, что обуславливает формирование избыточного ресурса рабочей зоны для обеспечения требуемого объема добычи полезного ископаемого [7].

Эффективным примером формирования зоны консервации рабочего борта из-за снижения спроса на уголь может быть разрез «Северный» (Казахстан). Снижение потребления углей привело к тому, что фактическая потребность в углях разреза «Северный» могла быть реализована на фронте порядка 5,5–6 км при фактической его длине ~10 км. Для оценки порядка развития горных работ были определены значения средних коэффициентов вскрыши для 12-летнего эксплуатационного этапа отработки разреза (рис. 4).

Анализируя полученные данные, сделан вывод о рациональности концентрации горных работ в блоках А, В, С и консервации участка рабочей зоны карьера в блоках D и E [7].

Заложение внешней траншеи 4 со стороны рабочего борта разреза «Северный» рекомендовано в пределах блока D, подвергаемого длительной консервации. Данная траншея предназначается для обслуживания верхней группы рабочих горизонтов в блоках В и С.

### КОНСТРУКЦИЯ И ПАРАМЕТРЫ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ, ЗАКЛАДЫВАЕМЫХ СО СТОРОНЫ РАБОЧИХ БОРТОВ

В тех случаях, когда невозможно выделить зоны с малой скоростью подвигания (или зоны консервации) фронта горных работ, необходимо принимать иные технологи-

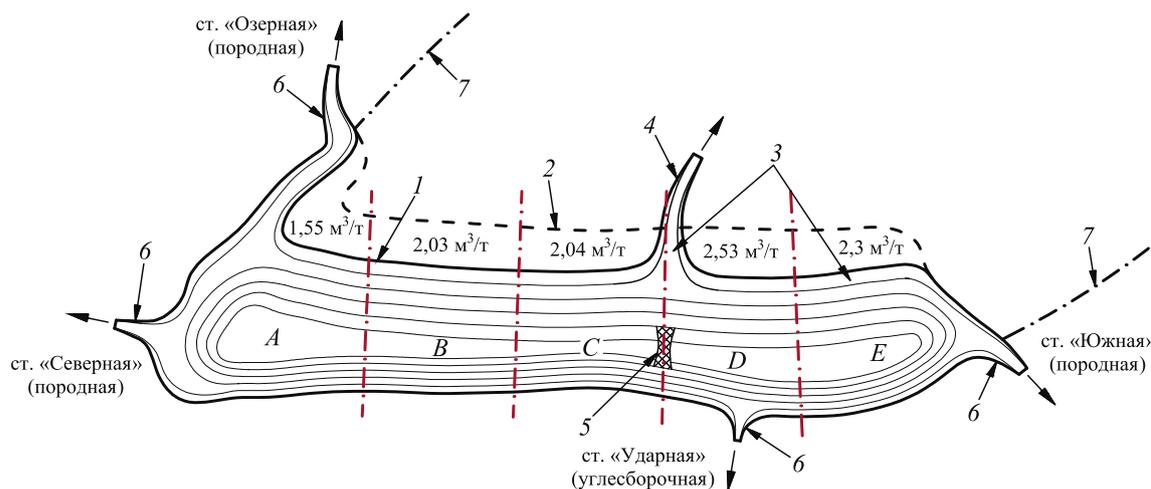


Рис. 4. Схема, иллюстрирующая возможность заложения внешней траншеи со стороны рабочего борта разреза «Северный» в связи с временной консервацией блоков D и E: 1 – текущий контур разреза; 2 – перспективный контур разреза; 3 – зоны временной консервации рабочего борта (блоки D и E); 4 – внешняя траншея со стороны рабочего борта разреза (данная траншея обслуживает верхнюю группу рабочих горизонтов в пределах блоков В и С); 5 – насыпная транспортная перемычка, заложенная на стыке блоков С и D; 6 – стационарные внешние траншеи; 7 – предельный контур открытых горных работ

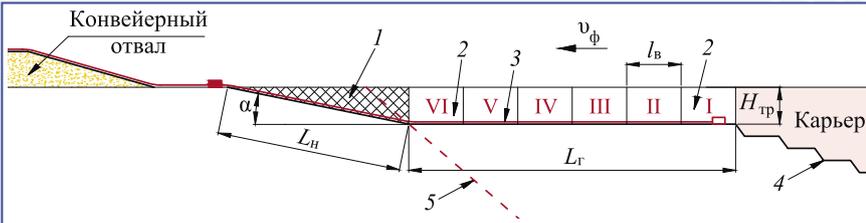


Рис. 5. Конструкция внешней капитальной траншеи с горизонтальными вставками, закладываемой со стороны рабочего борта карьера, при расположении в ней конвейерной линии: 1 – наклонный участок траншеи; 2 – горизонтальный участок траншеи; 3 – магистральный конвейер, расположенный в траншее; 4 – рабочий борт карьера; 5 – конечный контур карьера;  $H_{тр}$  – глубина траншеи;  $l_v$  – участок погашения горизонтальной вставки;  $v_{ф}$  – скорость продвижения фронта горных работ;  $L_g$  – длина горизонтальной вставки;  $L_n$  – длина наклонного участка траншеи;  $\alpha$  – угол наклона траншеи; I–VI – этапы погашения горизонтальной вставки

ческие решения для создания вскрышных грузопотоков со стороны рабочего борта карьера. При использовании конвейерного транспорта одним из таких решений может быть применение внешних траншей с горизонтальными вставками.

Капитальная траншея в данном случае представляет собой вскрывающую выработку, состоящую из двух участков: наклонного 1 и горизонтального 2 (рис. 5).

Горизонтальная часть траншеи в процессе развития горных работ постепенно погашается, обеспечивая стационарность транспортных коммуникаций, расположенных на уклоне. Длина горизонтальной части, соотношенная со скоростью продвижения фронта горных работ, предопределяет срок эксплуатации наклонного участка траншеи [7].

Основными параметрами внешних траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов карьеров, являются их глубина и размеры горизонтальной вставки. Для угольных месторождений с пологим залеганием пластов глубина заложения данных траншей должна близко соответствовать отметкам горизонтов карьера, обладающих максимальными значениями транспортной работы (обычно она укладывается в интервал от 40 до 60 м) [11].

Для нахождения рациональной длины горизонтальной вставки необходимо оценить следующие тенденции. С одной стороны, по мере увеличения ее длины возрастают затраты на строительство траншеи, с другой – снижаются эксплуатационные издержки на производство вскрышных работ (за счет длительной стационарности магистральных транспортных коммуникаций, расположенных на уклоне).

Большая часть начальных затрат на сооружение траншей с горизонтальными вставками погашается в эксплуата-

ционный период, так как данные выработки срабатываются в процессе развития горных работ.

При определении размеров горизонтальных вставок необходимо учитывать интенсивность развития рабочей зоны карьера и расстояние до конечного контура карьера. При малых размерах карьерных полей длина горизонтальных вставок может соответствовать расстоянию до конечного контура. При значительном расстоянии до конечного контура отработка строительства траншеи с горизонтальными вставками может осуществляться в несколько этапов. Рациональная длина горизонтальной вставки может быть определена на базе чистого дисконтированного дохода (NPV) и дисконтированного срока окупаемости инвестиций (DPP) [12, 13]. Кривые изменения NPV и DPP при различной длине горизонтальной вставки траншеи и глубине ее заложения приведены на рис. 6, 7 [11].

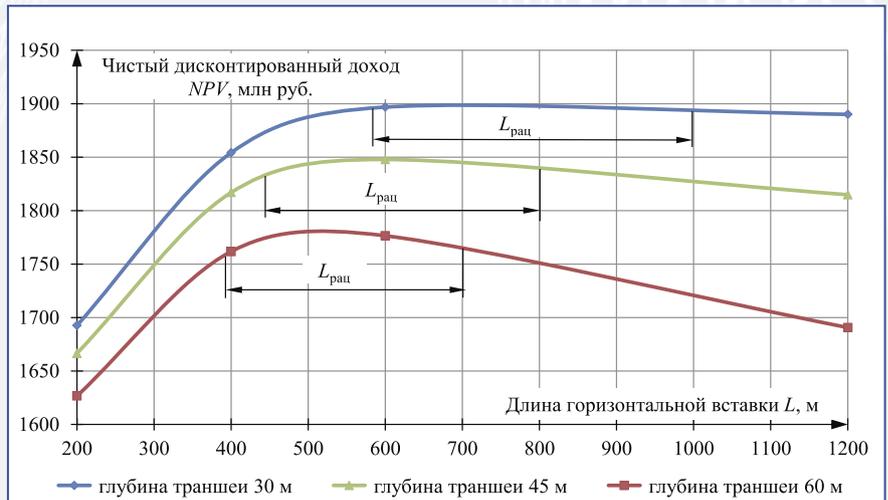


Рис. 6. Кривые изменения чистого дисконтированного дохода для варианта, предполагающего использование конвейерного транспорта и траншей с горизонтальными вставками

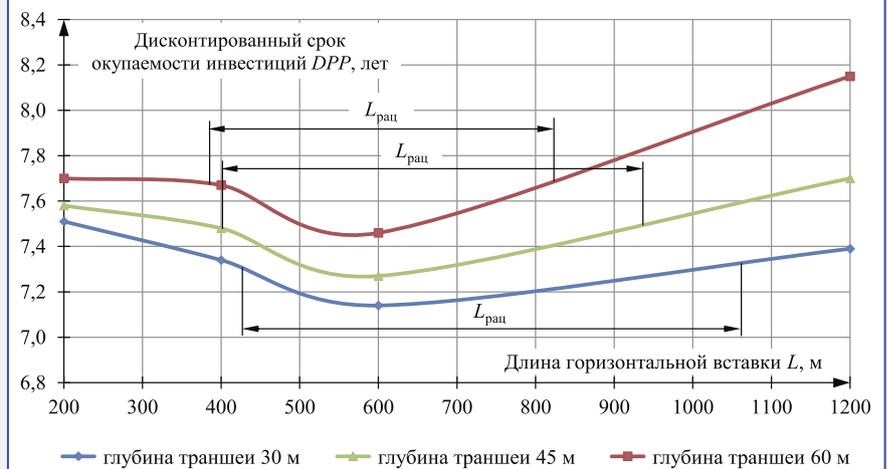


Рис. 7. Кривые изменения дисконтированного срока окупаемости инвестиций для варианта, предполагающего использование конвейерного транспорта и траншей с горизонтальными вставками

**ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПИТАЛЬНЫХ ТРАНШЕЙ, ЗАКЛАДЫВАЕМЫХ СО СТОРОНЫ РАБОЧИХ БОРТОВ, И НАСЫПНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕМЫЧЕК**

Вскрытие горизонтов угольных карьеров может быть выполнено капитальными траншеями, закладываемыми со стороны рабочих бортов, насыпными транспортными перемычками и системой стационарных и временных траншей (съездов). Для укрупненной оценки зоны использования капитальных траншей, располагаемых со стороны рабочего борта, и транспортных перемычек можно сопоставить объемы горно-строительных работ, выполняемые при их сооружении (рис. 8).

Ввиду того, что проходка траншеи осуществляется от дневной поверхности, а отсыпка перемычки от дна карьера, отсчет их глубины и высоты производится от различных гипсометрических уровней. Уравнивание объемов траншеи и перемычки (для карьера глубиной 210 м) происходит при глубине траншеи ~90 м и высоте перемычки ~120 м. Однако определение зон разграничения временных траншей и насыпных транспортных перемычек только на базе равенства их объемов является неполным (с учетом того, что часть объемов капитальных траншей, расположенных со стороны рабочего борта, является объемами опережающих вскрышных работ), а значительная часть рабочих горизонтов может быть вскрыта внутренними траншеями или комбинацией внутренних траншей со стационарными капитальными траншеями.

В общем случае рабочую зону карьера можно разделить на области использования трех типов вскрывающих выработок. Зона эффективного применения траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов, распространяется на группу верхних горизонтов, а транспортных перемычек – на группу нижних и частично средних горизонтов. Связующим звеном верхней и нижней групп рабочих горизонтов являются внутренние капитальные траншеи (съезды). Последний тип выработок используется для вскрытия рабочих горизонтов средней части рабочей зоны карьера (рис. 9). С учетом вышесказанного области использования отдельных типов вскрывающих выработок видоизменяются (рис. 10).

В соответствии с проектом института ООО «СИГД» на разрезе «Черниговский» осуществляются прирезка нового карьерного поля и расширение внешнего железнодорожного отвала «Чесноковский» для складирования в него вскрышных пород, доставляемых автотранспортом. Последнее решение обеспечит возможность замкнуть на отвал «Чесноковский» дополнительный грузопоток вскрышных пород мощностью до 12–15 млн м<sup>3</sup> в год, формируемый посредством капитальных траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов участков «Новоколбинский» и «Крохалевский-2» (рис. 11).

Среднее расстояние транспортирования вскрышных пород с верхней группы рабочих горизонтов при этом будет сокращено на 0,5–0,7 км, что обеспечит стабилизацию транспортной работы разреза в период с 2019 по 2024 г.

Расстояния транспортирования автотранспортом для условий разреза «Черниговский» по проектному варианту и варианту, предполагающему использование траншей, закладываемых со стороны рабочего борта карьера и двух насыпных транспортных перемычек, показаны на рис. 12.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Глубина заложения траншей со стороны рабочих бортов карьеров, отработывающих угольные брахисинклинали с пологим залеганием пластов, может составлять от 30 до 60 м, а длина их горизонтальных вставок может изменяться в диапазоне от 400 до 1000 м. На базе рассмотренных критериев (NPV и DPP) для глубины заложения

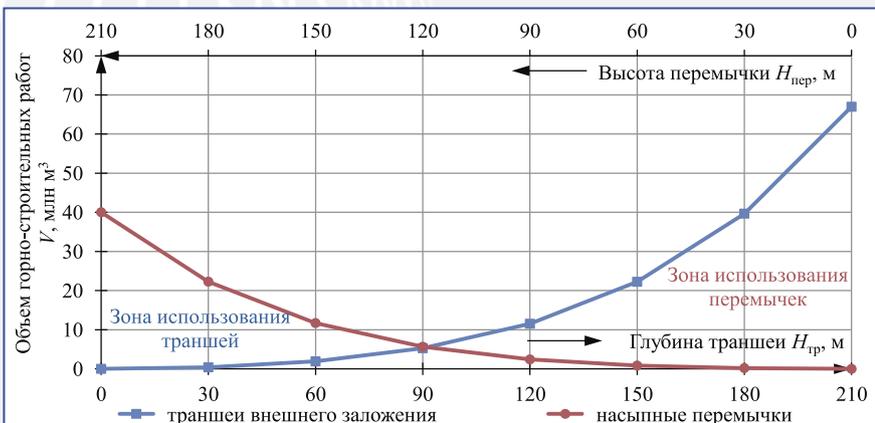


Рис. 8. Изменение объемов горно-строительных работ при различной глубине траншеи и высоте транспортной перемычки (для карьера глубиной 210 м)

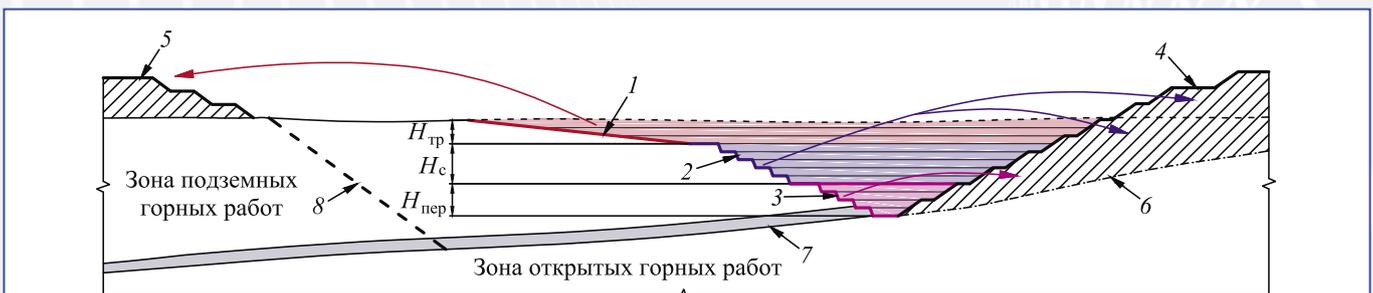


Рис. 9. Зоны использования различных типов вскрывающих выработок при отработке угольных брахисинклиналей с пологим залеганием пластов: 1 – группа горизонтов, вскрываемая траншеей, закладываемой со стороны рабочего борта ( $H_{тр}$ ); 2 – группа горизонтов, вскрываемая скользящими съездами ( $H_c$ ); 3 – группа горизонтов, вскрываемая насыпной перемычкой ( $H_{пер}$ ); 4 – внутренний отвал; 5 – отвал, располагаемый со стороны рабочего борта карьера (внутри контура месторождения); 6 – стационарный борт карьера; 7 – угольные пласты; стрелками показаны направления вскрышных грузопотоков; 8 – предельный контур открытых горных работ

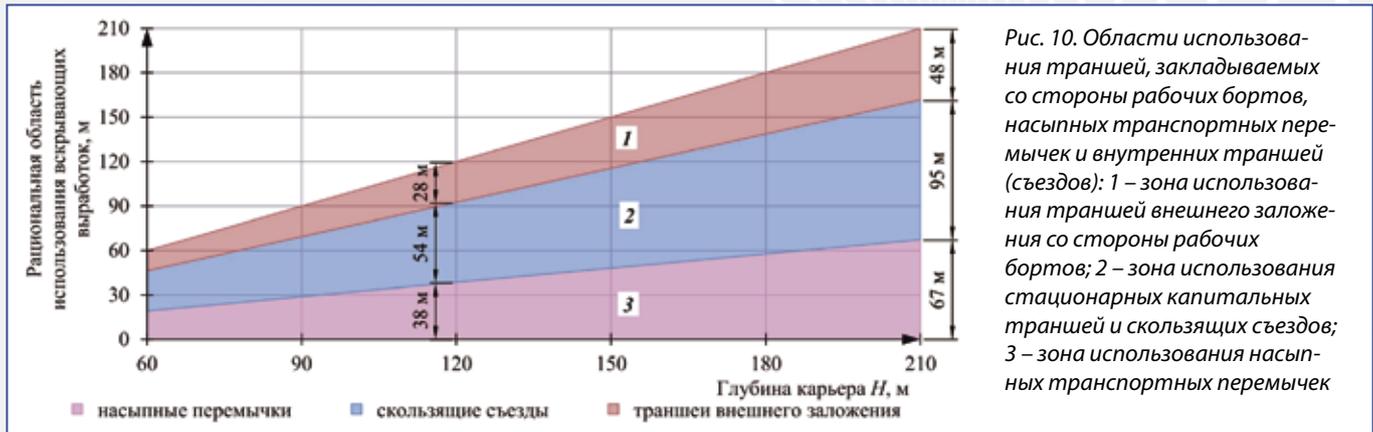


Рис. 10. Области использования траншей, закладываемых со стороны рабочих бортов, насыпных транспортных перемычек и внутренних траншей (съездов): 1 – зона использования траншей внешнего заложения со стороны рабочих бортов; 2 – зона использования стационарных капитальных траншей и скользящих съездов; 3 – зона использования насыпных транспортных перемычек

ния траншей 30 м длина горизонтальной вставки составляет 500–1000 м, для глубины траншей 45 м – 450–850 м, для глубины 60 м – 400–750 м.

Общая компоновка схемы вскрытия рабочих горизонтов при использовании временных траншей, сооружаемых со стороны рабочих бортов разрезов, может быть следующей:

- для вскрытия верхней группы рабочих горизонтов, составляющей ~20–30% от общей текущей глубины карьера, целесообразно использовать капитальные траншеи, закладываемые со стороны рабочих бортов;
- среднюю группу рабочих горизонтов, составляющую ~40–50% от общей текущей глубины карьера, целесообразно вскрывать внутренними траншеями (стационарными и временными), расположенными в пределах торцевых участков карьера и рабочего борта (ярусов внутренних отвалов);
- нижнюю группу рабочих горизонтов, составляющую ~30–40% от общей текущей глубины карьера, целесообразно вскрывать насыпными транспортными перемычками.

**Список литературы**

1. Арсентьев А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей. М.: Недра, 1981. 278 с.
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Учебник для вузов. В 2-х частях. Ч. 2. Технология и комплексная механизация. М.: Недра, 1985. 549 с.
3. Томаков П.И. Исследование транспортной системы разработки открытым способом свит кру-

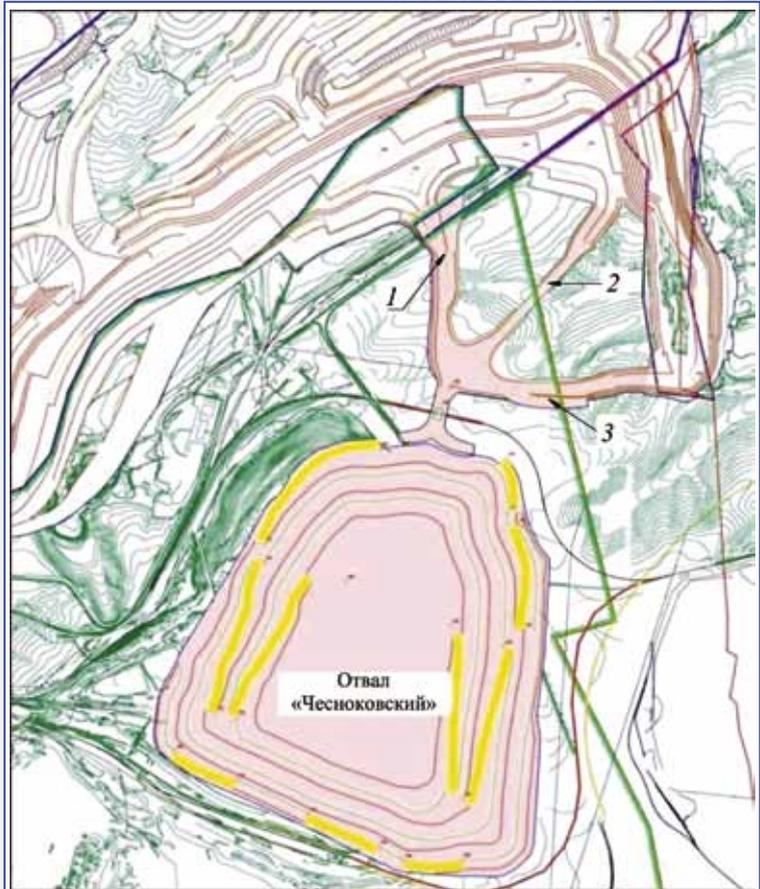


Рис. 11. Организация автомобильных выходов на «Чесноковский» отвал посредством капитальных траншей (1, 2, 3), закладываемых со стороны рабочих бортов участков «Новоколбинский» и «Крохалевский-2» разреза «Черниговский»

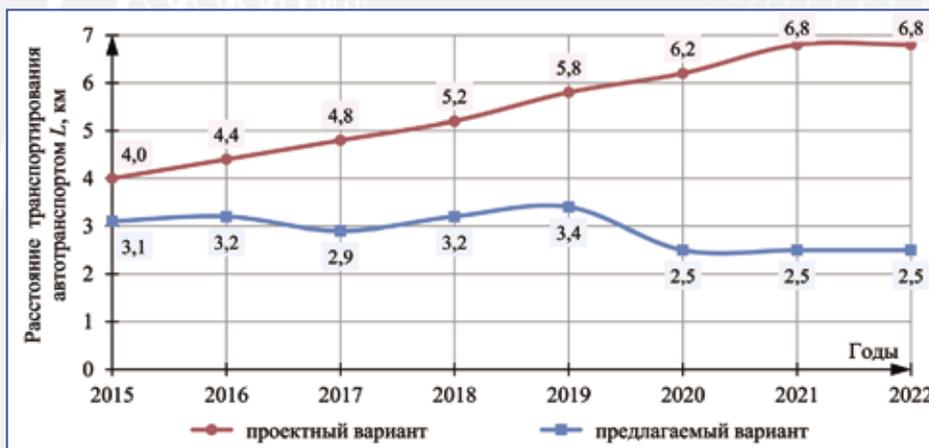


Рис. 12. Кривые, иллюстрирующие возможность регулирования расстояний транспортирования вскрышных пород автотранспортом посредством траншей, закладываемых со стороны рабочего борта карьера, и насыпных транспортных перемычек (выполнено для условий разреза «Черниговский»)

тых угольных пластов Кузбасса с размещением вскрыши в выработанном пространстве: Автореф... дис. на канд. техн. наук. М.: МГИ, 1963.

4. Хохряков В.С. Проектирование карьеров. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1992. 382 с.

5. Шешко Е.Ф. Основы теории вскрытия карьерных полей. М.: Углетехиздат, 1953. 116 с.

6. Закономерности формирования отвальных массивов при отработке крупных угольных месторождений / В.И. Супрун, С.А. Радченко, Я.В. Левченко и др. // Уголь. 2017. № 7. С. 32–38. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).

7. Вскрытие карьерных полей / В.И. Супрун, В.Б. Артемьев, П.И. Опанасенко и др. М.: Издательство «Горное дело» ООО «Киммерийский центр», 2016. 248 с.

8. Пляскин И.И., Сандригайло Н.Ф. Технология и механизация строительства карьеров. М.: Недра, 1967. 298 с.

9. Кумачев К.А., Майминд В.Я. Проектирование железорудных карьеров. М.: Недра, 1981. 464 с.

10. Bukeikhanova S., Kulniyaz S., Lysenko S. Principles of Cyclic-Flow Technology in the Development of Deep Pits. Mine Planning and Equipment Selection. Proceedings of the 22nd MPES Conference, Dresden, Germany, 14th-19th October 2013. Vol. 1. Pp. 65–73.

11. Levchenko Y., Suprun V., Agafonov J. Substantiation of schemes for opening of working levels of pits in mining of large coal brachysynclines. 13th International Symposium Continuous Surface Mining. Proceedings. Belgrade, 11-14 September 2016. Pp. 309–316.

12. Пешкова М.Х. Экономическая оценка горных проектов. М.: Издательство МГГУ, 2003. 422 с.

13. Lieberwirth H. Economic advantages of belt conveying in open-pit mining, in Mining Latin America. Minería Latinoamericana, 1st ed. D.C. Bailey. Springer Netherlands. 1994. Pp. 279–295.

## SURFACE MINING

UDC 622.271.45 © S.V. Burtsev, A.V. Matveev, V.I. Suprun, S.A. Radchenko, Ya.V. Levchenko, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 43-49

**Title**  
**DETERMINATION OF PARAMETERS AND AREAS OF USE OF PERMANENT TRENCHES LAID ON THE PART OF OPENCAST MINING FLANKS**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-43-49>

**Authors**

Burtsev S.V.<sup>1</sup>, Matveev A.V.<sup>2</sup>, Suprun V.I.<sup>3</sup>, Radchenko S.A.<sup>3</sup>, Levchenko Ya.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>“SBU-Coal” holding company, JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>2</sup>“Chernigovets”, JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>3</sup>National University of Science and Technology “MISIS” (NUST “MISIS”), Moscow, 119049, Russian Federation

**Authors' Information**

**Burtsev S.V.**, PhD (Economic), First Deputy General Director, Technical Director, e-mail: [s.burtsev@sds-ugol.ru](mailto:s.burtsev@sds-ugol.ru)

**Matveev A.V.**, PhD (Economic), Deputy Technical Director, e-mail: [a.v.matveev@chernigovets.ru](mailto:a.v.matveev@chernigovets.ru)

**Suprun V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of Engineering and Expert Center within Mining Institute, e-mail: [labstone@mail.ru](mailto:labstone@mail.ru)  
Radchenko S.A., PhD (Engineering), Associate Professor Mining Institute, e-mail: [mgnu\\_to@mail.ru](mailto:mgnu_to@mail.ru)

**Levchenko Ya.V.**, PhD (Engineering), Senior Lecturer Mining Institute, e-mail: [levchenko.mgnu@mail.ru](mailto:levchenko.mgnu@mail.ru)

**Abstract**

The paper considers parameters and areas of use of permanent trenches laid on the part of opencast mining flanks. By means of these trenches, a part of overburden cargo flows is redistributed to the dumps located in the field limit (in the areas which are not suitable for open-pit mining) or in the adjacent areas of quarry fields. The latter allows to reduce the costs of transportation of the overburden which are not placed in the inside dumps. The paper considers the principles of choosing location of permanent trench abutment to opencast mining flanks. It reflects the experience in the use of these trenches in major coal and ore quarries. It gives optimal recommendations for the depth and design of the permanent trenches. It determines the rational area for use of the trenches in question. The paper results the data of change in the average distances of overburden transportation with regard to the conditions of JSC “Chernigovets” open-pit mine when adjusting the existing opening scheme through putting the permanent trench on the part of the mining flank and two conveyor earth-fill coffer-dams into operation.

**Keywords**

Opening scheme, Permanent trench, Mining flank, Coal, Cycle-Flow technology complex, Centrocinal fold, Dump, Overburden cargo flow, Overburden.

**References**

1. Arsentyev A.I. *Vskrytie i sistemy razrabotki kar'ernykh poley* [Opening and development systems of quarry fields]. Moscow, Nedra Publ., 1981, 278 p.  
2. Rzhnevsky V.V. *Otkrytye gornye raboty* [Surface mining]. College textbook. In 2 Parts Vol. 2. Technology and integrated mechanization. Moscow, Nedra Publ., 1985, 549 p.

3. Tomakov P.I. *Issledovanie transportnoy sistemy razrabotki otkrytym sposobom svit krutykh ugol'nykh plastov Kuzbassa s razmeshcheniem vskryshi v vyrabotannom prostranstve*. Avtoreferat diss. kand. tekhn. nauk [Study of the conveyor system for surface mining of Kuzbass steep coal seam suites with overburden disposal in the mined-out space. Ph.D. eng. sci. diss.]. Moscow, MGI, 1963.

4. Khokhryakov V.S. *Proektirovanie kar'erov* [Designing of quarries]. 3-th updated and revised edition. Moscow, Nedra Publ., 1992, 382 p.

5. Sheshko E.F. *Osnovy teorii vskrytiya kar'ernykh poley* [Fundamentals of quarry field opening theory]. Moscow, Ugletekhizdat Publ., 1953, 116 p.

6. Suprun V.I., Radchenko S.A., Levchenko Ya.V., Voroshilin K.S., Minibaev R.R. & Morozova T.A. *Zakonomernosti formirovaniya otval'nykh massivov pri otrabotke krupnykh ugol'nykh mestorozhdeniy* [Logic of dumping masses formation during large coal deposits workings]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 7, pp. 32-38. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072017.pdf> (accessed 15.02.2018).

7. Suprun V.I., Artemiev V.B., Opanasenko P.I., et al. *Vskrytie kar'ernykh poley* [Opening of open-pit fields mining]. Moscow, “Gornoye Delo” Publ., “Kimmeriysky Tsentr”, LLC, 2016, 248 p.

8. Plyaskin I.I. & Sandrigailo N.F. *Tekhnologiya i mekhanizatsiya stroitel'stva kar'erov* [Technology and mechanization of quarry construction]. Moscow, Nedra Publ., 1967, 298 p.

9. Kumachev K.A. & Maimind V.Ya. *Proektirovanie zhelezorudnykh kar'erov* [Designing of iron ore quarries]. Moscow, Nedra Publ., 1981, 464 p.

10. Bukeikhanova S., Kulniyaz S. & Lysenko S. Principles of Cyclic-Flow Technology in the Development of Deep Pits. Mine Planning and Equipment Selection. Proceedings of the 22nd MPES Conference, Dresden, Germany, 14th-19th October 2013, Vol. 1, pp. 65–73.

11. Levchenko Yu., Suprun V. & Agafonov J. Substantiation of schemes for opening of working levels of pits in mining of large coal brachysynclines. 13th International Symposium Continuous Surface Mining. Proceedings. Belgrade, 11-14 September 2016, pp. 309–316.

12. Peshkova M.Kh. *Ekonomicheskaya otsenka gornykh proektov* [Economic evaluation of mining projects]. Moscow, MSMU Publ., 2003, 422 p.

13. Lieberwirth H. Economic advantages of belt conveying in open-pit mining, in Mining Latin America. Minería Latinoamericana, 1st ed. D.C. Bailey. Springer Netherlands, 1994, pp. 279–295.

# Система мониторинга смазочных материалов для предприятий угольной промышленности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-50-51>

**ФЕДОРОВ Анатолий Михайлович**  
Младший технический специалист  
ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»,  
119049, г. Москва, Россия,  
тел.: 8 (800) 505-36-45,  
e-mail: [info@total-russia.ru](mailto:info@total-russia.ru)

*Для продолжительного и безотказного использования современных машин необходимо использовать самые современные смазочные материалы. Своевременное обнаружение возникающих отказов и правильная диагностика имеют важное значение для предупреждения длительных простоев машин на ремонт и способствуют его высокой эффективности.*

*Выполнение анализов работающих смазочных материалов является одним из наиболее эффективных современных способов диагностики состояния узлов и агрегатов горных машин и степени их износа. Компания TOTAL предоставляет все необходимое для осуществления программы увеличения интервалов замены масел в технике. Это создание качественных смазочных материалов последнего поколения и выполнение анализов масел в специализированной лаборатории ANAC.*

**Ключевые слова:** уголь, переработка полезных ископаемых, техника, смазочные материалы, программа мониторинга смазочных материалов ANAC, интервал замены масла, техническая поддержка.

## ВВЕДЕНИЕ

За многие миллионы лет природа накопила богатейшие запасы углеводородов в виде угля, нефти и природного газа. Сейчас эти ископаемые виды топлива используются человечеством для получения энергии и химических продуктов.

Уголь является важным природным ресурсом в первую очередь благодаря своей энергетической ценности. Его ресурсы и разведанные запасы как по миру в целом, так в отдельных странах

многократно превышают ресурсы и запасы других энергоносителей. Мировой рынок угля – более конкурентный, чем нефтяной и газовый, поскольку его месторождения имеются на всех континентах, почти во всех странах, а добыча ведется почти во всех регионах мира [1].

В конце прошлого века большинство продуктов органической химии производилось из каменных углей. В процессах получения тепла и электроэнергии уголь выступает как альтернативное нефти и природному газу сырье. Вместе с тем уголь является сырьем для производства химических продуктов и материалов, которые практически не могут быть получены из нефтегазового сырья или для их производства требуются чрезвычайно высокие затраты. По мере увеличения добычи нефти химические вещества угольного происхождения начали вытесняться продуктами нефтехимического синтеза, производимыми более простыми и менее энергоемкими методами [2]. Однако в условиях постепенного исчерпания запасов нефти и резких колебаний ее стоимости нарастает потребность в разработке эффективных и экологически безопасных альтернативных технологий, основанных на использовании угля, запасы которого многократно превышают запасы нефти и газа.

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА РОССИИ В УГОЛЬНОМ СЕКТОРЕ

Одним из трех этапов долгосрочной государственной политики в угольном секторе является создание условий, обеспечивающих стабильное развитие отрасли: в 2011–2020 гг. – коренное изменение технического и экономического уровня угольного производства за счет перемещения добычи на вновь введенные мощности, оснащенные техникой нового поколения, выход на высококачественную конечную продукцию, в том числе на базе угольно-металлургических, энерготехнологических и углехимических комплексов. Угольная промышленность в современном мире является важнейшей базисной отраслью экономики [3].

## ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ

На данный момент российская угольная промышленность значительно увеличила темпы добычи и переработки, заняв тем самым ведущее место в развитии российской промышленности и экономического сектора. Одним из ключевых факторов, как уже было отмечено, позволивших достичь таких высот, является использование нового оборудования.

Техника, работающая на угольных разрезах, относится к классу машин, работающих в экстремальных режимах, обусловленных сложными горноэкологическими и горнотехническими условиями эксплуатации. Характерными особенностями угольного производства на современном этапе являются, с одной стороны, ухудшение горно-геологических условий разработки полезных ископаемых и, с другой стороны, переход на более сложные технологии, обеспечивающие глубокую переработку полезных ископаемых.

Производители техники и их конструкторские отделы разрабатывают новые виды двигателей, трансмиссий и агрегатов для данного сегмента рынка, которые и в дальнейшем позволят увеличивать темпы роста угольной отрасли. Для продолжительного и безотказного использования самых современных машин необходимо использовать самые современные смазочные материалы.

Основным назначением смазочного материала является снижение трения и изнашивания в трибосопряжениях машин, механизмов, приборов, применяемых в различных областях техники. Надежность трибосопряжений во многих случаях определяется качеством смазочного материала.

Качественное смазывание машин является важнейшим фактором, снижающим износ. При выборе вида и сорта смазки, замене или добавлении смазочных материалов в узлы смазывания необходимо руководствоваться картами смазки или инструкциями по эксплуатации. Незначительный естественный или аварийный износ, если его своевременно не устранить, в конечном счете, может привести к серьезным отказам, приводящим к длительному простоем дорогого и высокопроизводительного оборудования. Поэтому своевременное обнаружение возникающих отказов и правильная диагностика имеют важное значение для предупреждения длительных простоев машин на ремонт и способствуют высокой эффективности их эксплуатации.

Выполнение анализов работающих смазочных материалов является сегодня одним из наиболее эффективных современных способов диагностики состояния узлов и агрегатов машин и степени их износа. Данный метод не требует остановки техники, разборки агрегатов, высоких временных и трудовых затрат. Это очень информативный и точный способ, предоставляющий полную информацию о работоспособности масел.

Компания TOTAL предоставляет все необходимое для осуществления программы увеличения интервалов замены масел в технике и контроля состояния техники. Это создание качественных смазочных материалов последнего поколения, это и выполнение анализов масел в специализированной лаборатории ANAC.

**ANAC (ANALYSIS COMPARED – Сравнительные анализы)** – это программа, обеспечивающая сервис, начата более чем 50 лет назад, в 1967 г. Сервис обеспечивает проведение более чем 400000 анализов ежегодно и уже имеет огромный положительный опыт работы более чем в 35 странах. Стоит отметить, что данный сервис уже запущен и в России, и любая компания может им воспользоваться. К преимуществам стоит также отнести конкурентный уровень цен по сравнению с другими лабораториями, быстрое получение результата – предоставление отчета о диагностике в течение двух – трех дней после получения образца масла и уникальную систему интерпретации результатов каждого анализа.

Программа мониторинга смазочных материалов ANAC посредством анализа изменения реологических свойств масел, состояния пакета присадок, наличия загрязнений и поэлементного состава продуктов износа позволяет клиенту воспользоваться преимуществами применения высококачественных смазочных материалов TOTAL за счет снижения интенсивности изнашивания оборудования и расширения межсервисных интервалов.

Система мониторинга ANAC разработана для продления срока службы оборудования и техники, а следовательно, сокращения расходов, связанных с простоем, а также в целях оптимизации и снижения затрат на смазочные материалы. Программа основана на оценке процессов изнашивания узлов и агрегатов техники посредством анализа смазочных материалов и специальных жидкостей в исследовательском центре ANAC.

ANAC позволит переключиться с аварийно-ремонтного на предупредительное обслуживание и снизить риск внезапной остановки техники. Клиент сможет планировать остановки производства и проведение технического обслуживания

в наиболее оптимальное для производственного процесса время.

Анализ смазочных материалов в процессе эксплуатации техники позволяет обоснованно продлить интервалы замены масла, что допускается большинством производителей техники. Расширение межсервисного интервала, например на 25%, пропорционально сократит объемы потребления смазочных материалов, что

повысит лояльность клиента к TOTAL и позволит продемонстрировать выгоды от применения высококачественных, более дорогих продуктов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сервис уже позволил продемонстрировать выгоду многим конечным потребителям и увеличить интервалы замены на нашей продуктовой линейке моторных масел TOTAL RUBIA WORKS, RUBIA TIR с 250 до 500 м/ч и даже выше. Клиенты, применяющие газозольные (NATERIA – на некоторых предприятиях интервал замены увеличен до 2000-2500 м/ч), гидравлические, редукторные, промышленные масла, также были довольны достигнутыми пробегами, что подтверждено положительными отзывами от компаний.

**Техническая поддержка, помощь в составлении программы анализов – эти услуги также являются неотъемлемой частью сервиса, оказываемого клиентам специалистами компании TOTAL.**

### Список литературы

1. Абдурахимов Б.А., Охунов Р.В. Угольная промышленность Таджикистана: состояние и перспективы развития. Душанбе: Недра, 2011. С 10-12, 15-16.
2. Кузнецов Б.Н. Новые подходы в химической переработке ископаемых углей // Соросовский Образовательный журнал. 1996. № 6. URL: [http://window.edu.ru/resource/306/21306/files/9606\\_050.pdf](http://window.edu.ru/resource/306/21306/files/9606_050.pdf) (дата обращения 15.02.2018).
3. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года» URL: <http://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-13112009-n-1715-r/> (дата обращения 15.02.2018).



**TOTAL**

ООО «ТОТАЛ ВОСТОК»

Тел.: 8 (800) 505-36-45

[www.total-lub.ru](http://www.total-lub.ru)

# Перекрестный аудит безопасности труда как средство снижения риска травмирования персонала

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-52-55>



**КУЛЕЦКИЙ Валерий Николаевич**  
Канд. техн. наук,  
генеральный директор  
АО «Разрез «Тугнуйский»,  
671353, п. Саган-Нур,  
Республика Бурятия, Россия,  
e-mail: zayashnikovalv@suek.ru



**ЛИСОВСКИЙ Владимир Владимирович**  
Канд. техн. наук,  
заместитель директора  
по производственным  
операциям АО «СУЭК»,  
115054, г. Москва, Россия,  
e-mail: lisovskiyvv@suek.ru



**ЖУНДА Сергей Валерьевич**  
Заместитель генерального  
директора по ПК, ПБ, ОТ и Экологии  
АО «Разрез «Тугнуйский»,  
671353, пос. Саган-Нур,  
Республика Бурятия, Россия,  
e-mail: zhundasv@suek.ru



**ДОВЖЕНОК Александр Сергеевич**  
Доктор техн. наук,  
ведущий научный сотрудник  
ООО «НИИОГР»,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
тел.: +7 (351) 216-17-92,  
e-mail: dovzhenok@bk.ru



**ГАЛКИН Алексей Валерьевич**  
Канд. техн. наук,  
научный сотрудник ООО «НИИОГР»,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
e-mail: a.val.galkin@yandex.ru

В АО «Разрез Тугнуйский» проведен третий аудит безопасности производства, который является одним из основных компонентов реализуемой программы повышения защищенности персонала АО «Разрез Тугнуйский» от негативных событий. Цель программы – устранить условия труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы. Индикатором наличия таких условий являются опасные производственные ситуации. Участники, проводившие аудит – руководители и специалисты АО «Разрез Тугнуйский» и ООО «Восточно-Бейский разрез» – отметили, что до тех пор, пока опасные ситуации возникают, обеспечение защищенности работника от травм достигается посредством приоритетного внимания к состоянию условий труда и возможных ОПС при планировании, подготовке, выдаче, организации и контроле сменных заданий.

**Ключевые слова:** программа, защищенность персонала от травм, состояние безопасности производства, перекрестный аудит, служба ПК, ПБ, ОТ и экологии, визуализация сменных заданий, состояние персонала, оборудования, рабочих процессов, условий труда, опасные производственные ситуации.

## ВВЕДЕНИЕ

В декабре 2016 г. была разработана **программа повышения защищенности персонала АО «Разрез «Тугнуйский» от негативных событий до требуемого руководством «СУЭК» уровня, целью которой является устранение условий труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы** [1]. В январе 2017 г. программа была обсуждена и принята на предприятии, а в феврале этого же года в региональных производственных объединениях (РПО) «СУЭК-Хакасия» и разрез «Тугнуйский» опробован перекрестный аудит [2] как один из ключевых инструментов развития системы обеспечения безопасности персонала. Были выявлены ранее не зафиксированные опасные производственные ситуации (ОПС), участники увидели новые возможности снижения риска травмирования персонала [3, 4, 5, 6].

## ОСОБЕННОСТИ АУДИТА

Особенностью аудита, проведенного в декабре 2017 г., было привлечение в качестве экспертов руководителей производственных подразделений, которые непосредственно организуют труд работников. Состав экспертов:

- от АО «Разрез «Тугнуйский»:
  - Жунда Сергей Валерьевич – заместитель генерального директора по ПК, ПБ, ОТ и Э;
  - Леонов Алексей Сергеевич – исполняющий обязанности начальника отдела по ПК, ПБ и ОТ;
  - Осипов Иван Николаевич – горный мастер горного участка, стажер в службе ПК, ПБ, ОТ и Э.
- от ООО «СУЭК-Хакасия», «Восточно-Бейский разрез»:
  - Стариков Константин Александрович – начальник участка добычи угля;
  - Глухорев Владислав Васильевич – главный инженер автотранспортного цеха;
  - Ерлов Евгений Иванович – специалист по ОТ и ОС.
- от ООО «НИИОГР»:
  - Довженок Александр Сергеевич – ведущий научный сотрудник.

В процессе проводимого перекрестного аудита эксперты:
 

- ознакомились с организацией работ на участках: горнотранспортном (ГТУ) (рис. 1), авторемонтном (АРУ), тракторно-бульдозерном (ТБУ), горном (ГУ), Никольском, бетонно-растворном (БРУ) и в ремонтно-механических мастерских (РММ);

– приняли участие в повседневной деятельности службы ПК, ПБ, ОТ и Э: в планировании работы на участках, подготовке, выдаче, организации и контроле сменных наряд-заданий в ГТУ, АРУ, на Никольском участке; в совещании по рассмотрению результатов реализации мероприятий по переводу рабочих процессов и условий их осуществления на целевой уровень безопасности и эффективности производства; в рабочем совещании по безопасности, где выступили с докладами по результатам аудита и заслушали проект методики повышения качества трудовых процессов для снижения риска травмирования, представленный С.В. Жундой; в решении задач повышения качества трудовых процессов (рис. 2);

– ежедневно в 18-00 с руководством ООО «ВБР» обсуждали текущие результаты аудита, обменивались интересным опытом и решением задач. Было выявлено, что текущая деятельность начальника участка в АО «Разрез Тугнуйский» идентична деятельности начальника структурного подразделения в ООО «ВБР». Отличия имеются при решении задач по совершенствованию производства. На разрезе «Тугнуйский» начальники участков



Рис. 1. Ознакомление с учебным классом на горнотранспортном участке

Fig. 1. Getting familiar with the class room at the mining and conveyor section



Рис. 2. Рассмотрение реализации мер по повышению качества трудовых процессов

Fig. 2. Considering implementation of work process quality improvement measures

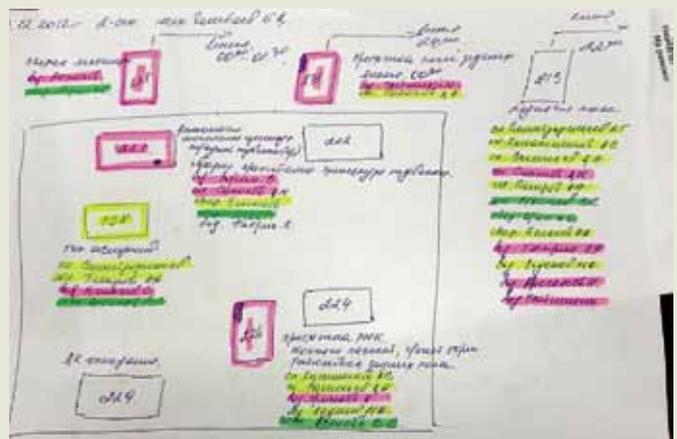
совместно с заместителем генерального директора по ПК, ПБ, ОТ и Э прорабатывают с учетом реальных опасностей наряд-задания для снижения риска травмирования (рис. 3). Цветными маркерами выделены состояния персонала, оборудования, рабочих процессов и условий их осуществления по категориям опасности [7].

Другой важной особенностью проведенного аудита было наличие у представителей «СУЭК-Хакасия»



Рис. 3. Проработка визуализированных наряд-заданий с учетом состояния условий труда и ОПС

Fig. 3. Elaborating visualized job-cards taking account of labour conditions and occupational risks



ООО «Восточно-Бейский разрез» конкретного задания своего руководства и плана по изучению опыта планирования, подготовки и выдачи сменных заданий в производственных подразделениях АО «Разрез Тугнуйский». Это обеспечило необходимый уровень готовности обеих сторон к проведению аудита и позволило приступить к работе без потерь времени.

### МНЕНИЕ УЧАСТНИКОВ ОБ АУДИТЕ

По результатам аудита в качестве важного и полезного участники-эксперты отметили следующее:

– **Ерлов Е.И.**

Планирование производства с учетом возможности возникновения ОПС и нештатных ситуаций является ключевым элементом в обеспечении **опережающего контроля безопасности производства, позволяющего снизить риск травмирования.**

Стажировка ИТР производственных участков в отделе ПК, ПБ, ОТ и Э дает возможность сформировать понимание того, что максимальная эффективность может быть достигнута только при обеспечении безопасных условий.

Важнейшим и неотъемлемым элементом в достижении цели – устранить условия труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы, – **являются достижение договоренностей о взаимной ответственности и обязательствах в системе обеспечения безопасности производства по всей вертикали управления и выполнение каждым взятых на себя обязательств.**

– **Стариков К.А.**

Эффективность и безопасность взаимосвязаны. Пример – забой экскаватора Hitachi № 5. Если участок дороги с несколькими поворотами соответствует требованиям безопасности (исключены крутые виражи, расширена проезжая часть), то обеспечивается повышение эффективности производства и производительности посредством увеличения эксплуатационной скорости движения самосвалов. То же относится и к предохранительным валам по основным транспортным магистралям.

В ситуации, когда ОПС еще не устранены, визуализация мест, в которых они могут произойти, позволяет персоналу участка работать безопасно. При выдаче наряда наглядно видно, что может происходить в процессах, сконцентрироваться на возможных опасностях и действиях в конкретной ситуации.

– **Глухорев В.В.**

Необходимо освоить опыт проведения планирования и выдачи сменного наряд-задания в визуализированном виде, что позволит скоординировать действия участников планирования, повысить безопасность и эффективность выполняемых работ.

Эффективным инструментом обеспечения безопасности производства является прохождение стажировки руководителей производственных служб в отделе ПК, ПБ и ОТ. Такие руководители становятся носителями эффективных моделей обеспечения безопасного ведения работ.

Необходимо отметить, что на разрезе «Тугнуйский» высокий уровень автоматизации процессов в части форми-

рования наряд-заданий при помощи программного обеспечения «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов», в котором отражаются результаты прохождения медицинско-осмотра, экзаменатора и подтверждение получения задания электронной автоматической подписью. Этот опыт необходимо перенести на «Восточно-Бейский разрез».

– **Леонов А.С.**

Аудит позволяет повышать уровень своего профессионализма – организаторских и управленческих навыков. Это способствует выполнению работы более качественно и безопасно. Освоение опыта коллег с других предприятий позволяет быстрее и легче двигаться к достижению цели, поставленной перед собой, – посредством повышения качества производственных процессов достигать повышения безопасности и эффективности производства.

### ОСНОВНОЙ ВЫВОД

Перекрестный аудит показал значительные возможности в улучшении взаимодействия руководителей производственных участков со специалистами службы ПК, ПБ, ОТ и Э при работе по повышению качества трудовых процессов для снижения риска травмирования.

### Список литературы

1. Кулецкий В.Н., Жунда С.В., Галкин А.В. Формирование эффективной системы производственного контроля на разрезе «Тугнуйский» для устранения условий труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы // Уголь. 2017. № 2. С. 23-28. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
2. Организация и проведение перекрестного аудита состояния безопасности производства / А.Б. Килин, В.А. Азев, В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.В. Галкин // Уголь. 2017. № 5. С. 80-83. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
3. Pollard J., Heberger J., Dempsey P.G. Maintenance and repair injuries in US mining // Journal of Quality in Maintenance Engineering. 2014. Vol. 20. Issue 1. P. 20-31. URL: <https://doi.org/10.1108/JQME-02-2013-0008>. (дата обращения: 15.02.2018).
4. Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making. Edited by J. Zmud, M. Lee-Gosselin, M. Munizaga, J.A. Carrasco. Emerald Group Publishing. 2013. 798 p.
5. Jules Arntz-Gray. Plan, Do, Check, Act: The need for independent audit of the internal responsibility system in occupational health and safety // Safety Science. Vol. 84. April 2016. P. 12-23.
6. Sridhar Dasani, Sirish L. Shah, Tongwen Chen, Jay Funnell, Robert W. Pollard. Monitoring Safety of Process Operations Using Industrial Workflows // IFAC-PapersOnLine. Vol. 48. Issue 8. 2015. P. 451-456.
7. Карта боя с опасными производственными ситуациями. Приложение № 1 к практическому пособию «Безопасность производства (организационный аспект)» / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, И.Л. Кравчук и др. Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Горная книга, 2015. 40 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 30).

UDC 657.6:658.5:622.8 © V.N. Kuletskiy, V.V. Lisovskiy, S.V. Zhunda, A.S. Dovzhenok, A.Val. Galkin, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 52-55

**Title**  
**CROSS-AUDIT OF LABOUR SAFETY AS A MEANS OF THE PERSONNEL INJURY RISK REDUCING**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-52-55>

**Authors**

Kuletskiy V.N.<sup>1</sup>, Lisovskiy V.V.<sup>2</sup>, Zhunda S.V.<sup>1</sup>, Dovzhenok A.S.<sup>3</sup>, Galkin A.Val.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> "Tugnuyskiy open-pit mine" JSC, Sagan-Nur settl., Republic of Buryatia, 671353, Russian Federation

<sup>2</sup> "SUEK" JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

<sup>3</sup> Institute of efficiency and safety of mining production ("NII OGR" LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

**Authors' Information**

**Kuletskiy V.N.**, PhD (Engineering), General Director,  
e-mail: zayashnikovalv@suek.ru

**Lisovskiy V.V.**, PhD (Engineering), Production Operations Deputy Director,  
e-mail: LisovskiyVV@suek.ru

**Zhunda S.V.**, Deputy General Director for Production Control, Labour Safety and Environment, e-mail: zhundasv@suek.ru

**Dovzhenok A.S.**, Doctor of Engineering Sciences, Leading Scientific Assistant,  
tel.: +7 (351) 216-17-92, e-mail: dovzhenok@bk.ru

**Galkin A.Val.**, PhD (Engineering), Researcher, e-mail: a.val.galkin@yandex.ru

**Abstract**

In the "Tugnuyskiy open-pit mine" JSC one conducted the third production safety audit, which is one of the key components of the implemented program of improvement of the "Tugnuyskiy open-pit mine" JSC personnel protection against negative events. The program purpose is to eliminate the labour conditions in which group, fatal and severe injuries are possible. Occupational risks are indicative of presence of such conditions. The participants who conducted the audit – the leadership and specialists of the "Tugnuyskiy open-pit mine" JSC and "Vostochno-Beisky Open-pit mine" LLC – noted that as long as dangerous situations arise, the protection of the employee against injuries is achieved through priority attention to the labour conditions and eventual occupational risks when planning, preparing, describing, organizing and controlling shift tasks.

**Figures:**

Fig. 1. Getting familiar with the class room at the mining and conveyor section  
Fig. 2. Considering implementation of work process quality improvement measures  
Fig. 3. Elaborating visualized job-cards taking account of labour conditions and occupational risks

**Keywords**

Program of personnel protection against injuries, Production safety condition, Cross-audit, Production control, Labour safety, Environment service, Shift task visualization, State of personnel, Equipment, Work process and labour conditions, Occupational risks.

**References**

1. Kuletskiy V.N., Zhunda S.V. & Galkin A.Val. Formirovanie effektivnoy sistemy proizvodstvennogo kontrolya na razreze «Tugnuyskiy» dlya us-traneniya usloviy truda, pri kotorykh vozmozhny gruppovye, smertel'nye i tyazhelye travmy [Efficient production monitoring system arrangement in "Tugnuyskiy" open-pit mine for elimination of the labor conditions, raising the possibility of group, fatal and severe injuries]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 2, pp. 23-28. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022017.pdf> (accessed 15.02.22. Kilin A.B., Azev V.A., Kuletskiy V.N., Zhunda S.V. & Galkin A.Val. Organizatsiya i provedenie perekrestnogo audita sostoyaniya bezopasnosti proizvodstva [Arrangement and conduction of safe production conditions cross-auditing]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 5, pp. 80-83. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052017.pdf> (accessed 15.02.2018).
3. Pollard J., Heberger J. & Dempsey P.G. Maintenance and repair injuries in US mining. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 2014, Vol. 20, Issue 1, pp. 20-31. Available at: <https://doi.org/10.1108/JQME-02-2013-0008>. (accessed 15.02.2018).
4. Zmud J., Lee-Gosselin M., Munizaga M., Carrasco J.A. Transport Survey Methods: Best Practice for Decision Making. Emerald Group Publ., 2013, 798 p.
5. Jules Arntz-Gray. Plan, Do, Check, Act: The need for independent audit of the internal responsibility system in occupational health and safety. *Safety Science*, Vol. 84, April 2016, pp. 12-23.
6. Sridhar Dasani, Sirish L. Shah, Tongwen Chen, Jay Funnell, Robert W. Pollard. Monitoring Safety of Process Operations Using Industrial Workflows. *IFAC-PapersOnLine*, Vol. 48, Issue 8, 2015, pp. 451-456.
7. Artemiev V.B., Galkin V.A., Kravchuk I.L., et al. Karta boiya s opasnymi proizvodstvennymi situatsiyami. Prilozhenie 1 k prakticheskomu posobiyu "Bezopasnost' proizvodstva (organizatsionnyi aspekt). Otdel'naya stat'ya [Battle chart of hazardous process situations. Supplement 1 to "Production safety (organizational aspect) practical guide. Separate article]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2015, No. 5 (Special issue 21), 40 p. (Seriya "B-ka gornogo inzhenera-rukovoditelya" – "Mining engineer – manager's library" series, issue 30).

## На забайкальские предприятия СУЭК поступили новые БелАЗы

**В АО «Разрез Харанорский» и ООО «Читауголь» торжественно ввели в эксплуатацию два карьерных самосвала БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т.**

Данный самосвал – усовершенствованная модель. Значительно повысилось качество его основных силовых элементов и агрегатов. Изменения затронули систему трансмиссии, управление которой теперь осуществляется с помощью переменного тока с применением микромодульных электроблоков. Видны и внешние отличия – установлены светодиодная оптика, видеокамеры. Также в машине – автоматическая система слежения за загрузкой, которая позволяет контролировать процесс машинисту экскаватора. Более комфортными стали и условия работы водителей.

«Кабина комфортабельная, с кондиционером, с фильтром очистки салона, оборудованная всеми необходимыми при-



**СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

борами и средствами для обеспечения безопасности», – поясняет заместитель генерального директора по производству АО «Разрез Харанорский» **Сергей Лопатин**.

Таким образом, на Харанорском разрезе сейчас задействованы четыре БелАЗа грузоподъемностью 130 т и семь БелАЗов грузоподъемностью 220 т. На разрезе «Восточный» работают шесть БелАЗов грузоподъемностью 130 т.

Добавим, Сибирская угольная энергетическая компания продолжает масштабную инвестиционную программу по переоснащению угледобывающих предприятий Забайкальского края. Недавно на предприятия поступили два дизельных гидравлических экскаватора Komatsu PC-1250 типа «обратная лопата» с вместимостью ковша 6,7 куб. м. В 2018 г. забайкальские горняки также ждут седельный тягач, универсальную дорожную машину, бурорам на базе ГАЗ-33081, автогрейдер JOHN DEERE и другую технику.

## СУЭК получила гран-при конкурса «Лидеры российского бизнеса» за вклад в социальное развитие территорий

9 февраля 2018 г. в рамках Недели российского бизнеса и съезда Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП), в котором принял участие Президент Российской Федерации Владимир Путин, прошла церемония награждения авторитетного ежегодного российского конкурса «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность».

В ходе церемонии было объявлено, что АО «СУЭК» стало обладателем гран-при конкурса в номинации «За вклад в социальное развитие территорий». Президент РСПП **Александр Шохин** торжественно вручил почетную награду генеральному директору АО «СУЭК» **Владимиру Рашевскому**.

«Социальная ответственность – неотъемлемая часть современного российского бизнеса. Для СУЭК это уверенность в долгосрочном стабильном развитии наших предприятий вместе с регионами, в которых мы работаем, с нашими сотрудниками, с местными сообществами. Мы очень рады, что наша деятельность, направленная на повышение качества жизни и социальное развитие регионов, получила столь высокую оценку», – отметил по завершении торжественной церемонии награждения **Владимир Рашевский**.



АО «СУЭК», основным акционером которого являются российский предприниматель и меценат Андрей Мельниченко – один из признанных лидеров корпоративной социальной ответственности и благотворительности в стране. Основой

социальной политики СУЭК является комплексное повышение качества жизни в регионах, где расположены предприятия компании, создание благоприятной социальной среды в регионах присутствия. Ежегодно СУЭК реализует порядка 150 социальных и благотворительных проектов в регионах своего присутствия. Только в 2017 г. объем социальных инвестиций компании составил порядка 1,28 млрд руб.

Всероссийский конкурс «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность» – наиболее авторитетный конкурс, оценивающий динамику экономического и социального развития отечественных компаний. АО «СУЭК» неоднократно 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», «За высокое качество отчетности в области устойчивого развития» и других.

## АО «Воркутауголь» запустило в работу современную дегазационную установку

АО «Воркутауголь» – одна из крупнейших угледобывающих компаний России, входящих в ПАО «Северсталь», – в конце декабря 2017 г. завершило строительство новой модульной дегазационной установки (МДУ), которая будет обслуживать сразу две шахты. Сумма инвестиций в этот проект составила 400 млн руб.

Подобные установки необходимы для поддержания безопасного уровня метана в рудничной атмосфере. Стандартные средства вентиляции проветривают всю сеть горных выработок, а МДУ с помощью специальных насосов откачивает газ через дегазационные скважины из угольных пластов-спутников, тем самым обеспечивая безопасную работу очистных забоев.

Расположили насосную станцию на промплощадке вентиляционного ствола, который проветривает сразу две шахты – «Воркутинскую» и «Заполярную». Сегодня этот ствол – ближайший к местам ведения горных работ, поэтому отсюда установка способна обеспечить максимально эффективную дегазацию.

Новая МДУ оснащена пятью насосами, которые вместе способны откачивать газ до 900 куб. м/мин. Сейчас станция выдает на поверхность метан из двух лав пласта «Четвертый»: № 712-ю шахты «Воркутинская» и № 623-ю шахты «Заполярная». В текущем году к этому списку планируют добавить еще два очистных забоя.

Установка позволит повысить безопасность горных работ, а также сократить простои добычных участков из-за газового фактора.

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ  
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

НИПП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

РОССИЯ  
Г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

# МАЙНИНГ 2018

**5–6 апреля**  
«Новосибирск Экспоцентр»

**Международная специализированная  
выставка-форум технологий горных  
разработок государств-участников ЕАЭС  
«Майнинг 2018»**

## Основная цель мероприятия

создание уникальной площадки для демонстрации новейших технологий, которая откроет зарубежным и отечественным компаниям новые горизонты сотрудничества и позволит использовать представленные возможности для развития бизнеса

### Поддержка:

- Торгово-промышленная палата РФ;
- Министерство энергетики и топливной промышленности РФ;
- Министерство промышленности и торговли РФ;
- Российский экспортный центр;
- Центр поддержки экспорта Новосибирской области;
- Администрация Новосибирской области

В форуме планируют принять участие более 100 горных компаний стран-участниц ЕАЭС, являющихся производителями оборудования, добывающими предприятиями, а также научно-исследовательскими институтами

В рамках выставки-форума «Майнинг 2018» планируется проведение ряда конференций, семинаров, «круглых столов» по заявленным участниками тематическим направлениям с участием руководителей Министерств, Союзов промышленников и предпринимателей, Общественных организаций и деловых кругов Евразийского экономического союза

**Контактная информация:**  
Москва, Верхняя Красносельская ул., 2а  
пн-пт: 9:00–18:00  
+7 495 108 18 69  
expo@mining2018.ru

**Подробная информация  
и регистрация: [mining2018.ru](http://mining2018.ru)**

**Социальные сети:**  /mining2018  /expomining

# Итоги работы угольной промышленности России за январь–декабрь 2017 года

Составитель:

ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич

Использованы данные:

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

Добыча угля в России, млн т



DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-58-73>

На основе статистических, технико-экономических и производственных показателей представлен аналитический обзор итогов работы угольной промышленности России за январь–декабрь 2017 г. Обзор сопровождается диаграм-

мами, таблицами и обширными статистическими данными.

**Ключевые слова:** добыча угля, экономика, производительность, переработка угля, рынок угля, поставка, экспорт и импорт угля.

## ВВЕДЕНИЕ

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) [1, 2, 3].

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.01.2018 насчитывает 180 предприятий (шахты – 61, разрезы – 119). 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 149 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 73% углей коксующихся марок.

Наиболее перспективными по запасам и качеству угля, состоянию инфраструктуры и горнотехническим возможностям являются, помимо предприятий Кузбасса, также разрезы Канско-Ачинского бассейна, Восточной Сибири и Дальнего Востока, дальнейшее развитие которых позволит обеспечить основной прирост добычи угля в отрасли. С точки зрения наращивания производственного потенциала наиболее перспективными становятся районы Восточной Сибири и Дальнего Востока.

## ДОБЫЧА УГЛЯ

**Добыча угля в России за 2017 г. составила 408,9 млн т.**

Она возросла по сравнению с 2016 г. на 22 млн т, или на 6%. Поквартальная добыча составила: в первом – 99,9; во втором – 99,5; в третьем – 101,7; в четвертом – 107,8 млн т.

**Подземным способом добыто 105,4 млн т угля** (на 1,06 млн т, или на 1% больше, чем годом ранее). Из них поквартальная добыча составила: в первом – 25,5; во втором – 28,2; в третьем – 27,1; в четвертом – 24,6 млн т.

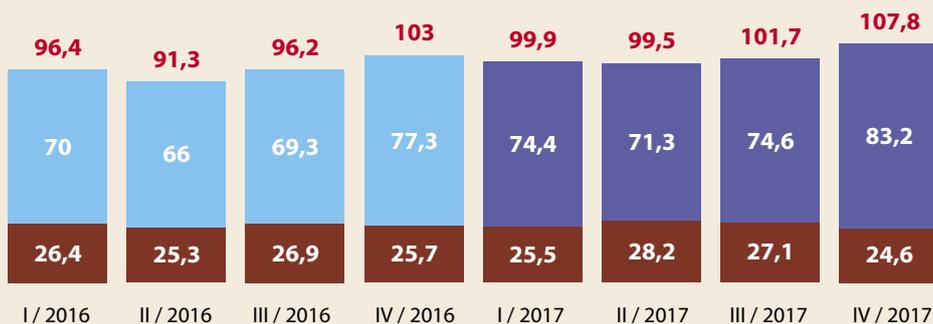
За 2017 г. проведено 403,1 км горных выработок (на 36 км, или на 10% выше прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок –

348,8 км (на 35,3 км, или на 11% больше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 91% общего объема проведенных выработок.

**Добыча угля открытым способом составила 303,5 млн т** (на 20,9 млн т, или на 7% выше уровня 2016 г.). Из них поквартальная добыча составила: в первом – 74,4; во втором – 71,3; в третьем – 74,6; в четвертом – 83,2 млн т. Объем вскрышных работ за 2017 г. составил 1 940,5 млн куб. м (на 278 млн куб. м, или на 17% выше объема 2016 г.).

**Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 74,2%** (годом ранее было 73%).

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



Добыча по видам углей, млн т  
(объемы добычи антрацитов входят в объемы добычи каменных углей;  
в 2017 г. добыча антрацитов составила:  
в первом квартале – 3,3 млн т, во втором – 4,7 млн т, в третьем – 5,7 млн т)



### ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ

В 2017 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в трех из четырех основных угольных бассейнов страны: в Кузнецком – на 13,2 млн т, или на 6% (добыто 241,09 млн т), в Канско-Ачинском – на 0,9 млн т, или на 3% (добыто 38,35 млн т) и в Донбассе – на 1,58 млн т, или на 37% (добыто 5,81 млн т).

Снижение отмечено в Печорском угольном бассейне – на 1,7 млн т, или на 16% (добыто 8,98 млн т).

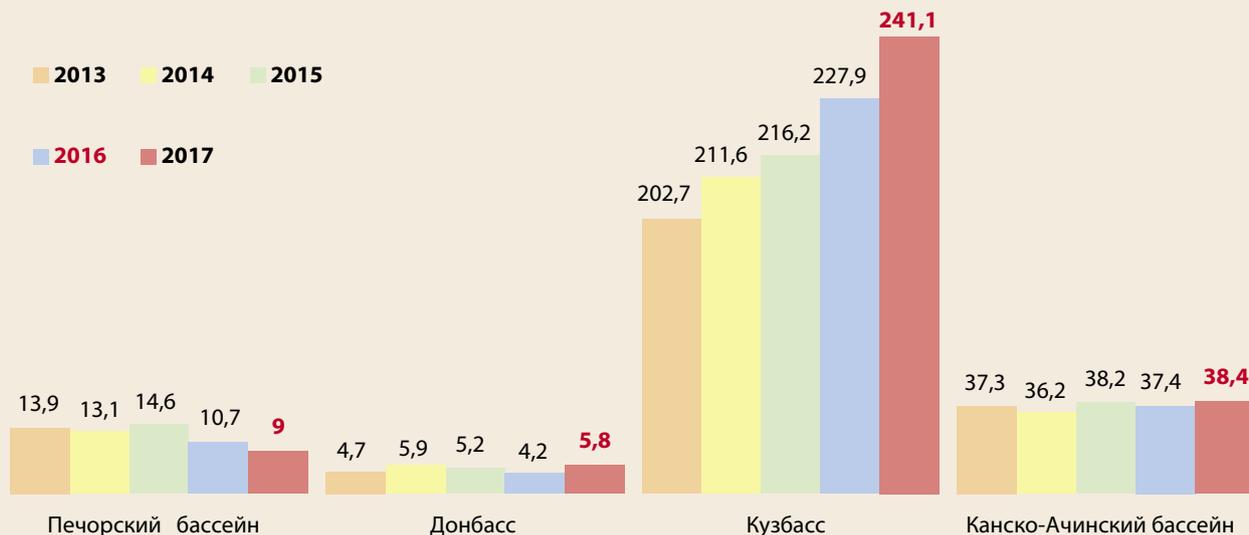
В 2017 г. по сравнению с 2016 г. добыча угля возросла в четырех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 252,1 млн т (рост на 8%), в Восточно-Сибирском – 96,7 млн т (рост на 3%),

в Дальневосточном – 44,1 млн т (рост на 4%) и в Южном – 5,8 млн т (рост на 37%). Снижение отмечено в трех экономических районах: в Северном добыто 9,1 млн т (спад на 16%), в Уральском – 929 тыс. т (спад на 7%) и в Центральном – 238 тыс. т (спад на 16%).

В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 22 млн т, или на 6%.

Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (62%) и Восточно-Сибирский (24%) экономические районы.

Добыча угля по основным бассейнам, млн т

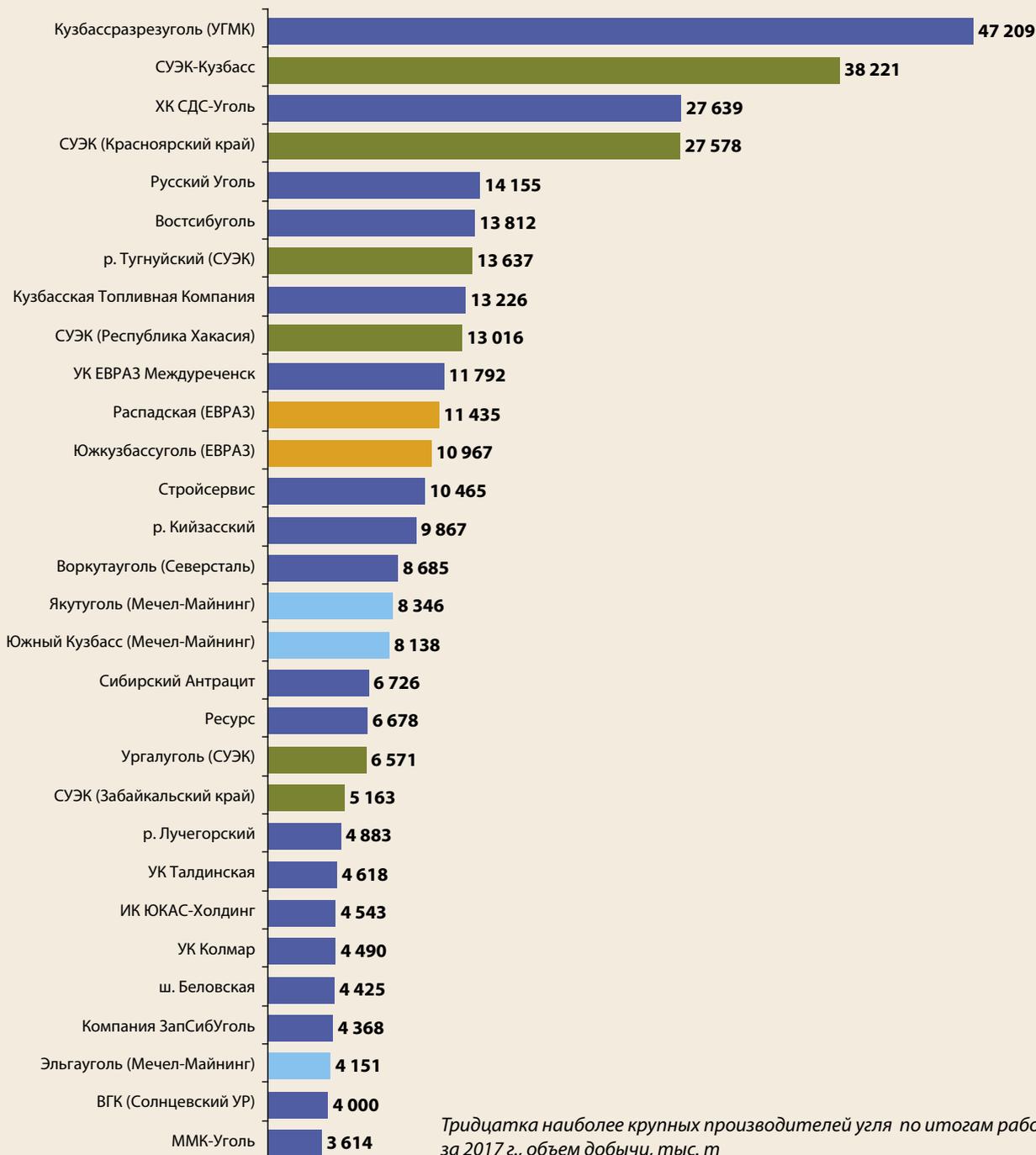
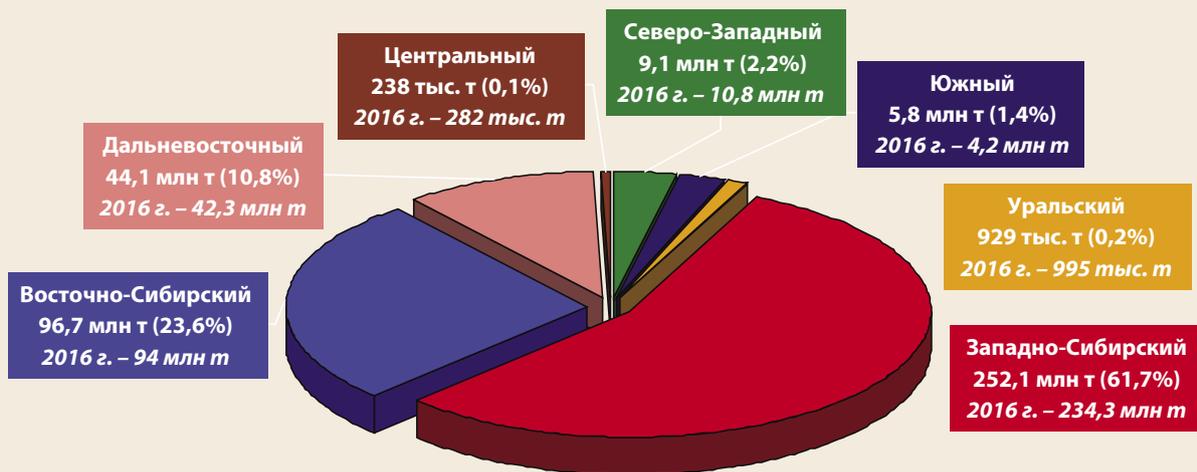


Десятка наиболее крупных системообразующих предприятий (компаний) по добыче угля в России, тыс. т*	2017	+/- к уровню 2016
<b>1. АО «СУЭК»</b>	<b>107 778</b>	<b>2 414</b>
– АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	38 221	506
– Филиал АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М.И. Щадова» (Красноярский край)	19 542	465
– АО «Разрез Березовский» (Красноярский край)	4 546	-409
– АО «Разрез Назаровский» (Красноярский край)	3 490	447
– АО «Разрез Тузунский» (Республика Бурятия)	13 637	-377
– ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	8 264	-638
– ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	3 500	233
– ОАО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия)	1 252	247
– АО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	6 571	1 057
– АО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	3 233	-8
– ООО «Читауголь» (Забайкальский край)	1 269	387
– ООО «Арктические разработки» (Забайкальский край)	661	357
– ООО «Приморскуголь» (Приморский край)	3 540	707
– АО «Шахтоуправление Восточное» (Приморский край)	52	-560
<b>2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»</b>	<b>47 209</b>	<b>1 868</b>
– Филиал «Талдинский угольный разрез»	13 367	551
– Филиал «Бачатский угольный разрез»	9 845	344
– Филиал «Краснобродский угольный разрез»	7 310	-398
– Филиал «Моховский угольный разрез»	6 435	1 213
– Филиал «Кедровский угольный разрез»	5 190	57
– Филиал «Калтанский угольный разрез»	4 204	240
– ООО «Шахта Байкаимская»	858	-139
<b>3. АО ХК «СДС-Уголь»</b>	<b>27 639</b>	<b>-958</b>
– ООО «Шахтоуправление «Майское» (разрез «Первомайский»)	6 045	593
– АО «Черниговец»	5 837	-187
– АО «Салек» (разрез «Восточный»)	4 216	-73
– ООО «Шахта Листвяжная»	4 181	-156
– Филиал АО «Черниговец» – Шахта «Южная»	2 677	-45
– АО «Прокопьевский угольный разрез»	1 705	10

Десятка наиболее крупных системообразующих предприятий (компаний) по добыче угля в России, тыс. т*	2017	+/- к уровню 2016
– ООО «Разрез «Киселевский»	1 500	-545
– ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный»)	1 478	-493
– ООО «Объединение «Прокопьевскуголь»	0	-62
<b>4. ООО «Распадская угольная компания» (ЕВРАЗ)</b>	<b>22 402</b>	<b>708</b>
– ПАО «Распадская»	11 435	923
– ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»	10 967	-215
<b>5. ОАО «Мечел-Майнинг»</b>	<b>20 635</b>	<b>-2 049</b>
– АО ХК «Якутуголь»	8 346	-1 559
– ПАО «Южный Кузбасс»	8 138	-915
– ООО «Эльгауголь»	4 151	425
<b>6. АО «Русский Уголь»</b>	<b>14 155</b>	<b>504</b>
– ОАО «Красноярсккрайуголь»	5 661	392
– АО «УК «Разрез Степной»	4 224	10
– АО «Амуруголь»	3 429	48
– ООО «Саяно-Партизанский»	841	54
<b>7. En+ Group</b>	<b>14 478</b>	<b>673</b>
– ООО «Компания «Востсибуголь»	11 321	622
– Разрез «Ирбейский» (Компания «Востсибуголь»)	2 491	36
– ООО «Тувинская ГРК»	666	15
<b>8. ПАО «Кузбасская Топливная Компания»</b>	<b>13 226</b>	<b>1 544</b>
<b>9. ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск»</b>	<b>11 792</b>	<b>153</b>
– АО «Междуречье»	6 244	-123
– АО «Угольная компания «Южная»	3 644	784
– АО «Шахта «Большевик»	1 223	-337
– АО «Шахта «Антоновская»	681	-171
<b>10. ЗАО «Стройсервис»</b>	<b>10 465</b>	<b>1 958</b>
– ООО «Разрез «Березовский»	5 021	1 323
– ООО «Разрез «Пермяковский»	2 868	940
– ООО СП «Барзасское товарищество»	1 301	94
– АО «Разрез «Шестаки»	815	-150
– ООО «Шахта № 12»	460	-249

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

Добыча угля (удельный вес) по основным угледобывающим экономическим районам за 2017 г.



Тридцатка наиболее крупных производителей угля по итогам работы за 2017 г., объем добычи, тыс. т

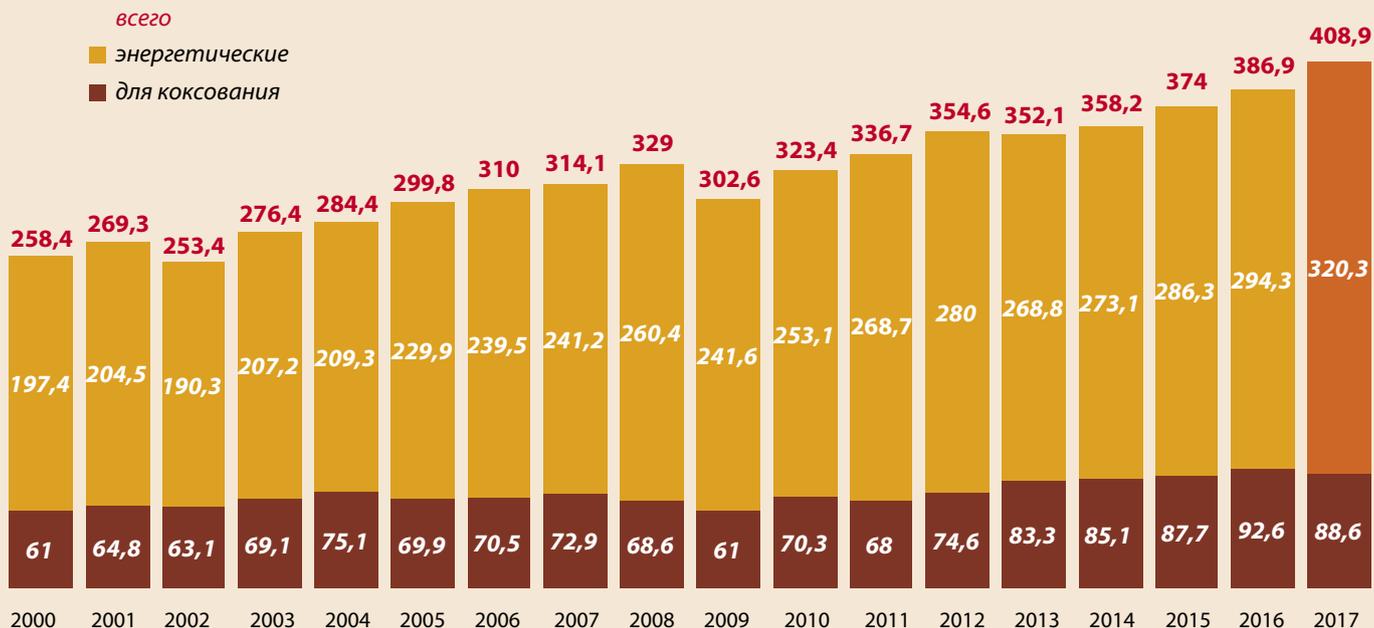
**ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ**

**В 2017 г. было добыто 88,6 млн т коксующегося угля, что на 4 млн т, или на 4% ниже уровня 2016 г.** Из них поквартальная добыча составила: в первом квартале – 20,5; во втором – 21,7; в третьем – 23,5; в четвертом – 22,9 млн т коксующихся углей.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 22%. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса – 73%. Здесь было добыто

65,17 млн т угля для коксования, что на 4 млн т меньше, чем годом ранее (спад на 6%). Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 8,68 млн т (2016 г. – 9,45 млн т, спад на 8%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 14,24 млн т угля для коксования (годом ранее было 13,89 млн т, рост на 2%). В Забайкальском крае было добыто 563 тыс. т угля для коксования (2016 г. – 96 тыс. т, рост в 5,9 раза).

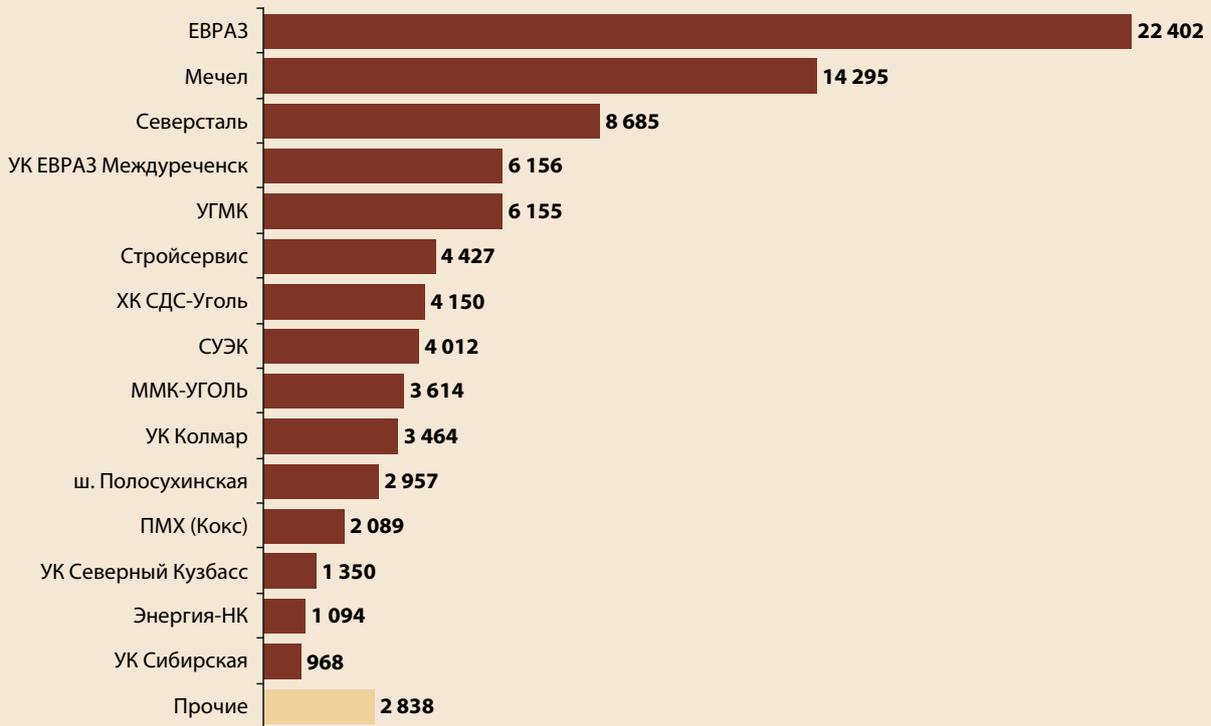
Добыча угля в России по видам углей, млн т



**По результатам работы в 2017 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются:** ЕВРАЗ (22402 тыс. т, в том числе ПАО «Распадская» – 11435 тыс. т, ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» – 10967 тыс. т); ОАО «Мечел-Майнинг» (14295 тыс. т, в том числе АО ХК «Якутуголь» – 7312 тыс. т, ПАО «Южный Кузбасс» – 3517 тыс. т, ООО «Эльгауголь» – 3466 тыс. т); АО «Воркутауголь» (8685 тыс. т); ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск» (6156 тыс. т, в том числе АО «Междуречье» – 4251 тыс. т, АО «Шахта «Большевик» – 1224 тыс. т, АО «Шахта

«Антоновская» – 681 тыс. т); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (6155 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (4427 тыс. т, в том числе ООО «Разрез «Березовский» – 3028 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» – 694 тыс. т, ООО «Шахта № 12» – 380 тыс. т, АО «Разрез «Шестаки» – 325 тыс. т); АО ХК «СДС-Уголь» (4150 тыс. т); АО «СУЭК» (4012 тыс. т, в том числе АО «СУЭК-Кузбасс» – 3449 тыс. т, ООО «Арктические разработки» – 563 тыс. т); ООО «ММК-УГОЛЬ» (3614 тыс. т); ОАО «Шахта «Полосухинская» (2957 тыс. т).

Российские производители коксующегося угля (добыча за 2017 г., тыс. т)  
Всего добыто 88 656 тыс. т



**НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ**

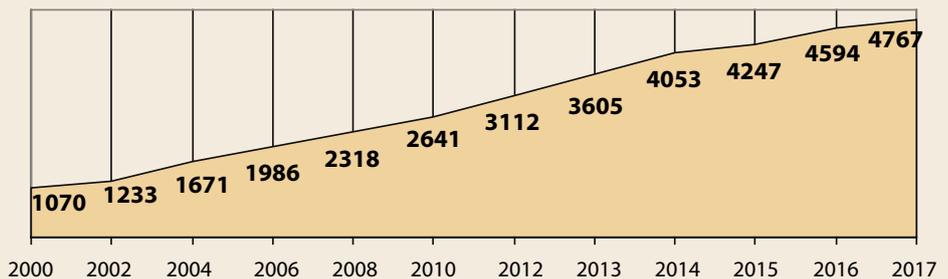
**В 2017 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя в среднем по отрасли составила 4767 т.** За год этот показатель увеличился на 4% (2016 г. – 4594 т).

**За этот же период среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой в среднем по отрасли составила 5105 т,** что на 5% выше уровня 2016 г., а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

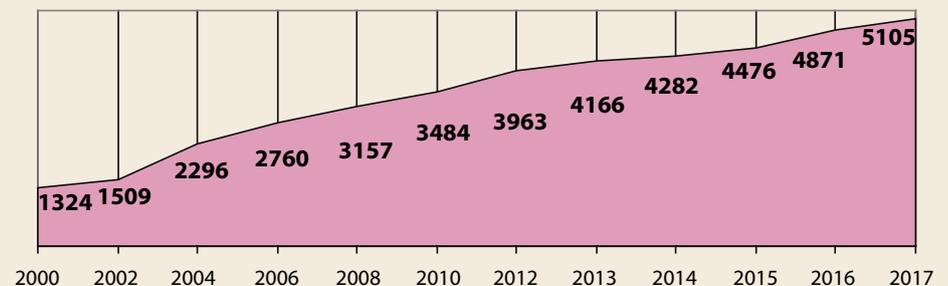
**По итогам 2017 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута на следующих предприятиях:** АО «СУЭК-Кузбасс» – 12849 т; АО Шахтоуправление «Талдинское-Кыргайское» – 8479 т; Филиал АО «Черниговец» – Шахта «Южная» – 7828 т; ООО «Шахта Листвяжная» – 7420 т; ООО «Шахта Байкаимская» – 7349 т; ПАО «Распадская» – 6619 т;

**По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя в 2017 г. составила:** в Кузнецком – 5725 т (из комплексно-механизированного забоя – 6235 т); в Печорском – 2939 т (из кмЗ – 2939 т); в Донецком – 2483 т (из кмЗ – 2483 т);

Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т



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



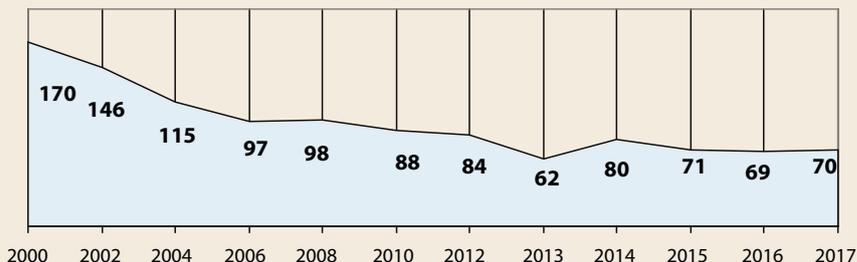
в Республике Хакасия – 1598 т (из кмЗ – 1598 т); в Дальневосточном регионе – 3406 т (из кмЗ – 4246 т).

**Удельный вес объемов добычи угля из комплексно-механизированных забоев в общей подземной добыче в 2017 г. составил 86,4%** (на том же уровне, что годом ранее). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском – 86,0 (2016 г. – 86,2); в Донецком – 88,4 (2016 г. – 86,5); в Кузнецком – 87,9 (2016 г. – 87,1); в Дальневосточном регионе – 62,4 (2016 г. – 69,1).

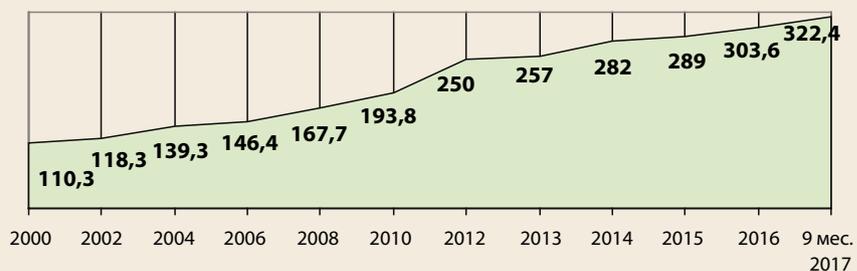
**Среднедействующее количество комплексно-механизированных очистных забоев в 2017 г. составило 69,8.** Годом ранее было 68,8, т.е. увеличилось на 1,5%. По основным бассейнам этот показатель составил: в Печорском – 6,9 (2016 г. – 8,8); в Донецком – 5,8 (2016 г. – 5,2); в Кузнецком – 34,5 (2016 г. – 36,0); в Республике Хакасия – 0,7 (2016 г. – 0,9); в Дальневосточном регионе – 20,9 (2016 г. – 16,9).

**По итогам работы в 2017 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 321,1 т.** Годом ранее производительность труда была 311,8 т/мес., т.е. она увеличилась на 3%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 217,7 т/мес., на разрезах – 405,1 т/мес. За период с начала двухтысячных годов производительность труда рабочего возросла в 2,9 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 2017 г. составила 1781,41 руб.** За год она увеличилась на 254,79 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля увеличилась на 140,75 руб. и составила 1313,88 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т увеличились на 114,04 руб. и составили 467,53 руб. В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следующим образом: материальные затраты составили 738,75 руб./т (рост на 91,49 руб./т по сравнению с январем-ноябрем 2016 г.); расходы на оплату труда – 194,82 руб./т (рост на 17,43 руб./т); отчисления на социальные нужды – 72,98 руб./т (рост на 4,25 руб./т); амортизация основных фондов – 154,65 руб./т (рост на 3,19 руб./т); прочие расходы – 152,68 руб./т (рост на 24,38 руб./т).

Структура себестоимости добычи 1 т угля в январе-ноябре 2016-2017 гг., %



### ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА

Численность работников по угледобывающим компаниям, шахтам и разрезам по состоянию на 01.10.2017 составила 149,3 тыс. человек, из них по основному виду деятельности – 143,6 тыс. человек, рабочих по добыче – 96,1 тыс. человек. Для сравнения: на 1 января 2017 г. численность персонала составляла 145,1 тыс. человек.

Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на конец 2017 г. составила 140,9 тыс. чел. и за год увеличилась на 1,55 тыс. человек. При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углепере-

рабатывающих предприятиях на конец 2017 г. составила 134,6 тыс. чел. и за год увеличилась на 710 человек. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная) по предварительным данным составила 87,5 тыс. чел. (годом ранее было 86,2 тыс. чел.), из них на шахтах – 39,2 тыс. чел. (2016 г. – 38,4 тыс. чел.) и на разрезах – 48,3 тыс. чел. (2016 г. – 47,8 тыс. чел.).

Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец 2017 г. составила 52 175 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 2017 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 196,5 млн т** (на 5,6 млн т, или на 3% выше уровня 2016 г.).

**На обогатительных фабриках переработано 191,2 млн т** (на 4,6 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 91,8 млн т (на 1,8 млн т, или на 2% ниже уровня 2016 г.).

Выпуск концентрата составил 108,6 млн т (на 4,2 млн т, или

на 4% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 58,4 млн т (на 1,1 млн т, или на 2% ниже уровня 2016 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 16,8 млн т (на 1,7 млн т, или на 11% больше, чем годом ранее), в том числе антрацитов – 1,55 млн т (на 400 тыс. т, или на 35% выше уровня 2016 г.).

**Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 5,3 млн т угля** (на 1,03 млн т, или на 24% выше уровня 2016 г.).

Переработка угля на обогатительных фабриках в 2017 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	2017	2016	к уровню 2016, %	2017	2016	к уровню 2016, %
<b>Всего по России</b>	<b>191 195</b>	<b>186 639</b>	<b>102,4</b>	<b>91 858</b>	<b>93 650</b>	<b>98,1</b>
Печорский бассейн	7 776	10 128	76,8	7 481	8 905	84,0
Донецкий бассейн	4 119	3 140	131,2	–	–	–
Челябинская обл.	1 056	1 307	80,8	–	–	–
Новосибирская обл.	5 444	4 294	126,8	–	–	–
Кузнецкий бассейн	129 026	125 457	102,8	73 486	73 595	99,9
Республика Хакасия	11 705	10 586	110,6	–	–	–
Иркутская обл.	2 981	2 989	99,7	–	–	–
Забайкальский край	11 924	11 639	102,4	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	10 891	11 150	97,7	10 891	11 150	97,7
Хабаровский край	6 142	5 158	119,1	–	–	–
Приморский край	65	613	10,7	–	–	–
Сахалинская обл.	66	178	37,2	–	–	–

Выпуск концентрата в 2017 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	2017	2016	к уровню 2016, %	2017	2016	к уровню 2016, %
<b>Всего по России</b>	<b>108 582</b>	<b>104 427</b>	<b>104,0</b>	<b>58 383</b>	<b>59 458</b>	<b>98,2</b>
Печорский бассейн	3 344	4 332	77,2	3 267	4 129	79,1
Донецкий бассейн	2 284	1 671	136,7	–	–	–
Челябинская обл.	3	6	50,0	–	–	–
Новосибирская обл.	1 175	865	135,9	–	–	–
Кузнецкий бассейн	78 275	74 950	104,4	48 774	48 547	100,5
Республика Хакасия	7 766	6 858	113,2	–	–	–
Иркутская обл.	2 052	1 905	107,7	–	–	–
Забайкальский край	5 469	5 356	102,1	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	6 342	6 782	93,5	6 342	6 782	93,5
Хабаровский край	1 817	1 397	130,0	–	–	–
Приморский край	17	179	9,5	–	–	–
Сахалинская обл.	38	126	30,4	–	–	–

Выпуск углей крупных и средних классов в 2017 г., тыс. т

Бассейны, регионы	2017	2016	К уровню 2016, %
Всего по России	16 837	15 158	111,1
Печорский бассейн	77	203	37,8
Донецкий бассейн	1 134	819	138,6
Челябинская обл.	3	6	50,0
Новосибирская обл.	1 175	865	135,9
Кузнецкий бассейн	5 147	5 420	95,0
Республика Хакасия	6 176	5 397	114,4
Иркутская обл.	972	854	113,8
Республика Саха (Якутия)	276	149	185,5
Амурская обл.	60	48	124,6
Хабаровский край	1 817	1 397	130,0

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)

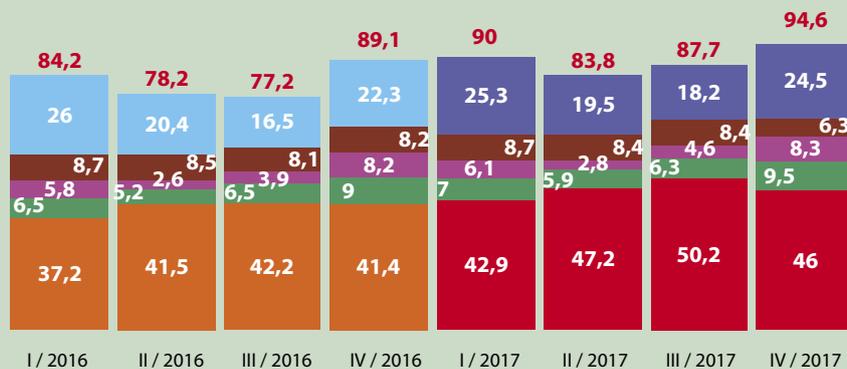
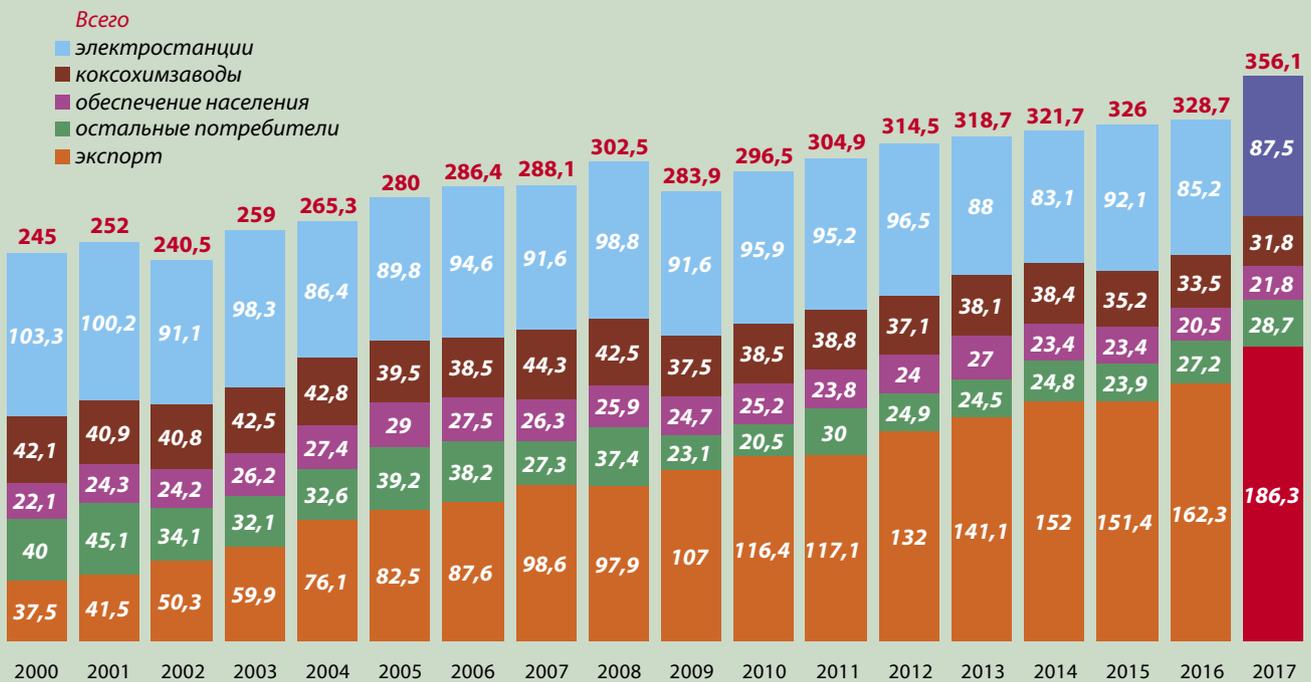


ПОСТАВКА УГЛЯ

Угледобывающие предприятия России в 2017 г. поставили потребителям 356,1 млн т угля, что на 27,4 млн т, или на 8% больше, чем годом ранее.

Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 186,3 млн т. Это на 24 млн т, или на 15% выше уровня 2016 г.

Поставка российских углей основным потребителям, млн т



**Внутрироссийские поставки составили 169,8 млн т**, что на 3,4 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

- обеспечение электростанций – 87,5 млн т (увеличились на 2,3 млн т, или на 3%);
- нужды коксования – 31,8 млн т (уменьшились на 1,7 млн т, или на 5%);

– обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс – 21,8 млн т (увеличились на 1,3 млн т, или на 6%);

– остальные потребители (нужды металлургии, энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) – 28,7 млн т (увеличились на 1,5 млн т, или на 5%).

Поставка российских углей, млн т



**ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ**

**Завоз и импорт угля в Россию в 2017 г. по сравнению с 2016 г. увеличились на 3,1 млн т, или на 16% и составили 23,2 млн т.**

Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 22,2 млн т) и немного коксующегося (1 млн т). Практически весь уголь завозится из Казахстана (поставлено 22,8 млн т).

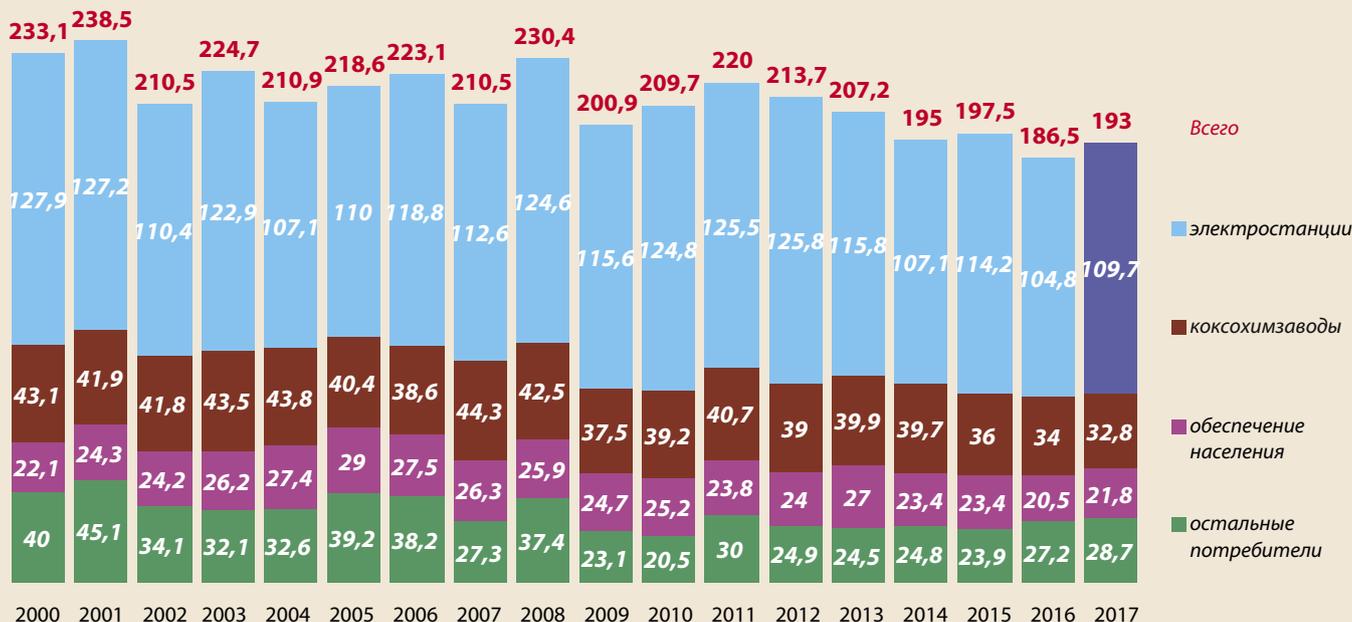
С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 109,7 млн т угля (на

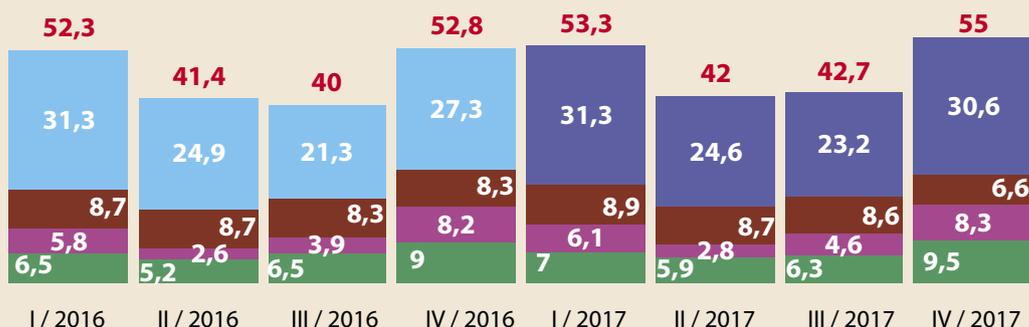
4,9 млн т, или на 5% больше, чем годом ранее). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 32,8 млн т (на 1,2 млн т, или на 4% меньше, чем годом ранее).

**Всего на российский рынок в 2017 г. поставлено с учетом завоза и импорта 193 млн т, что на 6,5 млн т, или на 4% больше, чем годом ранее.**

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 12%.

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





## ЭКСПОРТ УГЛЯ

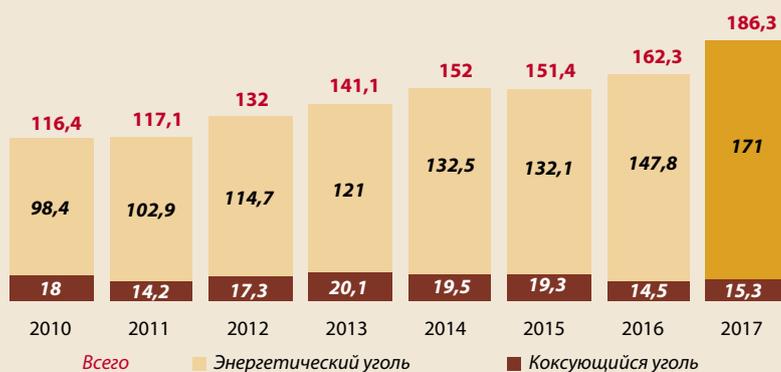
**Объем экспорта российского угля в 2017 г., по отчетным данным угледобывающих компаний (по данным ФГБУ «ЦДУТЭК»), составил 186,3 млн т, по сравнению с 2016 г. он увеличился на 24 млн т, или на 15%.**

Экспорт составляет 52% в поставках российского угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 170,2 млн т (91% общего экспорта углей), доля коксующихся углей (16,1 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 9%. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (поставлено 165,1 млн т, что составляет 89% общего экспорта), а среди экономических районов – Западно-Сибирский (поставлено 145,5 млн т, или 78% общего экспорта), в том числе доля Кузбасса – 73% общего экспорта (поставлено 135,8 млн т).

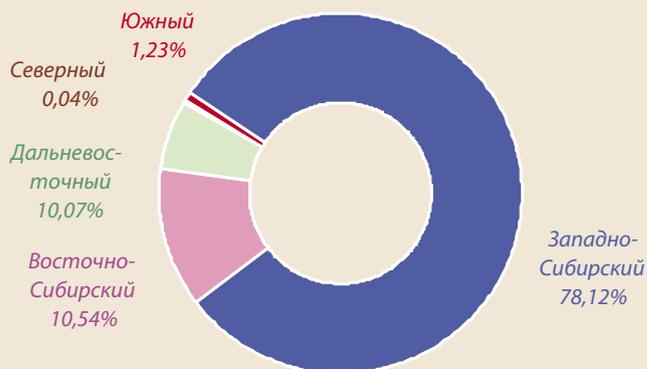
Из общего объема экспорта основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья – 171 млн т (92% общего объема экспорта), что на 23,2 млн т больше, чем годом ранее. В страны ближнего зарубежья поставлено 15,3 млн т (8% общего объема экспорта), что на 0,8 млн т больше, чем в 2016 г.

В течение всего 2017 года отмечались небольшие колебания цен на энергетический уголь как в сторону снижения, так и повышения, в пределах 3-7%. В декабре 2017 г. (по сравнению с предыдущим месяцем) зафиксирован рост цен на энергетический уголь на торговых площадках: в пор-

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



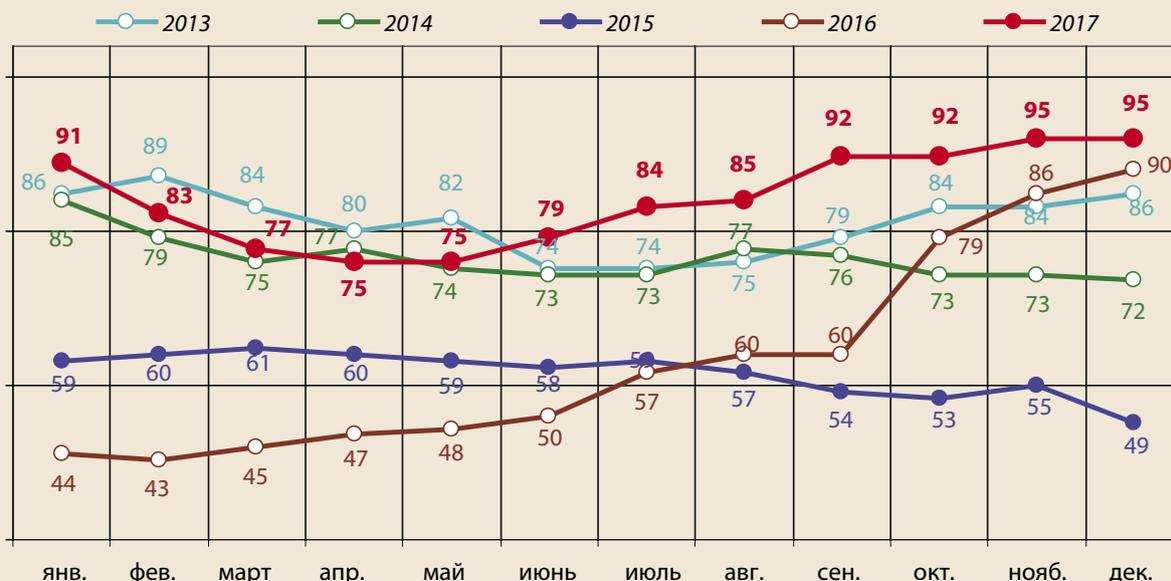
Удельный вес экономических районов России в экспортных поставках угля в 2017 г.



## Экспортные цены на уголь во втором полугодии 2017 г., дол. США за тонну (по данным Металл Эксперт)

Направления	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
<b>Энергетический уголь</b>						
FOB Рига	80	83	85	86	87	87
FOB Восточный	84	96	101	98	97	100
Австралия, FOB Ньюкасл	88	97	99	97	97	101
ЮАР, FOB Ричардз Бей	84	87	91	91	94	95
Европа, CIF АРА	84	85	92	92	95	95
Япония, CIF Восточное побережье	91	92	99	99	96	96
Турция, CIF Мраморное море, из Черного моря	93	94	97	100	104	104
Турция, CIF Мраморное море, из Балтии	91	92	96	99	102	102
Колумбия, FOB Боливар	78	79	82	84	85	83
<b>Твердый коксующийся уголь</b>						
Австралия, FOB Квинсленд	175	162	207	184	189	239
<b>Кокс металлургический</b>						
Китай, FOB	280	310	360	357	307	345

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



ту Ричардз Бей (ЮАР) – на 1,1%, Восточный (Россия) – на 3,1% и Ньюкасл (Австралия) – на 4,1%, снижение цен зафиксировано в порту Боливар (Колумбия) – на 2,4%.

**Общий объем вывезенного российского угля в 2017 г., по данным ОАО «РЖД», составил 191,9 млн т, в том числе через морские порты отгружено 130,5 млн т (68% общего объема вывоза).**

Удельный вес поставок российского угля в 2017 г. по сравнению с 2016 г. увеличился через порты балтийского направления на 3,8% и южного – на 0,4%, снижение отмечено в портах северного направления – на 0,1% и восточного – на 4,1%.

Объемы поставок угля через российские порты в 2017 г. по сравнению с 2016 г. увеличились на 20,9 млн т, или на 19,1%. Увеличение поставок отмечено через все порты, в том числе через порты западного направления (Балтика) – на 9,66 млн т (+39,3%), восточного направления – на 6,9 млн т (+10,8%), северного направления – на 2,48 млн т (+17,9%) и южного направления – на 1,87 млн т (+26,2%).

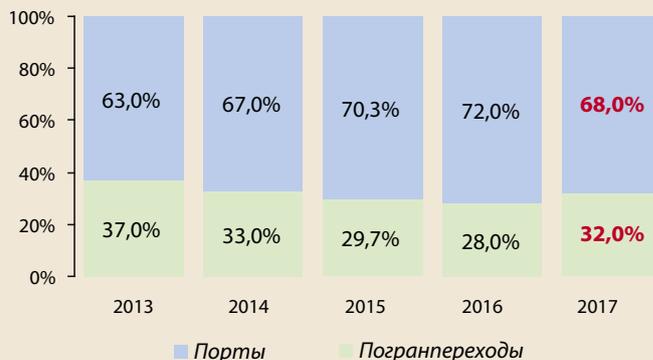
**Объемы поставок российского угля через пограничные переходы, по данным ОАО «РЖД», в 2017 г. по сравнению с 2016 г. увеличились на 44,4% и составили 61,4 млн т (32% общего объема вывоза).**

Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через пограничные переходы Центрального, Северо-Западного и Дальневосточного федеральных округов (около 95,5% общей поставки сухопутным путем в 2017 г.). Увеличились по сравнению с 2016 г. поставки через пограничные переходы Соловей (+46,9%), Суземка (в 2 раза), Красное (+92,8%), Рудня (+11,7%), Мамоново (+64,4%), Заречная (+51,0%), Веселое (+64,3%), Локоть (+9,4%), Мыс Астафьева (+13,8%), Хасан (+20,5%), Камыш-Экспорт (+26,8%). Более чем в 6,5 раза увеличились объемы перевалки через Забайкальск и в 4,5 раза через пограничный переход Гродеково. Снизились объемы экспорта российского угля через пограничные переходы Злынка (-11,5%), Кулунда (-9,7%), Скангали (-9,3%).

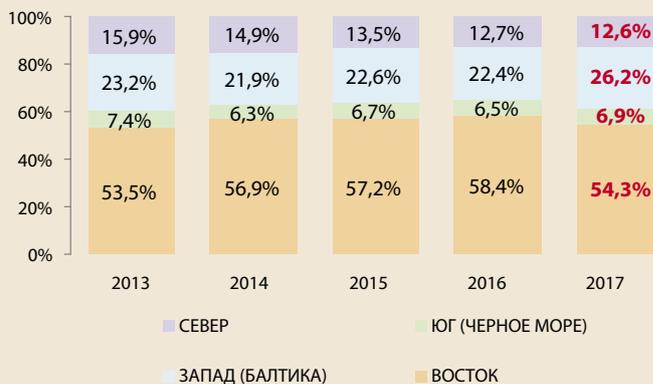
**В России крупнейшими компаниями-экспортерами угля выступают:** АО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрез-

уголь», 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 «Распадская УК» (ЕВРАЗ), ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (УГМК), ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск» и др.

Структура поставок российского угля через порты и погранпереходы в 2013-2017 гг.



Структура поставок российского угля через порты в 2013-2017 гг., %



**Экспорт российского угля в 2017 г., тыс. т**  
(по отчетным данным угледобывающих компаний)

Крупнейшие экспортеры угля	2017	+/- к 2016	Крупнейшие страны-импортеры*	2017	+/- к 2016
АО «СУЭК»	45 753	2 390	Япония	36 263	3 313
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	29 521	904	Великобритания	27 011	3 125
АО ХК «СДС-Уголь»	22 024	-809	Китай	18 920	5 237
ОАО «Мечел-Майнинг»:	9 946	-713	Республика Корея	12 832	546
– АО ХК «Якутуголь»	4 481	-613	Украина	9 639	56
– ПАО «Южный Кузбасс»	3 917	-124	Польша	7 724	3 797
– ООО «Эльгауголь»	1 548	24	Финляндия	7 495	721
ПАО «Кузбасская ТК»	8 460	1 180	Турция	6 039	2 229
ООО «Распадская УК»	6 673	961	Латвия	4 204	277
ООО «Разрез Кийзасский»	6 641	2 698	Румыния	2 640	2 207
АО «Сибирский Антрацит»	6 420	1 910	Швейцария	1 939	269
ООО «Ресурс»	5 892	604	Бельгия	1 876	346
ООО «ВГК» (УМП Шахтерск)	4 900	1 800	Индия	1 353	-415
ООО «УК Талдинская»	3 630	2 192	Испания	1 293	-180
ЗАО «Стройсервис»	3 196	1 257	Словакия	1 258	86
АО «Русский Уголь»	2 732	596	Филиппины	809	492
ЗАО «Талтэк»	2 649	724	Таиланд	760	482
ООО «УК «ЕВРАЗ Междуреченск»	2 087	-125	Болгария	727	100
АО ш/у «Обуховская»	1 763	747	Германия	621	416
ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»	1 759	226	Сербия	597	452

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

Основные экспортеры российского угля в 2017 г., тыс. т  
(всего экспортировано 186 276 тыс. т)

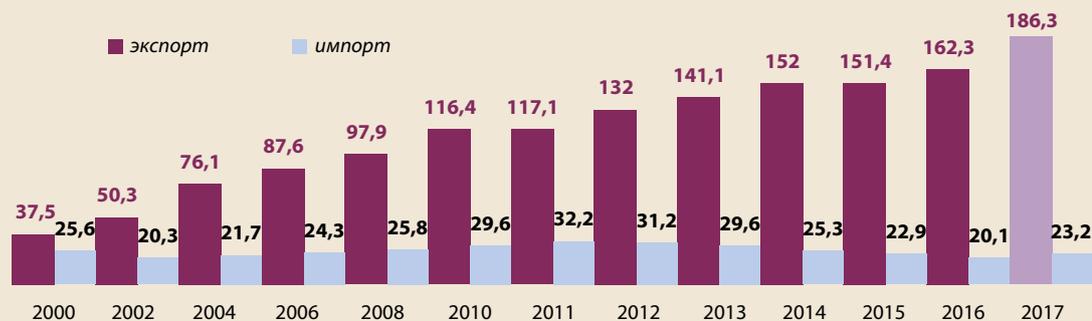


**Российский уголь экспортируется почти в 80 стран.** При этом основная часть (92%) российского углеэкспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

**Экспорт российского угля в 2017 г. по данным ФТС России составил 190,1 млн т, что на 18,7 млн т или 11% больше, чем годом ранее.**

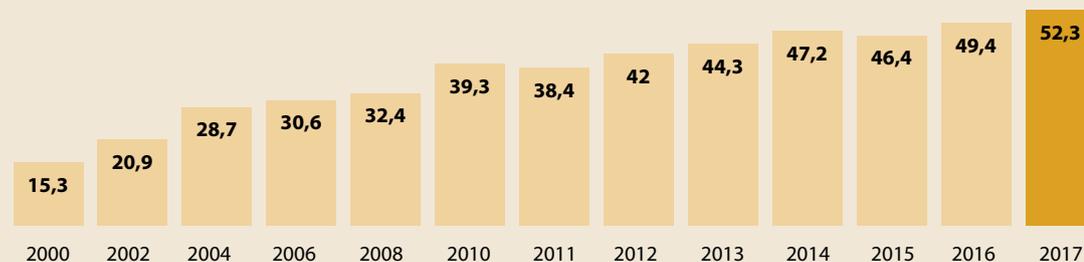
**Лидерами среди стран-импортеров** российского угля по итогам 2017 г. по данным ФТС России являются: Республика Корея (импортировано 26,14 млн т), Китай (25,64 млн т), Япония (17,59 млн т), Турция (13,71 млн т), Великобритания (12,17 млн т), Нидерланды (10,79 млн т), Германия (9,74 млн т), Украина (9,28 млн т), Тайвань (Китай, 8,77 млн т), Польша (7,66 млн т), Латвия (4,72 млн т), Испания (4,23 млн т), Индия (3,6 млн т), Марокко (3,22 млн т), Малайзия (3,06 млн т), Франция (3,06 млн т), Израиль (3,0 млн т), Италия (2,3 млн т), Вьетнам (2,3 млн т), Финляндия (1,98 млн т), Таиланд (1,4 млн т), Словакия (1,39 млн т), Бразилия (1,19 млн т), Гонконг (1,19 млн т), Румыния (1,17 млн т), Дания (1,07 млн т), КНДР (1,05 млн т), Филиппины (0,98 млн т), Бельгия (0,84 млн т), Болгария (0,74 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 2017 г.

Показатели	2017	2016	К уровню 2016, %
<b>Добыча угля по данным Росстата, всего, тыс. т</b>	<b>410 076</b>	<b>385 437</b>	<b>106,4</b>
<b>Добыча угля по данным ЦДУ ТЭК, всего, тыс. т:</b>	<b>408 916</b>	<b>386 917</b>	<b>105,7</b>
– подземным способом	105 393	104 338	101,0
– открытым способом	303 523	282 579	107,4
Добыча угля на шахтах, тыс. т	106 413	106 403	100,0
Добыча угля на разрезах, тыс. т	302 503	280 514	107,8
<b>Добыча угля для коксования, тыс. т</b>	<b>88 656</b>	<b>92 630</b>	<b>95,7</b>
<b>Переработка угля, всего тыс. т:</b>	<b>196 531</b>	<b>190 940</b>	<b>102,9</b>
– на фабриках	191 195	186 639	102,4
– на установках механизированной породовыборки	5 336	4 301	124,0
<b>Поставка российских углей, всего тыс. т</b>	<b>356 120</b>	<b>328 759</b>	<b>108,3</b>
– из них потребителям России (по данным ЦДУ ТЭК)	169 844	166 480	102,0
– экспорт угля (по данным ЦДУ ТЭК)	186 276	162 279	114,8
<b>Экспорт угля по данным ФТС России, тыс. т</b>	<b>190 108</b>	<b>171 401</b>	<b>110,9</b>
<b>Завоз и импорт угля, тыс. т</b>	<b>23 215</b>	<b>20 089</b>	<b>115,6</b>
<b>Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т</b>	<b>193 059</b>	<b>186 569</b>	<b>103,5</b>
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел.	140 944	139 388	101,1
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	134 632	133 922	100,5
<b>Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.:</b>	<b>87 526</b>	<b>86 203</b>	<b>101,5</b>
– на шахтах	39 225	38 376	102,2
– на разрезах	48 301	47 827	101,0
<b>Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т</b>	<b>321,1</b>	<b>311,8</b>	<b>103,0</b>
– на шахтах	217,7	212,5	102,4
– на разрезах	405,1	391,4	103,5
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	52 175	48 151	108,4
<b>Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т</b>	<b>4 767</b>	<b>4 594</b>	<b>103,8</b>
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	5 105	4 871	104,8
<b>Проведение подготовительных выработок, тыс. м</b>	<b>403</b>	<b>367</b>	<b>109,8</b>
Вскрышные работы, тыс. куб. м	1 940 478	1 662 466	116,7

**Список литературы**

1. Яновский А.Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь. 2017. № 8. С.10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).
2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2016 года // Уголь. 2017.

№ 3. С. 36-50. doi: 10.18796/0041-5790-2017-3-36-50. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (дата обращения: 15.02.2018).

3. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2017 года // Уголь. 2018. № 1. С. 18-32. doi: 10.18796/0041-5790-2018-1-18-32

## ANALYTICAL REVIEW

UDC 622.33(470):658.155 © I.G. Tarazanov, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 58-73

**Title**  
**RUSSIA'S COAL INDUSTRY PERFORMANCE FOR JANUARY – DECEMBER, 2017**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-58-73>

**Author**  
**Tarazanov I.G.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ugol' Journal Edition LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Tarazanov I.G.**, Mining Engineer, General Director, Deputy Chief Editor of the Russian Coal Journal (Ugol'), e-mail: [ugol1925@mail.ru](mailto:ugol1925@mail.ru)

**Abstract**  
The paper provides an analytical review of Russia's coal industry performance for January-December, 2017 on the basis of statistical, technical & economic and production figures. The review contains diagrams, tables and comprehensive statistical data.

**Keywords**  
Coal production, Economy, Efficiency, Coal processing, Coal market, Supply, Coal exports and imports.

- References**
1. Yanovsky A.B. Main trends and prospects of the coal industry development in Russia. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 8, pp. 10-14. doi: 10.18796/0041-5790-2017-8-10-14. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/082017.pdf> (accessed 15.02.2018).
  2. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January – December, 2016. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, No. 3, pp. 36-50. doi: 10.18796/0041-5790-2017-3-36-50. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032017.pdf> (accessed 15.02.2018).
  3. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January – September, 2017. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 1, pp. 18-32. doi: 10.18796/0041-5790-2018-1-18-32.

## Сервисное предприятие СУЭК в Назарово освоило ремонт БелАЗов

ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление», сервисное предприятие Сибирской угольной энергетической компании, освоило ремонты электродвигателей для большегрузных самосвалов БелАЗ.

Потребность возникла в связи с увеличением автопарка этой крупногабаритной техники на разрезах СУЭК, где сегодня эксплуатируется порядка 300 таких машин. Самосвалы грузоподъемностью от 130 до 220 т, что сопоставимо с двумя железнодорожными вагонами, предназначены для перемещения горной массы в условиях открытых разработок.

Как пояснил руководитель Назаровского ГМНУ **Николай Бережецкий**, «в какой-то степени БелАЗ является электромобилем. В движение его приводят тяговые электромоторы. Ремонт электродвигателя и генератора как раз и занимаются специалисты нашего предприятия».

Осваивать новые виды ремонтов и услуг специалистам сервисного предприятия помогают новое современное оборудование и постоянное повышение квалификации. Очередное обучение прошло в январе, специалисты по-



бывали на заводе БелАЗ в Белоруссии.

В течение 2017 года Назаровское ГМНУ произвело ремонт десяти электродвигателей и генераторов для самосвалов БелАЗ, работающих в республиках Хакасия и Бурятия на Восточно-Бейском и Тугнуйском разрезах СУЭК. В 2018 г. перед предприятием поставлена задача начать серийное изготовление запасных частей для БелАЗов.

За последние годы сервисные предприятия СУЭК в Красноярском крае – ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» и ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» – освоили выпуск целого спектра продукции, в том числе импортозамещающей и инновационной. Сегодня они практически полностью обеспечивают потребность угольных разрезов в запасных частях к горной и тракторно-бульдозерной технике – от зубьев и коронок на бульдозеры до ковшей и роликовых кругов на экскаваторы, а также активно расширяют географию поставок за счет сотрудничества с угледобывающими предприятиями СУЭК в соседних регионах и другими крупнейшими промышленными компаниями России.

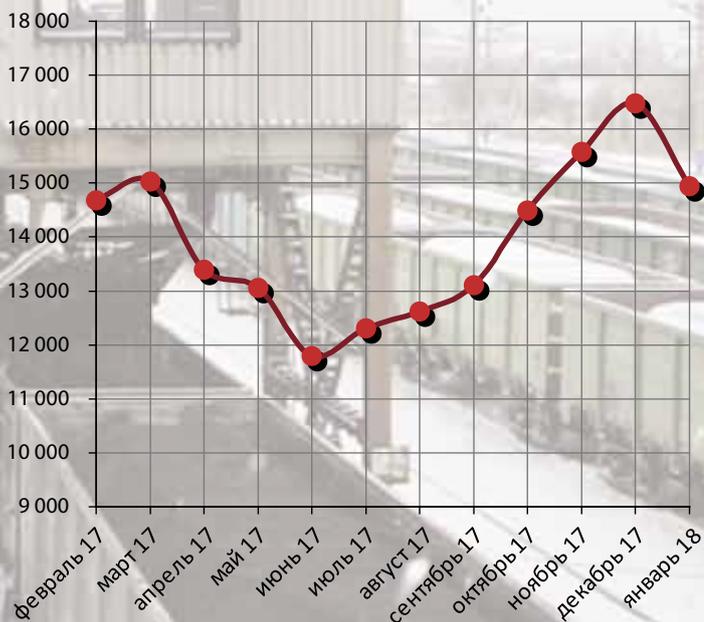


# Анализ железнодорожных перевозок

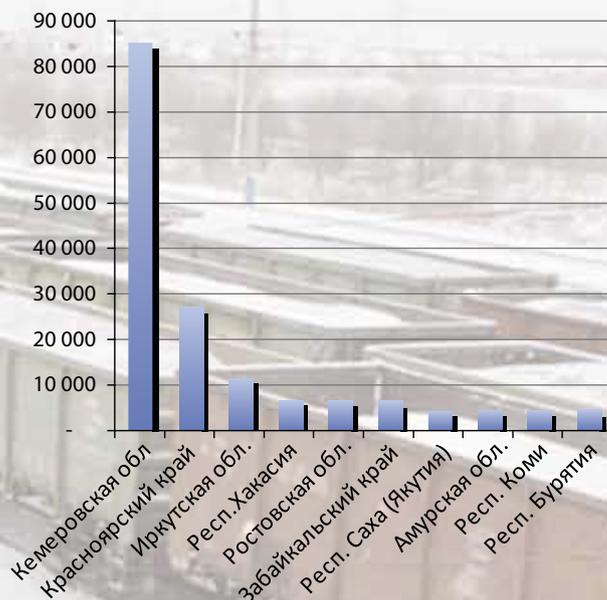
## группы Уголь каменный за февраль 2017 г. – январь 2018 г., тыс. т

### ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

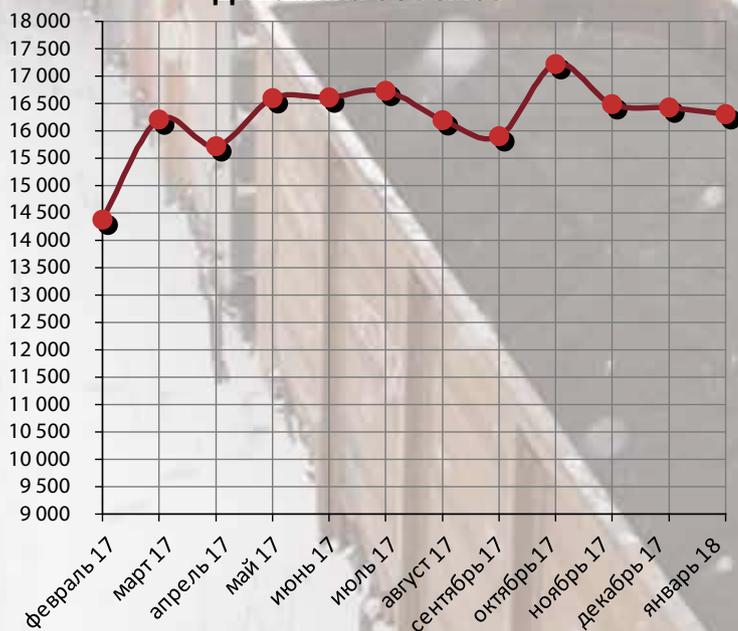


Регионы отправления

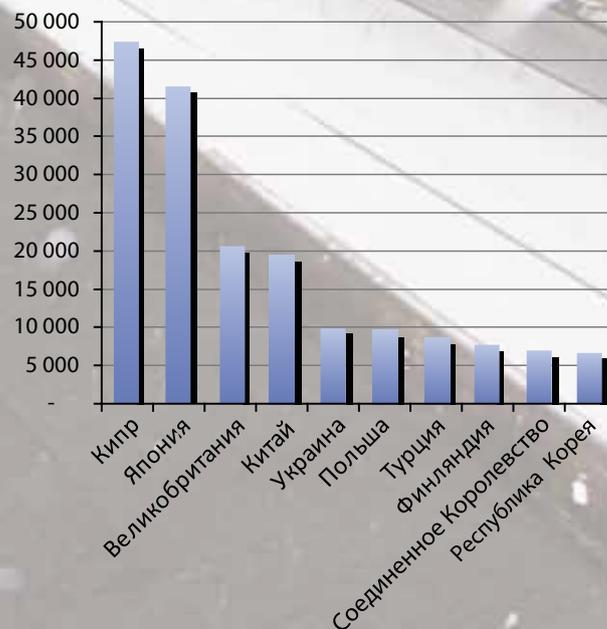


### ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



[www.cargo-report.info](http://www.cargo-report.info)

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

# Экспресс-метод определения содержания диоксида железа в угле на основе измерения магнитных свойств

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-75-77>

## САФОНОВ Андрей Александрович

Горный инженер,  
вице-президент по производству АО «Шубарколь комир»,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
тел.: +7 (701) 972-18-82

## ПОРТНОВ Василий Сергеевич

Доктор техн. наук, профессор КАРГТУ,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
тел.: +7 (701) 887-73-75

## ПАРАФИЛОВА Римма Умидовна

Старший преподаватель КАРГТУ,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
тел.: +7 (701) 677-90-14

## МАУСЫМБАЕВА Алия Думановна

Канд. техн. наук, преподаватель КАРГТУ,  
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,  
тел.: +7 (702) 537-70-00

Для использования угля в качестве восстановителя при производстве металлического кремния требуется постоянный контроль содержания трехвалентного железа в угле. При производстве анализов для измерения содержания трехвалентного железа в товарных пробах аналитическим методом необходимы большие затраты времени. Разработанный экспресс-метод определения содержания диоксида железа в угле на основе измерения магнитных свойств позволяет быстро и с достаточной погрешностью измерять содержание трехвалентного железа. На прибор получена метрологическая аттестация.

**Ключевые слова:** экспресс-метод, уголь, восстановление кремния, содержание трехвалентного железа, измерение магнитной восприимчивости.

## ВВЕДЕНИЕ

Угледобывающая компания АО «Шубарколь комир» осваивает новое направление использования угля в качестве восстановителя для получения кристаллического кремния. Кристаллический кремний используется во многих наукоемких областях производства: солнечная энергетика, электроника, приборостроение, атомная промышленность и др. С каждым годом наблюдается увеличение потребления и, соответственно, выработки этого продукта.

Кристаллический кремний получают реакцией восстановления кремния углеродом из диоксида кремния в ру-

дотермических печах при температуре 1800°C. Углеродистые материалы, применяемые в качестве восстановителя при выплавке кремния, должны обладать высокой реакционной способностью, достаточной механической прочностью, высоким электросопротивлением, содержать небольшое количество золы и быть дешевыми. В качестве восстановителя в шихте для выплавки кремния применяются угли, содержащие минимальные количества золы, и самое главное, минимум диоксида железа. Это объясняется тем, что электротермическое восстановление кремния - процесс бесшлаковый. Присутствующие в сырье оксиды других элементов при рудовосстановительной плавке частично восстанавливаются и переходят в кремний, загрязняя его, а диоксид железа снижает диэлектрические свойства. Поэтому контроль содержания золы и содержания диоксида железа в углях, поставляемых для производства кристаллического кремния, имеет первостепенное значение.

## ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИОКСИДА ЖЕЛЕЗА В УГЛЕ

Экспресс-методов и приборов для определения зольности в углях в настоящее время известно достаточно много, в том числе на основе радиометрических и рентгеновских измерений. А определение содержания диоксида железа в углях производится стандартным аналитическим методом, что не совсем удобно из-за больших затрат времени на проведение анализов [1]. При этом известно, что угли хорошо разделяются по их физическим, в том числе и по магнитным свойствам [2].

В связи с этим специалисты АО «Шубарколь комир» совместно с Научно-исследовательским центром «Ионно-плазменные технологии и современное приборостроение» разработали экспресс-метод определения содержания диоксида железа в угле на основе измерения магнитных свойств. Суть этого метода в следующем: образец, магнитную восприимчивость которого нужно измерить, помещают в катушку индуктивности, при этом индуктивность обмотки изменяется пропорционально магнитной восприимчивости образца (рис. 1).

Для измерения малых изменений индуктивности применен мостовой метод. Для его реализации в приборе используются две одинаковые катушки индуктивности, в одну из которых помещается образец. На эти катушки индуктивности намотаны одинаковые вторичные катушки, которые предназначены для съема напряжения катушек индуктивности. Вторичные обмотки соединены последовательно и противофазно, это приводит к тому, что напряжения на них взаимно компенсируются.

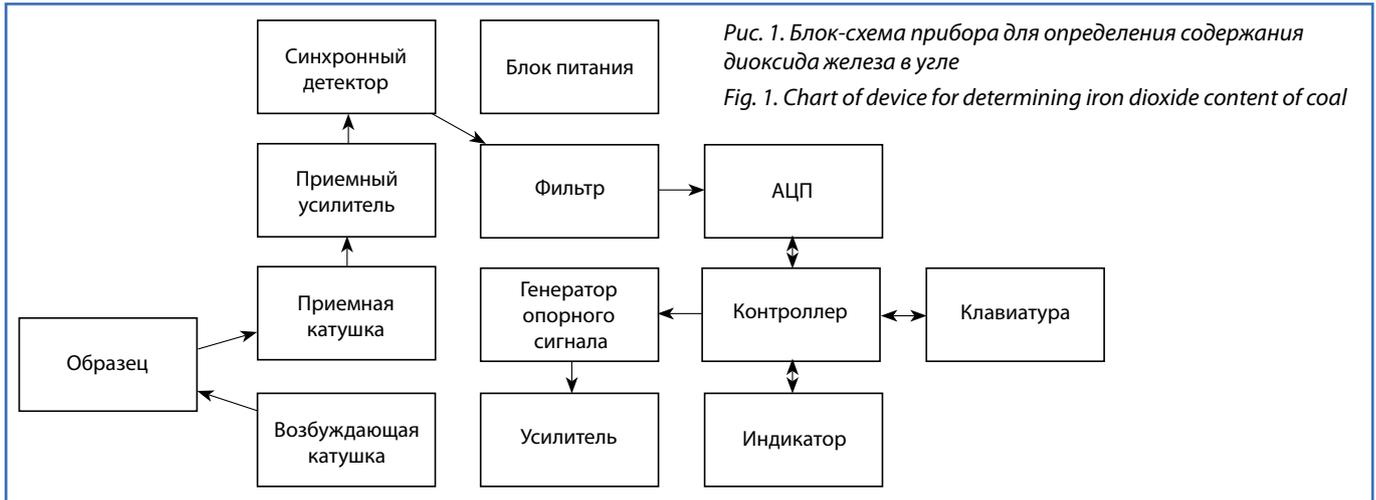


Рис. 1. Блок-схема прибора для определения содержания диоксида железа в угле  
Fig. 1. Chart of device for determining iron dioxide content of coal

Входной сигнал рассогласования и опорный сигнал подаются на вход через коммутатор. Оцифрованные выборки входного сигнала в цифровом виде поступают на центральный процессор для их обработки.

Алгоритм цифровой обработки на первом этапе умножает входной и опорный сигналы на комплексную синусоиду той же частоты, в результате чего возникают векторы комплексных амплитуд входного и опорного сигналов.

После этого производится нормализация вектора входного сигнала по вектору опорного сигнала. В результате получают значения амплитуды и фазы сигнала рассогласования. В дальнейшем операции с сигналами проводятся в векторной форме: сначала из вектора сигнала рассогласования вычитается вектор, полученный при тарировании прибора (отсутствию образца), а затем вычисляется проекция вектора сигнала рассогласования на калибровочный вектор. Полученное скалярное значение пропорционально магнитной восприимчивости исследуемого образца.



Рис. 2. Прибор для определения содержания диоксида железа в угле  
Fig. 2. Device for determining iron dioxide content of coal

Расчет содержания оксида железа в угле  $z$  производится по формуле:

$$z = Ax + By + C,$$

где:  $x$  – сигнал магнитной восприимчивости образца;  $y$  – зольность угля, %;  $A, B, C$  – постоянные коэффициенты, полученные при калибровке прибора.

Для испытаний прибора (рис. 2) на погрешность измерений были изготовлены пробы угля в аналитическом порошке и по ним аналитическим методом по ГОСТ 10538-87 «Топливо твердое. Методы определения химического состава золы» [3] были измерены величины содержания двуокиси железа в угле.

Результаты определения содержания двуокиси железа экспресс-

методом и аналитическим методом приведены в таблице.

Относительная погрешность экспресс-метода рассчитывалась по формуле:

$$\frac{(Cr.^a - Cr.^b)/Cr.^a \times 100\%}{(1,352 - 1,319)/1,319 \times 100\%} = 2,5\%.$$

Погрешность аналитических определений согласно ГОСТ 10538-87 «Топливо твердое. Методы определения химического состава золы» для оксида железа от 5 до 10% должна составлять 0,4% абс. или 7,7% отн. для среднего содержания оксида железа 5,2% (см. таблицу).

**Определение содержания двуокиси железа экспресс-методом и аналитическим методом**

Зольность, %	Экспресс-метод	Аналитический метод	
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , кг/т	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , кг/т	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %
4,6	1,68	1,98	4,3
2,8	1,45	1,46	5,2
3,5	1,58	1,62	5,7
2,4	1,16	1,22	3,6
2,1	0,98	1,05	5,2
2,6	1,12	1,07	5,0
2,4	1,21	1,32	5,3
2,2	1,13	0,99	5,8
3,6	1,54	1,48	6,3
3,4	1,34	1,33	5,4
–	Cr. <sup>a</sup> 1,319	Cr. <sup>a</sup> 1,352	Cr. <sup>a</sup> 5,2
Относительная погрешность измерений, %	2,5%	7,7%	

**ВЫВОДЫ**

Разработанный экспресс-метод позволяет:

- исключить брак и обеспечить стабильное качество отгружаемого угля как восстановителя при производстве кристаллического кремния;
- снизить время простоев вагонов, загруженных углем;
- исключить применение прекурсоров.

**Список литературы**

1. Эпштейн С.А., Мейдель И.М., Харахан М.Л. Определение микроэлементов в углях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 3.
2. Гречухин В.В. Петрофизика угленосных формаций. М.: Недра, 1990.
3. ГОСТ 19538-87 Топливо твердое. Методы определения химического состава золы.

UDC 543.822:543.272.62:622.341.1:622.514.47 © A.A. Safonov, V.S. Portnov, R.U. Parafilova, A.D. Mausymbaeva, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 75-77

**Title**

**EXPRESS METHOD DETERMINATION OF THE IRON DIOXIDE CONTENT  
IN THE COAL BASED ON THE MEASUREMENT OF MAGNETIC PROPERTIES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-75-77>

**Authors**

Safonov A.A.<sup>1</sup>, Portnov V.S.<sup>2</sup>, Parafilova R.U.<sup>2</sup>, Mausymbaeva A.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>“Shubarkol Komir” JSC, Karaganda, 100027, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup> Karaganda State Technical University (KSTU), Karaganda, 100027, Republic of Kazakhstan

**Authors' Information**

**Safonov A.A.**, Mining Engineer, Vice-president for production,  
tel.: +7 (701) 972-18-82

**Portnov V.S.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, tel.: +7 (701) 887-73-75

**Parafilova R.U.**, Senior Lecturer, tel.: +7 (701) 677-90-14

**Mausymbaeva A.D.**, PhD (Engineering), Lecturer, tel.: +7 (702) 537-70-00

**Abstract**

In order to use the coal as a reducing agent in the production of metal silicon, permanent monitoring of the ferric iron content of coal is required. Performing analyses in order to measure the ferric iron content in commercial samples by analytical method is very time-consuming. The developed express method determination of the iron dioxide content of coal based on the measurement of magnetic properties allows to measure the content of ferric iron quickly and with sufficient error. The device received a metrological certification.

**Figures:**

*Fig. 1. Chart of device for determining iron dioxide content of coal*

*Fig. 2. Device for determining iron dioxide content of coal*

**Keywords**

Express method, Coal, Silicon reduction, Ferric iron content, Measurement of magnetic susceptibility.

**References**

1. Epstein S.A., Meydel I.M. & Kharakhan M.L. Opredelenie mikroelementov v uglyakh [Determination of microelements in coals]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, No. 3.
2. Grechukhin V.V. *Petrofizika uglenosnykh formatsiy* [Petrophysics of coal-bearing formations]. Moscow, Nedra Publ., 1990.
3. GOST 19538-87 Solid fuel. Techniques for determining ash chemical composition.

**ЧЕТРА****КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ****Сделано в России**

РЕКЛАМА

**Комплексная поставка запасных  
оригинальных частей к технике «ЧЕТРА»**

**000 «ЧКЗЧ»**

тел./факс: (8352) 388-488, 386-455

Перечень официальных дилеров на:  
[www.chaz-spc.ru](http://www.chaz-spc.ru), [www.chetra-spc.ru](http://www.chetra-spc.ru)

## Глава СУЭК Владимир Рашевский доложил Владимиру Путину об экологических программах компании

**7 февраля 2018 г. в г. Красноярске с визитом побывал Президент Российской Федерации Владимир Путин. Одним из ключевых мероприятий, проведенных главой государства, стало совещание по вопросам экологической ситуации в столице края. Данная тема в последние годы является острой для жителей города.**

В совещании приняли участие полномочный представитель Президента в Сибирском федеральном округе Сергей Меняйло, врио губернатора Красноярского края Александр Усс, генеральный директор АО «СУЭК» Владимир Рашевский, президент компании «Норникель» Владимир Потанин и генеральный директор ОК «РУСАЛ» Владислав Соловьев.

**Владимир Путин** в ходе совещания отметил, что знаком с ситуацией в Красноярске, подтвердив эти слова детальным анализом причин экологических причин в краевом центре. Одним из главных источников загрязнения воздуха глава государства назвал автотранспорт, выбросы которого составляют 36% всех загрязнений.

*«Первое, и это очень важно, – мы сейчас вводим по всей стране, а для таких агломераций, как Красноярск, со сложной экологической обстановкой, это важно чрез-*



*вычайно, – нужно переходить на газомоторное топливо. Совершенно точно – городское хозяйство, городской автотранспорт, крупные предприятия могут спокойно, без всяких рывков и без особых затрат переходить на газомоторное топливо», – подчеркнул глава государства.*

Он также отметил, что крупным промышленным предприятиям нужно продолжать начатую работу по переходу на лучшие экологические технологии. И здесь нужна отдельная программа. *«Я знаю, что многое уже сделано крупными промышленными предприятиями, вводятся соответствующие стандарты, которые предусмотрены законами. Осуществляется переход на наилучшие доступные экологические технологии. Нужно эту работу продолжать, и я вас очень прошу в своих программах развития внедрять эти принципы», – пояснил президент.*

О том, как эти принципы реализуются на предприятиях группы «СУЭК-СГК», рассказал генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский**. По его словам, сегодня СГК обеспечивает 80% теплоснабжения и около 100% производства электроэнергии в городе. *«Энергетику мы начали курировать с 2009 г., и все это время мы активно*



занимались экологией. За эти годы мы уже проинвестировали 20 млрд руб. – построили в 2012 г. абсолютно новый, самый современный энергоблок на Красноярской ТЭЦ-3, оснащенный системами очистки, способными улавливать 99,5% вредных веществ. Вместе с администрацией в последние годы мы реализуем программу перекладки сетей для замещения неэкологичных, низковысотных источников, таких как малые котельные, и уже заместили примерно семь котельных, что почти в два раза сократило выбросы неэкологичных источников», – отметил Владимир Рашевский.

Продолжить работу в этом направлении поможет утвержденная Министерством энергетики Российской Федерации схема теплоснабжения города до 2032 г. «Ключевой фокус этого документа, – отметил гендиректор СУЭК, – развитие централизованного теплоснабжения и увеличение выработки на ТЭЦ, где хорошие системы очистки, и замещение этих самых оставшихся неэкологичных, неэффективных источников. И эту программу мы реализуем и в 2018-м, и в 2019 гг. и постараемся это сделать максимально оперативно».

О готовности совместно реализовывать эту программу заявил Президенту России и врио губернатора Красноярского края **Александр Усс**. «В течение двух-трех лет мы планируем совместно с СГК в рамках новой схемы теплоснабжения закрыть порядка 30 малоэффективных котельных, а наиболее неблагополучные, если уместно такое выражение, из них будут закрыты в ближайшие полтора года, о чем достигнуто соглашение буквально два месяца назад».

Президент России Владимир Путин отметил, что окажет поддержку по предложенной Владимиром Рашевским программе.

## СУЭК инвестирует более полумиллиарда рублей в производство бездымного топлива

**Более 500 млн руб. инвестирует Сибирская угольная энергетическая компания в производство в Красноярском крае экологически чистого бездымного топлива для бытовых нужд.**

Об этом заявил генеральный директор СУЭК **Владимир Рашевский** на экологическом совещании с Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным в г. Красноярске. Выпуск бездымного топлива уже налажен на базе Березовского разреза в Шарыповском районе Красноярского края, а его тестовые продажи начались в регионе накануне текущего отопительного сезона.

«Мы несколько лет проводили различные исследования в области углехимии и разработали инновационный продукт – буроугольный полукокс», – рассказал **Владимир Рашевский**. По его словам, главные преимущества нового продукта заключаются в том, что он имеет калорийность в два раза выше, чем у других наиболее распространенных видов топлива, и при этом горит вообще без дыма, т.е. не несет никакого воздействия на окружающую среду.

«В этом году СУЭК планирует инвестировать в развитие этого проекта более полумиллиарда рублей, чтобы в течение года-двух производить такой объем подобного продукта, который мог бы «закрыть» значительную часть печного отопления в Красноярске», – подчеркнул гендиректор СУЭК. Напомним, именно частные домохозяйства глава государства Владимир Путин назвал в числе основных факторов после автомобильного транспорта и крупнейших промышленных предприятий, влияющих на экологическую обстановку в краевом центре.

Уже в текущем году СУЭК приступит к строительству производственного комплекса по выпуску продукции глубокой переработки бурого угля, в том числе бездымного топлива, в Шарыповском районе. Мощность комплекса составит 30 тыс. т готовой продукции в год.





## СУЭК опубликовала финансовые результаты по МСФО за 2017 год

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

Реализация стратегии Компании, направленной на повышение операционной эффективности производственных процессов с учетом развития логистических мощностей, портовой инфраструктуры и собственного обогащения, наряду с улучшением рыночной конъюнктуры позволила СУЭК выйти на уровень добычи 107,8 млн т – на 2% больше, чем в 2016 г.

Продажи составили 109,7 млн т (рост на 6% относительно 2016 г.). Компания продолжила реализацию программы по расширению обогатительных мощностей и увеличению их загрузки для удовлетворения спроса на высококалорийный уголь. В результате объем обогащенного угля вырос на 12% по сравнению с 2016 г., что способствовало росту продаж на международных рынках и через собственные и партнерские дистрибуторские сети в странах Азии, а также в Польше, Турции и Прибалтике.

Выручка Компании по итогам года выросла до 5 693 млн дол. США. EBITDA составила 1 514 млн дол. США. Чистая прибыль – 657 млн дол. США.

Денежный поток от операционной деятельности составил 1 082 млн дол. США. Капитальные затраты СУЭК увеличились до 681 млн дол. США. Основные инвестиции Компании пришлось на реализацию ключевых проектов повышения эффективности производства и проектов, связанных с охраной окружающей среды.

Компания следует консервативной финансовой политике. Рост EBITDA позволил сократить отношение чистого долга к EBITDA на конец года до 2,0х в сравнении с 2,9х в декабре 2016 г.

*«В 2017 г. конъюнктура мирового угольного рынка улучшилась после нескольких лет глубокого кризиса, что отражает как действия китайских властей по регулированию своей угольной отрасли, так и в целом растущий спрос на уголь в азиатских странах, которые развивают современную и эффективную угольную генерацию. СУЭК успешно продолжила реализацию своей стратегии, направленной на улучшение позиций на растущих азиатских рынках, обеспечение лидерства по эффективности и безопасности производства, развитие обогащения угля, собственных портов и вагонного парка»* – отмечает генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский**.

Основные финансовые и операционные показатели <sup>1</sup>	2017 г.	2016 г.
Выручка, млн дол. США	5 693	4 002
EBITDA, млн дол. США	1 514	989
Чистая прибыль, млн дол. США	657	314
Чистый долг/EBITDA <sup>2</sup>	2,0х	2,9х
Денежный поток от операционной деятельности, млн дол. США	1 082	580
Капитальные затраты (CAPEX) <sup>3</sup> , млн дол. США	681	498
Добыча, млн т	107,8	105,4
Продажи, млн т:	109,7	103,1
– продажи угля на международном рынке	54,2	51,1
– продажи угля на российском рынке	53,3	51,2
– продажи нефтекокса и прочей продукции	2,2	0,8

<sup>1</sup> Консолидированная финансовая отчетность СУЭК в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности (МСФО) за 2017 год доступна по ссылке <http://www.suek.ru/investors/disclosure/>

<sup>2</sup> Скорректированный показатель EBITDA рассчитан в соответствии с действующими кредитными договорами СУЭК.

<sup>3</sup> Отток денежных средств.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

## На разрезе «Первомайский» запущен в работу новый экскаватор Liebherr R9200

**СДС**  
**УГОЛЬ**

**На разрезе «Первомайский» (АО ХК «СДС-Уголь») введен в эксплуатацию экскаватор Liebherr R9200 с вместимостью ковша 12,5 куб. м.**

Экскаватор массой около 200 т был собран силами будущего экипажа машинистов экскаватора, технических специалистов разреза и инженеров компании «Либхерр-Русланд», которые и обеспечат оперативное сервисное обслуживание в течение всего срока службы машины.

На новом экскаваторе используется запатентованная Liebherr интеллектуальная система Litronic Plus, позволяющая эффективно распределять механическую и гидравлическую мощность экскаватора. R9200 – единственный карьерный экскаватор в классе 200 т, оснащенный замкнутым гидроконтуром системы поворота платформы, отдельными контурами охлаждения гидромасла и охлаждающей жидкости. Это позволяет избежать потери мощности на рабочем оборудовании и снизить потребление топлива без ущерба для производительности.

«Новый R9200 сочетает в себе традиционную надежность, качество и рациональность техники Liebherr и новейшие инновационные разработки. Эффективная работа экскаватора доказана даже в экстремальных условиях эксплуатации. О высоком классе техники свидетельствуют ее производительность, экономичное потребление топлива в двигателе и ряд других факторов, – расска-

зывает главный механик ООО «Шахтоуправление «Майское» **Евгений Элкснит**. – Уникальная система охлаждения обеспечивает оптимальную температуру для работы компонентов экскаватора, что в свою очередь увеличивает срок службы агрегатов и минимизирует расходы на ремонт. Что еще важно: для технического обслуживания компонентов машины имеется удобный доступ к узлам и агрегатам».

Созданы комфортные и безопасные условия для работы машиниста: бронированные и тонированные стекла кабины, регулируемое сиденье на пневмоподвеске, кондиционер с очисткой воздуха от пыли и многое другое. Панорамный обзор и наружные видеорекамеры позволяют полностью исключить «слепые зоны».

Первый Liebherr R9200, поступивший на разрез «Первомайский» в начале прошлого года, зарекомендовал себя как мощный и надежный, рассчитанный на непрерывно большую производительность – именно на нем бригада **Алексея Бреве** установила всекузбасский рекорд по итогам марта 2017 г., отгрузив 477 тыс. куб. м горной массы.

В настоящее время на отгрузке породы и выемке угля на разрезе «Первомайский» заняты 18 экскаваторов, в том числе два Liebherr R9200. В 2018 г. экскаваторный парк разреза пополнится еще двумя экскаваторами ЭКГ-18 производства Уралмашзавода (Россия).



## СУЭК вручила лучшим горнякам красноярских предприятий новые автомобили

Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) наградила победителей производственного конкурса среди экипажей экскаваторов, занятых на вскрышных работах или подготовке запасов угля для добычи. Он проводился в течение всего 2017 года на предприятиях СУЭК от Кузбасса до Приморья.

Красноярские горняки стали обладателями шести новых автомобилей Ford Focus, Hyundai Elantra и Renault Kaptur. По количеству наград красноярцы стали лидерами в СУЭК.

Как рассказал генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**, регион показывает в конкурсе стабильно высокие результаты. За время его проведения – с 2013 г. – красноярцы становились победителями и призерами в различных номинациях производственного соревнования более десяти раз. «У конкурса несколько целей, – пояснил **Андрей Федоров**, – это повышение эффективности, безопасности труда и выявление экипажей, которые могли бы задать некую планку, стать приме-



ром для своих коллег. А все эти факторы в конечном итоге являются важнейшим условием для роста и развития».

Больше всего – четыре автомобиля – по результатам производственного сорев-

нования переданы на Бородинский разрез им. М.И. Щадова. Во второй раз в число лидеров вошли экипажи горных машин ЭКГ-15 № 24 под управлением старшего машиниста **Николая Кошечкина** и ЭКГ-10 № 262 **Руслана Малышкина**, дебютантами среди призеров стали экипажи ЭКГ-8и № 775 под руководством **Александра Нероды** и ЭШ-11/70 № 51 **Василия Викулова**, – каждый из них за год отправил в отвалы свыше 3 млн куб. м породы. На Березовском разрезе отличились экипаж экскаватора ЭКГ-10 № 296 **Александра Константинова** – за год он переработал свыше 3,6 млн куб. м горной массы и бригада автосамосвала KOMATSU HD 785 **Олега Елизарьева**, оба – дважды призера конкурса.

Нужно отметить, что различные производственные соревнования организуются в СУЭК на постоянной основе.

Ежегодно накануне профессионального праздника «День шахтера» в компании подводят итоги конкурса «Лучший по профессии». Важным историческим датам, таким как 70-летие Великой Победы, 55-летие первого полета человека в космос, юбилей профессионального праздника, горняки посвящали Трудовую вахту памяти. Традицией стало и проведение Всероссийской Шахтерской олимпиады – в 2017 г. она прошла во второй раз и объединила около 600 лучших мастеров горного дела из всех регионов присутствия СУЭК.





29-30 мая 2018  
Экспоцентр  
Москва

Конференция  
и выставка  
по технологиям  
и транспортировке  
сыпучих материалов

[www.solids-russia.ru](http://www.solids-russia.ru)

# Информационно-вычислительная система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь»:

## подходы, методы, модели

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-84-90>

**УСТИНОВ Валерий Васильевич**  
 Генеральный директор  
 ООО «Сибэнергоуголь»,  
 650000, г. Новокузнецк, Россия,  
 e-mail: [inform@sibenugol.ru](mailto:inform@sibenugol.ru)



**ПОТАПОВ Вадим Петрович**  
 Доктор техн. наук, профессор,  
 директор Кемеровского филиала  
 Института вычислительных  
 технологий СО РАН,  
 650025, г. Кемерово, Россия,  
 e-mail: [vadimptpv@gmail.com](mailto:vadimptpv@gmail.com)



**СЧАСТЛИВЦЕВ Евгений Леонидович**  
 Доктор техн. наук,  
 заведующий лабораторией моделирования  
 геоэкологических систем  
 Кемеровского филиала Института  
 вычислительных технологий СО РАН,  
 650025, г. Кемерово, Россия,  
 e-mail: [schastlivtsev@ict.sbras.ru](mailto:schastlivtsev@ict.sbras.ru)



**ЦАРЕВ Дмитрий Сергеевич**  
 Главный инженер  
 ООО «Сибэнергоуголь»,  
 650000, г. Новокузнецк, Россия,  
 e-mail: [d.tsarev@sibenugol.ru](mailto:d.tsarev@sibenugol.ru)



**ХАРЛАМПЕНКОВ Иван Евгеньевич**  
 Канд. техн. наук,  
 научный сотрудник лаборатории  
 геоинформационного моделирования  
 Кемеровского филиала Института  
 вычислительных технологий СО РАН,  
 650025, г. Кемерово, Россия,  
 e-mail: [harlampenkov@ict.sbras.ru](mailto:harlampenkov@ict.sbras.ru)



**КРИСАНОВА Арина Миргазитовна**  
 Эколог ООО «Сибэнергоуголь»,  
 650000, г. Новокузнецк, Россия,  
 e-mail: [a.krisanova@sibenugol.ru](mailto:a.krisanova@sibenugol.ru)

Действующая система мониторинга угольной промышленности Кузбасса в целом практически не использует современных подходов к мониторингу природной среды, направлена на контроль ряда экологических параметров точечного характера и не позволяет обеспечить пространственно-представления оценки и прогноза геоэкологического состояния, как угледобывающего предприятия, так и района угледобычи в целом. Эффективная система мониторинга, дающая комплексную оценку геоэкологического состояния на основе интеграции данных наземного, расчетного и дистанционного мониторинга, является залогом экологической безопасности природных комплексов и населения в зоне воздействия угледобывающего предприятия, обеспечивает снятие социальной напряженности в районах ведения горных работ.

**Ключевые слова:** мониторинг, дистанционное зондирование, информационно-вычислительная система, модели, экологическая безопасность.

### ВВЕДЕНИЕ

Развитие горнодобывающих работ в Кемеровской области ведется ускоренными темпами. Прирост объемов угледобычи в настоящее время происходит за счет опережающего развития открытого способа. При этом в соотношении объемов добычи угля в Кузбассе превалирует доля, добытая открытым способом, – 70%, соответственно 30% добывается в шахтах. В 2017 г. в Кузбассе добыто 241,5 млн т угля.

К районам с высокой интенсивностью угледобычи относится Бунгуро-Чумышский угледобывающий район Кузбасса. Ранее он неоднократно подработан как подземными, так и открытыми горными работами. В настоящее время в нем ведет горные работы большая группа разрезов, таких как ООО «Разрез Березовский», ООО «Разрез Бунгурский Северный», ООО «Разрез Степановский», ООО «Сибэнергоуголь» и другие. Высокая интенсивность горных работ привела к тому, что в настоящее время этот район является одним из угледобывающих районов с высоким уровнем антропогенной нагрузки на природные комплексы и население.

Воздействие горного производства на окружающую среду и природные ресурсы носит многоплановый, длительный и комплексный характер. При этом происходят изменения рельефа местности, геологической структуры массива горных пород, механические повреждения почвы, ликвидация почвы и создание беспочвенных местностей, изменение и уничтожение растительных сообществ [1, 2].

В этих условиях, внедренная в ООО «Сибэнергоуголь» система геоэкологического мониторинга при ведении горных работ позволяет дать комплексную оценку геоэкологического состояния на основе интеграции данных наземного, расчетного и дистанционного мониторинга и говорит об ответственном отношении предприятия к охране окружающей природной среды, а также позволяет доступно и прозрачно представлять информацию о работе разреза жителям близлежащих населенных пунктов.

Впервые в практике обеспечения экологической безопасности угледобывающего предприятия в Российской Федерации ООО «Сибэнергоуголь» совместно с Институтом вычислительных технологий СО РАН и ООО «КЦТЭК-экспертиза» на базе современных информационных и телекоммуникационных технологий создана интегрированная информационно-вычислительная система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь».

### **ПРОГРАММНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ООО «СИБЭНЕРГОУГОЛЬ» ОБЕСПЕЧИВАЕТ:**

#### **• наземный и дистанционный (космический) мониторинг:**

- водных ресурсов;
- почвенного покрова;
- растительного покрова и животного мира;
- снегового покрова;
- распространение и выпадение загрязняющих веществ (ЗВ) из атмосферы;

#### **• оценку и прогноз воздействия факторов угледобычи на природную среду и человека при ведении горных работ:**

- состояние и оценка качества водных ресурсов;
- состояние и оценка качества и загрязнения атмосферного воздуха и выпадения ЗВ;
- состояние и оценка качества почв и растительности;

#### **• при взрывных горных работах расчетный мониторинг (на каждый взрыв):**

- распространения и выпадения загрязняющих веществ из атмосферы;
- сейсмического воздействия;
- других физических факторов.

### **ПОДХОДЫ**

В современном представлении геоэкологический мониторинг – это система регламентированного сбора, систематизации, хранения, обработки и анализа информации об антропогенных изменениях окружающей природной среды для принятия управляющих решений. В целом система должна обеспечивать выделение антропогенной составляющей изменения природной среды на фоне происходящих природных процессов и формироваться на основе определенных типовых процедур [3].

Современная информационная система геоэкологического мониторинга угледобывающего предприятия обеспечивает интеграцию данных как наземного, так и дистанционного (космического) мониторинга. Это требует принципиально новых подходов, обеспечивающих интеграцию исследований с использованием современных геоинформационных систем, данных дистанционного зон-

дирования и современных методов накопления, обработки и анализа неоднородных пространственных данных на основе Big Data.

Обязательной чертой информационного обеспечения систем геоэкологического мониторинга угледобывающего предприятия является их распределенность, что обеспечивает размещение отдельных блоков системы в сети Internet с удаленным доступом на основе типовых программ клиента. Такой подход позволяет расширение системы мониторинга как за счет создания новых подсистем мониторинга, так и расширять их возможности за счет внедрения конкретных видов вычислительного сервиса, определяемого средствами облачных технологий и систем искусственного интеллекта, обеспечивает возможность объединения различных направлений создания геоинформационных систем в рамках геопорталов [3].

### **МЕТОДЫ**

Предлагаемый подход к построению информационно-вычислительной системы экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» предполагает, что взаимодействие с пользователем осуществляется через веб-интерфейс. Поступающие запросы обрабатывает сервер приложений с установленными на нем компонентами информационной системы. Вызов вычислительных модулей осуществляется через сервис WPS, расположенный на картографическом сервере, который отвечает за отображение пространственных данных и результатов расчетов. Его масштабируемость обеспечивается за счет объединения кэширующего сервера с набором картографических серверов. Сервер данных обеспечивает решение задачи хранения данных, содержит средства загрузки и преобразования информации. Для организации взаимодействия между основными компонентами используются стандартные протоколы, разработанные OGC (WMS, WFS, WCS, WPS и так далее). Управление картографическим сервером осуществляется через REST API.

**Сервер данных.** В качестве хранилища данных используется СУБД PostgreSQL, дополненная расширением PostGIS для управления пространственными данными. Данное решение обеспечивает приемлемый уровень надежности и быстродействия. Для организации доступа к базам данных применяется технология JDBC, библиотека Hibernate ORM.

**Сервер приложений.** В роли сервера приложений в нашем случае выступает Apache Tomcat в связке с технологией создания веб-приложений Java Servlet, языком Java и библиотекой Spring Framework. В данном компоненте сосредоточен код приложения, отвечающий за обработку пользовательских запросов, формирование интерфейса, генерацию запросов к картографическому серверу.

**Вычислительный сервер.** В данном компоненте сосредоточен программный код основных методов обработки геоинформационных данных, используемых в информационной системе. Доступ к расчетным модулям со стороны клиента осуществляется по протоколу WPS. Реализован промежуточный слой управляющих сервисов (UC), который отвечает за обработку пользовательских запросов, формирование необходимых файлов заданий и запуск конкретных модулей с учетом форматов и архитектуры ранее созданного программного обеспечения. Программное обеспе-

чение разработано с использованием языка программирования Java. Для операций с пространственными данными применяется библиотека GeoTools.

**Картографический сервер.** Его функции выполняет GeoServer. Основной задачей данного компонента является получение пространственных данных из хранилища данных и преобразование их в формат, пригодный для отображения на стороне клиента в соответствии с протоколами WMS и WFS. Выступает в роли хранилища стилового оформления для векторных слоев. Включает в себя также WPS-сервер, обрабатывающий запросы к расчетным модулям.

**Клиент.** Сервер построен на основе комбинации HTML и JavaScript-библиотеки jQuery. В качестве средства отображения электронных карт используется OpenLayers. Для получения информации об отдельных элементах векторных слоев используется комбинация технологий Ajax и WMS/WFS. Взаимодействие с вычислительной подсистемой осуществляется через JavaScript-библиотеку, реализующую протокол WPS.

Данные мониторинга о состоянии и изменениях природных ресурсов в районе работы ООО «Сибэнергоуголь» интегрируются и хранятся в базах данных.

Картографический сервис информационно-вычислительной системы экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» предоставляет возможность визуализировать предметную информацию на картах-подложках, включая Google. Программно выделены две части: публичная и закрытая. В публичном доступе используется технология Google Maps API, предоставляющая открытый интерфейс функций по работе с картами Google. Данный функционал используется для картографических расчетов и координатной привязки закрытой информации как из данного сервиса, так и из сервисов баз данных и расчетных сервисов. Технология позволяет связать карты Google с конкретным веб-сайтом по средством уникального API-ключа.

Объекты прикладного интерфейса содержат методы для подгрузки сторонних карт в формате KML/KMZ. Хостинг KML/KMZ-ресурсов расположен на веб-сервере Apache.

Система обеспечивает разработку и поддержание тематических цифровых карт, таких как: мониторинга поверхностных, подземных и снеговых вод, типов почв, типов ландшафтов, нарушенных горными работами земель, редких и исчезающих видов растений и животных, растительного покрова и других. Пример работы картографического сервера приведен на рис. 1.

Расчетные сервисы системы содержат программную логику математических моделей предметной области, реализованной на базе технологий RPC, разрабатываются в виде Java-сервлетов, что позволяет интегрировать их с любым из вышеописанных сервисов системы.

**МОДЕЛИ**

**В интегрированной информационно-вычислительной системе экологической безопасности горнодобывающего предприятия реализованы модели:**

- оценки выбросов и распространения загрязняющих веществ в атмосферу;
- выпадения промышленных аэрозолей на подстилающую поверхность;
- распространения загрязняющих веществ и их выпадения на поверхность при промышленных взрывах с учетом реальной розы ветров;
- оценки качества поверхностных и подземных вод;
- сейсмического и шумового воздействия при массовых взрывах.

Система расширяема и может дополняться другими расчетными сервисами по оценке техногенного влияния горнодобывающего предприятия на качество окружающей природной среды и население.

В настоящее время при оценке допустимости техногенного воздействия атмосферных загрязняющих веществ (ЗВ)

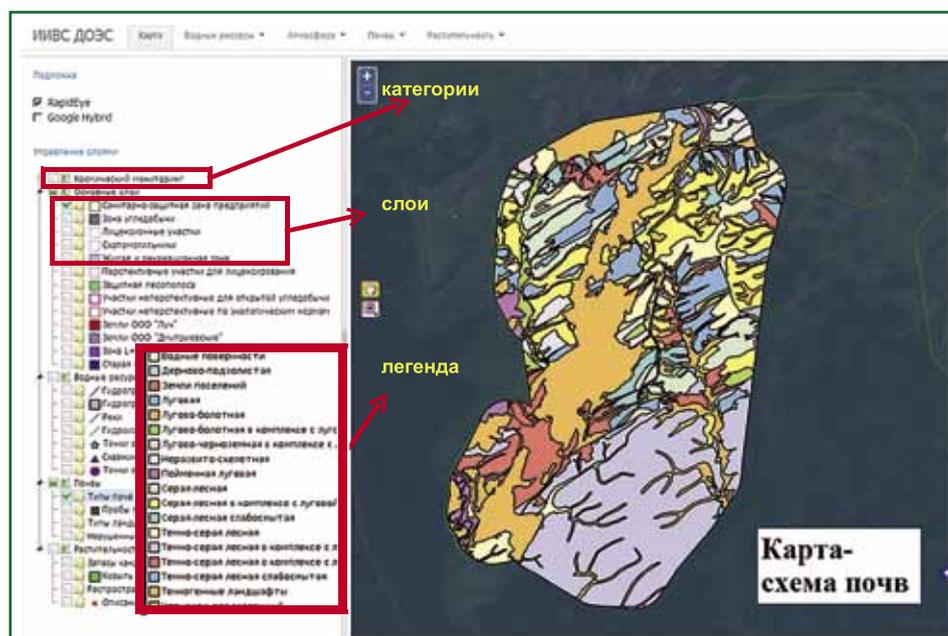


Рис. 1. Работа с электронными картами информационно-вычислительной системы экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь»

Fig. 1. Work with electronic maps of the idata computing system of the ecological safety of "Sibenergougol" LLC

на окружающую среду используются модельные оценки [4]. Существует целый ряд моделей расчета загрязнения атмосферы, различных по научной основе, пространственным и временным характеристикам и т.д. [5]. Однако для государственного управления выбросами промышленных предприятий в России, как и в других странах, используется единая регуляторная модель [6], предназначенная для вычисления максимальных разовых (осредненных за 20 минут) концентраций  $C_{тр}$  загрязняющих веществ в приземном слое. Именно  $C_{тр}$  не должны превышать предельно допустимые разовые концентрации (ПДКр) при определении допустимости воздействия предприятия на атмосферный воздух.

Расчетный мониторинг концентраций ЗВ в приземном слое атмосферы, в зоне влияния горных

работ горнодобывающего предприятия ведется с помощью программного комплекса (ПК) ЭРА, который обеспечивает расчеты максимально разовых и среднегодовых концентраций ЗВ.

Выбросы угледобывающего предприятия, а тем более угледобывающего района, характерны тем, что содержат большой процент пылевых частиц разнообразного химического состава, обладающих эффектом оседания на подстилающую поверхность. При этом не исключена ситуация, когда промышленные выбросы, даже будучи допустимыми с точки зрения максимального разового загрязнения атмосферы, могут привести к весьма существенному накоплению вредных веществ на дневной поверхности.

Для проведения количественной оценки осадения промышленной пыли на заданную территорию разработана модель расчета потока аэрозольных частиц на подстилающую поверхность. Модель численно реализована как дополнительный модуль программного комплекса (ПК) ЭРА, который согласован на соответствие нормативным документам и широко используется для выполнения проектных работ в Сибирском регионе. Она дает возможность по данным о параметрах источников, фракционному составу выбрасываемых ЗВ и климатическим характеристикам территории оценить мокрый поток частиц на подстилающую поверхность (вымывание)  $P_m$ , сухой поток (осаждение)  $P_c$  и полный поток  $P$ , представляющий собой сумму двух названных составляющих  $P = P_m + P_c$  [2, 3]. Реализация модели с использованием данных снеговой съемки представлена на рис. 2.

Сравнение расчета с данными анализа снеговых проб показывает, что наибольшее загрязнение снега наблюдается по направлению преобладающих ветров на незначительном удалении от интенсивно формируемого отвала.

Данные дистанционного мониторинга загрязнения снегового покрова в районе ведения горных работ адекватны по отношению к данным расчетного и наземного мониторинга снегового покрова и приведены на рис. 3.

Одним из важнейших факторов воздействия на окружающую среду и человека являются массовые взрывы при добыче угля открытым способом. При этом происходит загрязнение природных комплексов и мест проживания населения распространяющимися и выпадающими на земную поверхность атмосферными аэрозолями, сотрясаемость земной поверхности, шумовое давление в местах компактного проживания населения.

Интегрированная информационная система экологической безопасности ООО «Сибэнергуголь» обеспечивает мониторинг распространения и выпадения ат-

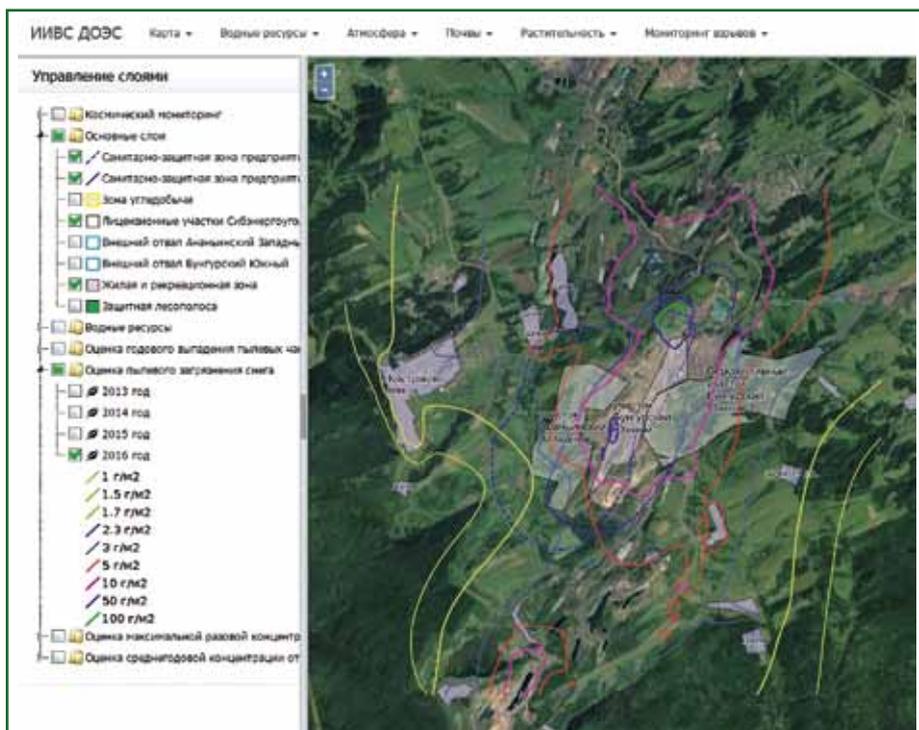


Рис. 2. Расчет атмосферных выпадений при ведении горных работ ООО «Сибэнергуголь» по данным снеговой съемки

Fig. 2. Calculation of atmospheric fallouts during mining operations of "Sibenergougl" LLC according to the snow survey data

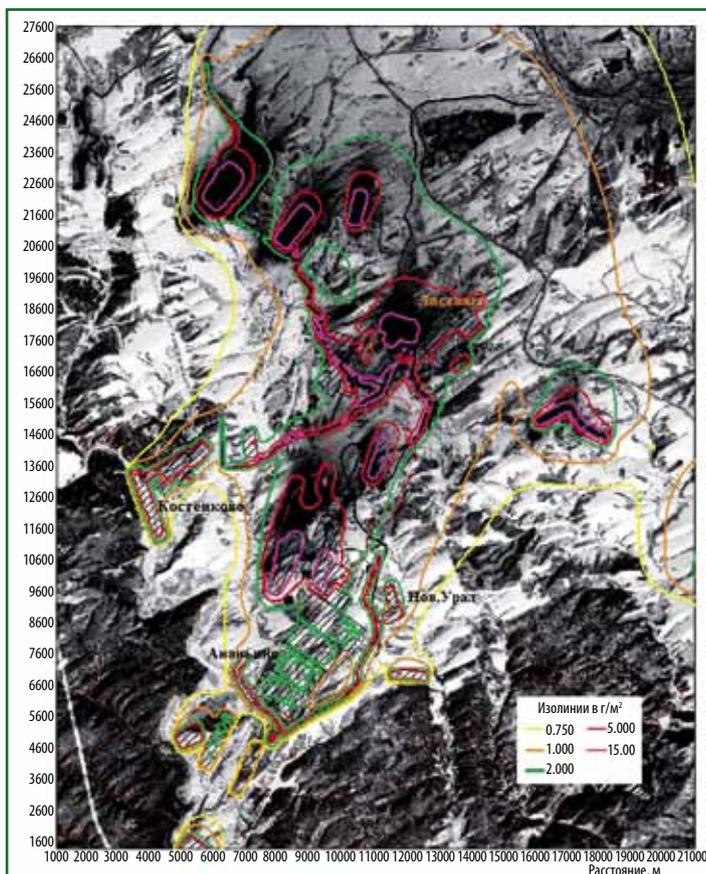


Рис. 3. Изолинии расчетного выпадения ( $g/m^2$ ) пылевых частиц в снег за зимний период 2016-2017 гг. от всех групп источников, влияющих на район ведения горных работ ООО «Сибэнергуголь»

Fig. 3. Isolines of design fallout ( $g/m^2$ ) of dust particles in the snow during the winter period 2016-2017 from all groups of sources affecting the area of mining operations of "Sibenergougl" LLC

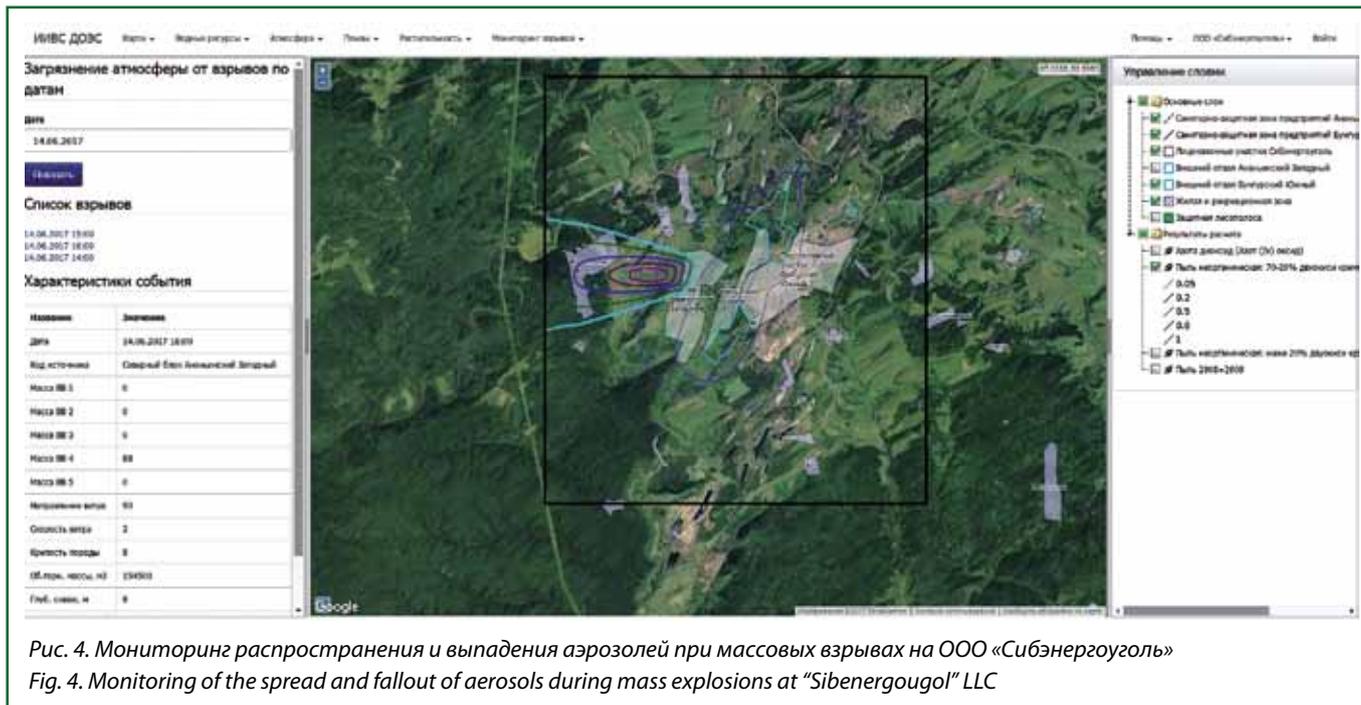


Рис. 4. Мониторинг распространения и выпадения аэрозолей при массовых взрывах на ООО «Сибэнергуголь»  
 Fig. 4. Monitoring of the spread and fallout of aerosols during mass explosions at "Sibenergougol" LLC

моносферных аэрозолей, сотрясаемости и шумового давления при каждом массовом взрыве в соответствии с паспортом буровзрывных работ и метеоусловиями в момент его проведения. Моделирование распространения и выпадения атмосферных аэрозолей от массовых взрывов производится ПК ЭРА [2, 3]. Пример расчетного мониторинга распространения и выпадения аэрозолей приведен на рис. 4.

В рамках информационной системы разработан модельный комплекс по моделированию оценки сотрясаемости в

баллах по шкале MSK-64 от промышленного взрыва. Расчеты основаны на формуле макросейсмического поля, отображаемого изосейстами от очага возможного землетрясения или взрыва и характеризующего степень опасности землетрясения на поверхности Земли. Изосейсты – изолинии, разделяющие области с различной силой (интенсивностью, балльностью) сейсмических сотрясений.

Пример сотрясаемости при расчете массового взрыва на разрезе ООО «Сибэнергуголь» приведен на рис. 5.

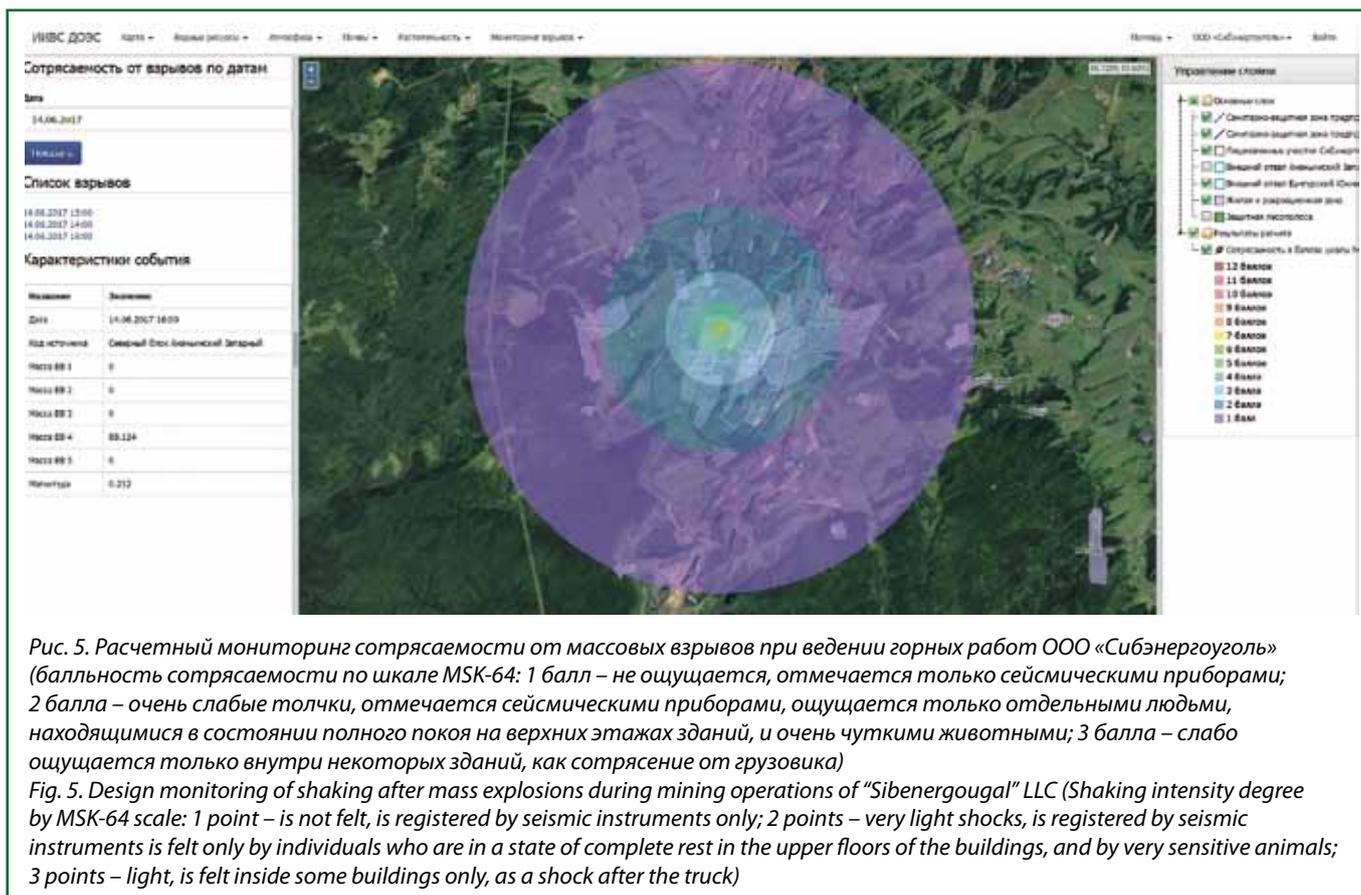


Рис. 5. Расчетный мониторинг сотрясаемости от массовых взрывов при ведении горных работ ООО «Сибэнергуголь» (балльность сотрясаемости по шкале MSK-64: 1 балл – не ощущается, отмечается только сейсмическими приборами; 2 балла – очень слабые толчки, отмечается сейсмическими приборами, ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя на верхних этажах зданий, и очень чуткими животными; 3 балла – слабо ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение от грузовика)

Fig. 5. Design monitoring of shaking after mass explosions during mining operations of "Sibenergougol" LLC (Shaking intensity degree by MSK-64 scale: 1 point – is not felt, is registered by seismic instruments only; 2 points – very light shocks, is registered by seismic instruments is felt only by individuals who are in a state of complete rest in the upper floors of the buildings, and by very sensitive animals; 3 points – light, is felt inside some buildings only, as a shock after the truck)

Оценка шумового воздействия при массовых взрывах законодательно не определена, однако есть общие правила, устанавливающие уровень шумового воздействия в зонах жилой застройки. Поэтому в основу модуля расчетного мониторинга шумового воздействия при массовых взрывах положен метод расчета затухания звука вследствие поглощения его при распространении в атмосфере при различных метеорологических условиях, представленный в ГОСТ 31295.1-2005 и [7]. Рассматриваемый алгоритм позволяет вычислять коэффициенты затухания, зависящие от частоты тона, температуры и относительной влажности воздуха, атмосферного давления. Многолетний эксперимент показывает высокий уровень совпадения расчетов с результатами замеров в точках мониторинга.

Таким образом, модельные комплексы, адаптированные к реальным условиям, обеспечивают надежный мониторинг воздействия массовых взрывов на прилегающие природные комплексы и население. Кроме того, информационно-вычислительная система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» обеспечивает оценку качества поверхностных, подземных и снеговых вод, мониторинг сохранения биологического разнообразия и природных комплексов в районах ведения горных работ.

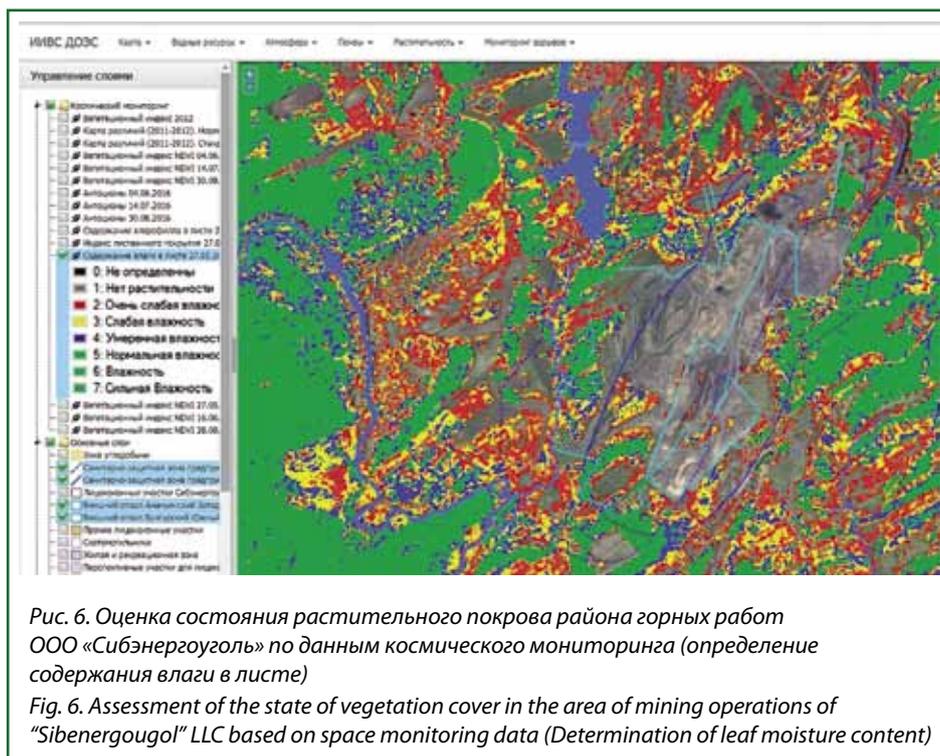
Информационно-вычислительная система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» обеспечивает интеграцию данных наземного, вычислительного и дистанционного мониторинга.

Дистанционное зондирование обеспечивает надежный мониторинг загрязнения снегового покрова (см. рис. 3), нарушенных горными работами земель, растительного покрова (рис. 6), поверхностных вод, рекультивации нарушенных горными работами земель и земель с самозарастанием и т.д.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые в отечественной практике на действующем горнодобывающем предприятии ООО «Сибэнергоуголь» внедрена интегрированная информационно-вычислительная система экологической безопасности (ИИВС ДОЭС). Система обеспечивает высокую эффективность контроля экологического состояния, защиту населения и снятие социальной напряженности в районе ведения горных работ.

Интеграция данных как наземного, так и дистанционного мониторинга с данными модельных расчетов в ИИВС ДОЭС начиная с 2012 г. обеспечивает надежную оценку вклада предприятия в нарушение природной среды угледобывающего района. Установлено, что ведение горных работ ООО «Сибэнергоуголь» не оказывает существенного влияния на природные комплексы и на-



селение близ находящихся населенных пунктов. Ведение горных работ по добыче угля и отвалообразованию не приводит в настоящее время к превышению предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, свыше 0,2-0,5 ПДК на границе санитарно-защитной зоны предприятия и не приводит к деградации природных комплексов на этой территории. Это подтверждается данными как наземного, так и дистанционного (космического) мониторинга.

Система экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» обеспечивает сбор, хранение и оценку данных наземного, дистанционного и вычислительного мониторинга состояния техноприродных комплексов в районах ведения горных работ. В базах системы хранятся данные об источниках техногенного воздействия и состояния окружающей природной среды как по данным наземного, так и дистанционного (космического) мониторинга.

Расчетные сервисы системы обеспечивают оценку и управление воздействием негативных техногенных факторов, как на природные комплексы, так и население, проживающее в районах горных работ.

Все программно-технологические комплексы системы экологической безопасности ООО «Сибэнергоуголь» (ИИВС ДОЭС) либо имеют государственные сертификаты (там, где это требуется), либо выполнены в строгом соответствии с отраслевыми методиками и другими нормативными актами. Например, программно-технологический комплекс «ЭРА-воздух» для оценки распространения атмосферных загрязнений имеет сертификат соответствия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (№ RA.RU.CP09.P00115). Этот комплекс используется органами Государственного контроля и многими проектными организациями для нормирования и контроля, распространением атмосферных загрязнений. Контроль достоверности расчетов обеспечивается ежегодными снеговыми съемками.

Система экологической безопасности ООО «Сибэнергуголь» является «открытой» и обеспечивает подключение новых модельных комплексов, цифровых карт, баз и банков данных и программ автоматического формирования государственной экологической отчетности.

### Список литературы

1. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса / В.П. Потапов, В.П. Мазикин, Е.Л. Счастливцев, Н.Ю. Вашлаева. Новосибирск: Наука, 2005. 660 с.
2. Мониторинг состояния природной среды угледобывающих районов Кузбасса / В.А. Ковалев, В.П. Потапов, Е.Л. Счастливцев, отв. редактор А.М. Федотов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 312 с.
3. Моделирование геоэкологических систем угледобывающих районов / В.А. Ковалев, В.П. Потапов, Е.Л. Счаст-

ливцев, Ю.И. Шокин; отв. Ред. А.М. Федотов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. 298 с.

4. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. СПб.: НИИ Атмосфера, 2005. 211 с.
5. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 272 с.
6. Методика расчета полей концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: ОНД-86 / Госкомгидромет. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 93 с.
7. Ганопольский М.И. Результаты экспериментальных исследований ударных воздушных волн при взрывах на земной поверхности. Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Изд-во «Горна книга», 2011. № 5. 38 с.

## ECOLOGY

UDC 622.85:65.012.011.56:622.33.012«Sibenergougol» © V.V. Ustinov, V.P. Potapov, E.L. Schastlivtsev, D.S. Tsarev, I.E. Kharlampenkov, A.M. Krisanova, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 84-90

### Title

**DATA COMPUTING SYSTEM OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF "SIBENERGUGOL" LLC: APPROACHES, METHODS AND MODELS**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-84-90>

### Authors

Ustinov V.V.<sup>1</sup>, Potapov V.P.<sup>2</sup>, Schastlivtsev E.L.<sup>2</sup>, Tsarev D.S.<sup>1</sup>, Kharlampenkov I.E.<sup>2</sup>, Krisanova A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>"Sibenergougol" LLC, Novokuznetsk, 650000, Russian Federation

<sup>2</sup>Kemerovo branch of the Institute of Computational Technologies of the Siberian branch RAS, Kemerovo, 650025, Russian Federation

### Authors' Information

**Ustinov V.V.**, General Director, e-mail: [inform@sibenugol.ru](mailto:inform@sibenugol.ru)

**Potapov V.P.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director, e-mail: [vadimptpv@gmail.com](mailto:vadimptpv@gmail.com)

**Schastlivtsev E.L.**, Doctor of Engineering Sciences, Head of the Laboratory for Modeling Geoeological Systems, e-mail: [schastlivtsev@ict.sbras.ru](mailto:schastlivtsev@ict.sbras.ru)

**Tsarev D.S.**, Chief Engineer, e-mail: [d.tsarev@sibenugol.ru](mailto:d.tsarev@sibenugol.ru)

**Kharlampenkov I.E.**, PhD (Engineering), Researcher of the Laboratory of Geoinformation Modeling, e-mail: [harlampenkov@ict.sbras.ru](mailto:harlampenkov@ict.sbras.ru)

**Krisanova A.M.**, Ecologist, e-mail: [a.krisanova@sibenugol.ru](mailto:a.krisanova@sibenugol.ru)

### Abstract

The operational monitoring system of the Kuzbass coal industry as a whole practically does not use modern approaches to environment monitoring, it is aimed at controlling a number of environmental parameters of a point-like nature and does not allow to provide a spatial representation of the assessment and forecast of the geoeological state, both of coal producer and coal-mining region as a whole. The efficient monitoring system that provides a comprehensive assessment of the geoeological state based on integration of ground, design and remote monitoring data is critical to environmental safety of natural complexes and population in the area exposed to a coal producer and ensures the removal of social tension in mining operation regions.

### Figures:

Fig. 1. Work with electronic maps of the idata computing system of the ecological safety of "Sibenergougol" LLC

Fig. 2. Calculation of atmospheric fallouts during mining operations of "Sibenergougol" LLC according to the snow survey data

Fig. 3. Isolines of design fallout ( $g/m^2$ ) of dust particles in the snow during the winter period 2016-2017 from all groups of sources affecting the area of mining operations of "Sibenergougol" LLC

Fig. 4. Monitoring of the spread and fallout of aerosols during mass explosions at "Sibenergougol" LLC

Fig. 5. Design monitoring of shaking after mass explosions during mining operations of "Sibenergougol" LLC (Shaking intensity degree by MSK-64 scale: 1 point - is not felt, is registered by seismic instruments only; 2 points - very light shocks, is registered by seismic instruments is felt only by individuals who are in a state of complete rest in the upper floors of the buildings, and by very sensitive animals; 3 points - light, is felt inside some buildings only, as a shock after the truck)

Fig. 6. Assessment of the state of vegetation cover in the area of mining operations of "Sibenergougol" LLC based on space monitoring data (Determination of leaf moisture content)

### Keywords

Monitoring, Remote probing, Data computing system, Models, Ecological safety.

### References

1. Potapov V.P., Mazikin V.P., Schastlivtsev E.L. & Vashlaeva N.Yu. *Geoekologiya ugledobyvayushchikh rayonov Kuzbassa* [Geoecology of Kuzbass coal-mining regions]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2005, 660 p.
2. Kovalev V.A., Potapov V.P., Schastlivtsev E.L., Fedotov A.M. (Ed.) *Monitoring sostoyaniya prirodnoy sredy ugledobyvayushchikh rayonov Kuzbassa* [Monitoring of the state of natural environment of Kuzbass coal-mining regions]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2013, 312 p.
3. Kovalev V.A., Potapov V.P., Schastlivtsev E.L., Shokin Yu.I., Fedotov A.M. (Ed.) *Modelirovanie geoeologicheskikh sistem ugledobyvayushchikh rayonov* [Modeling of geo-ecological systems of coal-mining regions]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2015, 298 p.
4. *Metodicheskoe posobie po raschetu, normirovaniyu i kontrolyu vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosferyy vozdukh* [Guidance manual for calculation, normalization and control of pollutants emissions into the atmosphere air]. Saint-Petersburg, Scientific Research Institute Atmosfera (Atmosphere) Publ., 2005, 211 p.
5. Berlyand M.E. *Prognoz i regulirovanie zagryazneniya atmosfery* [Atmospheric pollution forecast and control]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1985, 272 p.
6. *Metodika rascheta poley kontsentratsiy v atmosferynom vozdukh vrednykh veshchestv, soderzhashchikhsya v vybrosakh predpriyatiy* [Methodology for computing hazardous substances air concentration fields in the emissions from enterprises]. OND-86 (All-Union reference document Goskomgidromet – State Committee for Hydrometeorology of Russian Federation). Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1987, 93 p.
7. Ganopolsky M.I. *Rezultaty eksperimental'nykh issledovaniy udarnykh vozdushnykh voln pri vzryvakh na zemnoy poverkhnosti*. Ot del'naya stat'ya [Results obtained in experimental studies of air blasts during land surface explosions. Separate article]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*. Moscow, Gornaya kniga Publ., 2011, No. 5, 38 p.

# Технологические особенности ликвидации разреза «Коркинский»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-91-95>

## **СОКОЛОВСКИЙ Александр Валентинович**

*Доктор техн. наук,  
генеральный директор  
ООО «НТЦ-Геотехнология»,  
454004, г. Челябинск, Россия,  
тел.: +7 (351) 220-22-00,  
e-mail: avvs@ustup.ru*

## **ЛАПАЕВ Василий Николаевич**

*Канд. техн. наук,  
технический консультант  
ООО «НТЦ-Геотехнология»,  
454004, г. Челябинск, Россия,  
тел.: +7 (351) 220-22-00,  
e-mail: lapaev@ustup.ru*

## **ТЕМНИКОВА Мария Сергеевна**

*Начальник отдела экологии  
ООО «НТЦ-Геотехнология»,  
454004, г. Челябинск, Россия,  
тел.: +7 (351) 220-22-00,  
e-mail: temnikova@ustup.ru*

## **ГОРДЕЕВ Алексей Иванович**

*Канд. техн. наук,  
директор по горному производству  
АО «Русская медная компания»,  
620075, г. Екатеринбург, Россия,  
тел.: +7 (343) 311-11-71,  
e-mail: gordeev@rcc-group.ru*

*В статье приведены результаты оценки возможности ликвидации разреза «Коркинский» посредством складирования закладочного материала, изготовленного из хвостов обогащения. Проект ликвидации карьерной выработки Коркинского угольного разреза предусматривает выполнение работ в четыре этапа: тушение и профилактика эндогенных пожаров; обеспечение устойчивости восточного борта; ликвидация карьерной выработки; рекультивация территории. По результатам оценки, выбранный способ ликвидации приведет к решению экологических проблем региона.*

**Ключевые слова:** угольный разрез, рекультивация, ликвидация, закладочный материал, хвосты обогащения, технология.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проблеме ликвидации крупных карьерных выемок, остающихся после прекращения горных работ, уделяется значительное внимание не только в России [1, 2, 3, 4], но и за рубежом [5, 6, 7, 8]. Одним из таких проблемных объектов является угольный разрез «Коркинский», расположенный в северо-западной части г. Коркино. Эксплуатация разреза началась в 1934 г. и была прекращена в 2017 г. На момент закрытия разрез имел следующие параметры: длина по верху – 3,1 км, ширина – 2,6 км, глубина – 493 м, объем выработанного пространства – более 1,3 млрд куб. м.

Разрез «Коркинский» является одной из основных экологических проблем региона. Это связано с выбросами загрязняющих веществ при эндогенных пожарах. Еще одной серьезной проблемой являются оползневые явления и обрушения бортов разреза, которые создают угрозу жизни и здоровью жителям расположенного в непосредственной близости поселка Роза. Ближайшие жилые дома расположены в 100 м от разреза.

## **ПУТИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗРЕЗА**

Решение экологических проблем взяло на себя АО «Русская медная компания», которая после обобщения передового опыта [9, 10, 11] планирует ликвидировать разрез посредством его заполнения закладочным материалом. Закладочный материал будет изготавливаться из хвостов обогащения строящегося в 14 км от него горно-обогатительного комбината «Томинский». Закладочный материал по своим свойствам классифицируется как инертная порода, пригодная для закладки выработанных пространств и представляет собой однородную суспензию.

Использование горных выработок разреза «Коркинский» в технологическом комплексе Томинского ГОКа позволяет снизить экологическое влияние от обоих объектов.

Для комплексного разрешения сложившейся ситуации была произведена технологическая, геомеханическая и экологическая оценки возможности складирования закладочного материала в выработанное пространство разреза «Коркинский» [12, 13, 14, 15].

Осложняющими факторами явились:

– неустойчивость восточного борта, который может быть источником возникновения крупной техногенной аварии. Форма проявления может быть либо в виде относительно медленных подвижек в массиве горных пород с нарушением попавших в ее зону объектов, либо в виде техногенного землетрясения;

- значительное количество в границах разреза крупных эндогенных пожаров, являющихся основным раздражителем населения прилегающих территорий и г. Челябинска;
- наличие в верхней части западного борта разреза опокowego водоносного горизонта, из которого осуществляется обеспечение водой близлежащих населенных пунктов;
- значительные площади нарушенных земель и земель, занятых отвалами вскрышных пород.

Для обоснования наилучшего решения ограничивающие факторы были ранжированы с учетом их важности.

Все работы по ликвидации разреза «Коркинский» были разделены на четыре этапа в соответствии с важностью решения задач:

- этап 1. 2018-2022 гг. – тушение и профилактика эндогенных пожаров;
- этап 2. 2019-2027 гг. – обеспечение устойчивости восточного борта;
- этап 3. 2027-2041 гг. – ликвидация выработанного пространства угольного разреза «Коркинский» с сохранением опокowego горизонта;
- этап 4. 2018-2042 гг. – рекультивация остающихся горных выработок и прилегающей территории.

Каждый этап имеет свои технологические особенности.

### ТУШЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ

Первоначально тушение наиболее крупных эндогенных пожаров предусматривается посредством засыпки инертными вскрышными породами. В дальнейшем предусмотрены постоянный контроль развития процессов самонагрева углистых пород и угля и своевременное проведение профилактических мероприятий.

На этом же этапе производится обустройство трассы и строительство трубопроводов. С целью обеспечения безопасности и снижения объемов подготовительных работ расположение трасс трубопроводов предусмотрено на бермах верхних вскрышных уступов северного и южного бортов, на которых ранее располагались железнодорожные пути. Бермы для расположения трубопроводов имеют ширину 20-60 м и продольные уклоны до 40‰ (рис. 1).

Проектом предусмотрено обустройство отдельного выпуска закладочного материала на участки эндогенного пожара на южном борту. По мере подачи закладочного материала с верхних горизонтов произойдет полное укрытие очагов пожаров и мест возможного их возникновения.

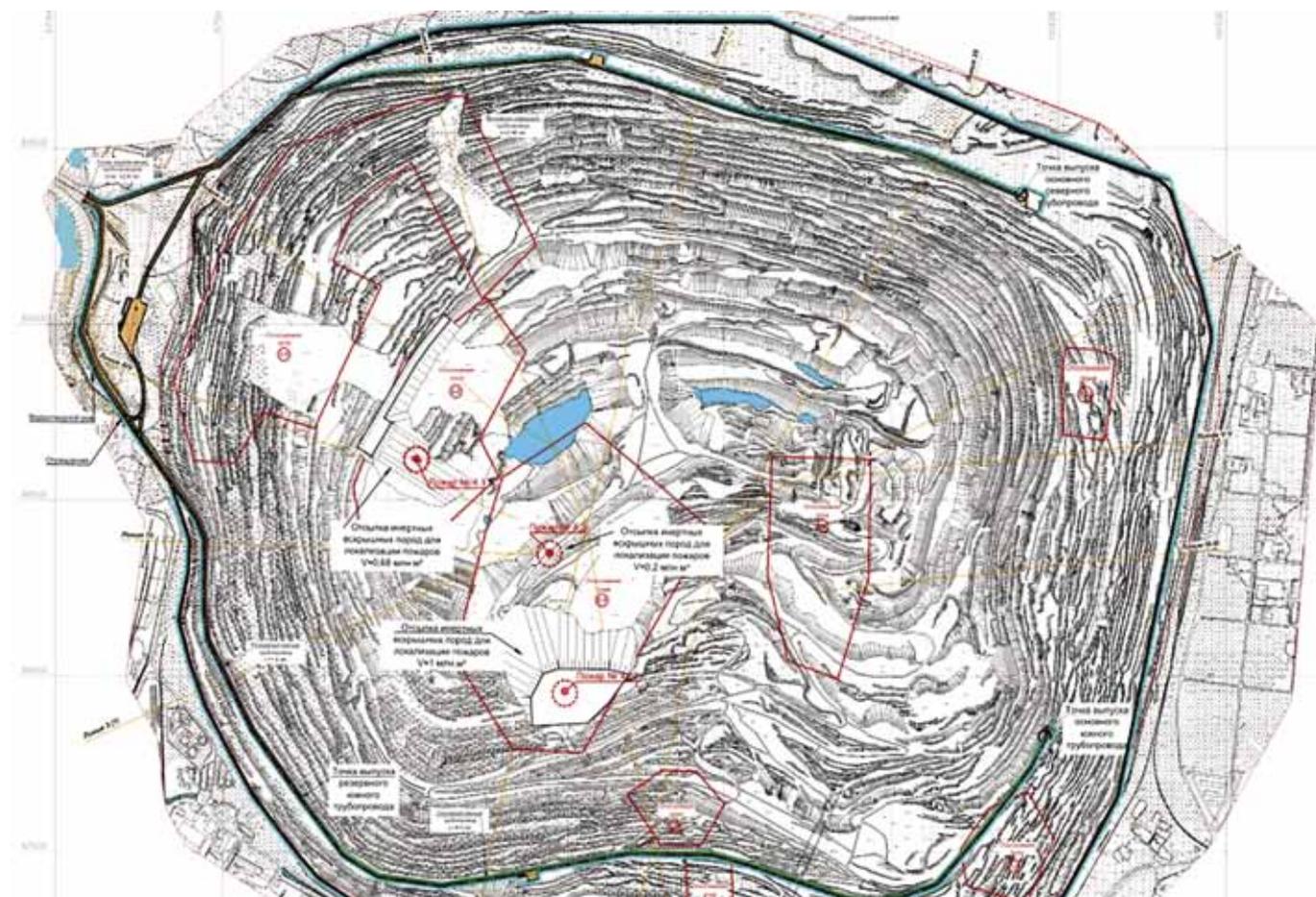


Рис. 1. Расположение трубопроводов в разрезе «Коркинский» на этапе тушения эндогенных пожаров

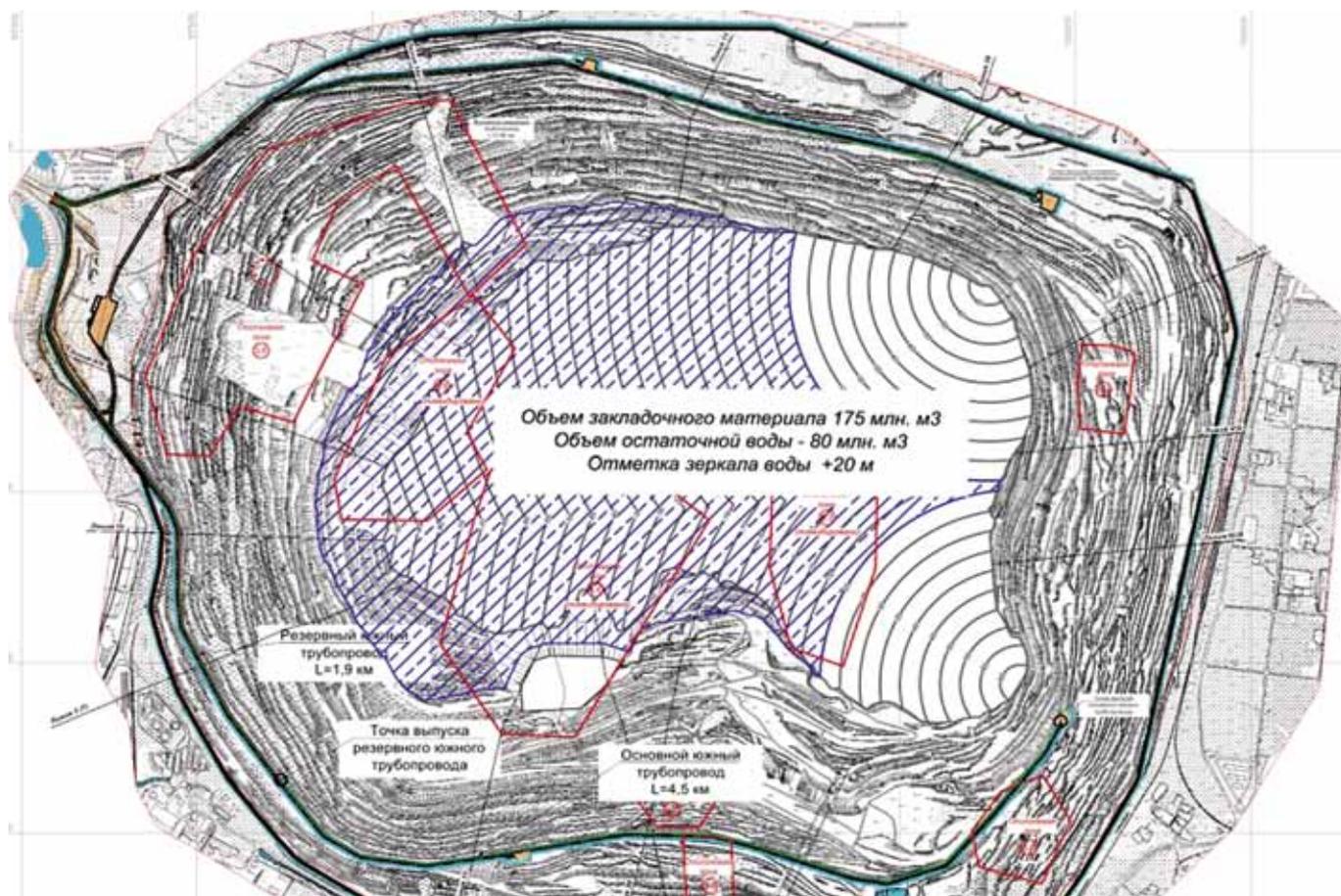


Рис. 2. Состояние карьерного пространства разреза «Коркинский» на момент обеспечения устойчивости восточного борта

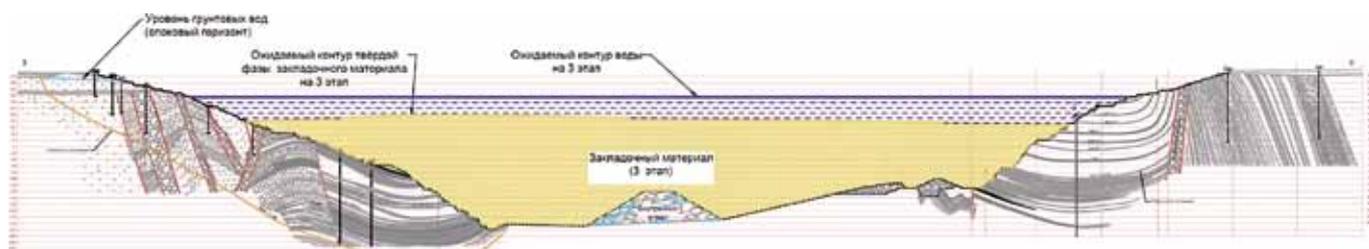


Рис. 3. Состояние карьерного пространства разреза «Коркинский» на момент прекращения подачи закладочного материала

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВОСТОЧНОГО БОРТА

Обеспечение устойчивости восточного борта предполагается произвести посредством подачи закладочного материала под его откос и создания из формирующегося отвала призмы упора под наиболее опасной поверхностью скольжения до отметок, обеспечивающих нормативный коэффициент запаса устойчивости  $n = 1,3$ . Доставка закладочного материала будет осуществляться по трубопроводам, размещенным по северному и южному бортам (рис. 2).

Прогнозируется, что сброс закладочного материала по откосу бортов не приведет к насыщению массива вскрышных пород водой и снижению их устойчивости, но, принимая во внимание инновационность решений, предусмотрен мониторинг состояния бортов разреза и при-

бортового массива с использованием передовых практик наблюдений.

При достижении закладочным материалом отметки +20 наступит гарантированная стабилизация восточного борта. Кроме того, повысится и устойчивость тела оползня на южном борту разреза. Стабилизация оползня приведет к снижению риска рецидивов эндогенных пожаров.

### ЛИКВИДАЦИЯ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА С СОХРАНЕНИЕМ ОПОКОВОГО ГОРИЗОНТА

После обеспечения нормативной устойчивости восточного борта точки сброса закладочного материала переносятся на западный борт, что позволяет сократить длину пульпопроводов и, соответственно, расстояние транспортирования закладочного материала на 2-3 км (рис. 3).

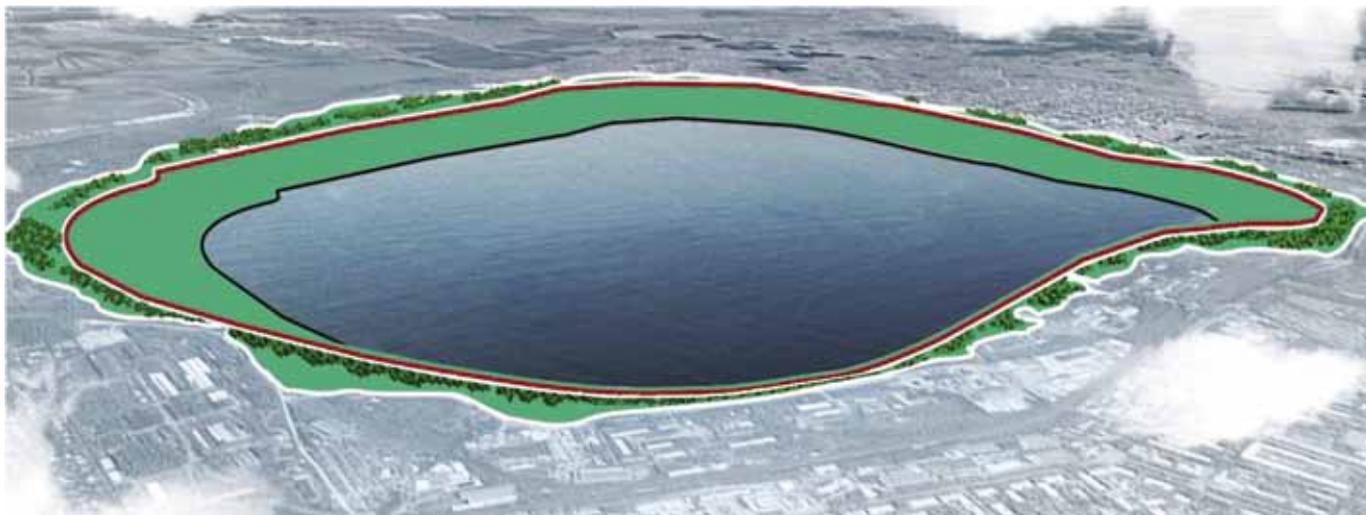


Рис. 4. Рекреационная зона на месте разреза «Коркинский»

Кроме того, такое расположение точек сброса позволяет обеспечить постоянный мониторинг состояния грунтовых вод.

В рамках разработки проектной документации по ликвидации разреза «Коркинский» определено, что после заполнения закладочным материалом зеркало воды стабилизируется на горизонте +155 м, что на 20 м ниже уровня опокового водоносного горизонта, расположенного на отметке +175 м.

#### РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ОСТАЮЩИХСЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ

Техническая и биологическая рекультивация предусмотрена на всем протяжении ликвидации карьерной выемки. На техническом этапе предусмотрены выполаживание верхних уступов до угла устойчивого откоса борта, планировка поверхности берм на уступах, уборка крупноглыбистого материала, нанесение плодородного слоя почвы. На биологическом этапе на выположенных откосах будет производиться посадка кустарниковой растительности и смеси трав. На заключительном этапе – обустройство рекреационной зоны мест отдыха рядом с образовавшимся водоемом (рис. 4).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные технические решения по ликвидации разреза «Коркинский» посредством заполнения выработанного пространства закладочным материалом основаны на выполненных исследованиях ФГБОУ ВПО МГТУ им. Г.И. Носова, ФГБОУ УГГУ, ФГБУН ИГД УрО РАН, УФ АО ВНИМИ, ООО НПФ «Мониторинг МПИ», ООО «УралГео-Проект».

#### Список литературы

1. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году / Государственный доклад. М.: Минприроды России; НИА-Природа, 2016. 639 с.
2. Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В., Радченко Д.Н. Научно-методические основы проектирования экологически сба-

лансированного цикла комплексного освоения и сохранения недр земли // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. Спец. выпуск № 15. Вып. 3. Условия устойчивого функционирования минерально-сырьевого комплекса России. С. 5-11.

3. Алтушкин И.А., Череповицын А.Е., Король Ю.А. Практическая реализация механизма устойчивого развития в создании и становлении горно-металлургического холдинга медной отрасли России. М.: Издательский дом «Руда и Металлы», 2016. 232 с.

4. Условия устойчивого функционирования минерально-сырьевого комплекса России. Выпуск 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи (специальный выпуск № 10). М.: Горная книга, 2014, 192 с.

5. Lottermoser B. Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2010. 400 p.

6. Urban Sustainability: Policy and Praxis / J.D. Gatrell, R.R. Jensen, M.W. Patterson, N. Hoalst-Pullen. Springer International Publishing Switzerland. 2016. 266 p.

7. Starke L. Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development. Routledge. 2016. 480 p.

8. Сотрудничество для решения проблемы отходов / Материалы VI Международной конференции (2009 г., г. Харьков, Украина). Харьков, 2009. 290 с.

9. Ресурсовоспроизводящая безотходная геотехнология комплексного освоения месторождений Курской магнитной аномалии / С.Г. Лейзерович, И.И. Помельников, В.В. Сидорчук, В.К. Томаев. М.: Горная книга, 2012. 547 с.

10. Повышение экономической эффективности горнодобывающих предприятий за счет вовлечения в эксплуатацию техногенных георесурсов / С.Е. Гавришев, С.Н. Корнилов, И.А. Пыталев, И.В. Гапонова // Горный журнал. 2017. № 12. С. 46-51.

11. Красюкова Е.В. Особенности ликвидации и консервации карьеров на алмазоносных месторождениях Якутии // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. № 4. С. 405-409.

12. Singh V.P., Yadav S., Yadava R.N. Hydrologic Modeling Select Proceedings of ICWEES-2016. Springer Singapore, 2018. 731 p.
13. Pradhan S.P., Vishal V., Singh T.N. Landslides: Theory, Practice and Modelling. Springer International Publishing, 2018. 338 p.

14. Инструкция по расчету устойчивости бортов разрезов при их ликвидации и обеспечению сохранности прилегающих к разрезам территорий. Л.: ВНИМИ, 1977 г.
15. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретация их результатов и прогноз устойчивости. Л.: ВНИМИ, 1987.

## ECOLOGY

UDC 65.016.8:622.33.012«Korkinsky» © A.V. Sokolovskiy, V.N. Lapaev, M.S. Temnikova, A.I. Gordeev, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 91-95

## Title

**ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF THE KORKINSKY OPEN-PIT MINE LIQUIDATION BY FILLING WITH THICKENED TAILINGS OF ENRICHMENT**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-91-95>

## Authors

Sokolovskiy A.V.<sup>1</sup>, Lapaev V.N.<sup>1</sup>, Temnikova M.S.<sup>1</sup>, Gordeev A.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> "NTC-Geotekhnologiya", LLC, Chelyabinsk, 454004, Russian Federation

<sup>2</sup> "Russian Copper Company", JSC, Yekaterinburg 620075, Russian Federation

## Authors' Information

**Sokolovskiy A.V.**, Doctor of Engineering Sciences, General Director, tel.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: avs@ustup.ru

**Lapaev V.N.**, PhD (Engineering), Technical Advisor, tel.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: lapaev@ustup.ru

**Savelyev O.Yu.**, Engineer, Head of Department, tel.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: savelyev@ustup.ru

**Temnikova M.S.**, Head of Department of Ecology, tel.: +7 (351) 220-22-00, e-mail: temnikova@ustup.ru

**Gordeev A.I.**, PhD (Engineering), Director of Mining, tel.: +7 (343) 311-11-71, e-mail: gordeev@rcc-group.ru

## Abstract

The paper presents the results of the evaluation of the possible elimination of the Korkinsky open-pit mine through the storage of backfill made from mill tailings. The project for the Korkinsky open-pit coal mine liquidation provides the execution of works in four stages: stage 1. Fire-fighting and prophylaxis of the endogenous fire; stage 2. Ensuring the steadiness of the eastern pit edge; stage 3. Liquidation of the Korkinsky mine output; stage 4. Step 4. Recultivation of the area. The chosen method of elimination will lead to the solution of environmental problems in the region.

## Keywords

Open-pit mine, Recultivation, Elimination, Tailings, Technology.

## References

1. O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii v 2015 godu: Gosudarstvennyy doklad. [About a state and about environmental protection of the Russian Federation in 2015: State report]. Moscow, Minprirody Rossii; NIA-Priroda Publ., 2016, 639 p.
2. Kaplunov D.R., Rylnikova M.V. & Radchenko D.N. Nauchno-metodicheskie osnovy proektirovaniya ekologicheskoi sbalansirovannogo tsikla kompleksnogo osvoeniya i sokhraneniya nedr zemli [Scientific and methodical design bases of ecologically balanced cycle of complex development and preservation of a subsoil of the earth]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015. Special issue No. 15, Vol. 3. Conditions of steady functioning of a mineral and raw kompleks of Russia. pp. 5-11.
3. Altushkin I.A., Cherepovitsyn A.E., Korol Yu. A. *Prakticheskaya realizatsiya mekhanizma ustoychivogo razvitiya v sozdanii i stanovlenii gorno-metallurgicheskogo kholdinga mednoy otrasli Rossii* [Implementation of the mechanism of sustainable development in creation and formation of mining and metallurgical holding of copper branch of Russia]. Moscow, "Ruda i Metally" Publishing House, 2016, 232 p.

4. *Usloviya ustoychivogo funktsionirovaniya mineral'no-syr'evogo kompleksa Rossii* [Conditions of steady functioning of a mineral and raw complex of Russia]. Vol.1, *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, Separate article, Special issue No.10. Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2014, 192 p.
5. Bernd Lottermoser. *Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 400 p.
6. Gatrell J.D., Jensen R.R., Patterson M.W. & Hoalst-Pullen N. *Urban Sustainability: Policy and Praxis*. Springer International Publishing Switzerland, 2016, 266 p.
7. Linda Starke. *Breaking New Ground: Mining, Minerals and Sustainable Development*. Routledge, 2016, 480 p.
8. *Sotrudnichestvo dlya resheniya problemy otkhodov: Materialy VI Mezhdunarodnoy konferentsii* [Cooperation for a solution of the problem of waste: Materials VI of the International conference (2009, Harkov, Ukraina)]. Harkov, 2009, 290 p.
9. Leyzerovich S.G., Pomelnikov I.I., Sidorchuk V.V. & Tomaev V.K. *Resurs-osvoiproizvodyashchaya bezotkhodnaya geotekhnologiya kompleksnogo osvoeniya mestorozhdeniy Kurskoy magnitnoy anomalii* [Resource reproducing waste-free geotechnology of complex development of fields of the Kursk magnetic anomaly]. Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2012, 547 p.
10. Gavrishchev S.E., Kornilov S.N., Pytalev I.A. & Gaponova I.V. Povyshenie ekonomicheskoy effektivnosti gornodobyvayushchikh predpriyatiy za schet вовлечения v ekspluatatsiyu tekhnogennykh georesursov [Enhancing mine production efficiency through waste management]. *Gornyy Zhurnal – Mining Journal*, 2017, No. 12, pp. 46-51.
11. Krasnyukova E.V. Osobennosti likvidatsii i konservatsii kar'erov na amazonosnykh mestorozhdeniyakh Yakutii [Features of elimination and preservation of pits on diamondiferous fields of Yakutia]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2016, No. 4, pp. 405-409.
12. Singh Vijay P., Yadav Shalini, Yadava Ram Narayan Hydrologic Modeling Select Proceedings of ICWEES-2016. Springer Singapore, 2018, 731 p.
13. Pradhan S.P., Vishal V., Singh T.N. Landslides: Theory, Practice and Modelling. Springer International Publishing, 2018, 338 p.
14. *Instruktsiya po raschetu ustoychivosti bortov razrezov pri ikh likvidatsii i obespecheniyu sokhrannosti prilgayushchikh k razrezam territoriy* [The instruction for calculation of stability of boards of cuts at their elimination and to ensuring safety of territories, adjacent to pit]. Leningrad, VNIMI Publ, 1977.
15. *Metodicheskie ukazaniya po nablyudeniya za deformatsiyami bortov razrezov i otvalov, interpretatsiya ikh rezul'tatov i prognoz ustoychivosti* [Methodical instructions on observations of deformations of boards of cuts and dumps, interpretation of their results and to the forecast of stability]. Leningrad, VNIMI Publ, 1987.

# Экологические риски при создании объектов городской инфраструктуры в подземном пространстве

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-96-97>

**КОЛЕСНИКОВА Людмила Алексеевна**

*Канд. экон. наук,  
доцент Российского экономического  
университета им. Г.В. Плеханова,  
113054, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (903) 572-97-78,  
e-mail: luzu@yandex.ru*

*В статье рассмотрены основные факторы рисков, возникающих при создании городских подземных объектов и приводящих к неблагоприятным экологическим последствиям.*  
**Ключевые слова:** подземное пространство, окружающая среда, строительство подземных объектов, экологические риски.

## ВВЕДЕНИЕ

От экологических бедствий техногенного происхождения не застрахован ни один регион нашей планеты. Зонами наиболее высокого уровня риска являются развитые промышленные районы, крупные города и мегаполисы. Несмотря на то, что комплексное использование подземного пространства городов позволяет решать серьезные социально-экономические и градостроительные проблемы, вызванные урбанизацией, а сами подземные сооружения обладают целым рядом положительных характеристик, благоприятствующих осуществлению в них самых разнообразных функций, имеются также определенные факторы, ограничивающие в какой-то степени активность освоения подземного пространства.

## ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

Среди этих факторов важное значение имеют геологические и гидрологические условия строительства, инженерно-конструктивные и технические вопросы, технико-экономические показатели проектных решений. Весьма серьезными являются определенные санитарно-гигиенические ограничения подземных сооружений.

Ограничивающее влияние геологических и гидрогеологических условий на целесообразность и степень комплексного использования подземного пространства городов обуславливается тем, что отдельные города и даже их районы отличает широкое разнообразие инженерно-геологических условий, которые к тому же нередко бывают особенно сложными (например, наличие сильно сжимаемых песчано-глинистых толщ с грунтами, иногда даже находящимися в пльвунном состоянии, просадочных грунтов, оползневых и карстовых явлений, подзем-

ных вод неглубокого залегания и т.д.). При этом, как правило, каждый город и его отдельные районы имеют собственный спектр гидрогеологических характеристик и их сочетаний [1, 2].

В действующих нормативных документах рассматриваются основные положения по проведению инженерно-геологических изысканий и строительству подземных сооружений, а также сложности освоения подземного пространства, связанные с особенностями геологических и гидрогеологических условий городов.

Так, при возведении подземных сооружений возникает необходимость учета целого комплекса инженерно-геологических факторов, совокупность которых определяет конкретную геологическую ситуацию: свойства грунтов и условия их залегания, режим и физико-химические свойства подземных вод, характер проявления физико-геологических и инженерно-геологических процессов, режим и свойства подземных газов. Недостаточно точный прогноз инженерно-геологической ситуации ведет к усложнению подземных строительных работ, удлинению сроков и увеличению стоимости строительства. Ошибки в оценке геологических условий могут, в конечном счете, отрицательно сказаться на состоянии окружающей городской среды из-за возможных нарушений устойчивости грунтового массива, осадки поверхности земли, деформации соседних зданий и сооружений [3].

Степень пригодности или непригодности подземного массива для создания полостей описывается множеством характеристик. Все они представляют собой физические величины, имеющие различную размерность. В зависимости от их совокупностей использование участка подземного пространства, обладающего рядом характеристик, может благоприятствовать размещению объекта, характеризовать задачу размещения объекта как осуществимую, но сопряженную с решением ряда проблем либо полностью исключать возможность его использования.

Существенное влияние на процесс строительства и эксплуатации подземного пространства, помимо физических свойств, оказывают сложившаяся городская застройка и подземное хозяйство. Поэтому возведение подземных сооружений часто связано с необходимостью переустройства инженерных коммуникаций и усилением фундаментов соседних зданий и сооружений.

Вопросы инженерного оборудования и эксплуатации подземных сооружений также связаны с решением серьезных инженерно-технических задач. В подземных сооружениях необходимо устройство сложных систем искусственной вентиляции, освещения, водоснабжения и канализации, специальной сигнализации, контрольных и про-

тивопожарных устройств, которые должны быть связаны в единую систему, обеспечивающую нормальные условия эксплуатации и соответствие санитарно-гигиеническим требованиям для пребывания людей [4, 5].

Строительство подземных сооружений сопряжено со значительными капиталовложениями, как правило, они значительно выше аналогичных наземных. Так, при строительстве зданий и сооружений учитываются затраты на освоение земельного участка под застройку, сметная стоимость строительно-монтажных работ, стоимость технологического оборудования и прочие лимитированные затраты. Более высокие капиталовложения в строительство подземных сооружений связаны в основном с увеличением стоимости строительно-монтажных работ по сравнению с аналогичными наземными объектами. Такое строительство требует дополнительных объемов земляных работ, усиления несущих и ограждающих конструкций, гидроизоляции, устройства защиты от блуждающих токов, а также производство работ значительно затрудняется в условиях стесненной городской застройки [6].

Специфика использования подземного пространства городов заключается в необходимости учета характеристик поверхности, соответствующей рассматриваемому участку недр. Характеристики поверхности, влияющие на возможность использования подземного пространства, разнообразны и имеют различную размерность. К ним можно отнести: рельеф местности; плотность населения; этажность зданий и сооружений; преобладающие объекты, их историческую и культурную ценность и ответственность; комплексную значимость объектов с учетом градостроительной концепции и др.

На возможность использования участка городского подземного пространства также будут оказывать влияние характеристики самого размещаемого объекта, такие как его размер, площадь сечения выработки, назначение использования и другие.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, рассмотрены основные факторы рисков, ограничивающих освоение подземного пространства городов. Аварийные ситуации в строящихся и эксплуатируемых подземных сооружениях приводят к неблагоприятным экологическим последствиям: нарушениям устойчивости грунтового массива, просадкам поверхности, повреждению наземных зданий, сооружений и инженерных коммуникаций, загазованности и задымлению воздушного бассейна, повышению шума и вибрации на прилегающей территории. Возникает необходимость постоянного совершенствования существующих механизмов управления рисками чрезвычайных ситуаций при создании объектов в городском подземном пространстве.

## Список литературы

1. Умнов В.А. Использование подземного выработанного пространства и окружающая среда. М.: ГИАБ. МГУ, 1995. С. 4.
2. Umnov V., Vorozheykina N. Assessment of ecological safety in the process of underground development on the example of a big Russian city // «Proceedings of the 33rd ITA-AITES World Tunnel Congress - Underground Space - The 4th Dimension of Metropolises», WTC 2007. Prague. 2007. Pp. 1619-1621.

3. Маслова О.В. Экологические проблемы загрязнения атмосферы крупных городов / Наука и инновации в современных условиях (сборник статей Международной научно-практической конференции). Екатеринбург, 2016. С. 177-180.

4. Филин А.Э. Факторы, влияющие на возникновение чрезвычайных ситуаций // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № 4. С. 192-195.

5. Маслова О.В., Олейников Б.И., Колесникова Л.А. Катастрофы: социально-экономические последствия // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т.3 № 6(17). С. 48-54.

6. Колесникова Л.А. Эколого-экономическая оценка формирования условий жизнедеятельности населения в городском подземном пространстве: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М.: МГУ, 2007.

## ECOLOGY

UDC 622.85:622.3 © L.A. Kolesnikova, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 3, pp. 96-97

### Title ENVIRONMENTAL RISKS ASSOCIATED WITH URBAN INFRASTRUCTURE FACILITIES UNDERGROUND ACCOMMODATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-3-96-97>

### Author

Kolesnikova L.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> G.V. Plekhanov's Russian University of Economics, Moscow, 113054, Russian Federation

### Authors' Information

**Kolesnikova L.A.**, PhD (Economic), Assistant Professor, tel.: +7 (903) 572-97-78, e-mail: luzu@yandex.ru

### Abstract

The paper covers the major risk factors, emerging during urban underground facilities creation and having negative environmental impact.

### Keywords

Underground space, Environment, Underground facilities construction, Environmental risks.

### References

1. Umnov V.A. *Ispolzovanie podzemnogo vyrabotannogo prostranstva i okruzhayushchaya sreda* [Underground depleted space utilization and environment]. Moscow, Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' (GIAB), MGGU Publ., 1995, p.4.
2. Umnov V. & Vorozheykina N. Assessment of ecological safety in the process of underground development on the example of a big Russian city. "Proceedings of the 33-rd ITA-AITES World Tunnel Congress – Underground Space – The 4-th Dimension of Metropolises", WTC 2007. Prague, 2007, pp. 1619-1621.
3. Maslova O.V. *Ekologicheskie problemy zagryazneniya atmosfery krupnyh gorodov* [Environmental issues of megapolis atmospheric pollutions]. *Modern Science and Innovations* (summary of International Scientific and Practical Conference articles). Yekaterinburg, 2016, pp. 177-180.
4. Filin A.E. *Faktory vliyayushchie na vzniknovenie chrezvychaynyh situatsiy* [Factors, stimulating emergencies]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2006, No. 4, pp. 192-195.
5. Maslova O.V., Oleynikov B.I. & Kolesnikova L.A. *Katastrofy sotsialno-ekonomicheskie posledstviya* [Catastrophes: social-economic consequences]. *Aktualnye napravleniya nauchnyh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika – Current trends of XXI century scientific researches: theory and practice*, 2015, Vol. 3, No. 6(17), pp. 48-54.
6. Kolesnikova L.A. *Ekologo-ekonomicheskaya otsenka formirovaniya usloviy zhiznedeятельности naseleniya v gorodskom podzemnom prostranstve: avtoref. diss. kand. ekon. nauk* [Environmental – economic assessment of population vital activity conditions formation in urban underground space. Diss... PhD (Economic)]. Moscow, MGGU Publ., 2007.

# Зарубежная панорама

## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагаются краткие «Зарубежные новости»**

## ОТ АО «РОСИНФОРМУГОЛЬ»



**<http://www.rosugol.ru>**

*Более полная и оперативная информация по различным вопросам состояния и перспектив развития мировой угольной промышленности, а также по международному сотрудничеству в отрасли представлена в выпусках «Зарубежные новости», подготовленных АО «Росинформуголь» и выходящих ежемесячно на отраслевом портале «Российский уголь» ([www.rosugol.ru](http://www.rosugol.ru)).*

*Информационные обзоры новостей в мировой угольной отрасли выходят периодически, не реже одного раза в месяц. Подписка производится через электронную систему заказа услуг.*

*По желанию пользователя возможно получение выпусков по электронной почте.*

*По интересующим вас вопросам обращаться по тел.: +7(499)681-39-64, e-mail: [market@rosugol.ru](mailto:market@rosugol.ru) – отдел маркетинга и реализации услуг.*

## ПОЛЬСКИЙ ПОСТАВЩИК КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ ПЛАНИРУЕТ КРУПНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ

Польская компания Jastrzebska Spolka Weglowa (JSW), крупнейший поставщик коксующегося угля в Европейском Союзе, сообщила о намерении осуществить в США выпуск облигаций на сумму 500 млн дол. США для финансирования своих проектов расширения производительности.



## КИТАЙСКИЙ СПРОС ДЕРЖИТ ЦЕНЫ НА УГОЛЬ В США И ЕС

Американские цены на низкообогатенный уголь за неделю остались без изменений — на уровне 164 дол./т, FOB US East Coast, по данным информагентства Platts. Один из трейдеров сообщил, что нет беспокойства о падении добычи на ключевых шахтах США.

Цены на австралийский уголь в Нидерландах не изменились с прошлого вторника и были на уровне 193,65 дол./т, CFR Роттердам. По мнению трейдеров, цены на уголь на восточном побережье США и в ЕС могут упасть после сокращения производства стали в Китае, связанного с ограничениями в рамках борьбы со смогом.

*«Австралийские угольные предложения по более низким ценам могут последовать вскоре, как только спрос в Китае будет слабеть»,* – сказал один из источников на рынке.

*Источник: МинПром*

## ИНДОНЕЗИЯ ПЕРЕДУМАЛА СОКРАЩАТЬ УГЛЕДОБЫЧУ

Индонезийская добыча угля в 2017 г. достигла 477 млн т, согласно предварительной статистике. При этом правительство Индонезии планировало сократить добычу угля в стране до 413 млн т по сравнению с 419 млн т в 2016 г. Дальнейшие планы предусматривали снижение угледобычи до 406 млн т в 2018 г. и до 400 млн т – в 2019 г. Однако, по словам высокопоставленных индонезийских чиновников, властям придется увеличить добычу угля, чтобы повысить доходы от негосударственных налогов.

Запасы угля в Индонезии на конец 2016 г. составляли 128,06 млрд т, из них 28,46 млрд т приходятся на густонаселенные острова Калимантан и Суматра. Как сообщалось ранее, Министерство энергетики и минеральных ресурсов Индонезии отозвало лицензию на добычу твердых коксующихся углей у производителя Asmin Koalindo Tuhup.

Как заявил генеральный директор JSW Даниэль Озон, подорожание коксующегося угля в 2016-2017 гг. на мировом рынке и высокий спрос на это сырье способствуют новым капиталовложениям в угледобычу и повышают интерес банков и институциональных инвесторов к этой отрасли, а минимальные процентные ставки позволяют привлечь необходимые средства относительно дешево.

В 2015 г. JSW едва не обанкротилась, но проведенная реструктуризация и повышение мировых цен на коксующийся уголь позволили ей снова встать на ноги. В первой половине 2017 г. компания получила чистую прибыль в размере 1,43 млрд злотых (337 млн евро).

В прошлом году JSW добыла 11,6 млн т коксующегося и 5,2 млн т энергетического угля, однако значительную часть последнего дала убыточная шахта Крупинская в Верхней Силезии, которую компания уже передала в государственную компанию SRK для дальнейшего закрытия.

По словам Даниэля Озона, к 2030 г. JSW планирует нарастить добычу коксующегося угля до 16 млн т, а энергетического – сократить до 2 млн т. Для этого компания собирается увеличить объем капиталовложений в ближайшие годы до 1,3-1,8 млрд злотых (306,5-424,5 млн евро) в год по сравнению с 370 млн злотых в первой половине 2017 г. С этой целью JSW и собирается выпустить в США облигации в начале 2018 г., а в Польше провести операцию по реструктуризации задолженности.

## СМИ: ЭКСПОРТ РОССИЙСКОГО УГЛЯ В КИТАЙ

Экспорт российского угля в Китай в сентябре 2017 г. увеличился на 83% по сравнению с сентябрем 2016 года, с 1,28 млн до 2,35 млн т. Об этом сообщает газета «Ведомости» со ссылкой на Thomson Reuters. Российские компании наращивают экспорт угля в Китай на фоне относительно высоких цен, пояснил газете директор центра экономического прогнозирования Газпромбанка Айрат Халиков.

Так, по данным Thomson Reuters, 24 октября 2017 г., 1 т энергетического угля (FOB Находка) стоила 93 дол. США. Это на 89,8% выше цен апреля 2016 г. Коксующийся уголь стоил 177,9 дол. США, по данным Bloomberg. Весной цены достигали 300 дол. за 1 т.

В Китае происходит реструктуризация угольной промышленности. «До 2020 г. китайское правительство планирует закрыть 800 млн т угледобывающих мощностей, при этом планируется запуск 500 млн т новых низкозатратных мощностей», – поясняет собеседник «Ведомостей». Реализация программы началась в Китае в 2016 г. Кроме того, в 2016-2017 гг. были перебои поставок угля в Китай из Австралии из-за погодных катаклизмов. «Недостающие объемы замещали в том числе поставками из России», – добавил эксперт. Китаю сейчас также необходимо замещать объемы угля, которые раньше он импортировал из Северной Кореи, в связи с санкциями на его поставку. В сентябре Китай импортировал 511,6 тыс. т угля из Северной Кореи, пишет газета со ссылкой на Reuters – это на 71,6% меньше, чем год назад.

По данным таможенной статистики КНР, в 2016 г. импорт каменного угля в Китай составил 183,32 млн т (+17,7%). В стоимостном выражении импорт составил 11,51 млрд дол. США (+13,7%). По итогам года из Австралии в Китай поставлено 70,5 млн т угля (-0,5%). Доход от экспорта вырос на 5,4%, до 5,58 млрд дол. США. Экспорт каменного угля из РФ в Китай по итогам года составил 18,57 млн т общей стоимостью 1,12 млрд дол. США. Тоннаж экспорта увеличился на 17,7%, доход от экспорта – на 7,4%. Из Северной Кореи было поставлено 22,48 млн т (+14,5%) на сумму 1,19 млрд дол. США (+12,9%).

### SOUTH32 ВОЗОБНОВИЛА РАБОТУ УГОЛЬНЫХ РАЗРАБОТОК APPIN

Горнопромышленная компания South32 Ltd сообщила о возобновлении производства на угольных копях Appin в Восточной Австралии, хотя и на сниженном уровне производства, после ликвидации проблем, вызванных ростом концентрации метана в шахте, что вынудило администрацию произвести принудительную эвакуацию горняков.



South32 заявила, что на Appin, являющейся частью подразделения по добыче металлургического угля Illawarra, в производство запущена лишь одна лава, но это неблагоприятно отразится на издержках и прибыльности по итогам 2018 финансового года. Компания планирует возобновить работу двух лав на Appin в четвертом квартале 2018 г.

Ранее в октябре была приостановлена работа в Зоне 9 Appin после критического накопления газа под землей. Позднее на еще одном участке шахты было обнаружено критическое содержание метана.

«После наращивания добычи на Appin мы сможем пересмотреть методы работы шахты и минимальные требования к ее показателям, а также скорректировать показатель производительности объекта в сторону более оптимальных уровней», – заявил глава South32 Грэхэм Керр. В 2017 г. Appin обеспечивала почти половину добычи металлургического угля на Illawarra.



### RIO TINTO ВЫСТАВИЛА НА ПРОДАЖУ УГОЛЬНЫЕ АКТИВЫ

Австралийская горнодобывающая корпорация Rio Tinto выставила на продажу свои австралийские подразделения по добыче коксующегося и энергетического угля. Речь идет прежде всего об угледобывающих предприятиях Nail Creek и Kestrel в австралийском штате Квинсленд, в которых Rio Tinto владеет соответственно 82 и 85% акций. При этом на Nail Creek добывается до 10 млн т угля в год, преимущественно коксующихся марок, а Kestrel в прошлом году выдала 5 млн т коксующегося и энергетического угля. Стоимость этих активов оценивается в 1,6 млрд дол.

Кроме того, Rio Tinto, по данным Reuters, ищет покупателей еще на два угледобывающих предприятия в Квинсленде – Valeria и Winchester South. На них также добывается коксующийся («твердый» и «полумягкий») и энергетический уголь. Одним из потенциальных покупателей активов считается компания South32, которая в 2015 г. была выделена из структуры корпорации BHP Billiton. Также интерес к их приобретению проявляют южноафриканская группа Anglo American, австралийская Whitehaven Coal, а также ряд инвестиционных компаний.

Как отмечают специалисты, подъем цен на коксующийся уголь в 2016-2017 гг. повысил стоимость и привлекательность угольных активов. Поэтому Rio Tinto, осуществляющая в последнее время широкомасштабную программу дезинвестиций, рассчитывает получить за них хорошую цену. Компания ожидает поступления предварительных предложений от потенциальных покупателей в начале декабря текущего года.

## СОЮЗ TATA STEEL – THYSSENKRUPP МОЖЕТ ВЗВИНТИТЬ ЦЕНЫ НА ЖЕЛЕЗНУЮ РУДУ И УГОЛЬ?

Как сообщает агентство Platts, слияние Tata Steel и ThyssenKrupp, по мнению аналитиков, может привести к изменениям в мерах по закупке угля и железной руды и в стратегиях поставщиков. Кроме того, это может встряхнуть на рынке настроенную на конкуренцию ArcelorMittal. Новая компания совместно с ArcelorMittal из Люксембурга, будет все больше доминировать над спросом в Атлантике для двух покупателей из трех в некоторых сегментах стального сырья, таких как железная руда и уголь.

Общие мощности стали новой компании составят 21 млн т, что соответствует спросу на железную руду око-

ло 30-32 млн т в год и около 12-18 млн т в год – на коксующийся уголь, объясняют аналитики Platts. Что касается железной руды объединенная группа будет использовать завод по производству окатышей в IJmuiden, наряду с агломерационными заводами TKS в Германии, а также поставки шведской LKAB.

В этот же регион поставки железорудного сырья осуществляют бразильская Vale, ArcelorMittal, канадская IOC. Сама Tata Steel имеет сырьевые источники (железная руда) в Индии, что будет использоваться вновь созданной компанией Tata-TKS. Поставки угля компания осуществляет из США, где ThyssenKrupp только что продала мощности Ternium. Tata использует уголь, как с Восточного побережья, так и с Алабамы, в то время как TKS ориентируется на поставки угля преимущественно из Австралии.

## Поздравляем!



## КОВАЛЕНКО Владимир Сергеевич

(к 70-летию со дня рождения)

**20 марта 2018 г. исполняется 70 лет известному ученому в области открытых горных работ, профессору Горного института НИТУ «МИСиС», доктору технических наук, действительному члену Академии горных наук, член-корр. РАЕН, Заслуженному работнику МГГУ Владимиру Сергеевичу Коваленко.**

В.С. Коваленко родился в г. Новокузнецке в шахтерской семье. Свою трудовую деятельность начал рано в 15 лет, работал на Листвянском угольном разрезе в Кузбассе. Предприятием был направлен на учебу в Московский горный институт (МГИ), который окончил в 1971 г. Вся последующая трудовая деятельность Владимира Сергеевича связана с Московским горным институтом (затем университетом – МГГУ) с кафедрой Открытых горных работ, где он прошел путь от младшего научного сотрудника до профессора, заведующего кафедрой, которую возглавлял в течение 15 лет (с 1997 по 2012 г.).

С 1983 по 1987 г. В.С. Коваленко в качестве заведующего кафедрой Горного дела работал в Аннабинском университете (Алжир). В настоящее время работает профессором на кафедре Геотехнологий освоения недр.

Профессор В.С. Коваленко многие годы руководит научной школой МГИ-МГГУ по открытым горным работам, в рамках которой проводились крупномасштабные исследования и внедрение высокоэффективных технологий открытой разработки месторождений руды, угля, алмазов и других полезных ископаемых.

Научный интерес Владимира Сергеевича охватывает теоретические и практические аспекты основ проектирования карьеров, ресурсосберегающих технологий и охраны окружающей среды при добыче различных полезных ископаемых. Он является руководителем многих НИР, выполненных для предприятий угольной отрасли (Кузбасса, КА-ТЭКа, Восточной Сибири, Южно-Якутского бассейна), и автором многих принципиально новых землесберегающих технологий разработки, а также авторских свидетельств и патентов. По результатам исследований опубликовано свыше 100 работ, в том числе учебники и учебные пособия. В

соавторстве он опубликовал несколько монографий на актуальные темы, в том числе из серии «Библиотека горного инженера» СУЭКа.

В.С. Коваленко имеет большой опыт работы в ряде экспертных комиссий в различных ведомствах страны, в том числе в экспертном совете ВАК Минобрнауки России по проблемам разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Он неоднократно принимал участие в экспертизе проектов горных предприятий по линии Роснедра и ЦКР. Имеет звание «Эксперт России».

Владимир Сергеевич участвует в системе аттестации научно-педагогических кадров, являясь заместителем председателя диссертационного совета в Горном институте НИТУ «МИСиС», членом диссертационного совета в ИПКОН РАН.

Многогранная трудовая и научная деятельность Владимира Сергеевича отмечена правительственными, академическими и ведомственными наградами. Он полный кавалер знака «Шахтерская слава». За разработку и внедрение высокоэффективной технологии ведения горных работ на разрезе «Нерюнгринский» ГУП «Якутуголь» он отмечен наградой Президента Республики Саха (Якутия).

**Поздравляя Владимира Сергеевича Коваленко с юбилеем, горная общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души желают ему доброго здоровья, долгих лет жизни, новых творческих успехов!**

# Требования к рукописям, направляемым в журнал «УГОЛЬ»

1. Статьи, направляемые в журнал «Уголь», должны освещать наиболее актуальные вопросы технического, экономического и социального развития предприятий угольной промышленности. Должны быть освещены проблемы, даны конкретные выводы и предложения.

2. Все статьи научного, научно-технического, экономического и социально-экономического характера рецензируются. К статье научного, научно-технического, экономического и социально-экономического профиля должен быть приложен отзыв специалиста – доктора, кандидата наук.

3. Максимальный объем статьи – не более 10 страниц, включая 3-4 рисунка (фото), аннотацию и библиографический список.

4. Материал должен быть изложен кратко, без повторений данных таблиц и рисунков в тексте; на литературу, таблицы и рисунки следует давать ссылки в тексте. Формулы – только основные, без промежуточных выкладок.

5. Статья должна иметь не более 5 авторов.

**6. Статья в обязательном порядке должна иметь (в том числе и на английском языке):**

– **контактные данные по каждому автору:** указываются полностью ФИО, место работы, должность, ученые степени и звания (при наличии), почтовый адрес, телефон, e-mail, по желанию прилагаются портреты авторов;

– **реферат (аннотацию)** – 10-15 строк (100-250 слов). В соответствии с требованиями международных баз данных реферат должен достаточно полно раскрывать содержание статьи (кратко о чем статья, тезисно суть статьи, основные выводы);

– **ключевые слова** – 8-10 наименований по тематике статьи;

– **библиографический список (список литературы)** – не менее 12 источников (!).

**7. Статья должна иметь библиографический список,** состоящий из не менее 12 позиций, с обязательным включением 5-6 источников позднее 2010 г. и **4-5 ссылок на зарубежные публикации последних 5 лет (!)** (ссылки на иностранные патенты, авторские свидетельства, нормативно-правовые документы не входят в число зарубежных публикаций). Включение в список более 2-3 собственных работ не допускается (!).

Библиографический список должен соответствовать требованиям ГОСТ 7,1-2003 (и его более поздней версии 2008 г.) и содержать следующие сведения:

– при ссылке на журнальную статью – фамилию и инициалы автора, название статьи, полное название журнала, год издания, номер, страницы начала и конца статьи;

– при ссылке на книгу – фамилию и инициалы автора, название, место издания, издательство (для иностранного источника достаточно указать город), год издания, общее число страниц в книге;

– при ссылке на статью в сборнике – название сборника, номер выпуска (или тома), место издания, изда-

тельство (или издающая организация), страницы начала и конца статьи;

– для интернет-ссылок – название ресурса и публикации, режим доступа.

Номер литературной ссылки дается в квадратных скобках в соответствующем месте текста.

При использовании электронных ресурсов необходимо ссылаться на первоисточник и указывать дату обращения.

При составлении библиографических списков авторам рекомендуется использовать надежные верифицируемые источники и избегать ссылок на публичные ресурсы, информация из которых не может иметь авторитетного подтверждения (например, Википедия).

Все библиографические сведения должны быть тщательно проверены. Не допускаются ссылки, которые не могут быть прослежены (найжены) читателями, например презентации, отчеты о НИР, НИОКР, ПИР и пр., а также на неопубликованные работы.

**8. Необходимо четко структурировать текст статьи по следующим разделам:**

– **введение**, где кратко выполнен обзор проблемы, обоснована актуальность работы, приведена ее цель;

– **основной раздел**, включающий результаты выполненной работы, с кратким описанием или упоминанием (общепринятых или опубликованных в известных изданиях) методик и/или методов проведения экспериментальных или опытных работ;

– **заключение**, в котором сделаны **выводы** и даны рекомендации по практическому использованию результатов работы.

9. Перед отправкой статьи в редакцию авторам необходимо с помощью специальной программы (например, [www.text.ru](http://www.text.ru)) проверить текст и удостовериться в отсутствии заимствований из других публикаций, не подтвержденных библиографическими ссылками.

10. Рисунки к статье должны быть четкими; не следует перегружать их второстепенными данными. Все рисунки и фото должны быть с подрисовочными подписями.

11. Статья должна быть подписана всеми авторами (прилагается скан страницы с подписями авторов).

12. Материалы по статье следует направлять в редакцию по e-mail: [ugol1925@mail.ru](mailto:ugol1925@mail.ru).

13. Текст статьи, рисунки, схемы, диаграммы должны быть записаны в Word 97-2003. Кроме того, все рисунки и фото должны быть представлены в виде графических файлов JPEG (с разрешением 300 dpi).

14. Несоответствие статьи вышеописанным требованиям может послужить поводом для отказа в публикации. Поступившие в редакцию материалы авторам не возвращаются.

См. требования также на сайте журнала «Уголь» в разделе Требования <http://www.ugolino.ru/trebovania.html>



**Официальный дистрибьютор  
Хитачи Констракшн Машинери в России  
по горнодобывающему оборудованию**

**Поставка техники горного класса:**

- Гусеничные экскаваторы, массой от 100 до 850 тонн
- Карьерные самосвалы с жесткой рамой

**Послепродажное обслуживание  
техники:**

- Сервис 24/7
- Поставка запчастей, компонентов, оборудования

**Головной офис:** 119435, г. Москва,  
Большой Саввинский пер., д. 12,  
стр. 18, офис 304 Тел: +7 (495) 025 01 25  
info@minetech-m.com  
[www.minetechmachinery.com](http://www.minetechmachinery.com)

**Генеральный партнёр Castrol в  
горнодобывающей отрасли**

- Обеспечение смазочными материалами в соответствии с требованиями производителей техники/ клиента
- Мониторинг состояния узлов техники по состоянию масла
- Поддержка 24/7



Международная выставка



17-19 апреля Крокус Экспо

Посетите  
наш  
стенд  
A515