

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## 6-2016

**Приверженность российской  
горнодобывающей отрасли**

РЕКЛАМА

**JOYGLOBAL**

P&H JOY

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

**JOYGLOBAL**



# XVIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЯ

28 июня — 1 июля 2016 г.,

Россия, г. Санкт-Петербург, Национальный  
минерально-сырьевой университет «Горный»



## ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

- Министерства энергетики Российской Федерации
- Министерства образования и науки Российской Федерации
- Российской академии наук
- Академии горных наук
- НП «Горнопромышленники России»

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ КОНГРЕССА:

- Исследование сырьевой базы
- Дробление, измельчение, грохочение и классификация
- Гравитационные методы обогащения
- Сухая сепарация угля
- Флотация
- Обезвоживание
- Обогащение угольных шламов
- Исследование и переработка отходов обогащения, добычи и сжигания углей
- Сушка угля
- Брикетирование
- Контроль качества угля
- Современные технологии глубокой переработки угля
- Автоматизация
- Моделирование и оптимизация процессов разделения
- Информационные технологии в углеобогащении
- Проектирование углеобогатительных и брикетных фабрик
- Обогащение и переработка углеродистых руд
- Защита окружающей среды

## КОНТАКТЫ

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, 21 линия, д.2,  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «ГОРНЫЙ»**

E-mail: [icpc-2016@icpc-2016.com](mailto:icpc-2016@icpc-2016.com) [WWW.ICPC-2016.COM](http://WWW.ICPC-2016.COM)

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

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

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

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**БАСКАКОВ В.П.**, канд. техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ В.А.**,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

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

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

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

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

**СКРЫЛЬ А.И.**, горный инженер

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

наук, профессор

**ТАТАРКИН А.И.**, академик РАН,

доктор экон. наук, профессор

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

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

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

#### Иностранцы члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

**Сергей НИКИШИЧЕВ**, FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ и Монголия

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### ИЮНЬ

6-2016 /1083/

# УГОЛЬ

ВЫПУСК ПРИУРОЧЕН  
к XVIII Международному конгрессу  
по обогащению угля  
(28.06 – 01.07.2016 г., Санкт-Петербург)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ</b>	
Обращение министра энергетики Российской Федерации Александра Новака	4
XVIII Международный конгресс по обогащению угля	5
Обращения председателя Конгресса Леонида Вайсберга и ректора Горного университета Владимира Литвиненко	6
В преддверии XVIII Международного конгресса по обогащению угля Таразанов И.Г.	7
Переработка угля в России по итогам работы угольной отрасли России за январь-март 2016 года	8
АО ХК «Якутуголь» приобретает новое оборудование для обогатительной фабрики	10
Козлов В.А.	
Методика расчета влаги осадка угольного шлама в фильтрующих центрифугах	12
Sandvik Construction оснастила дробильное оборудование с истемой автоматизации SanRemo	16
АО «СУЭК»	
Бородинский РМЗ налаживает выпуск оборудования для добычи и обогащения угля	20
<b>ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ</b>	
Лукьяненко В.А.	
Использование самоходного бункера-перегрузателя с технологической площадкой в составе проходческих комплексов для увеличения темпов проходки и уровня механизации процессов при ведении горных выработок	22
Ульянов В.В., Ремезов А.В.	
Использование технологии и техники зарубежных фирм для увеличения производительности очистных забоев	26
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	
Колесниченко И.Е., Артемьев В.Б., Колесниченко Е.А., Черечукин В.Г., Любомищенко Е.И.	
Теория горения и взрыва метана и угольной пыли	30
Носенко В.Д.	
Как исключить взрывы метана в шахте	37

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

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

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН  
в Перечень ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны быть  
опубликованы основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученых степеней  
доктора и кандидата наук, утвержденный  
решением ВАК Минобрнауки России

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН  
в Интернете на веб-сайте

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

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

**www.coal.dp.ua**

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

Подписано в печать 01.06.2016.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,5 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6300 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 24688

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2016

Ордин А.А., Никольский А.М.

**О необходимости изменения горного законодательства  
и нормативных актов для предотвращения взрывов метана  
на угольных шахтах России** \_\_\_\_\_ 38

#### АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Таразанов И.Г.

**Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2016 года** \_\_\_\_\_ 42

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Самарин С.В., Захаров С.И.

**Фонд оплаты труда как инструмент развития производственного  
подразделения угледобывающего предприятия** \_\_\_\_\_ 58

Черских О.И., Андреев А.Б., Кошелев С.В., Ботяновский Е.А., Феськов П.М., Лапаева О.А.

**Обеспечение безопасности как условие эффективного труда персонала  
производственного участка угольного разреза** \_\_\_\_\_ 62

#### ЭКОНОМИКА

Плаkitкин Ю.А., Плаkitкина Л.С.

**Назрел ли второй этап реструктуризации угольной отрасли?** \_\_\_\_\_ 65

Шабашев В.А., Панюшкин С.В.

**Влияние мировой конъюнктуры рынка угля на структурные изменения  
в инвестиционной политике угольных компаний** \_\_\_\_\_ 69

#### ХРОНИКА

ООО «Скания-Русь»

**Старт всероссийского тура Scania Road Show 2016** \_\_\_\_\_ 76

**«Глобальная энергия-2016» останется в России: русский ученый удостоен  
престижной международной премии за революционные разработки** \_\_\_\_\_ 77

#### ЭКОЛОГИЯ

Зеньков И.В., Баркова В.И., Юронен Ю.П.

**Исследование формирования растительной экосистемы  
на горнопромышленных ландшафтах Экибастузского каменноугольного  
месторождения с использованием ресурсов дистанционного зондирования** \_\_\_\_\_ 78

#### ЗА РУБЕЖОМ

**Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ 82

#### ЮБИЛЕИ

**Гуськов Виктор Александрович (к 75-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 84

#### Список реклам

JoyGlobal	1-я обл.	WEIR Minerals	19
XVIII ICPC	2-я обл.	SCHADE Lagertechnik GmbH	21
СУЭК	3-я обл.	Caterpillar	25
Коралайна Инжиниринг	4-я обл.	ЧЕТРА – Промышленные машины	29
ANDRITZ Separation	11	НПП Завод МДУ	36
Binder + Co	17	www.cargo-report.info	57

Подписные индексы:

– Каталог «Газеты. Журналы» Роспечати  
71000, 71736, 73422

– Объединенный каталог «Пресса России»  
87717, 87776, Э87717

– Каталог «Почта России» – 11538

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

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

**Deputy Chief Editor**

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

**Members of the editorial council:**

**ARTEMYEV V.B.**, Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation  
**BASKAKOV V.P.**, Ph. D. (Engineering), Kemerovo, 650002, Russian Federation  
**VERZHANSKY A.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation  
**GALKIN V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation  
**ZAYDENVARG V.E.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation  
**KOVALEV V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650000, Russian Federation  
**KOVALCHUK A.B.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation  
**KORCHAK A.V.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119049, Russian Federation  
**LITVINENKO V.S.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation  
**MALYSHEV Yu.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation  
**MOKHNACHUK I.I.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation  
**MOCHALNIKOV S.V.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation  
**PETROV I.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**POPOV V.N.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**POTAPOV V.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation  
**PUCHKOV L.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation  
**ROZHKOV A.A.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**RYBAK L.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation  
**SKRYL A.I.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation  
**SUSLOV V.I.**, Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
**TATARKIN A.I.**, Dr. (Economic), Prof., Acad. of the RAS, Ekaterinburg, 620014, Russian Federation  
**SHCHADOV V.M.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation  
**SHCHUKIN V.K.**, Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan  
**YAKOVLEV D.V.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**Foreign members of the editorial council:**

Prof. **Guenther APPEL**, 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  
 Prof. **Sergey NIKISHICHEV**, FIMMM, Ph.D. (Economic), Moscow, 125047, Russian Federation  
 Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

**Ugol' Journal Edition LLC**

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

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

*Established in October 1925*

**FOUNDERS**

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

**JUNE****6' 2016****UGOL' RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****COAL PREPARATION**

<b>Message of Alexander Novak, the Minister of Energy of the Russian Federation</b>	4
<b>XVIII International Coal Preparation Congress</b>	5
<b>Welcome Address of Leonid Weisberg, the Chairman of the XVIII International Coal Preparation Congress and Vladimir Litvinenko, the Rector of the Mining University</b>	6
Tarazanov I.G.	
<b>Coal preparation Russia's coal industry performance for January – March, 2016</b>	8
<b>"Yakutugol" Holding Company, OJSC purchases new equipment for the coal preparation plant</b>	10
Kozlov V.A.	
<b>Methodology of coal slurry cake moisture accounting in filtration centrifuges</b>	12
<b>Sandvik Construction equipped crushing equipment with SanRemo automation system</b>	16
SUEK Press Service	
<b>Borodino Machinery and Repair Plan commercializes coal extraction and preparation equipment production</b>	20

**UNDERGROUND MINING**

Lukyanenko V.A.	
<b>Use of self-propelled bin – loader with loading platform as part of drivage plant for drivage efficiency and mining mechanization level improvement</b>	22
Ulyanov V.V., Remezov A.V.	
<b>International companies technology and machinery application for longwall mining efficiency improvement</b>	26
<b>SAFETY</b>	
Kolesnichenko I.E., Artemyev V.B., Kolesnichenko E.A., Cherechukin V.G., Lubomishchenko E.I.	
<b>The theory of combustion and explosion of methane and coal dust</b>	30
Nosenko V.D.	
<b>Ways to eliminate methane explosion in a mine</b>	37
Ordin A.A., Nikolskiy A.M.	
<b>On the need in the mining legislation and regulations revision to prevent methane explosions in the Russian coal mines</b>	38

**ANALYTICAL REVIEW**

Tarazanov I.G.	
<b>Russia's coal industry performance for January – March, 2016</b>	42

**PRODUCTION SETUP**

Samarin S.V., Zakharov S.I.	
<b>Salary fund as a coal mining company production unit development tool</b>	58
Cherskikh O.I., Andreev A.B., Koshelev S.V., Botianovskiy E.A., Feskov P.M., Lapaveva O.A.	
<b>Safety as a prerequisite of a coal open pit mine production area personnel efficient performance</b>	62

**ECONOMIC OF MINING**

Plakitkin Yu.A., Plakitkina L.S.	
<b>Has the second coal industry restructuring stage become imminent?</b>	65
Shabashev V.A., Paniushkin S.V.	
<b>Coal market conditions influence on the coal companies' investment policy structural changes</b>	69

**CHRONICLE**

Scania-Russia, LLC	
<b>Start of the All-Russian round of Scania Road Show 2016</b>	76
<b>"Global Energy 2016" will stay in Russia: the Russian scientist earned the prestigious international award for breakthrough inventions</b>	77

**ECOLOGICAL**

Zenkov I.V., Barkova V.I., Yuronen Yu.P.	
<b>Remote sensing resources application in the study of the vegetation ecosystem formation in Ekibastuz coal basin mining landscapes</b>	78

**ABROAD**

<b>World mining panorama</b>	82
------------------------------	----

**ANNIVERSARIES**

<b>Guskov Viktor Aleksandrovich (to a 75-anniversary from birthday)</b>	84
---	----



## Обращение министра энергетики Российской Федерации Александра Новака

### Уважаемые участники!

Российская Федерация впервые за 60 лет принимает у себя Международный конгресс по обогащению угля. Для угольной отрасли Конгресс – событие действительно мирового масштаба, и мне особенно приятно, что он проходит при полной поддержке Министерства энергетики.

Угольная промышленность является исключительной отраслью для России. Значимость XVIII Международного конгресса по обогащению угля подтверждается созданием в стране национального организационного комитета, в состав которого входят руководители всех крупнейших угольных компаний, представители научных организаций и вузов.

В 2014 г. Министерством энергетики была разработана и принята стратегическая программа развития угольной отрасли до 2030 года. Программа направлена на стабильное и надежное обеспечение внутренних потребностей России углем и продуктами его глубокой переработки, на решение социальных проблем и учитывает развитие внутреннего рынка за счет более глубокой переработки угля, продуктов углехимии и комплексного использования угля.

Основная цель Конгресса – содействие научно-техническому сотрудничеству для прогресса в обогащении углей и в решении экологических проблем, напрямую перекликается со стратегической программой развития угольной отрасли, что еще раз подчеркивает важность проведения Конгресса для нашей страны.

Хочется отметить, что по традиции в рамках Конгресса будет организована выставка углеобогачительного оборудования. Это уникальная возможность для всех компаний и организаций, работающих в горнодобывающей отрасли продемонстрировать свои научные и технические достижения, усилить уже имеющиеся деловые контакты и завести новые.

### Желаю удачи всем участникам Конгресса!



**ИНЖЕНЕРНЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИКИ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ,  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА,  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И РЕАГЕНТОВ**

**XVIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЯ**

Международные конгрессы по обогащению угля начали проводить в период осуществления плана Маршала с целью оказания помощи европейской угольной промышленности снова встать на ноги после Второй мировой войны. Затем, с периодичностью один раз в четыре года, конгрессы проводили на всех пяти континентах, в странах с развитой угольной промышленностью.

Первый конгресс состоялся в Париже в 1950 г. по инициативе «Serchar». С 1950 г. мировые форумы углеобогащителей созывались каждые три – четыре года, за исключением 6-го конгресса, который проходил с семилетним перерывом. Рабочие языки конгресса: английский, французский, русский, немецкий. Россия (ранее СССР) участвует с 1957 г.

Первый Международный организационный комитет (МОК) состоял из участников из Бельгии, Франции, Германии, Голландии, Великобритании и США. В настоящее время МОК состоит из 12 постоянных членов и 4 членов-корреспондентов.

Страны, принимавшие на своей территории Международный конгресс по обогащению угля в разное время: 1950 г. – Франция (Париж); 1954 г. – Германия (Эссен); 1958 г. – Бельгия (Льеж); 1962 г. – Великобритания (Харрогейт); 1966 г. – США (Питсбург); 1972 г. – Франция (Париж); 1976 г. – Австралия (Сидней); 1979 г. – СССР (Донецк); 1982 г. – Индия (Нью-Дели); 1986 г. – Канада (Эдмонтон); 1990 г. – Япония (Токио); 1992 г. – Польша (Краков); 1998 г. – Австралия (Брисбан); 2002 г. – ЮАР (Йоханнесбург); 2006 г. – КНР (Пекин); 2010 г. – США (Лексингтон); 2013 г. – Турция (Стамбул).

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНГРЕССА**

Содействие научно-техническому сотрудничеству для прогресса в обогащении углей и в решении экологических проблем на основе всестороннего обсуждения вопросов технического развития, обмен информацией о достижениях науки, техники и технологии углеобогащения, усиление деловых контактов и обмен опытом практического использования в обогащении углей прогрессивной технологии и высокопроизводительной техники. При проведении конгресса организуются выставки обогатительного оборудования.



## Обращение председателя Конгресса Леонида Вайсберга

### Уважаемые участники!

Последние 15 лет в России происходит переосмысление отношения к угольной промышленности. В Советском Союзе это была индустрия № 1, существовали соответствующее министерство, сеть исследовательских институтов, развитая инфраструктура специализированных машиностроительных заводов, исследовательских институтов. Ситуация в конце XX века стала другой. Жидкие и газообразные углеводороды серьезно изменили сырьевую структуру энергопотребления в нашей стране. И продолжительный период времени углепромышленники испытывали определенные трудности.

Нам приятно подчеркнуть, что сейчас картина существенно меняется. В последние годы уголь уверенно возвращается в структуру энергетического потребления в



России, и государство тратит большие усилия, в том числе и для поддержки угольной обогатительной науки. Надо сказать, что российскими учеными достигнуты серьезные результаты в области новых способов обогащения, диверсификации использования угля, т.е. его использования для получения новых продуктов, не только энергии. Наверное, это и будет предметом обсуждения на Конгрессе, который мы с нетерпением ждем в 2016 г.

Нам бы очень хотелось услышать доклады, которые будут говорить о том, что люди, живущие в городах, могут не бояться угольной генерации, что они будут дышать при этом чистым воздухом, что мы занимаем достойное место в том, что называется «чистая угольная энергетика», что мы даем новые продукты тем, кто занимается высокими технологиями и, в частности, умеем извлекать из угольного сырья редкие земли или редкие элементы.

## Обращение ректора Горного университета Владимира Литвиненко

### Уважаемые участники Конгресса!

Изменения в экономике и конъюнктуре рынка минерального сырья в последнее время значительно усилили требования к эффективности горного производства. Это, безусловно, относится и к угольной отрасли. Мировое потребление угля растет быстрее, чем других видов топлива и в прошлом году превысило 7,6 млрд т. Технологии добычи и переработки угля непрерывно развиваются, становятся более экономичными и экологичными, все большее распространение получают технологии «чистого угля». К традиционным направлениям использования – энергетика и металлургия – добавляются углехимия, производство новых материалов, фармакология. Определяющую роль в развитии новых областей использования угля играют технологии обогащения и глубокой переработки угля. Высокая наукоемкость современных технологий и все возрастающие международные требования к их эффективности и результативности ставят совершенно новые цели перед Университетом, основной задачей которого являются формирование кадрового потенциала нового поколения и проведение научных исследований в соответствии с общемировыми тенденциями развития науки и технологий, направленных на решение важнейших проблем отрасли.

Сегодня Россия, как и весь мир, живет в условиях быстрых и глубоких перемен, затрагивающих все сферы жизни. Определяющей чертой современности стало стремительное развитие высоких технологий, а ее главной цен-



ностью и ресурсом – интеллектуальный капитал. Динамика научно-технического развития требует от Университета активизации исследовательской деятельности. Университет должен быть генератором идей для обеспечения потребностей экономики и развития государства. Благодаря высокому интеллектуальному потенциалу все более востребованной становится экспертная миссия Университета, способная давать профессиональные оценки и строить научно обоснованные прогнозы в различных сферах деятельности.

Угольная отрасль, как и весь топливно-энергетический сектор мировой экономики, динамично развивается. Глобальные транснациональные энергетические компании все меньше и меньше будут находиться под влиянием одного государства и в ближайшее время превратятся в главный механизм быстрого распространения технологий, основанных на новых знаниях. Сырьевые ресурсы будут оказывать еще большее влияние на устойчивость экономики многих стран. Существующий прогресс в технологии синтеза газа на базе угля – это не просто изменение традиционных энергетических рынков, а появление новых продуктов прямого потребления, получаемых из угля, таких как синтетическое топливо, продукты химии и агрохимии. Все это требует пересмотра значения угля в современной мировой экономике.

Желаю участникам Конгресса продуктивной работы, интересного профессионального общения, и знакомства с учебно-научным потенциалом Университета и его архитектурно-историческим комплексом, включающим Горный музей.



Министерство энергетики Российской Федерации информирует

## В преддверии XVIII МЕЖДУНАРОДНОГО КОНГРЕССА ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЯ

28 апреля 2016 г. в Москве под руководством министра энергетики Российской Федерации Александра Новака состоялось пятое заседание Национального оргкомитета по подготовке XVIII Международного конгресса по обогащению угля, который пройдет в Санкт-Петербурге 28 июня – 1 июля текущего года.

В состав Национального организационного комитета конгресса вошли руководители крупнейших угольных компаний, представители научных и проектных институтов, известные специалисты в области углеобогащения. В ходе заседания члены оргкомитета доложили министру о проделанной работе по подготовке и проведению мероприятий XVIII Международного конгресса по обогащению угля. В частности, обсуждались вопросы участия российских угольных компаний в работе научных секций конгресса.



Планируется, что конгресс соберет на своей площадке более 800 российских и зарубежных участников. Впервые за всю историю проведения Международного конгресса по обогащению угля будет организована отдельная молодежная секция, которая предоставит возможность молодым ученым встретиться с ведущими специалистами и экспертами, поделиться своими научными достижениями и знаниями, завести деловые контакты.

Решение о проведении мероприятия в России было принято Международным оргкомитетом конгресса в октябре 2011 г.

В 2016 г. Российская Федерация принимает у себя конгресс впервые за последние 60 лет.

Основная цель мероприятия – содействие научно-техническому сотрудничеству для прогресса в обогащении углей и в решении экологических проблем.

Также по традиции в рамках конгресса будет организована выставка углеобогащающего оборудования, где компании горнодобывающей отрасли продемонстрируют свои научные и технические достижения.



# Переработка угля в России

## по итогам работы угольной отрасли России за январь – март 2016 года

Составитель: ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич

Использованы данные: ФГБУ «ЦДУ ТЭК», Росстата, ЗАО «Росинформуголь»,

Департамента угольной и торфяной промышленности Минэнерго России, пресс-релизы компаний.

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.04.2016 насчитывает 169 предприятий (шахты – 62, разрезы – 107). Переработка угля в отрасли осуществляется на обогатительных фабриках и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках.

**Общий объем переработки угля в январе-марте 2016 г. с учетом переработки на установках механизированной породовыборки составил 46,2 млн т** (на 2,55 млн т, или на 6% выше соответствующего периода 2015 г.).

**На обогатительных фабриках переработано 45,46 млн т** (на 2,52 млн т, или на 6% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 23,06 млн т (на 2,44 млн т больше, чем в первом квартале 2015 г.).

Выпуск концентрата составил 25,94 млн т (на 1,8 млн т, или на 8% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 14,66 млн т (на 1,73 млн т, или на 13% выше уровня января-марта 2015 г.).

Выпуск углей крупных и средних классов составил 3,7 млн т (на 0,2 млн т, или на 6% больше, чем годом ранее), в том числе антрацитов – 209 тыс. т (на 59 тыс. т, или на 22% ниже уровня первого квартала 2015 г.).

**Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 732 тыс. т угля** (на 26 тыс. т, или на 4% выше уровня января-марта 2015 г.). Установки механизированной породовыборки работают в Кузбассе (ООО «Разрез Киселевский») и в Хакасии (АО «УК «Разрез Степной»).

### Переработка угля на обогатительных фабриках, тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	к 1 кв. 2015 г., %	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	к 1 кв. 2015 г., %
Всего по России	45 465	42 941	105,9	23 058	20 617	111,8
Печорский бассейн	3 034	3 278	92,6	2 845	2 853	99,7
Донецкий бассейн	687	831	82,6	–	–	–
Челябинская обл.	370	362	102,2	–	–	–
Новосибирская обл.	692	947	73,1	–	–	–
Кузнецкий бассейн	30 200	27 891	108,3	17 721	15 618	113,5
Республика Хакасия	2 745	2 509	109,4	–	–	–
Иркутская обл.	814	873	93,2	–	–	–
Забайкальский край	2 943	2 834	103,8	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	2 492	2 146	116,1	2 492	2 146	116,1
Хабаровский край	1 452	1 199	121,1	–	–	–
Приморский край	15	71	21,1	–	–	–
Сахалинская область	21	0	–	–	–	–

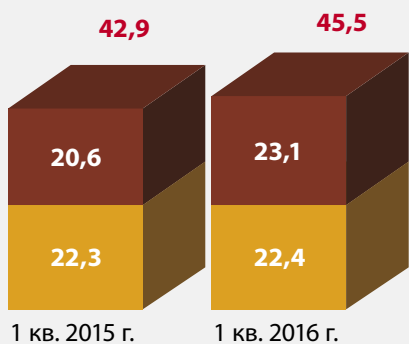
### Выпуск концентрата, тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	к 1 кв. 2015 г., %	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	к 1 кв. 2015 г., %
Всего по России	25 945	24 140	107,5	14 657	12 928	113,4
Печорский бассейн	1 371	1 431	95,8	1 335	1 304	102,4
Донецкий бассейн	377	400	94,2	–	–	–
Челябинская область	3	2	150,0	–	–	–
Новосибирская обл.	144	204	70,4	–	–	–
Кузнецкий бассейн	18 329	16 893	108,5	11 751	10 376	113,2
Республика Хакасия	1 828	1 687	108,4	–	–	–
Иркутская обл.	507	557	91,1	–	–	–
Забайкальский край	1 327	1 356	97,9	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	1 571	1 248	125,9	1 571	1 248	125,9
Хабаровский край	467	338	138,5	–	–	–
Приморский край	6	24	22,9	–	–	–
Сахалинская область	15	0	–	–	–	–

Выпуск углей крупных и средних классов, тыс. т

Бассейны, регионы	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	К уровню 1 кв. 2015 г., %
Всего по России	3 700	3 485	106,2
Печорский бассейн	36	127	28,5
Донецкий бассейн	197	209	94,2
Челябинская область	3	2	150,0
Новосибирская обл.	144	204	70,4
Кузнецкий бассейн	1 184	1 121	105,7
Республика Хакасия	1 436	1 282	112,0
Иркутская область	217	241	89,9
Амурская область	16	12	136,5
Хабаровский край	467	287	162,6

Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т



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



## АО ХК «Якутуголь» приобретает новое оборудование для обогатительной фабрики

На обогатительной фабрике «Нерюнгринская» АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») вводится в эксплуатацию новое оборудование в рамках технического перевооружения предприятия. Компания уже вложила в покупку новой техники 11 млн руб.

Для работы на обогатительной фабрике «Нерюнгринская» приобретено 11 шламовых насосов Warman для непрерывного откачивания высокоабразивных гидросмесей, фильтратов, шламов и кондиционных суспензий. Ввод насосов в эксплуатацию осуществляется поэтапно – семь из них уже введены в работу, остальные будут запущены в течение апреля. Всего на фабрике используется более 110 насосов Warman различной производительности и модификации, их обновление происходит в плановом режиме по мере износа оборудования.

Также на обогатительной фабрике введены в эксплуатацию три новых электротельфера для перемещения крупнотоннажных грузов, их эксплуатация вместо устаревшей техники позволит снизить затраты на ремонты.

«В ближайшее время мы планируем частично заменить грохоты, центрифуги, фильтр-прессы и другое оборудование на обогатительной фабрике. Техническое перевооружение позволяет предприятию сокращать производственные издержки», – отметил управляющий директор АО ХК «Якутуголь» **Игорь Хафизов**.

В конце мая на обогатительной фабрике «Нерюнгринская» введено в эксплуатацию новое оборудование для автоматического контроля зольности концентрата и измерения влажности готовой продукции. Прибор радиозотопного технологического контроля зольности РКТП-6 «Канал» предназначен для непрерывного бесконтактного



Якутуголь

измерения содержания минеральных примесей угля и продуктов обогащения непосредственно на ленточных конвейерах обогатительной фабрики. Преимущества нового оборудования – высокая точность и непрерывное измерение без отбора и подготовки проб.

На фабрике также введены в эксплуатацию четыре микроволновых влагомера ИВА-1.1, предназначенные для обеспечения безопасной эксплуатации сушильных установок и оперативного контроля влажности продуктов обогащения. Приборы включены в систему автоматического технологического контроля зольности и влажности концентрата коксующегося угля и промпродукта с целью оптимизации технологических процессов. Инвестиции в закупку оборудования составили 8,5 млн руб.

*Наша справка.*

АО ХК «Якутуголь» – одно из крупнейших угледобывающих предприятий Дальнего Востока и безусловный лидер отрасли в Республике Саха (Якутия). В состав компании входят: разрезы «Нерюнгринский» и «Кангаласский», шахта «Джебарики-Хая», а также обогатительная фабрика «Нерюнгринская». Предприятие является одним из немногих производителей твердых коксующихся углей в России. В основном это высококачественный уголь ценной марки «К9». Компания ведет разработку Эльгинского месторождения – одного из крупнейших в мире месторождений высококачественного коксующегося угля. Общий объем минеральных запасов АО ХК «Якутуголь», по стандартам JORC, на 1 января 2015 г. составляет более 200 млн т. Предприятие входит в горнодобывающий дивизион Группы «Мечел», консолидированный в ОАО «Мечел-Майнинг».

## Школа социального предпринимательства прошла в Красноярске

В Красноярске прошел учебный семинар для участников Сибирской школы социального предпринимательства (ШСП). Инициатором ее создания выступают АО «СУЭК» и Фонд «СУЭК-РЕГИОНАМ».

Школа объединяет активных жителей шахтерских городов Красноярского края, Кемеровской области и Хакасии, неравнодушных к проблемам своих территорий и готовых принять личное участие в их решении через развитие социального предпринимательства.

Программа «Школа социального предпринимательства» рассчитана на календарный год и включает четыре учебных сессии, а также стажировку в Омске. Для проведения занятий СУЭК приглашает ведущих российских экспертов. Итогом обучения для каждого слушателя должен стать реально стартовавший социально-предпринимательский проект. Помощь в их запуске и экспертный мониторинг



реализации проектов «студентам» также оказывают эксперты Школы.

В Красноярском крае пилотной территорией, включившейся в программу развития социального предпринимательства,

стало Шарыпово. В городе реализуется сразу несколько проектов выпускников ШСП. Наиболее успешные из них – это мобильный планетарий и школа кузнечного мастерства. Основная аудитория проектов – это дети и подростки.

Программа «Школа социального предпринимательства» реализуется в регионах присутствия СУЭК с 2012 г. Свообразные «центры подготовки» предпринимателей организованы в двух городах – Красноярске, где обучаются жители Сибири, и в Хабаровске, объединяющем начинающих предпринимателей из Хабаровского, Приморского краев и Республики Бурятия. Общее число участников проекта в 2016 г. превысило 60 человек. С 2012 г. эта цифра выросла вдвое.

# Эффективные технологии обезвоживания для горнорудной промышленности



Для горнорудной промышленности **АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН** разрабатывает решения, задача которых – повышение производительности и увеличение доходности предприятий за счёт более эффективного процесса разделения на твёрдое/жидкое. При этом отношения с заказчиком строятся на надёжном партнёрстве и готовности к решению задач любой сложности. Накопленный многими десятилетиями опыт

позволяет **АНДРИТЦ СЕПАРЭЙШЕН** предлагать наиболее полный перечень оборудования для обезвоживания и фильтрации: различные типы тяжёлых ленточных фильтрпрессов, дисковые фильтры (вакуумные и гипербарфильтры), камерные и камерно-мембранные фильтры и многое другое.

**Какая у ВАС самая сложная проблема в области сепарации?**

Представительство **ANDRITZ AG**  
 ул. Садовая-Самотечная, дом 12,  
 корпус 1, офис 38-39,  
 127051, г. Москва,  
 Телефон: +7 (495) 980 2327  
 separation.ru@andritz.com



**Ждём Вас на нашем стенде на выставке**

XVIII Международного конгресса ICPC в Санкт-Петербурге 28.06 – 01.07.2016 г.

**ASK YOUR SEPARATION SPECIALIST**

[www.andritz.com/separation](http://www.andritz.com/separation)

# Методика расчета влаги осадка угольного шлама в фильтрующих центрифугах

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-12-15>



**КОЗЛОВ Вадим Анатольевич**

Канд. техн. наук, доцент,  
главный технолог  
«Коралайна Инжиниринг»,  
105005, г. Москва, Россия,  
e-mail: vak@coralina.ru

Рассмотрена методика расчета остаточной влаги осадка из теории обезвоживания мелкого угля и угольного шлама в приложении к работе фильтрующих центрифуг. Вариант расчета остаточной влаги осадка предполагает учет капиллярного, маятникового и тонкопленочного водонасыщения, в результате чего можно оценить величину остаточной влаги осадка угольного шлама в зависимости от времени обезвоживания в фильтрующих центрифугах. **Ключевые слова:** обезвоживание угля, центробежная сила, капиллярная сила, маятниковое влагонасыщение, тонкопленочное влагонасыщение

Как уже отмечалось в предыдущей статье автора [1], полное влагонасыщение осадка можно рассматривать как сумму равновесного компонента  $S_\infty$  и переменного компонента  $S_T(t)$ :

$$S_{total} = S_\infty + S_T(t). \quad (1)$$

Переменный компонент уменьшается с течением времени воздействия центробежной силы. Время обезвоживания определяется временем нахождения осадка в корзине центрифуги.

В равновесном остаточном компоненте  $S_\infty$  можно выделить капиллярное влагонасыщение  $S_C$  в каналах между соприкасающимися стенками частиц осадка, влагонасыщение пор самих частиц  $S_p$  и маятниковое влагонасыщение  $S_Z$  в точках контакта частиц, связанные уравнением [2]:

$$S_\infty = S_C + (1 - S_C)(S_p + S_Z). \quad (2)$$

Переменный компонент составлен из тех же самых составляющих и дополнительно включает тонкопленочную остаточную жидкость, покрывающую поверхность частиц – влагонасыщение  $S_F$ . Этот компонент определяет длительность периода дренажа, особенно когда поверхность частицы имеет сложную форму (является негладкой):

$$S_T(t) = (1 - S_C)(1 - S_p - S_Z)S_F(t). \quad (3)$$

При достаточно большом времени дренажа тонкопленочное насыщение  $S_F$  можно вычислить по формуле:

$$S_F(t) = \frac{4/3}{t_d^n}, \quad (4)$$

где  $t_d$  – безразмерное время:

$$t_d = \frac{\rho G d_h^2 t}{\mu h}, \quad (5)$$

где:  $\rho$  – плотность жидкости;  $G$  – центробежное ускорение;  $h$  – толщина осадка;  $d_h$  – гидравлический радиус капилляра;  $\mu$  – динамическая вязкость жидкости;  $t$  – время обезвоживания.

Для частиц с гладкой поверхностью показатель для безразмерного времени  $n$  равен 0,5. Для частиц с шероховатой поверхностью или для тонких частиц, где сильные поверхностные силы удерживают влагу, дренирование которой занимает длительное время, показатель понижается до 0,15. Это подразумевает, что гладкие частицы могут достигнуть равновесной влажности осадка намного быстрее, чем частицы с шероховатой поверхностью.

Влагонасыщение  $S_p$  зависит от особенностей внутренней структуры угольной частицы и химического состава и не удаляется центробежной силой, развиваемой в промышленных центрифугах.

Выделяемое отдельно маятниковое влагонасыщение  $S_Z$  – это жидкость в точках контакта частицы с частицей, удерживаемая поверхностным натяжением. При анализе экспериментов по изучению движения воды в осадке получена корреляция маятникового насыщения со значением, так называемого капиллярного номера  $N_C$  [3]:

$$S_Z = 0,075 \text{ при } N_C \leq 5, \quad (6)$$

$$S_Z = \frac{5}{40 + 6N_C}, \text{ при } 5 \leq N_C \leq 10, \quad (7)$$

$$S_Z = \frac{0,5}{N_C} \text{ при } N_C \geq 10, \quad (8)$$

где капиллярный номер  $N_C = \frac{\rho G d_h^2}{\sigma \cos \theta}$ . (9)

Капиллярный номер  $N_C$  характеризует отношение центробежной силы, действующей на жидкость, к капиллярной силе. Когда центробежная сила превышает капиллярную силу, при условии  $N_C > 5$ , маятниковое насыщение определяется в соответствии с уравнениями (7) и (8).

Обозначим текущий уровень жидкости в осадке, измеряемый от стенки корзины до поверхности раздела воздух-жидкость, как « $y$ », и из баланса капиллярной силы  $\pi d_h \sigma \cos \theta$  и веса столбика жидкости в капилляре в центробежном поле  $\rho G \frac{\pi d_h^2 y}{4}$ , введя упрощение  $S_C = y/h$ , получаем [4]:

$$S_C = \frac{4}{B_0}, \quad (10)$$

где безразмерное число  $B_0$  определяется выражением:

$$B_0 = \frac{\rho G d_h h}{\sigma \cos \theta}, \quad (11)$$

где:  $\theta$  – краевой угол смачивания жидкостью твердого на разделе трех фаз;  $\sigma$  – поверхностное натяжение жидкости;  $d_h$  – гидравлический диаметр частицы;  $t$  – время обезвоживания.

Гидравлический диаметр канала капилляра  $d_h$  в осадке из частиц диаметром  $d$  может быть определен по формулам:  $d_h = 0,667\epsilon d / (1 - \epsilon)$  или  $d_h = 7,2(1 - \epsilon) \times K^{1/2} / \epsilon^{3/2}$ , где  $\epsilon$  – пористость осадка и  $K$  – водопроницаемость осадка.

На рис. 1 показаны характерные зависимости капиллярного влагонасыщения  $S_c$  осадка от безразмерного числа  $B_0$  и маятникового влагонасыщения  $S_z$  от капиллярного номера  $N_c$ .

Переменный компонент влагонасыщения  $S_T(t)$  зависит не только от величины центробежной силы  $G$ , толщины и структуры осадка, но также и от времени обезвоживания, которое определяет производительность центрифуги по твердому. Если производительность слишком большая или время обезвоживания слишком мало, остаточная влага осадка может быть неприемлемо высокой.

Максимальное значение маятникового влагонасыщения, согласно расчетам в теории фильтрации, составляет 7,5%, что является существенной величиной в общей структуре влаги осадка.

Следующие примеры показывают относительные значения влагонасыщения, рассчитанные по вышеприведенным формулам [5].

**Пример 1**

Дано:  $\rho_{ж} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $\mu = 4 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ ;  $\sigma \cos\theta = 0,068 \text{ Н/м}$ ;  $h = 2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м}$  (1 дюйм);  $d = 10^{-4} \text{ м}$  (100  $\mu$ );  $\epsilon = 0,4$ ;  $\frac{G}{g} = 1000$ ;

$S_p = 0,03$ , для двух случаев, когда  $n = 0,25$  (для частиц с шероховатой поверхностью) и  $n = 0,5$  (для частиц с гладкой поверхностью).

Вычисляем гидравлический диаметр капилляров:

$$d_h = 0,667 \left( \frac{0,4}{0,6} \right) \cdot 10^{-4} = 4,45 \cdot 10^{-5} \text{ м.}$$

Капиллярный номер:

$$N_c = \frac{(1000 \text{ кг/м}^3)(1000 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2)(4,45 \cdot 10^{-5} \text{ м})^2}{0,068 \text{ Н/м}} = 0,2854.$$

Так как  $N_c = 0,2854 < 5$ , принимаем согласно (6)  $S_z = 7,5\%$ .

Далее вычисляем:

$$B_0 = \frac{(1000 \text{ кг/м}^3)(1000 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2)(2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2)(4,45 \cdot 10^{-5} \text{ м})}{0,068 \text{ Н/м}} = 163,$$

$$S_c = \frac{4}{B_0} = 0,0245,$$

$$S_p + S_z = 0,03 + 0,075 = 0,105,$$

$$S_\infty = S_c + (1 - S_c)(S_p + S_z) = 0,0245 + (1 - 0,0245)(0,105) = 0,1269,$$

$$S_T = (1 - S_c)(1 - S_p - S_z)S_F(t) = (1 - 0,0245)(1 - 0,105)S_F(t) = 0,8731 S_F(t).$$

Безразмерное время:

$$t_d = \frac{(1000 \text{ кг/м}^3)(1000 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2)(4,45 \cdot 10^{-5} \text{ м})^2 \cdot t}{(4 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с})(2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м})} = 191 \cdot t.$$

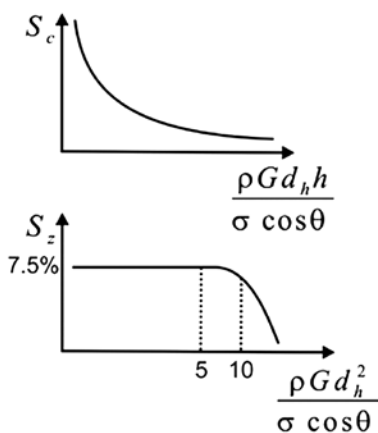


Рис. 1. Характер зависимостей влагонасыщений  $S_c(B_0)$  и  $S_z(N_c)$

Тонкопленочное влагонасыщение определяется выражением:

$$S_F(t) = \frac{133}{t_d^n}.$$

Результаты расчетов приведены в табл. 1 и 2 для частиц с негладкой и гладкой поверхностями соответственно.

На рис. 2 сравниваются кривые общего влагонасыщения для частиц с негладкой и гладкой поверхностями.

Для осадка из частиц с гладкой поверхностью получаем за 60 с обезвоживания общую влагу 13,77%, тогда как для осадка, состоящего из частиц с шероховатой поверхностью, требуется 600 с, чтобы достигнуть общей влаги 19%.

**Пример 2**

Для сравнения выполним расчеты при тех же условиях, что и в примере 1, но увеличим  $G$  в два раза – до 2000g.

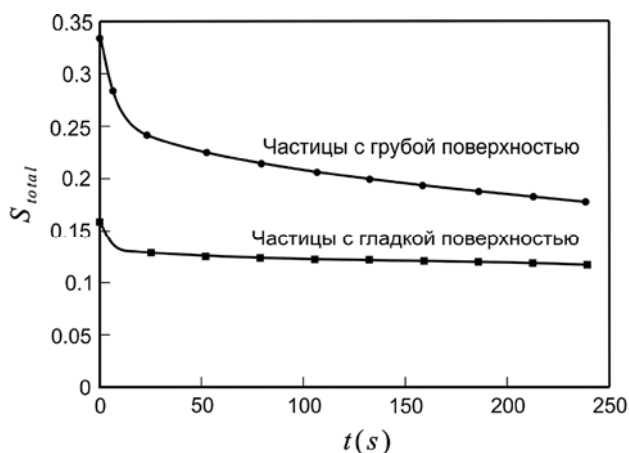


Рис. 2. Сравнение кривых осушения для частиц с шероховатой и гладкой поверхностями

Таблица 1

**Показатели для частиц с шероховатой поверхностью при G = 1000**

t, c	t_d	S_F	S_T	S_\infty	S_total
2	382	0,3008	0,2626	0,1269	0,3895
10	1910	0,2011	0,1756	0,1269	0,3025
20	3820	0,1692	0,1477	0,1269	0,2746
60	11460	0,1285	0,1122	0,1269	0,2391
120	22920	0,1081	0,0944	0,1269	0,2213
240	45840	0,0909	0,0794	0,1269	0,2063
600	114600	0,0723	0,0631	0,1269	0,19

Таблица 2

**Показатели для частиц с гладкой поверхностью при G = 1000**

t, c	t_d	S_F	S_T	S_\infty	S_total
2	382	0,0680	0,0594	0,1269	0,1863
10	1910	0,0304	0,0265	0,1269	0,1534
20	3820	0,0215	0,0188	0,1269	0,1457
60	11460	0,0124	0,0108	0,1269	0,1377
120	22920	0,0088	0,0077	0,1269	0,1346
240	45840	0,0062	0,0054	0,1269	0,1323
600	114600	0,0039	0,0034	0,1269	0,1303

Таблица 3

**Показатели для частиц с шероховатой поверхностью при  $G = 2000$**

$t, c$	$t_d$	$S_F$	$S_T$	$S_\infty$	$S_{total}$
2	764	0,253	0,2237	0,1159	0,3396
10	3820	0,1692	0,1496	0,1159	0,2655
20	7640	0,1423	0,1258	0,1159	0,2417
60	22920	0,1081	0,0956	0,1159	0,2115
120	45840	0,0909	0,0804	0,1159	0,1963
240	91680	0,0764	0,0675	0,1159	0,1834
600	229200	0,0608	0,0538	0,1159	0,1697

Таблица 4

**Показатели для частиц с гладкой поверхностью при  $G = 2000$**

$t, c$	$t_d$	$S_F$	$S_T$	$S_\infty$	$S_{total}$
2	764	0,0481	0,0425	0,1159	0,1584
10	3820	0,0215	0,019	0,1159	0,1349
20	7640	0,0152	0,0134	0,1159	0,1293
60	22920	0,0088	0,0078	0,1159	0,1237
120	45840	0,0062	0,0055	0,1159	0,1214
240	91680	0,0044	0,0039	0,1159	0,1198
300	114600	0,0039	0,0034	0,1159	0,1193

Таблица 5

**Показатели для частиц с шероховатой поверхностью при  $h = 2$  дюйма**

$t, c$	$t_d$	$S_F$	$S_T$	$S_\infty$	$S_{total}$
2	191	0,3578	0,3163	0,116	0,4323
10	955	0,2392	0,2115	0,116	0,3275
20	1910	0,2012	0,1779	0,116	0,2939
60	5730	0,1529	0,1351	0,116	0,2511
120	11460	0,1285	0,1136	0,116	0,2296
240	22920	0,1081	0,0956	0,116	0,2116
600	57300	0,086	0,076	0,116	0,192

Таблица 6

**Показатели для частиц с гладкой поверхностью при  $h = 2$  дюйма**

$t, c$	$t_d$	$S_F$	$S_T$	$S_\infty$	$S_{total}$
2	191	0,0962	0,085	0,116	0,201
10	955	0,043	0,038	0,116	0,154
20	1910	0,0304	0,0269	0,116	0,1429
60	5730	0,0176	0,0156	0,116	0,1316
120	11460	0,0124	0,011	0,116	0,127
240	22920	0,0088	0,0078	0,116	0,1238
600	57300	0,0056	0,005	0,116	0,121

Маятниковое влагонасыщение остается, как и прежде, на уровне  $S_z = 7,5\%$ . Тогда как капиллярное насыщение  $S_c$  уменьшается до 1,23% по сравнению со значением 2,45% для предыдущего примера. Это приводит к уменьшению значения постоянного члена влагонасыщения  $S_\infty$  до 11,59% по сравнению с предыдущим примером 12,69%. В табл. 3 и 4 приведены результаты расчетов для частиц с шероховатой и гладкой поверхностями.

Осадок с гладкой поверхностью частиц достигает за 60 с общей влаги 12,37% (в предыдущем примере было 13,77%), тогда как для осадка, состоящего из частиц с грубой поверхностью, требуется 600 с, чтобы достигнуть общей влаги 16,97% (в предыдущем примере было 19%).

**Пример 3**

Теперь в условиях примера 1 изменим только крупность частиц. Уменьшим их диаметр в два раза – до 50μ.

Маятниковое влагонасыщение остается также на уровне  $S_z = 7,5\%$ . Капиллярное насыщение  $S_c$  для более тонких частиц диаметром 50μ возрастает до 4,91% по сравнению со значением 2,45% для частиц диаметром 100μ. Это приводит к увеличению значения постоянного члена влагонасыщения  $S_\infty$  – до 14,89% по сравнению с примером 1, где  $S_\infty = 12,69\%$ .

**Пример 4**

В данном варианте в условиях примера 1 изменим толщину осадка – увеличим ее в два раза  $h = 5,08 \cdot 10^{-2}$  м (2 дюйма).

Маятниковое влагонасыщение остается на том же уровне:  $S_z = 7,5\%$ . Капиллярное насыщение  $S_c$  снижается до 1,23% по сравнению со значением 2,45% для осадка в 1 дюйм. Это приводит к уменьшению значения постоянного члена влагонасыщения  $S_\infty$  до 11,6% по сравнению с примером 1, где  $S_\infty = 12,69\%$ .

В табл. 5 и 6 приведены результаты расчетов для частиц с шероховатой и гладкой поверхностями при толщине осадка 2 дюйма.

Для осадка с частицами с гладкой поверхностью получаем за 60 с общую влагу 13,16% (в примере 1 было 13,77%). Для осадка, состоящего из частиц с шероховатой поверхностью, требуется 600 с, чтобы достигнуть общей влаги 19,2% (в примере 1 было 19%). Для частиц с негладкой поверхностью при времени обезвоживания 60 с общая остаточная влага  $S_{total}$  осадка толщиной 2 дюйма будет 25,11%, а в примере 1 для осадка толщиной 1 дюйм общая влага составила 23,91%.

Таким образом, при увеличении толщины осадка уменьшилась капиллярная составляющая влагонасыщения  $S_c$ , но увеличились значения тонкоплочной составляющей влагонасыщения  $S_F$ . Характер динамики снижения влаги осадка во времени для частиц с гладкой и шероховатой поверхностями разный. Общее остаточное влагонасыщение для частиц с шероховатой поверхностью в процессе обезвоживания толстого осадка всегда остается больше, чем для более тонкого осадка. Для частиц с гладкой поверхностью общее влагонасыщение для более толстого осадка снижается быстрее и уже через 10 с становится меньше по сравнению со значениями для тонкого осадка.

В данной статье рассмотрен один из вариантов расчета остаточной влаги осадка, который предполагает учет капиллярного, маятникового и тонкоплочного водонасыщения, по результату которого можно оценить величину остаточной влаги осадка угольного шлама в зависимости от времени обезвоживания в фильтрующих центрифугах.

**Список литературы**

1. Козлов В.А. Процесс обезвоживания мелкого угля и угольного шлама в фильтрующих центрифугах // Уголь. 2016. № 5. С. 91-93. doi: 10.18796/0041-5790-2016-5-91-93.
2. Mayer G. & Stahl W. Model for Mechanical Separation of Liquid in a Field of Centrifugal Force. Aufbereitungs-Technik, 1988, no. 11.
3. Leung, Wallace Woon-Fong. Industrial centrifugation technology. McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 1998.



4. Stadager C. & Stahl W. "The Superposition of Centrifugal and Gas Pressure Forces for Cake Filtration" in Proc. Am. Filt. Sep. Soc. Ann. Conf. (Nashville, TN, Apr. 23-26, 1995), vol. 9, K.-J. Choi (ed.), pp. 551-559.

5. Козлов В.А. Процессы дезаэрации при обезвоживании угольного шлама в фильтрующих центрифугах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. № 5. С. 129-137.

## COAL PREPARATION

UDC 622.794.252 © V.A. Kozlov, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 12-15

## Title

**METHODOLOGY OF COAL SLURRY CAKE MOISTURE ACCOUNTING IN FILTRATION CENTRIFUGES**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-12-15>

## Author

Kozlov V.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>"Coraline Engineering" LLC, Moscow, 105005, Russian Federation

## Author's Information

**Kozlov V.A.**, PhD (Engineering), Assistant Professor, Chief Process Engineer, e-mail: vak@coralina.ru

## Abstract

The methodology of filtration cake residual moisture estimation based on small size coal and coal slurry dewatering theory is reviewed in the context of filtration centrifuges operation. The option of the filtration cake residual moisture estimation assumes capillary, pendulum and thin-film water saturation accounting, enabling evaluation of the coal slurry cake residual moisture as a function of dewatering duration in the filtration centrifuges.

## Keywords

Coal dewatering, Centrifugal force, Capillary force, Pendular water saturation, Thin-film water saturation.

## References

1. Kozlov V.A. Protsess obezvozhivaniya melkogo uglya i ugol'nogo shlama v fil'truyushchih centrifugah [Small size coal and coal slurry dewatering in filtration centrifuges]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 5, pp. 91-93. doi: 10.18796/0041-5790-2016-5-91-93.
2. Mayer G. & Stahl W. Model for Mechanical Separation of Liquid in a Field of Centrifugal Force. *Aufbereitungs-Technik*, 1988, no. 11.
3. Leung, Wallace Woon-Fong. Industrial centrifugation technology. McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 1998.
4. Stadager C. & Stahl W. "The Superposition of Centrifugal and Gas Pressure Forces for Cake Filtration" in Proc. Am. Filt. Sep. Soc. Ann. Conf. (Nashville, TN, Apr. 23-26, 1995), vol. 9, K.-J. Choi (ed.), pp. 551-559.
5. Kozlov V.A. Protsessy dezaturatsii pri obezvozhivanii ugol'nogo shlama v fil'truyushchih tsentrifugah [Desaturation processes during coal slurry dewatering in filtration centrifuges]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2013, no. 5, pp. 129-137.

## СУЭК поддержала проведение инженерного чемпионата «CASE-IN» в Забайкальском крае

Сибирская угольная энергетическая компания поддержала проведение регионального этапа Международного инженерного чемпионата «CASE-IN» в Забайкальском крае. СУЭК стала партнером проекта в лигах по горному делу и геологоразведке.

Региональный этап чемпионата состоялся 12 апреля 2016 г. в Забайкальском государственном университете. Участие в нем приняли пять команд. Студентам предлагали решить два кейса на выбор: разработать концепцию развития Быстринского ГОКа и проанализировать методику работ на рудопроявлении «Благоденское». Лучше всего с поставленными задачами справились команды «Забой» (Артём Зозуля, Егор Кислицин, Роман Левакшин, Иван Чугуевский) и «Тюбики» (Кристина Колесникова, Мария Пикатова, Алексей Сибатулин), которые представят Забайкальский край на всероссийском этапе уже в конце мая.

«CASE-IN» – масштабный практикоориентированный проект среди учащихся по специальностям топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов. Подобные интеллектуальные соревнования проводятся четвертый год. Забайкальский край стал их участником сразу же, в 2013 г. Сегодня к чемпионату присоединились уже 28 регионов России. Его поддерживают более



20 крупных отраслевых компаний. Среди стратегических партнеров на протяжении всего времени существования проекта – Сибирская угольная энергетическая компания.

«Данное мероприятие помогает нам, как ведущей компании в области угледобычи, сформировать своеобразный кадровый резерв, отобрать лучших студентов, способных уже сейчас стратегически мыслить и решать производственные задачи. Смена поколений необходима, нужен приток новых сил, идей для развития промышленности», – отметил заместитель генерального директора АО «Разрез Харанорский» **Петр Габидулин**, вошедший в этом году в экспертную комиссию регионального этапа чемпионата.

Вопросы подготовки специалистов в Забайкальском крае всегда находятся в центре внимания СУЭК. Предприятия принимают студентов на практику, обеспечивают полигоны учебных заведений оборудованием, отработавшим свой ресурс на производстве, но необходимым при обучении. В ближайшее время горняков в Забайкалье компания начнет растить со школьной скамьи: в поселке Шерловая Гора с нового учебного года планируется набор в «горный» класс. Проект будет реализован тремя сторонами: местной школой № 40, Забайкальским государственным университетом и АО «Разрез Харанорский».

# Sandvik Construction оснастила дробильное оборудование системой автоматизации SanRemo

**Компания Sandvik Construction оснастила конусные и щековые дробилки системой автоматизации SanRemo. Теперь операторы смогут воспользоваться функцией удаленного мониторинга и собрать больше данных о производственном процессе.**



цию о работе оборудования, включая количество наработанных часов, объем потребленной энергии и время простоя. На основе полученных данных вы сможете избежать внезапной поломки и защитить компоненты от

преждевременного износа. Система сама подскажет о необходимости провести сервисное обслуживание, при этом запланировать ТО вы сможете и вручную. Примечательно то, что управлять процессом можно удаленно с помощью облачного сервиса».

*Наша справка.*

**Sandvik** – это группа высокотехнологичных машиностроительных компаний, занимающая лидирующее положение в мире в производстве инструмента для металлообработки, разработке технологий изготовления новейших материалов, а также оборудования и инструмента для горных работ и строительства. Sandvik работает более чем в 130 странах. В 2014 г. количество сотрудников Sandvik Group составило 47 тыс. человек, а объем продаж группы компаний составил около 89 млрд шведских крон. Сфера деятельности Sandvik охватывает пять промышленных направлений. Компания осуществляет исследования и разработку новых технологий, а также реализацию произведенной продукции.

**Sandvik Construction** – одно из бизнес-подразделений группы компаний, предоставляющее инженеринговые решения и оборудование для открытых горных работ, проходки туннелей, землеройно-транспортных работ, разрушения, строительства дорог, переработки материалов и гражданского строительства. Sandvik Construction предлагает широкий модельный ряд бурового, дробильно-сортировочного и погрузочно-доставочного оборудования. В 2014 г. объем продаж компании составил 9 млрд шведских крон, а число сотрудников подразделения – около 3 тыс. человек.

Разработка нового оборудования и поиск инновационных решений – один из ключевых этапов работы Sandvik Construction. Компания также осуществляет полноценную сервисную поддержку по всему миру, предлагая вместе с тем услуги по круглосуточному техническому обслуживанию на рабочей площадке, моделированию проектов и тренингу операторов. Весь производственный процесс, начиная с бурения, взрывных и разрушительных работ, добычи материалов и заканчивая их сортировкой и переработкой, может быть осуществлен с помощью широкой линейки оборудования Sandvik.

Компания Sandvik Construction сотрудничает с ведущими строительными и добывающими компаниями, поставляя высокопроизводительное оборудование, обеспечивающее минимальные затраты при производстве материалов. Каждая единица техники Sandvik проходит строгий контроль, гарантирующий безопасность его использования при правильной эксплуатации. Одна из ключевых задач компании – уменьшение негативного влияния оборудования на окружающую среду. Модельный ряд постоянно обновляется в соответствии с более строгими стандартами безопасности, экологичности и эргономики.

[www.construction.sandvik.com](http://www.construction.sandvik.com)

Система автоматизации дробления ASRi, которая в течение многих лет помогала владельцам конусных и щековых дробилок Sandvik снижать производственные издержки, уступила место системе SanRemo. Последняя хорошо знакома специалистам, эксплуатирующим буровую технику, и предлагает гораздо больше интересных возможностей оптимизации процесса.

Первоначальная задача системы автоматизации – динамическая регулировка ширины разгрузочной щели (CSS) на основе характеристик подаваемого материала, включая его влажность и крепость. Это позволяет не только увеличить срок службы дробилки, одновременно контролируя выпуск фракций, но и снизить время простоя из-за внезапной блокировки. С этим обе системы справляются безупречно, однако SanRemo, в отличие от ASRi, предоставляет возможность удаленного мониторинга и управления, а также собирает расширенную статистику о работе оборудования с помощью облачного сервиса.

Эксперты отрасли неоднократно отмечали успех Sandvik в разработке передовых решений по автоматизации. На этот раз компания предложила рынку продукт, позволяющий производителям щебня использовать целый комплекс достоверных статистических данных для принятия взвешенных решений по настройке и модернизации оборудования.

Для конусных дробилок на выбор предложены три программных пакета – «Бронзовый», «Серебряный» и «Золотой» – с возможностью апгрейда. Они различаются набором дополнительных функций и уровнем детализации отчетов. Так, например, «Серебряный» пакет позволяет связать систему с интерфейсами SCADA и WINI, а «Золотой» – следить за состоянием смазки и фильтров, а также температурой и давлением в гидравлической системе.

**Сергей Калмыков**, инженер по поддержке продаж стационарного ДСО Sandvik Construction в России, рассказал об основных возможностях SanRemo: «Новая система автоматизации предоставляет исчерпывающую информа-





we process the future

# 464.808.974 T

СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ В ГОД ОБОГАЩАЕТСЯ НА НАШЕЙ ТЕХНИКЕ

Ежедневно оборудование от австрийской компании Binder+Co вносит свой вклад в оптимизацию обогащения такого ценного первичного сырья как уголь, минералы и руды.

Компания Binder+Co поставляет заказчикам в более чем 100 стран мира как отдельные машины, так и комплексы оборудования для грохочения, оптической сортировки, обезвоживания, сушки и охлаждения сыпучих материалов.

Высокая точность, эффективность, надежность и экономичность оборудования и процессов удовлетворяют жесточайшие требования наших заказчиков к качеству продукта.

Грохочение на BIVITEC  
Сушка и охлаждение в DRYON  
Сортировка в MINEXX

[www.binder-co.com](http://www.binder-co.com)

**binder+co**

## Полмиллиарда кубометров вскрыши выполнили на Харанорском разрезе за 45 лет эксплуатации

На АО «Разрез Харанорский», входящем в состав Сибирской угольной энергетической компании, достигнут важный производственный показатель. С момента существования предприятия, а это более 45 лет, выполнено 500 млн куб. м вскрыши.

Одновременно с этим достижением на экскаваторе ЭКГ-12,5 № 82 отгружено 40 млн куб. м пустой породы. Отметим, что в 2015 г. экипаж этой машины под руководством Андрея Рыжакова установил несколько всероссийских рекордов по переработке горной массы за месяц. По итогам года на экскаваторе было отгружено в автотранспорт свыше 5,2 млн куб. м вскрыши, что стало мировым рекордом для данного типа машин.

Харанорский разрез разрабатывает открытым способом месторождение бурых углей в Борзинском районе Забайкальского края с 1970 г. На сегодняшний день он является одним из крупнейших угольных предприятий края. Запасы угля здесь составляют 16% общих разведанных в регионе. В прошлом году разрез отгрузил потребителям 2,9 млн т угля, что больше объемов предыдущего года на 3%. За первый квартал этого года на предприятии был перевыполнен план по добыче и реализации на 25%, в апреле угольщики добыли почти в два раза больше угля, чем планировали. Рост производственных показателей связан с повышением спроса на харанорское топливо.

## Апсатский разрез перевыполнил месячный план по вскрышным работам на 25%

Разрез «Апсатский», входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании, в апреле 2016 г. перевыполнил план по вскрышным работам на 25%. При предполагаемых 400 тыс. куб. м вскрыши горняки достигли показателя 501 тыс. куб. м.

Главной причиной высоких достижений стало возобновление работы самого производительного на разрезе экскаватора HITACHI EX-1900. Технике требовался ремонт стрелы, который оперативно и качественно выполнило ремонтное предприятие СУЭК – Черновские центральные электромеханические мастерские (ЦЭММ).

*«Такой ремонт специалистами ЦЭММ выполнялся впервые. Потребовались специальный металл, высокая точность в выполнении геометрических параметров конструкции. Мы остались довольны результатом. Экскаватор вновь встал в строй 26 марта и уже в апреле показал рекордный за все время работы показатель по вскрыше – 309 тысяч кубометров за месяц в непростых условиях нашего месторождения»,* – рассказал главный инженер разреза «Апсатский» **Дмитрий Дулин**.

Отмечают на предприятии и слаженную работу коллектива. В апреле лучших производственных показателей достигли машинист экскаватора HITACHI EX-1900 Артем Кутузов, водители автосамосвалов TEREK TR-100 Евгений Муратов и Геннадий Савинский. Большой производительности добилась смена горного мастера Сергея Тароева.

*Наша справка.*

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко. Апсатский разрез был построен СУЭК в самом северном районе Забайкальского края – Каларском. Предприятие разрабатывает второе по величине в России месторождение коксующихся углей – одну из трех площадок в Забайкалье, с которыми связывают перспективы угольной отрасли в регионе. Уголь Апсата используется в металлургической и химической промышленности и востребован не только в России, но и за рубежом.



# 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

## 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)

## Бородинский РМЗ налаживает выпуск оборудования для добычи и обогащения угля

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (БРМЗ), входящий в группу лиц АО «Сибирская угольная энергетическая компания», приступил к выпуску нового вида продукции – шламовых насосов.

Оборудование предназначено для откачки жидкостей с высоким содержанием примесей и твердых фракций и широко используется в строительстве и коммунальной сфере, а также в добыче и обогащении полезных ископаемых.

В настоящий момент бородинское предприятие изготавливает шламовые насосы типа НЦГШ-750/40 (насос центробежный горизонтальный шламовый с производительностью 750 м<sup>3</sup>/ч и напором до 40 м) – аналоги насосного оборудования английской фирмы Warman. Проектная документация была разработана конструкторским отделом БРМЗ. Все основные детали к насосам заводчане изготавливают самостоятельно. В производстве задействованы практически все цеха и участки БРМЗ.

*«При освоении новой для нашего завода продукции были учтены все возможные параметры, влияющие на надежность и продолжительность эксплуатации насосного оборудования, – от подбора сплава для изготовления деталей до регулировки уже готового насоса, чтобы не заклинило подшипники, не перегревался подшипниковый узел», –* говорит главный инженер ООО «Бородинский РМЗ» **Сергей Тюрин**.

Первый изготовленный Бородинским ремонтно-механическим заводом шламовый насос сегодня эксплуатирует Черногорская обогатительная фабрика, расположенная в Хакасии и также входящая в состав Сибирской угольной энергетической компании. Второй комплект оборудования в ближайшее время будет направлен в Хабаровский край на обогатительную фабрику СУЭК «Чегдомын». Всего до конца 2016 года БРМЗ предстоит изготовить девять шламовых насосов различной модификации как для сервисных предприятий СУЭК, так и для других российских добывающих компаний.

*«В частности, сегодня полностью разработана конструкторская документация по шламовому насосу типа НШ-150 для алмазодобывающей компании «АЛРОСА», –* поясняет **Сергей Тюрин**. – *К производству оборудования мы планируем приступить уже в мае».*

Производство шламовых насосов запущено на БРМЗ в рамках масштабной программы импортозамещения, действующей на всех сервисных предприятиях СУЭК. На заводе уже освоено изготовление деталей к тракторно-бульдозерной технике ведущих мировых производителей (траки гусеничные коронки и адаптеры зубьев, ножи, скребки, режущие кромки и др.), вентильно-индукторных двигателей для самосвалов «БелАЗ», в планах – выпуск синхронных двигателей на постоянных магнитах.

Расширение номенклатуры выпускаемой ООО «Бородинский РМЗ» продукции стало возможным благодаря значительным инвестициям СУЭК в производственные мощности завода. За последние годы на ремонтное предприятие поступили горизонтальный фрезерно-расточной станок с ЧПУ, полиуретановая и азотная установки, лабораторные анализаторы для определения химического состава металлов и сплавов и другое современное высокотехнологичное оборудование.

### *Наша справка.*

*АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работает более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.*

# На Эльгинском угольном комплексе выпущена миллионная тонна концентрата коксующегося угля

На обогатительной фабрике Эльгинского угольного комплекса ООО «Эльгауголь» (дочерняя компания АО ХК «Якутуголь», входит в Группу «Мечел») выпущена миллионная тонна концентрата коксующегося угля с начала эксплуатации фабрики.

25 апреля 2016 г. обогатители Эльгинского угольного комплекса превысили отметку 1 000 000 т по выпуску коксующегося концентрата.

Обогатительная фабрика на Эльге была запущена в октябре 2012 г., в ноябре 2014 г. она переведена на круглогодичный режим эксплуатации. Проектная мощность фабрики составляет 2,7 млн т рядового угля в год.

Разработка Эльгинского месторождения, запасы которого составляют около 2,2 млрд т, по стандартам JORC, началась в 2011 г. Производственные мощности разреза «Эльгинский» увеличиваются с каждым годом. С момента его ввода в эксплуатацию на Эльге добыто свыше 7 млн т угля.

Добытый и обогащенный на Эльге уголь поставляется на российские коксохимические предприятия Группы «Ме-



чел», а также экспортируется в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

*Наша справка.*

АО ХК «Якутуголь» - одно из крупнейших угледобывающих предприятий Дальнего Востока и безусловный лидер отрасли в Республике

Саха (Якутия). В состав компании входят: разрезы «Нерюнгринский» и «Кангаласский», шахта «Джебарикихая», а также обогатительная фабрика «Нерюнгринская». Предприятие является одним из немногих производителей твердых коксующихся углей в России. В основном это высококачественный уголь ценной марки «К9». Компания ведет разработку Эльгинского месторождения – одного из крупнейших в мире месторождений высококачественного коксующегося угля. Общий объем минеральных запасов АО ХК «Якутуголь», по стандартам JORC, на 1 января 2015 г. составляет более 200 млн т. Предприятие входит в горнодобывающий дивизион Группы «Мечел», консолидированный в ОАО «Мечел-Майнинг».

WE CONVEY QUALITY



Технологии складирования и усреднения в угольной промышленности

# SCHADE

AUMUND GROUP

SCHADE Lagertechnik GmbH • Bruchstraße 1 • 45883 Gelsenkirchen • Germany

Tel.: +49 209 50316224 • Представительство в России +7 495 287 90 03

sales@schade-lagertechnik.com • www.schade-lagertechnik.com

# Использование самоходного бункера-перегрузателя с технологической площадкой в составе проходческих комплексов для увеличения темпов проходки и уровня механизации процессов при ведении горных выработок

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-22-24>



**ЛУКЬЯНЕНКО**  
**Владислав Александрович**  
 Инженер-конструктор ГШО,  
 652055, г. Юрга, Россия,  
 e-mail: luk-vlads@mail.ru,  
<http://luk-vlads.wix.com/resume>,  
 тел.: +7 (923) 510-00-34

*В статье изложены факторы, влияющие на темпы ведения проходческих работ, и предложен к применению самоходный бункер-перегрузатель в составе проходческого комплекса, обеспечивающий снижение времени простоя проходческого оборудования и времени проведения вспомогательных операций, за счет чего происходит увеличение темпов проходки.*

**Ключевые слова:** проходческий комплекс, скорость проходки, самоходный бункер-перегрузатель, простои транспортной цепочки.

На сегодняшний день перед угледобывающими компаниями остро стоит задача снижения себестоимости добываемого угля для создания конкуренции с другими энергоносителями. Одним из существенных способов ее снижения является повышение нагрузки на очистной забой. Именно сокращение количества работающих лав в шахтах до одной-двух, при тех же объемах добычи, приводит к существенному снижению затрат на проведение подготовительных выработок и поддержанию работоспособности уже готовых лав. Важнейшим условием для этого является обеспечение необходимого фронта работ, то есть своевременная подготовка очистных забоев с темпами проведения выработок, превышающими скорости продвигания лав.

Весьма существенное влияние на эффективность работы комплекса, а следовательно, на скорость проведения выработок оказывает обеспечение достаточной пропускной способности, надежности и непрерывности работы транспортной цепочки за комбайном, обеспечивающей постоянный отвод от

груды забоя разрушенной проходческим комбайном горной массы.

Поэтому сокращение времени простоев комплекса по причине остановки транспортной цепочки за комбайном не в последнюю очередь влияет на скорость проходки. Часто такие остановки непродолжительны по времени, так как обусловлены не поломками, а перегрузкой транспортной цепочки по шахте. В любом случае приходится останавливать работу проходческого комбайна, так как некуда грузить отбитую горную массу. Кроме того, слабая механизация установки анкерной и арочной крепей, а также отсутствие возможности сконцентрировать достаточное количество необходимых для их возведения материалов в одном месте снижают как производительность труда шахтеров, так и соответственно увеличивают время проведения вспомогательных (не основных) технологических операций, что приводит к снижению темпа проходки.

Учитывая все вышеперечисленное, предлагается в состав проходческого комплекса, при котором разрушение горного массива и формирование профиля сечения выработки осуществляются механическим способом с помощью проходческого комбайна, а транспортировка отбитой горной массы происходит с помощью перегружателя (ленточного и/или скребкового) и магистрального (штрекового) ленточного конвейера, ввести самоходный бункер-перегрузатель с технологической площадкой (рис. 1), расположенный сразу за комбайном, в шахтах, где не применяются при ведении горных выработок в качестве транспортного средства самодвижущиеся вагоны.

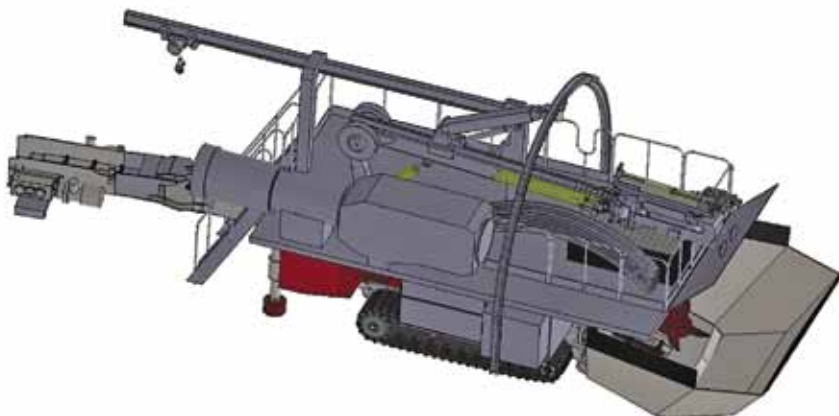


Рис. 1. Самоходный бункер-перегрузатель



Это позволяет продолжать работать комбайна при остановке транспортной цепочки за ним, накапливая отбитую горную массу в бункере самоходного бункера-перегрузателя в течение времени его заполнения.

Наличие на самоходном бункере-перегрузателе площадки дает возможность использовать пространство над машиной для проведения различных технологических операций с помощью вспомогательного оборудования и устройств, размещенных на ней.

Основные конструктивные элементы самоходного бункера-перегрузателя показаны на рис. 2 – общая конструктивная схема самоходного бункера-перегрузателя, вид сбоку слева и на рис. 3 – то же, вид сбоку справа.

Самоходный бункер-перегрузатель содержит: гусеничную ходовую тележку 1 с правым 2 и левым 3 гусеничными двигателями с индивидуальным приводом, жестко связанную с остовом 4, бункер-накопитель 5 с боковыми и торцевым бортами, шарнирно жестко подсоединенный к остову 4 задних аутригеров 6, образующих в данном исполнении с бункером-накопителем 5 устройство фиксации положения комбайна, скребковый перегружатель 7 с приводом 8, находящимся в его хвостовой части 9, поворотной в горизонтальной плоскости или в варианте исполнения неповоротной, проходящий по дну бункера-накопителя 5 и по середине остова 4, гидрооборудование 10, электрооборудование 11, пульта управления 12, дробилку 13, интегрированную в остов 4 со скребковым перегружателем 7 или в варианте исполнения без дробилки 13, технологическую площадку 14, смонтированную над гусеничной тележкой 1, в варианте исполнения с неподвижным закреплением на остове 4 или в варианте исполнения с креплением, позволяющим перемещаться технологической площадке 14 вперед/назад и/или вверх/вниз. На технологической площадке 14 может быть размещено в различных вариантах вспомогательное оборудование (см. рис. 2, 3), а именно воздухоочистительный фильтр 15 системы пылеотсоса комбайна, анкероустановщик(и) 16 для осуществления бурения шпуров под анкер, закрепленный либо непосредственно на технологической площадке 14 или на манипуляторе 17 с постоянным или изменяемым вылетом, шарнирно установленным на технологической площадке 14, с возможностью его подъема и опускания и выдвигания вперед, отдельный манипулятор 18 для установки арочной крепи 19, шарнирно закрепленный либо непосредственно на технологической площадке 14, либо на манипуляторе 17 с постоянным или изменяемым вылетом, а также погрузочное устройства 20 для погрузки/выгрузки частей арочной и анкерной крепей, такие как сетчатая затяжка 21, элементы арочной крепи 22, другое.

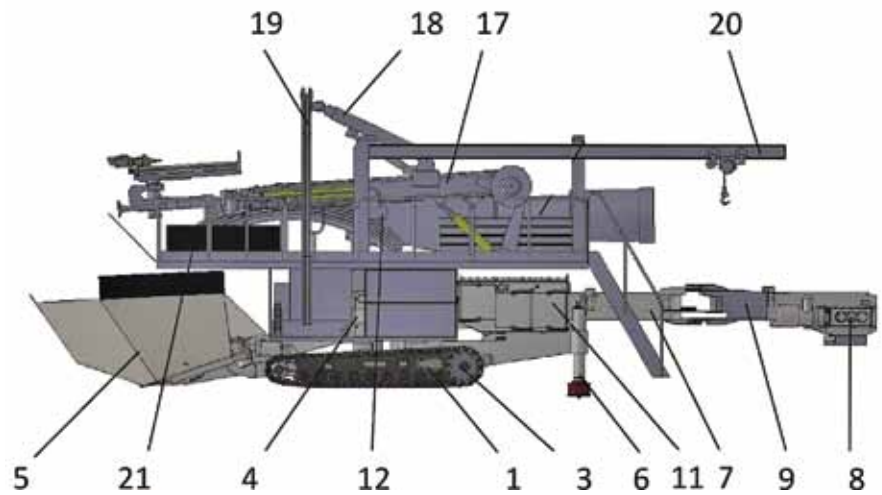


Рис. 2. Самоходный бункер-перегрузатель, вид слева

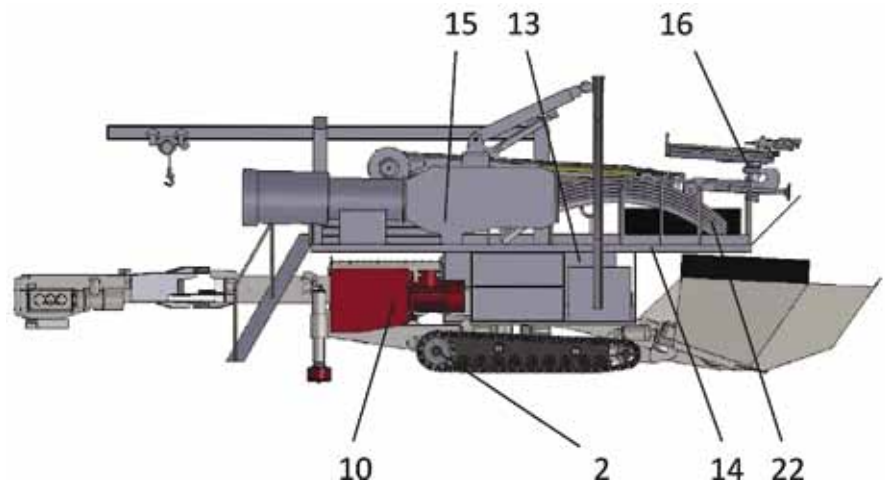


Рис. 3. Самоходный бункер-перегрузатель, вид справа

Комплектация самоходного бункера-перегрузателя может быть любой, в зависимости от конкретных требований и условий, в которых предстоит работать проходческому комплексу.

Самоходный бункер-перегрузатель работает следующим образом.

В начале работы с помощью гусеничной ходовой тележки 1 бункер-перегрузатель передвигается к комбайну таким образом, чтобы скребковый перегружатель комбайна мог свободно пересыпать горную массу с него в бункер-накопитель 5, а комбайн при этом имел возможность свободно маневрировать вперед/назад в процессе своей работы. После этого производится вывешивание самоходного бункера-перегрузателя относительно почвы с помощью бункера-накопителя 5 и задних аутригеров 6 таким образом, чтобы технологическая площадка 14 была выставлена в горизонт или любое другое положение, удобное для работы, а сам бункер-перегрузатель был зафиксирован от смещения в процессе работы. После этого бункер-перегрузатель готов к работе по приему, накоплению и перегрузке горной массы от комбайна и для выполнения других операций с технологической площадки 14, таких как крепление выработки с помощью анкероустановщика(ов) 16 (установка анкерной крепи, как показано на рис. 4) и/или манипулятора 18 для монтажа арочной крепи и/или монтажа монорельсовой до-

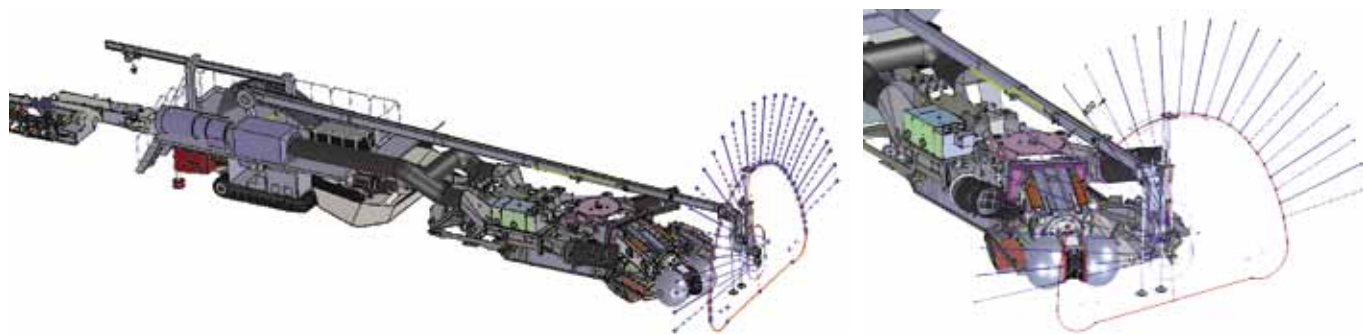


Рис. 4. Установка анкерной крепи

роги, для которых на площадке может быть размещено дополнительное оборудование, где складированы расходные материалы необходимые для выполнения этих операций.

Во время работы комбайна горная масса от него поступает в бункер-накопитель 5, который может выполнять роль как приемника, так и накопителя. Скребковый конвейер 7 направляет предварительно измельченную дробилкой 13 горную массу из бункера-накопителя 5 дальше к своей хвостовой части 9 для перегрузки ее на другие транспортные средства. После завершения работы комбайна по разрушению забоя производятся раскрепление самоходного бункера-перегрузателя и его переезд к комбайну. Цикл повторяется.

Таким образом, введение в состав проходческого комплекса бункера-перегрузателя с технологической площадкой, с одной стороны позволяет иметь временной буфер на устранение причин остановки транспортной цепочки за комбайном, не прекращая при этом его работу, а с другой, позволяет складировать на площадке в одном

месте перемещаемое вместе с комплексом достаточное количество расходных материалов, необходимых для возведения арочной и анкерной крепи, других материалов и оборудования. Все вместе дает прирост скорости проходки за счет сокращения времени выполнения операций по креплению выработки и времени простоя комплекса.

#### Список литературы

1. Сургай Н.С., Виноградов В.В., Кияшко Ю.И. Производительность очистных комплексов нового технического уровня и пути ее повышения // Уголь Украины. 2001. № 6. С. 2-6.
2. Малевич Н.А. Горнопроходческие машины и комплексы. М.: Недра, 1980. 384 с.
3. Машины и оборудование для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок / Под. ред. Б.Ф. Братченко. М: Недра, 1975. 416 с.
4. Реш М. Опыт проходки выработок комбайнами избирательного действия и требования к ним // Глюкауф. 1991. № 7/8.

#### UNDERGROUND MINING

UDC 622.232.83:621.869:622.26:622.281.74 © V.A. Lukyanenko, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 22-24

#### Title USE OF SELF-PROPELLED BIN – LOADER WITH LOADING PLATFORM AS PART OF DRIVAGE PLANT FOR DRIVAGE EFFICIENCY AND MINING MECHANIZATION LEVEL IMPROVEMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-22-24>

#### Author

Lukyanenko V.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yurga, 652055, Russian Federation

#### Authors' Information

**Lukyanenko V.A.**, Mining Equipment Design Engineer, e-mail: luk-vlads@mail.ru, tel.: +7 (923) 510-00-34

#### Abstract

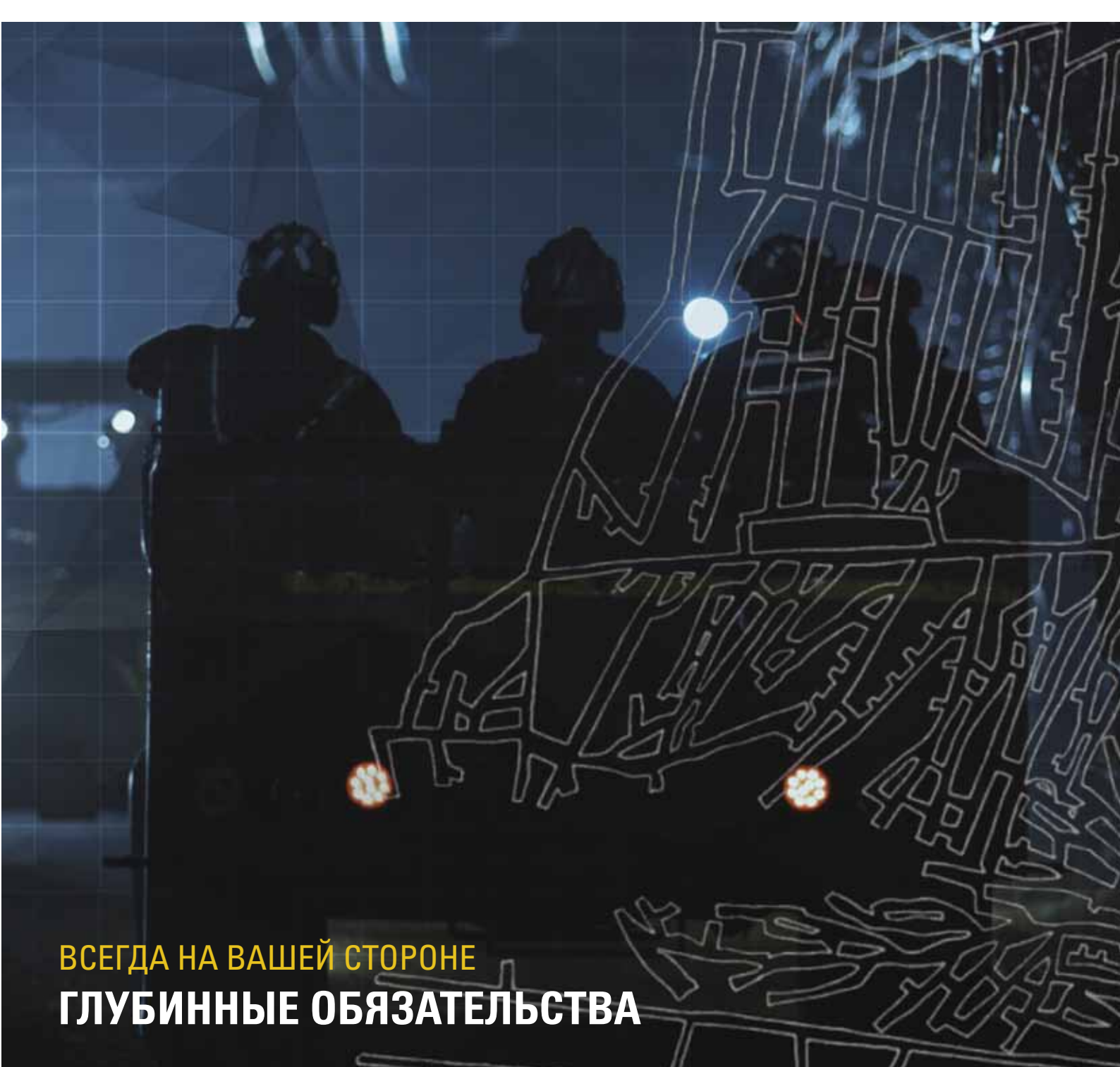
The paper describes the factors, affecting the rate of drivage operations, and offers the self-propelled bin-loader as part of the drivage plant for reduction of the sinking equipment downtime and support operations duration.

#### Keywords

Drivage plant, Drivage rate, Self-propelled bin - loader, Conveyor downtime.

#### References

1. Surgay N.S., Vinogradov V.V. & Kiyashko Ju.I. Proizvoditel'nost' ochistnykh kompleksov novogo tekhnicheskogo urovnya i puti ee povysheniya [New technical generation longwall mining complexes efficiency and methods of efficiency improvement]. *Ugol' Ukrainy – Coal of Ukraine Journal*, 2001, no. 6, pp. 2-6.
2. Malevich N.A. *Gornoprohodcheskie mashiny i komplekсы* [Heading machines and plants]. Moscow, Nedra Publ., 1980, 384 pp.
3. *Mashiny i oborudovanie dlya provedeniya gorizont'al'nyh i naklonnyh gornyh vyrabotok* [Machines and equipment for driving and drifting workings]. Under the editorship of B.F. Bratchenko. Moscow, Nedra Publ., 1975, 416 pp.
4. Resh M. Opyt prohodki vyrabotok kombajnami izbiratel'nogo dejstviya i trebovaniya k nim [Experience of selective heading machines use for driving operations and requirements to such machines]. *Gluckauf*, 1991, no. 7/8.



**ВСЕГДА НА ВАШЕЙ СТОРОНЕ**  
**ГЛУБИННЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Мы каждый раз с Вами, когда Вы опускаетесь на глубину. Мы создаем специализированное оборудование высокого качества. Мы создаем инновации, чтобы сделать Вашу работу более безопасной и эффективной. И делимся с Вами знаниями продукции и ее применения, доступными благодаря преданным своему делу специалистам Caterpillar Underground и нашей глобальной дилерской сети. Если Вы хотите работать с партнером, которого знаете и которому доверяете — с тем, кто понимает Ваш бизнес — значит, Вам нужны мы.

Чтобы узнать больше об обязательствах Caterpillar в сфере подземной добычи, посетите сайт [CAT.COM/MINING](http://CAT.COM/MINING)

**BUILT FOR IT.™**

© 2016 Caterpillar All Rights Reserved.  
CAT, CATERPILLAR, BUILT FOR IT, their respective logos, "Caterpillar Yellow," the "Power Edge" trade dress and Product Link, as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

**CAT**<sup>®</sup>

РЕКЛАМА

# Использование технологии и техники зарубежных фирм для увеличения производительности очистных забоев

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-26-27>

## УЛЬЯНОВ Владимир Васильевич

Директор АО «Шахтоуправление  
«Талдинское-Кыргайское»,  
соискатель кафедры «Горные машины и комплексы»  
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
653208, с. Большая Талда,  
Кемеровская обл., Россия

## РЕМЕЗОВ Анатолий Владимирович

Доктор техн наук, профессор кафедры  
«Горные машины и комплексы»  
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: slv5656@mail.ru

В статье кратко изложен опыт увеличения производительности очистных механизированных комплексов за счет совершенствования применяемой технологии и техники, в том числе зарубежных фирм.

**Ключевые слова:** шахта, очистной забой, технология, техника.

При изучении зарубежного опыта производства монтажно-демонтажных работ (МДР) необходимо отметить, что в технологиях выполнения МДР шахтного оборудования в странах с развитой угольной промышленностью отсутствует применение лебедок, а этот вид оборудования, в котором основным исполнительным органом служит канат, является самым травмоопасным. Опасными также являются способы крепления металлических блоков, при помощи которых канатам придают нужное направление.

Для извлечения из установленного ряда в демонтажной камере, а также постановка в ряд механизированных секций в новой монтажной камере применяются самоходные на гусеничном ходу краны-тягачи, которые производятся с учетом различной мощности угольных пластов разными зарубежными фирмами. В различных схемах демонтажа очистного оборудования они могут вытаскивать, доставлять те же секции на штрек для дальнейшей погрузки и дальнейшего транспортирования другим видом транспорта.

Для предотвращения обрушения кровли в месте извлечения секций используются пилотные секции, с последующим креплением данного места спецкрепью. В качестве пилотных секций могут быть использованы две-три секции того же механизированного комплекса, которые были извлечены первыми и которые по мере извлечения последующих могут перемещаться тем же краном-тягачем.

Для этих же целей разработаны и производятся автономные специальные секции с собственным механизмом передвижения на гусеничном ходу и автономным гидравлическим механизмом распора в кровлю и почву демонстрационной камеры.

Машиностроительные фирмы Китая изготавливают подобные секции на пневмоходу.

Кроме того, демонтажные камеры с углом залегания по падению более 15° для транспортирования секций механизированного комплекса на штрек оборудуются напольными реечными монорельсовыми дорогами. Кран-тягач при этом выполняет функции извлечения секций из ряда, погрузку их на платформу реечной монорельсовой дороги и передвижку пилотных секций.

На сопряжении демонтажной камеры со штреками могут быть оборудованы дополнительно пункты перегруза оборудования с одного вида транспорта на другой, как правило, при помощи гидравлических талей (подъемников).

Оборудование на поверхность или в очистной забой следующего выемочного столба может доставляться подвесными монорельсовыми дорогами или самоходным транспортом на пневмоходу.

Монорельсовые подвесные дороги выпускаются различными иностранными фирмами, но наиболее применяемыми в угольной промышленности России являются монорельсовые дороги, производимые в Германии и в Чехии.

Основными составными элементами монорельсовых дорог являются: монорельс, специальная двутавровая балка с усиленными полками. Полки состоят из отрезков данной балки длиной в среднем 3 м со специальными приваренными по концам элементами и устройствами для подвески балки в двух конечных точках к кровле выработки при помощи металлических плит, закрепленных анкерами в кровле. Несущая способность анкеров рассчитывается по утвержденным нормативным документам. Для увеличения производительности монорельсовых дорог необходимо пересмотреть скорость перемещения грузов.

Для различных поворотов из одной выработки в другую выпускаются специальные гнутые секции монорельсовых дорог, как для подвесных, так и для напольных, с необходимым радиусом изгиба, обеспечивающим безопасный поворот дизельного поезда из одной выработки в другую. Кроме того, монорельсовые дороги, как подвесные, так и напольные комплектуются стрелочными автоматическими или дистанционно управляемыми переводами, обеспечивающими переход дизельного поезда с одного маршрута на другой.

Монорельсовые подвесные и напольные дороги, то есть дизельный или электрический поезд оборудуются автоматическими устройствами, которые обеспечивают безопас-

ную эксплуатацию монорельсовых дорог при превышении локомотивом регламентной скорости передвижения, то есть когда аварийно скорость локомотива превысит допустимую по нормативным документам. Для увеличения производительности монорельсовых дорог необходимо пересмотреть скорость перемещения грузов.

Для механизации процесса крепления капитальных горных выработок значительного сечения, которые крепятся тяжелым металлическим арочным креплением, разработаны и выпускаются крепеустановщики, которые передвигаются по подвесному монорельсу.

Несколько зарубежных фирм, в том числе и китайские машиностроительные фирмы, выпускают самоходный транспорт на пневмоходу, способный перевозить крупногабаритное и тяжелое (до 30 т) горношахтное оборудование. Они могут быть с дизельным приводом, электрическим приводом от аккумуляторных батарей. Данное мобильное транспортное оборудование позволяет перевозить оборудование со скоростью выше, чем монорельсовый или рельсовый транспорт, но для применения такого транспорта необходимы горные выработки шириной 5-6 м, и сопряжения выработок должны обеспечивать необходимый радиус поворота. Кроме того, для эксплуатации такого транспорта в горных выработках, как говорилось выше, необходима крепкая почва, не способная к размоканию. При слабой почве в выработках настигается слой крепких пород определенной крупности, что, естественно, приводит к удорожанию МДР.

В том случае, если для демонтажа механизированного комплекса проводится предварительно в конце выемочного столба демонтажная камера, то она формируется за счет «холостых» стружек с перетяжкой кровли специальной полимерной сеткой и анкерованием в соответствии с разработанным проектом. Для снижения времени анкерования разработан и выпускается анкеровщик, который передвигается самостоятельно по забойному конвейеру.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в странах с развитой угольной промышленностью уделяют значительное внимание сокращению времени МДР при ремонте механизированных комплексов из очистных забоев отработанных выемочных столбов в выемочные

столбы с новыми очистными забоями. Для этого разработан и производится целый ряд необходимой техники. Российским угольным компаниям и отдельным шахтам приходится заказывать данную технику за рубежом в связи с тем, что подобная техника в России не производится.

Оценивая результаты отдельных закупок, необходимо сделать выводы о том, что закупка только отдельного оборудования не решает в целом существующей проблемы. Необходимо принимать решение о закупке оборудования, которое бы действительно оказало существенное влияние на резкое изменение ситуации. При этом необходимо тщательно рассматривать изменение технологии при производстве МДР, а начинать необходимо с увеличения сечения горных выработок, необходимого для применения новой техники и создания безопасных условий труда.

#### UNDERGROUND MINING

UDC 622.232-771 © V.V. Ulyanov, A.V. Remezov, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 26-27

#### Title

**INTERNATIONAL COMPANIES TECHNOLOGY AND MACHINERY APPLICATION FOR LONGWALL MINING EFFICIENCY IMPROVEMENT**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-26-27>

#### Authors

Ulyanov V.V.<sup>1</sup>, Remezov A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>“Taldinskoe-Kyrgayskoe” Mine Management” JSC, Bolshaya Talda, Kemerovo region, 653208, Russian Federation

<sup>2</sup>T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

#### Authors' Information

**Ulyanov V.V.**, Director, “Mining Machines and Plants” Department Doctoral Candidate

**Remezov A.V.**, Doctor of Engineering Sciences, “Mining Machines and Plants” Department Professor, e-mail: [slv5656@mail.ru](mailto:slv5656@mail.ru)

#### Abstract

The paper briefly outlines the experience of power-operated longwall mining plants efficiency increase due to applied technology and machinery improvement, the practices, applied by the international companies are also covered.

#### Keywords

Mine, Longwall face, Technology, Machinery.

## Moody's подтвердил рейтинг СУЭК Ваз, прогноз – стабильный

Moody's Investors Service подтвердил корпоративный рейтинг (CFR) СУЭК на уровне Ваз и рейтинг вероятности дефолта (PDR) на уровне Ваз-PD. Прогноз по рейтингам – стабильный.

Рейтинг находился на пересмотре Moody's с 22 января 2016 г.

Подробности – на сайте Moody's [https://www.moody.com/research/Moodys-upgrades-ALROSA-rating-to-Ba1-confirms-ratings-of-3--PR\\_347845](https://www.moody.com/research/Moodys-upgrades-ALROSA-rating-to-Ba1-confirms-ratings-of-3--PR_347845).

#### Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работает более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель Совета директоров – Андрей Мельниченко.



# Первенец открытой угледобычи в Кузбассе выдал 350 миллионов тонн угля

Горняки филиала «Краснобродский угольный разрез» (ОАО «УК «Кузбассразрезуголь») 29 апреля 2016 г. добыли символическую

юбилейную 350-миллионную тонну угля с момента ввода предприятия в эксплуатацию. Такого рубежа еще не достигало ни одно из угледобывающих предприятий Кузбасса.

Почетное право добыть юбилейную тонну угля было предоставлено одним из лучших работников разреза – водителю БелАЗа-7555 Сергею Лейбутину и представителю краснобродской династии горняков, машинисту экскаватора Liebherr-984 Александру Прокудину. На торжественном митинге директор разреза Антон Баев поздравил трудовой коллектив и ветеранов и поблагодарил всех за огромный вклад в очередное производственное достижение предприятия.

Краснобродский разрез – пионер кузбасской открытой угледобычи, первые тонны угля на предприятии были выданы в декабре 1947 г. (в 2017 г. Краснобродский угольный разрез отметит свое 70-летие). В эксплуатацию разрез был сдан с проектной мощностью 600 тыс. т угля в год. Сегодня на трех карьерных полях предприятия – Краснобродском, Новосергеевском и Вахрушевском – ежегодно добывается более 7,5 млн т угля. Разрез оснащен самой высокопроизводительной техникой и новейшими



ОАО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ  
«КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

технологиями, которые отвечают современным мировым стандартам. Технический парк предприятия представлен лучшими

моделями экскаваторов отечественного и иностранного производства, для многих из которых Краснобродский разрез выступал в качестве испытательного полигона, в частности, для двух первых российских экскаваторов-гигантов ЭКГ-32Р. В конце года на предприятии ожидают поступление еще одной новинки отечественного производителя – ЭКГ-35, изготовленного на Уральском машиностроительном заводе.

*Наша справка.*

ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – крупнейшая компания в Кемеровской области и России, специализирующаяся на добыче угля открытым способом. В 2015 г. общий объем угледобычи на предприятиях компании составил 44,4 млн т, в том числе коксующихся марок – 5,8 млн т. В состав ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» входят шесть филиалов: «Кедровский», «Моховский», «Бачатский», «Краснобродский», «Талдинский», «Калтанский» угольные разрезы и шахта «Байкаимская». Функции единоличного исполнительного органа ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» переданы ООО «УГМК-Холдинг».

## В Разрезеуправлении «Новошахтинское» введен в эксплуатацию новый высокопроизводительный экскаватор KOMATSU

Парк техники РУ «Новошахтинское» пополнился высокопроизводительным электрогидравлическим экскаватором KOMATSU PC-3000 с вместимостью ковша 16 куб. м.

Новая единица техники приступила к работе во вскрышном забое разреза «Павловский» № 2. Плановая производительность машины составляет более 7 млн куб. м горной массы в год. Достоинствами введенного в строй экскаватора являются повышенная мощность, высокая мобильность, экономичный расход топлива.

Как отметил генеральный директор АО «Приморскуголь» **Александр Заньков**, «в текущем году продолжается техническое переоснащение разреза в части вскрышных работ. Новый экскаватор используется в комплексе со 130-тонными БелАЗами, что позволяет существенно увеличить скорость вскрышных работ и тем самым повысить эффективность угледобычи».

Экскаватор KOMATSU PC-3000 поступил по инвестиционной программе СУЭК, направленной на модернизацию оборудования и перспективное развитие предприятия.



СУЭК  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

В рамках этой программы производится замена экскаваторов с мехлопаты на гидравлические, увеличивается парк большегрузных машин, внедрена конвейерная технология доставки угля из забоя на пункты отгрузки угля. В 2015 г. объем инвестиций СУЭК, направленных в Приморье, достиг максимальной отметки, составив 1 млрд 389 млн руб.

Монтаж и наладку экскаватора осуществляли специалисты сервисного предприятия АО «Приморскуголь» – Артемовского ремонтно-монтажного управления.

*Наша справка.*

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

# ЧЕТРА

ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ



На правах рекламы

## БУЛЬДОЗЕР ЧЕТРА Т35 ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ РАБОТ



### Мощный

- 62-тонный бульдозер ЧЕТРА Т35 с емкостью отвала 20 м<sup>3</sup> предназначен для разработки мерзлых и скальных грунтов
- емкость полусферического отвала 19 м<sup>3</sup>
- эксплуатационная мощность двигателя 490 л.с. при 2000 об/мин



### Надежный

- возможность эксплуатации с полной нагрузкой в диапазоне температур воздуха от -50°C до +35°C
- комплектующие ведущих производителей узлов и агрегатов
- надежная гидромеханическая трансмиссия производства ОАО «Промтрактор»



### Многофункциональный

- рыхлительное оборудование
- прямой, полусферический или сферический отвал
- тяговая лебедка



### Удобный в обслуживании

- модульная конструкция узлов и систем
- система мониторинга техники (контроль местоположения, основных параметров работы, в т.ч., расхода топлива)
- система централизованной автоматической смазки



### Комфортный и безопасный

- просторная кабина оператора, оснащенная в соответствии с современными требованиями к эргономике рабочего места
- интуитивное управление машиной при помощи джойстиков снижает утомляемость оператора
- каркасные элементы ROPS-FOPS
- система пожаротушения



### Выгодный

электронные системы управления и автоматизации способствуют повышению сроков службы машин и их производительности и гарантируют оптимальную стоимость владения техникой

ОАО «ЧЕТРА–Промышленные машины»  
428028, г. Чебоксары, пр-т Тракторостроителей, 101  
тел./факс: (8352) 30-46-14, 63-36-06  
[www.chetra.ru](http://www.chetra.ru), [www.chetra-im.com](http://www.chetra-im.com)

**Сделано в России**  
**Работает во всем мире**

# Теория горения и взрыва метана и угольной пыли

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-30-35>



**КОЛЕСНИЧЕНКО Игорь Евгеньевич**  
 Доктор техн. наук, профессор,  
 заведующий кафедрой  
 «Строительство и техносферная  
 безопасность»,  
 заместитель директора  
 по учебной работе  
 Шахтинского института (филиала)  
 ФГБОУ ВПО «Южно-Российский  
 государственный политехнический  
 университет (НПИ)  
 имени М.И. Платова»,  
 346527, г. Шахты, Россия,  
 тел.: +7 (8636) 25-97-83,  
 e-mail: prof-npi@yandex.ru



**АРТЕМЬЕВ**  
**Владимир Борисович**  
 Доктор техн. наук,  
 заместитель генерального  
 директора – директор  
 по производственным  
 операциям АО «СУЭК»,  
 115054, г. Москва, Россия



**КОЛЕСНИЧЕНКО**  
**Евгений Александрович**  
 Доктор техн. наук, профессор,  
 профессор кафедры «Строительство  
 и техносферная безопасность»  
 Шахтинского института (филиала)  
 ФГБОУ ВПО «ЮРГПУ (НПИ)  
 им. М.И. Платова»,  
 346527, г. Шахты, Россия



**ЧЕРЕЧУКИН**  
**Владимир Геннадьевич**  
 Заместитель начальника  
 Управления ВГСЧ МЧС России,  
 соискатель кафедры  
 «Строительство и техносферная  
 безопасность» ФГБОУ ВПО  
 «ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова»,  
 109548, г. Москва, Россия



**ЛЮБОМИЩЕНКО**  
**Екатерина Игоревна**  
 Канд. техн. наук, доцент кафедры  
 «Промышленная и экологическая  
 безопасность» Шахтинского  
 института (филиала) ФГБОУ ВПО  
 «ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова»,  
 346527, г. Шахты, Россия

Рассматриваются основы теории горения метана и угольной пыли в горных выработках с позиций пожаровзрывобезопасности. Анализируется известная теория с распространением ударной волны. Авторы рассматривают процессы горения с позиции воспроизводства тепловой энергии во время химических реакций. Для расчетов кинетических реакций принят структурный метод, так как в процессе сгорания количество молекул не изменяется. Расчеты реакций горения выполнены по результатам определения химических элементов углерода, водорода и кислорода в угле. Приведены условия образования пожаровзрывоопасной среды в горных выработках. Исследована кинетика разрушения молекул метана и угольной пыли. Показана взаимосвязь выделяемой энергии при образовании продуктов горения с молярной концентрацией метана и угольной пыли. Авторы обосновывают гипотезу распространения горения горючей среды в результате передачи воспроизводимой энергии от слоя к слою. В каждом слое после экзотермических реакций количество воспроизводимой энергии всегда больше, чем было затрачено в эндотермических реакциях. Воспроизводимая энергия в предыдущем слое является инициатором для начала эндотермических реакций в последующем слое. В последующих слоях происходит увеличение в геометрической прогрессии выделяемой энергии, температуры и избыточного давления. Соответственно, с увеличением иницирующей энергии объем последующего слоя больше предыдущего. Это происходит без увеличения концентрации и плотности горючего вещества в слоях горючей среды. Скорость распространения фронта пламени возрастает пропорционально увеличению воспроизводимой энергии. Предложено считать, что нижний массовый концентрационный предел распространения пламени зависит от значения температуры в начальном объеме зажигания. Верхним концентрационным пределом является равенство молярных концентраций горючих веществ и кислорода в шахтной атмосфере.

**Ключевые слова:** теория горения, угольная пыль, распространение горения, молярная концентрация, водород, концепция взрывоопасности, кинетический анализ, выделяемая энергия, перемещение энергии, скорость перехода реакций, эндотермические и экзотермические реакции.

## ВВЕДЕНИЕ

В угледобывающих шахтах одним из основных приоритетов сохранения жизни и здоровья работников является обеспечение пожаровзрывобезопасности в горных выработках. Применяемые способы и нормативные параметры обеспечения пожаровзрывобезопасных условий в горных выработках основаны на результатах экспериментальных и теоретических исследований, проведенных в России и за рубежом. Базовые положения и основные принципы концепции возникновения и развития процессов горения горючих веществ были сформулированы в работах акаде-



миков Н.Н. Семёнова [1], Я.Б. Зельдовича [2, 3], Б. Льюиса и Г. Эльбе [4] и др. Все эти положения концепции нашли свое отражение и в учебной литературе [5, 6, 7].

Анализ литературных источников показал, что основным методом теоретических исследований был принят физико-математический. Основы распространения ударной волны получены в результате решения уравнений газовой динамики. В основе закономерностей горения принято перемещение плотности газа впереди движущегося поршня [2, 3]. Указывается, что изменения давления сильно опережают фронт пламени. При медленном горении со скоростью 1-2 м/с изменение давления в горячем опережает фронт пламени со скоростью звука. При этом передача горения детонацией может распространяться на сколь угодно длинном пути с постоянной скоростью и постоянным давлением в волне. Было введено понятие детонационного распространения пламени в газовой среде.

К основным недостаткам рассматриваемой концепции авторы относят то, что теоретические расчеты не учитывают основного свойства горючих веществ. При инициировании эндотермических реакций горючие вещества проявляют свойство воспроизводства тепловой энергии. В связи с этим процесс горения и скорость распространения пламени заключаются не в перемещении плотности газовой среды, а в последовательном перемещении волны эндогенно-экзогенных реакций в газообразной горючей среде. Эта концепция также не позволяет обосновать основные параметры безопасности: нижний массовый концентрационный предел, при превышении которого начинается процесс распространения горения и взрыва горючего вещества, температуру и избыточное давление в продуктах горения.

### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМОЙ ТЕОРИИ

Предлагаемая концепция заключается в следующем. Горючие газ метан и твердые органические частицы угольной пыли состоят из сложных молекул, элементы которых находятся в стационарных энергетических связях. При воздействии внешней энергии, величина которой превышает величину разрыва, происходят разрушение существующих и образование новых молекул с новыми энергетическими связями. Внутренняя энергия связей новых молекул выделяется и передается соседним слоям горючих веществ. Эта воспроизведенная энергия инициирует эндотермические реакции в соседних слоях.

Величина воспроизведенной энергии всегда больше затраченной на разрушение. Процесс распространения горения в газообразной горючей среде заключается в воспроизводстве и передаче дополнительной энергии соседнему слою. Величина воспроизводимой энергии от слоя к слою повышается. Объем каждого последующего возгораемого слоя увеличивается. Количество энергии увеличивается за счет увеличения объема слоя. В результате скорость перемещения возгораемых слоев, температуры и давления при перемещении фронта горения увеличивается.

Методом определения затрат энергии на разложение горючих веществ принят структурный анализ с учетом количества элементов во внутренней энергии в молекулах метана и макромолекулах органической части угольной пыли.

### МОЛЕКУЛЯРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Горючая среда в горных выработках образуется при поступлении в шахтную атмосферу горючего газа метана, твердых частиц угольной пыли или при одновременном поступлении этих компонентов. Частицы угольной пыли имеют такие параметры (размеры, массу), при которых они могут длительное время витать в воздухе.

Молярная структура газа метана  $\text{CH}_4$  содержит горючие элементы углерода С и водорода Н. Количество молей газа метана в определенном объеме ( $\text{м}^3$ ,  $\text{см}^3$ ) шахтной атмосферы зависит от молярного объема и объемной концентрации.

С твердыми частицами угля сложнее. Горючими эти частицы могут быть только в том случае, если они являются фрагментами органической части угольного вещества. Эти фрагменты отражают структурно-вещественный состав органического вещества. На молекулярном уровне горючая масса угля состоит из макромолекул и глобул, соединенных химическими связями. В органическую массу входят следующие элементы: углерод С, водород Н, кислород О и в незначительных количествах сера S и азот N. Водород и кислород входят в алифатические группы, а углерод входит в бензольные кольца ароматической группы [8]. Процентное содержание массовой доли углерода, водорода и кислорода определяют в результате технического и элементного анализа угля и параметров частицы пыли.

### КИНЕТИКА РЕАКЦИЙ В МОЛЕКУЛАХ МЕТАНА И УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ

#### • Кинетика разрушения энергетических связей молекул метана

При сгорании любого горючего вещества выделяется тепловая энергия. Процесс сгорания горючего вещества состоит из двух химических реакций – эндо- и экзотермических. От величины энергии внешнего источника зависит первоначальный объем горючей среды, в котором начинается эндотермическая реакция распада молекул. При одной и той же величине энергии, чем выше концентрация горючего вещества, тем меньше будет первоначальный объем. Количество отделяемых элементов от молекулы зависит от энергии внешнего источника. Отделившиеся от молекул элементы представляют собой свободные радикалы, которые начнут затем объединяться.

В метане горючие элементы углерод С и водород Н находятся в структуре молекулы  $\text{CH}_4$ . Один моль метана содержит 12 г углерода и 4 г водорода. Для разрушения молекулы нужно отделить от углерода четыре атома водорода. Для разрушения 1 моля газа метана необходимо 1656 кДж тепловой энергии [9]. Внешний источник должен обладать не только тепловой энергией, но и иметь достаточную температуру. Температура разрушения газа метана по разным источникам составляет от 537 до 750°C.

От величины энергии внешнего источника зависит первоначальный объем горючей среды, в котором начинается эндотермическая реакция распада молекул. При одной и той же величине энергии внешнего источника, чем выше концентрация горючего вещества, тем меньше будет первоначальный объем.

В горных выработках давление воздуха выше, чем на поверхности. Поэтому необходимо уточнить молярный объем воздуха по формуле:

$$V_M = \frac{0,0224 \cdot (273 + t^\circ) \cdot 760}{273 \cdot P_a} = 0,0624 \cdot \frac{273 + t^\circ}{P_a}, \text{ м}^3 / \text{ моль}, \quad (1)$$

где:  $t^\circ$  – температура воздуха в горной выработке,  $^\circ\text{C}$ ;  $P_a$  – атмосферное давление в подземной выработке, мм рт. ст.

При неизвестной энергии внешнего источника принимаем первоначальный объем  $V_1$  (м<sup>3</sup>) возгорания метана. Количество молей метана в объеме  $V_1$  определится по формуле:

$$n_{1M} = \frac{V_1 \cdot C_{об}}{100 \cdot V_M}, \text{ моль}, \quad (2)$$

где:  $V_1$  – принятый объем первоначального возгорания горючей среды под действием внешнего источника, м<sup>3</sup>;  $C_{об}$  – объемная концентрация метана в шахтной атмосфере, %.

Например: при  $t^\circ = 26^\circ\text{C}$ ;  $P_a = 790$  мм рт. ст. молярный объем газа равен  $V_M = 0,022337$  м<sup>3</sup>. При объеме  $V_1 = 0,027$  м<sup>3</sup>, объемной концентрации метана 1% количество молей метана равно  $n_{1M} = 0,0121$  моля или  $0,0729 \cdot 10^{23}$  молекул. Количество молей увеличивается прямо пропорционально увеличению объемной концентрации метана.

Количество затраченной энергии внешнего источника равно суммарной энергии разрушенных структур в молекулах метана и определяется по формуле:

$$U_{1M} = 1656 \cdot n_{1M}, \text{ кДж/м}^3. \quad (3)$$

Для приведенных выше данных количество энергии равно 19,9 кДж/м<sup>3</sup>.

Количество необходимой энергии увеличивается пропорционально молярной концентрации метана.

**• Кинетика выделения энергии при образовании продуктов горения метана**

Молекулы метана распадаются на пять элементов. После определения по формулам (1) и (2) количества молей метана  $n_m$  можно определить выделяемую энергию при образовании продуктов соединения элементов С и Н с молекулами кислорода шахтного воздуха. Количество молекул углерода  $C$  равно  $n_m$ . Количество атомов водорода в четыре раза больше и равно  $4 \cdot n_m$ . После объединения атомов водорода образуется  $2 \cdot n_m$  молекул водорода. В результате экзотермической реакции образуется  $n_m$  молекул углекислого газа и  $2 \cdot n_m$  молекул воды.

В экзотермической реакции принимали участие  $3 \cdot n_m$  молей ( $C + 2O_2$ ). В продуктах реакции количество молей осталось прежним  $3 \cdot n_m$  ( $CO_2 + 2H_2O$ ). В связи с этим не энтропийный, а структурный метод расчета выделяемой энергии является наиболее верным.

Количество выделяемой тепловой энергии при сгорании метана определяется по формуле:

$$E_{1M} = 1760 \cdot n_{1M}, \text{ кДж/м}^3. \quad (4)$$

В процессе реакции возможно образование СО, но замеры концентрации СО после взрыва в исходящих потоках показывают, что концентрация СО в 20-50 раз меньше концентрации  $CO_2$ .

**• Кинетика разрушения энергетических связей молекул угольной пыли**

Масса витающей частицы, отколовшейся от твердой органической части угля, состоит из сложных макромолекул разложившихся растений. Макромолекулы включают хи-

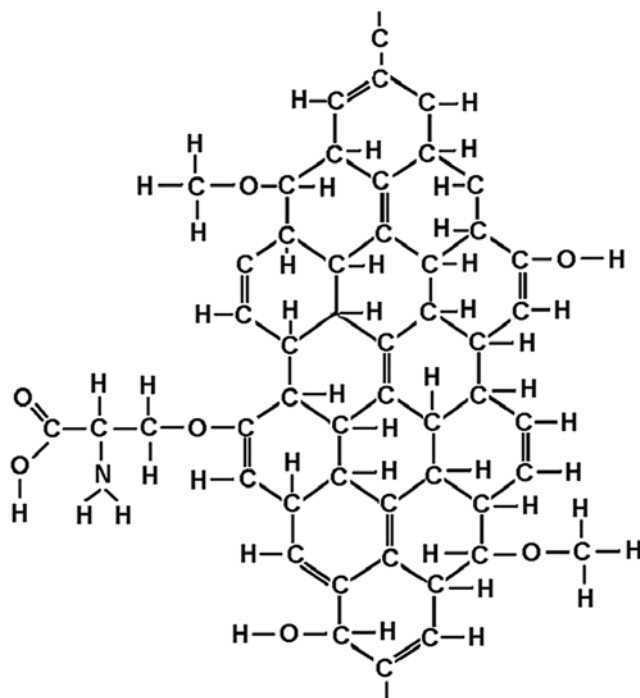


Рис. 1. Схема фрагмента среднестатистической макромолекулы органического вещества угля [8]

мические элементы целлюлозы, лигнина, белков, жиров и восков [8]. Ароматическая часть состоит из углерода в бензольных кольцах. Основными элементами алифатической части являются элементы углерода, водорода, кислорода и в незначительных количествах азота и серы (рис. 1).

Концентрация пылевых частиц, витающих в воздухе, измеряется количеством массы (г) в объеме воздуха (м<sup>3</sup>). Витающая пыль полидисперсная. Принято, что в горении принимают участие частицы размером до 74 мкм. Эти данные получены экспериментальным путем.

Частицы угольной пыли имеют определенную плотность, площадь поверхности и пористость. Показателем пористости могут служить плотность и выход летучих веществ, получаемый лабораторным путем. Например, плотность антрацитовых углей составляет 1,6-1,65 т/м<sup>3</sup>, а коксующихся метаносодержащих марок – 1,2-1,3 т/м<sup>3</sup>. Разница плотностей и определяет величину пористости угольных пластов в массиве.

По результатам технического анализа угля принимаем массовые доли углерода  $C^P$  (%), водорода  $H^P$  (%) и кислорода  $O^P$  (%). Суммарное количество этих элементов в органической части составляет 100%:  $C^P + H^P + O^P = 100\%$ .

Эндотермическая реакция начинается в первоначальном объеме  $V_1$  горючей среды с нагревания внешним источником энергии горючих веществ массой  $m$ . Принимаем частицы пыли таких размеров, при которых за время  $t$  в результате эндотермической реакции происходит полное разрушение макромолекул с образованием свободных радикалов С, Н и О.

Количество энергии внешнего источника равно суммарной внутренней энергии межатомных связей горючих фракций угольной пыли массой  $m$  (г) в начальном объеме  $V_1$  и определяется по формуле:

$$U_{1M} = (m \cdot V_1) \cdot (0,34 \cdot C^P + 2,56 \cdot H^P + 0,22 \cdot O^P), \text{ кДж/м}^3, \quad (5)$$

где:  $m$  – массовая концентрация частиц угольной пыли взрывоопасных размеров, разрушенная в  $1 \text{ м}^3$  воздуха,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;  $V_1$  – начальный объем возгорания горючей среды,  $\text{м}^3$ .

Из формулы (5) видно, что при увеличении массы горючих веществ и начального объема возгорания суммарная внутренняя энергия пропорционально увеличивается.

**• Кинетика реакций выделения энергии при образовании продуктов горения угольной пыли**

Экзотермические реакции в частицах угольной пыли начинаются параллельно с эндотермическими реакциями. Химические реакции в частицах угольной пыли такие же, как и в метане. Атомы водорода объединяются в молекулы и соединяются с кислородом, входящим в состав угля и поступающим из окружающего воздуха. До начала реакции молекулы кислорода уже находились на поверхности пылинки и в естественных порах пылинки. Освобождающиеся свободные радикалы образуют углекислый газ в соединении с кислородом воздуха и молекулы воды.

Все реакции сопровождаются выделением энергии. В пористой массе угольной пыли повышается давление в результате перехода твердого вещества в газообразное. Первыми, очевидно, происходят реакции с элементами алифатической группы. Участвующие молекулы метана дополнительно разогревают внутреннюю часть частицы. Суммарное количество энергии при образовании продуктов горения угольной пыли определится по формуле:

$$E_{111} = (m \cdot V_1) \cdot (-4,43 \cdot H^p - 0,328 \cdot C^p), \text{ кДж}/\text{м}^3. \quad (6)$$

Расчеты показали, что при сгоревшей массе витающей пыли в  $1 \text{ г}$  количество выделившейся энергии значительно превышает затраты энергии на возгорание этой пыли (см. таблицу).

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОЙ ЭНЕРГИИ И ПАРАМЕТРОВ ФРОНТА ГОРЕНИЯ В ГОРЮЧЕЙ СРЕДЕ**

Как отмечалось ранее, в шахтной атмосфере могут находиться одновременно газ метан и угольная пыль. При образовании внешнего источника тепловой энергии процессы эндотермических реакций начинаются одновременно в молекулах метана и угольной пыли в объеме  $V_1$ . Суммарные затраты энергии определяются по формуле:

$$U_{1p} = U_{1m} + U_{111}, \text{ кДж}/\text{м}^3.$$

При отсутствии метана или угольной пыли соответственно  $U_m = 0$  или  $U_p = 0$ .

Суммарное количество выделенной тепловой энергии в объеме  $V_1$  определится по формуле:

$$E_{1B} = E_{1M} + E_{111}, \text{ кДж}/\text{м}^3.$$

При отсутствии метана или угольной пыли соответственно  $E_{1M} = 0$  или  $E_{111} = 0$ .

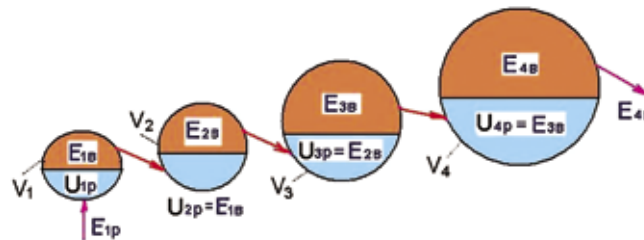


Рис. 2. Схема последовательного распространения от первоначального объема возгорания с затратами и выделением энергии

Из условия воспроизводства энергии соотношение энергий и объемов в процессе горения всегда такое (рис. 2):

$$U_{1p} < U_{2p} < U_{3p} < U_{4p} < U_{5p} < U_{6p} \dots$$

$$E_{1B} < E_{2B} < E_{3B} < E_{4B} < E_{5B} < E_{6B} \dots$$

Отношение выделившейся энергии к затраченной внешним источником на распад молекул горючего вещества в первоначальном объеме горючей среды  $V_1$  равно:

$$K = \frac{E_{1B}}{U_1}.$$

Выделившаяся энергия в первоначальном объеме распространяется в сторону соседнего слоя горючего вещества излучением и кондукцией. Видимой частью перемещения энергии является пламя. В отличие от выводов [2, 3] считаем, что при небольшой массовой концентрации метана и пыли в шахтной атмосфере плотность горючего вещества после образования продуктов горения не изменится. Поэтому перемещение ударной волны за счет увеличения плотности не будет.

Полученная энергия в любом объеме цепи реакций определяется по формуле:

$$E_{iB} = U_{1p} \cdot K^i, \text{ кДж}/\text{м}^3, \quad (7)$$

где:  $i$  – порядковый номер слоя в горючей среде.

Каждый последующий объем сгораемой угольной пыли также увеличивается в  $K$  раз:  $V_2 = K \cdot V_1$ ;  $V_3 = K \cdot V_2$ , и т.д. При неизменной концентрации метана и угольной пыли количество горючего вещества увеличивается пропорционально.

Объем  $i$ -того слоя при распространении пламени определим по формуле:

$$V_i = V_1 \cdot K^{i-1}, \text{ м}^3 \quad (8)$$

Зона протекания реакций перемещается в разные стороны от источника воспламенения (рис. 3).

Развитие фронта горения, то есть суммарный объем сгоревшей угольной пыли определяется по формуле:

$$V_n = \sum_{i=1}^n (V_1 \cdot K^{i-1}), \text{ м}^3$$

где:  $n$  – суммарное количество сгоревших слоев.

**Результаты расчета количества выделяющейся энергии**

Шахта, пласт угля	Масса пыли, г/моль	Затраты энергии, $U_m$ , кДж	Выделение энергии, $E_{1M}$ , кДж	Отношение $E_{1M}/U_m$
Шахта «Польсаевская», пласт «Бреевский»	1 / 0,131	32,65	46,7	1,43
Шахта «Талдинская-Западная», пласт 67	1 / 0,129	32,45	45,2	1,393
Шахта им. С.М. Кирова, пласт «Болдыревский»	1 / 0,130	36,8	47,71	1,296

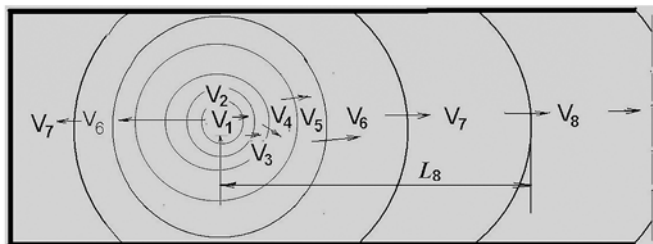


Рис. 3. Схема распространения фронта пламени в выработке

На рис. 3 показано распространение горения горючей среды в выработке. Выделяемая энергия передается в горючей среде от начального объема  $V_1$  к объему  $V_8$  и дальше. Первые объемы слоев распространяются вокруг источника зажигания, а затем фронт пламени распространяется по выработке к слою 8 и далее.

Расстояние от источника возгорания до любого слоя по ходу распространения пламени можно определить по формуле:

$$L = V_n / S_B, \text{ м.}$$

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПЛАМЕНИ В ГОРЮЧЕЙ СРЕДЕ

Температура тела характеризует энергию, с которой движутся его молекулы. Переносчиками энергии от образовавшихся продуктов разложения в анализируемом  $i$ -том объеме горючего вещества являются молекулы воздуха. В результате получения этой энергии в окружающем слое соответственно увеличивается температура и становится равной:

$$T_i = \frac{1000 \cdot E_{iB}}{V_i \cdot N_L \cdot \kappa_B}, \text{ К,}$$

где:  $E_{iB}$  – количество выделившейся энергии (кДж) в объеме  $V_i$  ( $\text{м}^3$ );  $N_L$  – число Лошмидта  $2,6868 \cdot 10^{25}, \text{ м}^{-1}$ ;  $\kappa_B$  – постоянная Больцмана  $1,380662 \cdot 10^{-23}$  [9].

После подстановки данных получаем:

$$n_{iM} = \frac{V_i \cdot C_{об}}{100 \cdot V_M}, \text{ К,} \quad (9)$$

где:  $E_{iB}$  – количество выделившейся энергии, кДж.

Избыточное давление в анализируемом  $i$ -том объеме горючего вещества определится по формуле:

$$P_i = 22,42 \cdot \frac{n_i \cdot E_{iB}}{V_i}, \text{ Па,} \quad (10)$$

где:  $n_i$  – суммарное количество молей метана и угольной пыли в  $i$ -том объеме при сгорании;  $R$  – молярная газовая постоянная, Дж/(моль·К).

$$n_i = (n_{iM} + n_{iП}) \cdot K^{i-1}, \text{ моль/м}^3.$$

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФРАКЦИИ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ И НИЖНЕГО МАССОВОГО КОНЦЕНТРАЦИОННОГО ПРЕДЕЛА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ В ГОРЮЧЕЙ СРЕДЕ

Скорость перехода реакций от одного слоя к соседнему слою зависит от продолжительности эндотермических реакций и начала экзотермических. Визуально этот переход сопровождается переходом пламени горения. Таким образом, скорость распространения пламени в выработке зависит от суммарной продолжительности реакций разложения горючего вещества на элементы. При возникновении внешнего источника зажигания происходит

нагревание горючего вещества и молекул кислорода и азота в воздухе. Продолжительность эндотермических реакций метана и угольной пыли не одинакова, так как в отличие от угольной пыли к молекулам метана кислород воздуха имеет непосредственный доступ.

Продолжительность сгорания частицы пыли зависит от молярной массы и площади поверхности. Частицы витающей пыли сгорают не одновременно. Примем за основу частицу размером 10 мкм, масса которой сгорает за время  $t$ . Частица размером 20 мкм имеет массу в 10 раз больше и сгорит за время  $10t$ . Время сгорания частиц размером 100 мкм составляет  $750t$ .

Расчеты показали, что наиболее опасным по возгоранию является фракционный состав пыли до 30-50 мкм. Крупные фракции пыли при скорости воздуха 0,6 м/с осаждаются на расстоянии 10-12 м от забоя выработки. Для повышения пожаровзрывобезопасности необходимо удалять из шахтной атмосферы призабойного пространства частицы пыли размером до 30 мкм.

Нижний массовый концентрационный предел распространения (НКПВ) пламени зависит от энергии источника возгорания, массовой концентрации горючего вещества. Основным показателем НКПВ следует считать температуру в горючей среде. Для угольной пыли этот предел составляет около 6-7 г/м<sup>3</sup> тонкодисперсной угольной пыли размером до 50 мкм.

Верхний предел взрывоопасности метана и угольной пыли определяется равенством мольной концентрации горючих веществ и кислорода в атмосфере.

Ударная волна в аэрозольной горючей среде – это быстрое протекающие изменения тепловой энергии, температуры, избыточного давления и скорости перемещения химических реакций в горючей аэрозольной среде при удалении от источника возгорания. Температура и избыточное давление в горной выработке увеличиваются в степенной зависимости. Скорость перемещения фронта горения на некотором расстоянии от источника зажигания увеличивается до «взрывной», а динамическое давление на фронте перемещения реакций приобретает большую разрушительную энергию.

### ВЫВОДЫ

В отличие от классической теории горения и взрыва горючих веществ основными признаками предлагаемой теории являются представления о закономерностях переноса тепловой энергии в горючей среде после инициирования возгорания внешним источником. Принятый структурный метод расчета эндотермических реакций позволяет определить величину воспроизводимой энергии в сгораемом объеме горючего вещества. Параметры распространения горения, такие как количество выделяемой энергии, температура и избыточное давление увеличиваются в геометрической прогрессии по ходу распространения фронта пламени.

Нижним массовым концентрационным пределом распространения пламени следует считать температуру среды в объеме реакции, при которой горючего вещества достаточно для воспроизведения энергии, чтобы инициировать химические реакции в окружающем соседнем слое горючей среды. Верхний массовый концентрационный предел ограничивается молярной концентрацией метана, угольной пыли и кислорода воздуха.

**Список литературы**

1. Семенов Н.Н. Теория горения // Наука и жизнь. №8-9. 1940. С. 3-12.
2. Зельдович Я.Б. Теория ударных волн и введение в газодинамику. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 187 с.
3. Зельдович Я.Б., Компанец А.С. Теория детонации. М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1955. 268 с.
4. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах: Пер. с англ. М.: Мир, 1968. 592 с.
5. Бегишев И.Р. Курсовая работа по дисциплине «Теория горения и взрыва» (методические указания по выполнению курсовой работы для слушателей ИЗиДО): учебно-методическое пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 60 с.
6. Зеленкин В.Г., Боровик С.И., Бабкин М.Ю. Теория горения и взрыва: конспект лекций. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. 166 с.
7. Лопанов А.Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 149 с.
8. Колесниченко Е.А., Артемьев В.Б., Колесниченко И.Е. Внезапные выбросы метана: теоретические основы. М.: Горное дело, 2013. 232 с.
9. Молярная физика: учебное пособие. 4-е изд. СПб.: Лань, 2010. 368 с.
10. Бабий В.И., Попова И.Ф. О некоторых особенностях выгорания мелких фракций угольной пыли // Инженерно-физический журнал. 1971. Т. 21, №3. С. 411-418.

## SAFETY

UDC 622.411.332:661.92:622.812.001.1 © I.E. Kolesnichenko, V.B. Artemyev, E.A. Kolesnichenko, V.G. Cherechukin, E.I. Lubomischenko, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 30-35

**Title****THE THEORY OF COMBUSTION AND EXPLOSION OF METHANE AND COAL DUST**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-30-35>

**Authors**

Kolesnichenko I.E.<sup>1</sup>, Artemyev V.B.<sup>2</sup>, Kolesnichenko E.A.<sup>1</sup>, Cherechukin V.G.<sup>3</sup>, Lubomischenko E.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education "Platov South Russia State Technical University (NPI)", Shakhty, 346527, Russian Federation

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

<sup>3</sup> Mine Rescue Department of Ministry of Emergency Situations, Moscow, 109548, Russian Federation

**Authors' Information**

**Kolesnichenko I.E.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of "Construction and technosphere safety" Department, e-mail: prof-npi@yandex.ru

**Artemyev V.B.**, Doctor of Engineering Sciences, Deputy General Director – Vice-Director for Production

**Kolesnichenko E.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor of "Construction and technosphere safety" Department, e-mail: prof-npi@yandex.ru

**Cherechukin V.G.**, Deputy Head

**Lubomischenko E.I.**, PhD (Engineering), Associate Professor at the Department of "Construction and Technosphere Safety" of Shahty Institute, e-mail: prof-npi@yandex.ru

**Abstract**

The basis of the theory of combustion and explosion of methane and coal dust in mining from the points of fire-explosion safety is studied. The analysis of the famous theory about the shockwave spread in mining is offered. The authors deal the combustion processes from the point of the heat energy reproduction during the chemical reactions. The structural method is applied for kinetic reactions analysis, as the molecules quantity does not vary during the combustion process. The analysis of combustion reactions is made according the results of determination of chemical elements, such as carbon, hydrogen and oxygen, in coal. The formation conditions of fire-explosion safety environment in mining are offered. The kinetics of the methane and coal dust molecules destruction is investigated. The co-relation between the output energy in case of combustion products formation and molar concentration of methane and coal dust is shown. The authors justify hypothesis of combustion spread of combustible medium due to the reproductive energy transmission from seam to seam. In each layer after exothermic reactions the amount of the reproduced energy is always more, than has been spent in endothermic reactions. The reproduced energy in the previous layer is an initiator to start endothermic reactions in the subsequent layer. In the next layers there is an increase in a geometrical progression of the emitted energy, temperature and excessive pressure. According with increase in the initiating energy the volume of the subsequent layer is more than previous. It occurs without increase in concentration and density of combustible substance into layers of the combustible environment. Speed of distribution of the front of a flame increases in proportion to increase in the reproduced energy. It is assumed that the lower mass concentration limit of distribution of a flame depends on value of temperature in the initial volume of ignition. The upper concentration limit is the equality of molar concentrations of explosives and oxygen into mine atmosphere.

**Keywords**

Combustion theory, Coal dust, Combustion spread, Molar concentration, Hydrogen, Explosion risk conception, Kinetic analysis, Output energy, Energy moving, Reactions transition speed, Exothermic und endothermic reactions.

**References**

1. Semenov N.N. Teoriya goreniya [Combustion theory]. *Nauka i zhizn' – Science and Life*, 1940, no. 8-9, pp. 3-12.
2. Zeldovich Y.B. *Teoriya udarnykh voln i vvedenie v gazodinamiku* [Shockwaves theory and gas dynamic introduction]. Moscow – Leningrad, SA USSR Publ., 1946, 87 pp.
3. Zeldovich Y.B. & Kompaneetz A.S. *Teoriya detonatsii* [Detonation theory]. Moscow, State publishing of technical literature, 1955, 268 pp.
4. Lewis B. & Elbe G. *Gorenie, plama i vzryvy v gazakh: Per. s angl.* [Combustion, Flames and Explosions of Gases: Translation from English]. Moscow, Mir Publ., 1968. 592 pp.
5. Begishev I.R. *Kursovaya rabota po distsipline "Teoriya goreniya i vzryva" (metodicheskie ukazaniya po vypolneniyu kursovoy raboty dlya slushateley IZiDO): Uchebno-metodicheskoe posobie* ["Combustion and explosion theory" Course paper (methodological guidelines for course paper performance by students IZiDO): Tutorial]. Moscow, State Fire Academy of Emercom of Russia Publ., 2010. 60 pp.
6. Zelenkin V.G., Borovik S.I., Babkin M.Yu. *Teoriya goreniya i vzryva: Konspekt lektsiy* [Combustion and explosion theory: Lecture notes]. Chelyabinsk, YuUrGU publishing center Publ., 2011. 166 pp.
7. Lopanov A.N. *Fiziko-khimicheskie osnovy teorii goreniya i vzryva: Uchebnoe posobie* [Physical and chemical basis of combustion and explosion theory: Tutorial]. Belgorod, BSTU Publ., 2012. 149 pp.
8. Kolesnichenko. E.A., Artemyev V.B., Kolesnichenko I.E. *Vnezapnye vybrosy metana: teoreticheskie osnovy* [Spontaneous outbursts of dust: theoretical background]. Biblioteka gornogo inzhenera – Mining Engineer Library, Vol. 9 "Mining aerology", Book 6. Moscow, Mining Publ., 2013, 232 p.
9. *Molyarnaya fizika: Uchebnoe posobie* [Molar physics: Tutorial]. 4-th publ. St-Petersburg, Lan Publ., 2010, 368 pp.
10. Babiy V.I. & Popova I.F. O nekotorykh osobennostyakh vygoraniya melkikh fraktsiy ugol'noy pyli [On some specific features of small size fractions of coal dust burning]. *Inzhenerno-fizicheskii zhurnal – Journal of Engineering Physics*, 1971, Vol. 21, no. 3, pp. 411-418.

## Подведены итоги шестого конкурса социальных проектов «Комфортная среда обитания»

Подведены итоги конкурса социальных проектов «Комфортная среда обитания», проводимого Фондом «СУЭК-РЕГИОНАМ» на территориях присутствия Сибирской угольной энергетической компании (АО «СУЭК»): в Кемеровской области, Красноярском, Хабаровском, Приморском и Забайкальском краях, Республиках Бурятия и Хакасия, а также в г. Мурманске.

Цель конкурса – развитие благоприятной среды и комфортных условий для проживания и трудовой деятельности населения; выявление, распространение и поддержка лучших проектных идей в области создания комфортной среды обитания. Для решения этих задач проект поддерживает инициативы, предлагаемые общественными организациями, инициативными группами и жителями по комплексному благоустройству территорий, улучшению внешнего облика территорий, их культурного и эстетического состояния.

За шесть лет в конкурсе «Комфортная среда обитания» приняли участие более 830 проектов, 80 получили финансирование на общую сумму свыше 15,5 млн руб.



В этом году на конкурс поступило 230 проектов в пяти номинациях: «Уютный двор, уютный дом», «Красота вокруг нас», «Чистый город – здоровое будущее», «Территория здоровья» и «Познаем Россию». Конкурсная комиссия,

состоящая из представителей Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» и АНО «Новые технологии развития» (партнер Фонда) решила поддержать 20 наиболее интересных проектов.

Среди них, например, создание «Парка выпускников» в п. Липовцы Приморского края, создание «Аллеи памяти» в п. Октябрьский Ванинского района Хабаровского края, обустройство детской площадки в селе Никольское, проект «Спорт для всех в г. Полысаево Кемеровской области, проект «Здоровым быть здорово» в р.п. Усть-Абакан Республики Хакасия и другие. Полный список победителей конкурса доступен на сайте Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ»: <http://fond.suek.ru/assets/uploads/2016/05/Протокол-Комфортная-среда-обитания-6.pdf>.

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ  
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»  
НПП 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!**

### Администрация Кемеровской области информирует ОАО «Белон» направит на развитие производства более 2 млрд руб. и 330 млн руб. – на обеспечение безопасности труда

*По поручению губернатора Амана Тулеева коллегия администрации Кемеровской области заключила Соглашение о социально-экономическом сотрудничестве с компанией «Белон» на 2016 год.*

Свои подписи под документами 27 апреля 2016 г. поставили первый заместитель губернатора Максим Макин и генеральный директор ОАО «Белон» Сергей Ефанов.

Согласно подписанному соглашению, компания «Белон» планирует добыть в 2016 г. 3 млн 560 тыс. т угля (на уровне прошлого года), в модернизацию, техническое перевооружение, реконструкцию зданий и сооружений инвестирует 2 млрд 67 млн руб. (на 16 млн руб. больше, чем в 2015 г.). Кроме того, на обеспечение безопасности труда работников планируется направить 330 млн руб. (это на 30 млн руб. больше по сравнению с прошлым годом).

Компания поддержала инициативу губернатора и обязалась увеличить зарплату работникам не менее чем на 10% к уровню 2015 г., продолжить социальную поддержку трудящихся и пенсионеров, софинансирование социальных программ Кузбасса.

В частности, угольщики помогут в подготовке Кемерово к празднику «День шахтера», в организации летней оздоровительной кампании детей региона, приобретут новогодние подарки для детей-сирот, обеспечат поставку угля на жилищно-коммунальные нужды области и т.д.

# Как исключить взрывы метана в шахте\*

**НОСЕНКО Вячеслав Демьянович**

Горный инженер, канд. техн. наук, академик МАНЭБ,  
140004, г. Люберцы, Россия, e-mail: vdnosenko@inbox.ru

Предлагается в угольных шахтах, опасных по взрыву газа метана, способ ведения горных работ в искусственной атмосфере. Под искусственной атмосферой автор называет смесь, состоящую примерно из 21% кислорода и 79% метана, в которой по утверждению автора можно работать как и в естественной среде. Применение данного способа (искусственной атмосферы) в шахте, по мнению автора, позволит исключить взрывы метана.

**Ключевые слова:** метан, взрывы метана, горные работы, искусственная атмосфера, безопасность.

В конце февраля 2016 г. на шахте «Северная» (г. Воркута) произошла авария, унесшая жизни 36 человек. А ведь этого могло не быть. Мною найдено **конструктивное** решение, как **в принципе** исключить взрывы метана в газовых угольных шахтах, да при этом еще есть возможность увеличить добычу за счет устранения «газового фактора». Уже несколько лет «пробиваю» это решение, но пока все безуспешно. Что такое шахта, знаю не понаслышке, с 1959 г., после окончания института несколько лет работал на шахте, там, кстати, в 1963 г. «имел» некоторое отношение и ко взрыву, при котором погибли два человека. С тех пор «заболел» метаном, хотя длительное время непосредственно этими вопросами не занимался, но был в курсе многих работ в этом направлении. Позже работал в угольной науке, познакомился со многими шахтами ведущих угольных бассейнов СССР, в том числе и с воркутинскими шахтами.

Детально с предлагаемым мною решением, как ликвидировать взрывы метана в шахтах, можно ознакомиться в статье в журнале «Уголь» [1]. Эта статья опубликована благодаря Н.К. Гринько, с которым мне позже посчастливилось работать. Позже опубликована также статья и об одной из причин взрывов метана на шахтах [2]. Кстати, на сайте журнала «Уголь» в разделе онлайн (<http://www.ugolinfo.ru/onLine.html>) все архивные номера журнала начиная с 2006 г. представлены в свободном доступе и, соответственно, без проблем можно ознакомиться с указанными статьями.

Если кратко, то предлагаемое мною решение состоит в том, что в забоях шахт надо применять искусственную атмосферу состава  $21\%O_2 + 79\%CH_4$ , не опасную по пожарам и взрывам, в которой человек может работать достаточно длительное время без особого вреда для своего здоровья. Говорят, экзотика. Но это большое преувеличение. Искусственной смесью дышат, например, водолазы, особенно при глубоководных погружениях, космонавты – правда, в этом случае состав атмосферы, как на Земле, но атмосфера – искусственная. Я сам дышал предлагаемой смесью, правда, недолго. Переход к дыханию другой смесью абсолютно незаметен.

Есть заблуждение, что метаном отравляются. Известны случаи, что в шахтах погибали люди, задохнувшись метаном

в восходящих выработках. Стоит отметить, что метан почти в два раза легче воздуха и существует диффузия. К сожалению, некоторые этого не знают или забыли. Но это не отравление, а асфиксия – отсутствие кислорода.

Решение, о котором идет речь, отшлифовалось примерно шесть лет назад, еще до взрыва на шахте «Распадская», когда погибли около сотни человек. С тех пор о своем решении писал во многие инстанции (МЧС, Минтопэнерго, администрация Кемеровской области, ВостНИИ, Росуглепроф, Независимый профсоюз горняков России и др.). В основном – безответно, или отписки. Единственное, что удалось сделать за это время, это дважды опубликоваться в журнале «Уголь».

Но авария на шахте «Северная» – не такой случай, как аварии на шахтах «Распадская» или «Зырянская» [2]. По информации из СМИ, там взорвался метан от внезапного выброса. А будь там предлагаемая среда, взрыва бы не было. Шахтеры, включившись в изолирующие самоспасатели спокойно бы вышли на свежую струю.

Понятно, что мое предложение сразу применить на шахтах невозможно. Надо выполнить некоторые уточняющие исследования (недлительные и недорогие), создать нормативные документы. Но это делать надо, от этого зависит жизнь шахтеров.

## Список литературы

1. Носенко В.Д., Худин Ю.Л. Как ликвидировать взрывы метана на шахтах // Уголь. 2012. № 2. С. 33–36. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022012.pdf> (дата обращения: 14.03.2016).
2. Носенко В.Д. Почему взрывается метан в шахтах? // Уголь. 2013. № 1. С. 28. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012013.pdf> (дата обращения: 14.03.2016).

## SAFETY

UDC 622.817.4:622.411.33:661.92 © V.D. Nosenko, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 37

### Title

**WAYS TO ELIMINATE METHANE EXPLOSION IN A MINE**

### Author

Nosenko V.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lyubertsy, 140004, Russian Federation

### Author's Information

**Nosenko V.D.** Mining Engineer, PhD (Engineering),  
member of MANEB Academy, e-mail: vdnosenko@inbox.ru

### Abstract

Modified atmosphere is proposed for mining operations in the coal mines, presenting methane explosive hazard. By the modified atmosphere the author means the mix, containing approximately 21% of oxygen and 79% of methane, enabling operation as in the natural environment, according to the author's statement. In the author's opinion, such practice (modified atmosphere) application in a mine will prevent methane explosion.

### Keywords

Methane, Methane explosion, Mining, Modified atmosphere, Safety.

### References

1. Nosenko V.D., Khudin Yu.L. Kak likvidirovat' vzryvy metana na shahtah [How to eliminate methane explosions in the mines]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, no. 2, pp. 33–36. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022012.pdf> (accessed 14.03.16).
2. Nosenko V.D. Pochemu vzryvaetsya metan v shahtah? [Why does methane explode in the mines?]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no. 1, pp. 28. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012013.pdf> (accessed 14.03.16).

\* В порядке обсуждения – Ред.

# О необходимости изменения горного законодательства и нормативных актов для предотвращения взрывов метана на угольных шахтах России

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-38-41>

## ОРДИН Александр Александрович

Доктор техн. наук,  
заведующий лабораторией  
подземной разработки угольных  
месторождений  
ИГД им. Н.А. Чинакала СО РАН,  
630091, г. Новосибирск, Россия,  
тел.: +7 (383) 220-10-71,  
e-mail: [ordin@misd.ru](mailto:ordin@misd.ru)



## НИКОЛЬСКИЙ Александр Михайлович

Канд. техн. наук,  
старший научный сотрудник  
ИГД им. Н.А. Чинакала СО РАН,  
директор ООО «Майнинг Про»,  
630091, г. Новосибирск, Россия,  
тел.: +7 (383) 221-04-25,  
e-mail: [info@miningproject.ru](mailto:info@miningproject.ru)

На основании анализа крупных аварий на угольных шахтах России от взрыва метана в статье приводятся основные причины их возникновения и сделан ряд выводов о необходимости изменения горного законодательства, нормативных актов и правил безопасности при эксплуатации угольных шахт.

**Ключевые слова:** угольная шахта, взрыв метана, выборочная отработка пластов, безопасность горных работ.

Участившиеся случаи смертельного травмирования шахтеров от взрывов метана на шахтах свидетельствуют о существовании системных, нерешаемых проблем в обеспечении безопасности работы на угольных шахтах. В период с 2000 по 2016 г. на шахтах Кузнецкого и Печорского угольных бассейнов произошли девять крупных аварий, в результате которых погибли 385 шахтеров. Взрывы метана произошли на шахтах III-й категории и сверхкатегорных по газу: «Северная» ОАО «Воркутауголь» – 36 смертей (2016 г.), «Распадская» – 91 смерть (2010 г.), «Юбилейная» – 39 смертей (2007 г.), «Ульяновская» – 110 смертей (2007 г.), «Есаульская» – 25 смертей (2005 г.), «Тайжина» – 47 смертей (2004 г.), «Листвяжная» – 13 смертей (2004 г.), «Зиминка» – 12 смертей (2003 г.), «Комсомолец» – 12 смертей (2000 г.).

Несмотря на принятые меры обеспечения безопасности шахтеров, взрывы метана в шахтах продолжают происходить. Существующие правила эксплуатации шахт и законодательные акты об охране недр не позволяют избежать техногенных шахтных катастроф. Шахты, оснащенные современными средствами аэрогазового автоматического контроля, по-прежнему, взрываются. Отсюда следует сделать вывод о том, что основные причины возникновения взрывов метана на шахтах не затрагиваются решениями правительственных комиссий и по-прежнему, сохраняются.

Статистика показывает, что на шахтах России в среднем каждые три года происходят крупные аварии со смертельным исходом, вызванные взрывами метановоздушной смеси (рис. 1, 2).

Так, если в период с 2013 по 2015 г. существовала успокаивающая тенденция снижения количества смертельных случаев на шахтах с 57 до 11, то уже в первом квартале 2016 г. это количество выросло до 36 (шахта «Северная, г. Воркута»). Соответственно, в этот период по количеству смертельных случаев на 1 млн т добычи угля (1,44) Россия сравнялась с Китаем (1,5 в 2010 г.), занимающим первое место в мире по аварийности шахт.

Следует отметить, что на первом месте в мире по безопасности шахт находится Австралия (0,03 смертей/млн т), где законодательством предусмотрен запрет эксплуатации угольных шахт с метаноносностью пластов более 9 м<sup>3</sup>/т без предварительной дегазации. В России же без какой-либо предварительной дегазации эксплуатируются сверхкатегорные шахты с метаноносностью пластов более 20 м<sup>3</sup>/т и даже до 40 м<sup>3</sup>/т. Так, например, в Кузбассе 22 из 60 эксплуатируемых шахт относятся к сверхкатегорным с метаноносностью свыше 15 м<sup>3</sup>/т, в том числе 15 шахт – опасные по внезапным выбросам угля и газа [1].

Основными причинами возникновения взрывов метана в шахтах, которые, как правило, отсутствуют в решениях правительственных комиссий, на наш взгляд, являются:

- выборочная отработка наиболее благоприятных пластов в свите [2];
- эксплуатация сверхкатегорных шахт с метаноносностью более 15 м<sup>3</sup>/т без их предварительной дегазации;
- отсутствие предварительной и низкая эффективность текущей дегазации метаноносных угольных пластов;
- использование системы разработки длинными столбами по простиранию с обрушением кровли без применения каких-либо способов ее разупрочнения и принудительной посадки;
- применение всасывающего способа проветривания шахт и комбинированных схем проветривания очистных



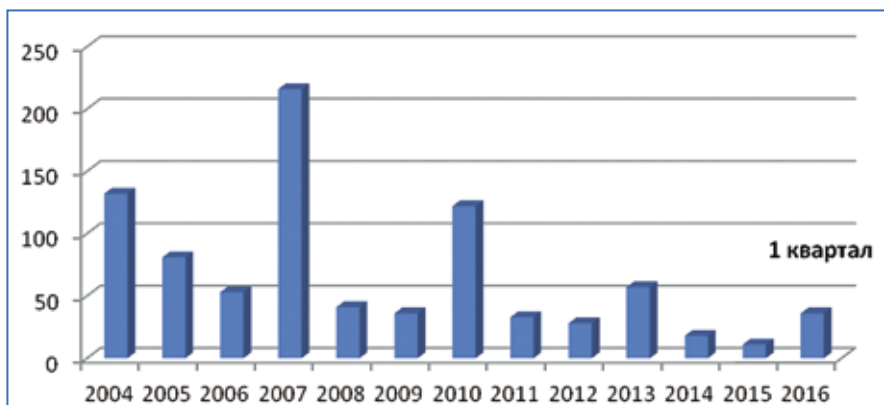


Рис. 1. Количество смертельных случаев на шахтах России

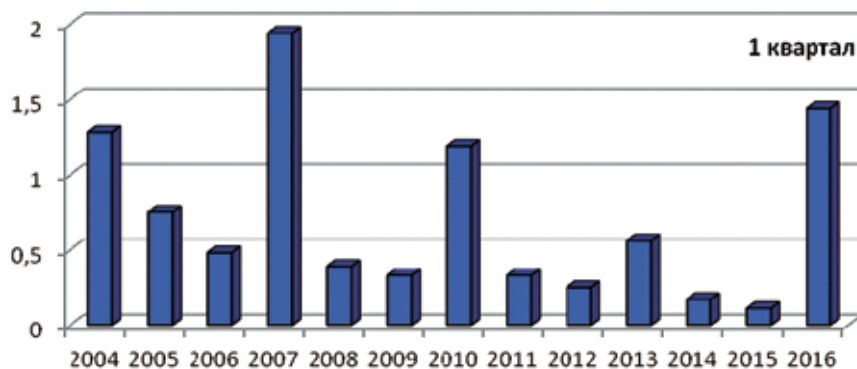


Рис. 2. Количество смертельных случаев на 1 млн т подземной добычи угля в России

забоев при отработке угольных пластов, склонных к самовозгоранию;

- сдельно-премиальная система оплаты труда шахтеров.

Стратегией развития угольной промышленности России до 2030 г. предусматривается увеличение добычи угля по стране до 505 млн т [3]. Однако из-за первоочередной отработки наиболее благоприятных запасов угля до 2030 г. произойдет выбытие 188 млн т мощностей [3, 4].

В настоящее время на шахтах и разрезах Кузбасса, как правило, производится выборочная отработка наиболее благоприятных по горно-геологическим условиям залегания и наиболее ценных по качеству угольных пластов, приносящих владельцам горнодобывающих предприятий наибольший доход. Так, в первую очередь обычно разрабатываются низкочольные пласты с более ценными марками угля, а также с наиболее благоприятными мощностями: для шахт – 3-5 м, для разрезов – более 5 м. При этом подземным способом в Кузбассе практически не разрабатываются пласты с мощностями менее 1,2 м. До 40% шахт разрабатывали при этом по одному шахтопласту и 25% – по два пласта при среднем количестве отрабатываемых шахтопластов – 2,4. Иначе говоря, 75% шахт разрабатывали не более двух пластов в свите, состоящей иногда из нескольких десятков пластов.

При открытом способе разработки угольных месторождений тонкие вышележащие пласты с мощностями до 1,5 м в Кузбассе обычно не разрабатываются, а вместе с вскрышными породами попадают в отвалы, где происходит самовозгорание угля со всеми последствиями загрязнения окружающей среды. Так, например, средняя

мощность разрабатываемых пластов на разрезах Кузбасса составляет 7,3 м при минимальной мощности 2,7 м.

Выборочная отработка наиболее благоприятных пластов, оправдывая себя на первых порах и создавая владельцам шахт и разрезов сверхприбыли в начальный период эксплуатации, при дальнейшей разработке месторождения приводит к весьма негативным последствиям:

- подработке и разрушению вышележащих пластов, пригодных к отработке;
- преждевременной реконструкции и углубке шахты на нижние горизонты с соответствующим ухудшением технико-экономических показателей;
- списанию, а по сути дела, ликвидации балансовых запасов угля пластов с более сложными горно-геологическими условиями.

Особенно опасной по своим последствиям является подработка на шахтах вышележащих сближенных пластов, по разным причинам отнесенных к некондиционным. При подработке эти пласты полностью или частично разрушаются. Воздух из очистного забоя по трещинам в породах кровли

попадает в вышележащий пласт и окисляет уголь, что приводит к его самовозгоранию. Метан легче воздуха, поэтому через трещины в кровле он попадает в верхний, подработанный пласт в первую очередь. Отсюда следует, что в нарушенном подработанном пласте при наличии воздушно-метановой смеси появляются все предпосылки для накопления метана до взрывоопасной концентрации и последующего за этим взрыва метана от самовозгорания разрушенного угля. Если к этому добавить, что у шахтеров нет никакого доступа к вышележащему подработанному пласту хотя бы для замеров концентрации метана и температуры, то следует сделать вывод не только о возможности, но и о неизбежности наступления таких катастрофических процессов, как эндогенные пожары и взрывы метано-воздушной смеси. Так, например, на шахте «Распадская-Коксовая» для тушения эндогенного пожара, возникшего от самовозгорания угля из-за подработки пласта, в течение года проводились дорогостоящие работы по подаче через скважины специальных растворов и инертных газов, однако пожар полностью ликвидировать не удалось.

Аналогичный процесс самовозгорания угля и накопления метана происходит в выработанном пространстве очистного забоя, куда разрушенный уголь попадает в виде потерь при комбайновой выемке пласта, а также при обрушении основной кровли и вышележащего подработанного угольного пласта или верхней пачки мощного угольного пласта (пример: потушенный пожар № 66 в лаве № 21-1-7 шахты «Ольжерасская-Новая» филиала ОАО «Южный Кузбасс»). Доступ шахтеров в выработан-

ное пространство для тушения самовозгорающегося угля также невозможен.

Примеров выборочной отработки можно привести много. Так, на шахте «Грамотеинская» разработка пласта «Сычевский-IV» мощностью 6 м с породным прослойком, разделяющим этот пласт на верхнюю пачку мощностью 1,5 м и нижнюю пачку мощностью 4 м, осуществлялась с обрушением верхней пачки в выработанное пространство. В дальнейшем произошли самовозгорание этого угля и перепуск эндогенного пожара в очистной забой, отрабатывающий нижний пласт «Сычевский-III», с последующим взрывом метана в выработанном пространстве [5].

На шахте «Котинская», введенной в эксплуатацию в 2004 г., в настоящее время на верхнем горизонте закончена отработка наиболее благоприятного пласта № 52 мощностью 4,7 м. При этом вышележащий пласт № 53 мощностью до 2 м полностью подработан, и уголь в раздробленном состоянии находится в выработанном пространстве, являясь потенциальным источником возникновения в шахте эндогенного пожара.

Аналогичная выборочная отработка благоприятных пластов происходит на многих других шахтах. Так, на шахте «Алардинская» из 16 пластов рабочей мощности разрабатываются только два пласта – № 3-За и № 6, а вынимаемая мощность последнего пласта составляет около 5 м при оставлении в завале нижнего слоя пласта мощностью более 1 м. На шахте им. 7 Ноября при отработке пластов «Байкаимский», «Надбайкаимский-II», «Полысаевский-I», «Полысаевский-II» подработаны и списаны запасы угля на пластах «Инской» и «Надбайкаимский-I». Списываются также запасы угля нижнего пласта «Меренковский», который частично подработан очистными работами соседней шахты «Комсомолец».

Из всего сказанного следует сделать вывод, что при разработке свиты пластов с целью повышения безопасности горных работ и предотвращения катастрофических явлений необходимо либо отрабатывать все пласты сверху вниз, включая даже некондиционные, либо при отработке наиболее благоприятного пласта применять технологию с твердеющей закладкой выработанного пространства, при которой вышележащие пласты не разрушаются. И в том, и в другом случае речь идет о существенном удорожании горных работ и снижении экономической эффективности. Поэтому здесь следует поставить вопрос о необходимости государственной поддержки шахт, разрабатывающих верхние некондиционные пласты свиты или применяющих технологию с закладкой выработанного пространства.

Следует отметить, что необходимость отработки в первую очередь вышележащих, даже некондиционных по мощности или зольности угольных пластов обосновывается также снижением горного давления вследствие надработки нижних пластов свиты. Так, в настоящее время на шахте «Березовская» с помощью струговой выемки отрабатывается практически некондиционный пласт мощностью 0,5-0,6 м с целью снижения горного давления при отработке нижнего, более ценного пласта.

Таким образом, существующую в настоящее время негативную тенденцию выборочной отработки благоприятных угольных пластов в Кузбассе, на наш взгляд, необходимо

преодолевать. Для этого перед Правительством РФ следует поставить вопрос о необходимости государственной дотации шахтам, отрабатывающим свиту пластов по всем правилам горной науки и обеспечивающим тем самым безопасность горных работ.

Практически на всех шахтах РФ используется система разработки длинными столбами по простиранию с обрушением кровли. Недостатком этой системы разработки и всех современных высокопроизводительных механизированных комплексов является отсутствие средств управления труднообрушающимися кровлями. В результате основная кровля зависает на больших площадях и затем спонтанно обрушается в выработанное пространство, создавая поршневой эффект и выталкивая метан из выработанного пространства в очистной забой и прилегающие подготовительные выработки. Такие случаи газозавывания выработок происходят на шахтах РФ регулярно, в среднем по 840-890 в год [6].

В Институте горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН разработана и успешно применяется на шахтах экологически безопасная технология принудительной посадки кровли с помощью направленного гидроразрыва пород кровли [7]. Однако помехой широкому применению этой технологии управления кровлями является отсутствие соответствующей заинтересованности угольных компаний, которые считают, что обрушение кровли происходит само по себе и не создает аварийных ситуаций в очистном забое, что, в принципе, неверно.

### Выводы

С целью предупреждения взрывов метана и повышения безопасности шахтеров необходимо изменить существующее горное законодательство, нормативную базу по охране недр и правила безопасности при эксплуатации угольных шахт в следующих направлениях:

- запретить выборочную отработку наиболее ценных угольных пластов в середине свиты без предварительной отработки вышележащих защитных пластов;
- просить Правительство РФ обеспечить государственную дотацию шахтам, отрабатывающим защитные, некондиционные угольные пласты, залегающие в верхней части свиты пластов;
- запретить эксплуатацию сверхкатегорных шахт с газоносностью свыше 15 м<sup>3</sup>/т без их предварительной дегазации;
- с целью повышения эффективности проветривания:
  - применять в шахтах, как правило, нагнетательный способ проветривания,
  - не применять комбинированный способ проветривания очистных забоев, отрабатывающих пласты угля, склонного к самовозгоранию, при котором вентиляционная струя воздуха проходит частично через выработанное пространство и способствует процессу самовозгорания угля;
  - допускаемую скорость воздуха 4 м/с в очистном забое следует определять на исходящей струе, соответственно, на входящей струе вследствие утечек воздуха в выработанное пространство скорость воздуха может превышать 4 м/с;
- на всех шахтах России применять мероприятия по разупрочнению и посадке кровли способом направленного

ного гидроразрыва в обязательном порядке при выходе механизированного комплекса из монтажной камеры и при входе в демонтажную камеру, а на шахтах с труднообрушающимися кровлями производить разупрочнение и посадку кровли этим способом на всем протяжении отработки выемочного столба;

- ликвидировать сдельно-премиальную систему оплаты труда шахтеров, повысить их зарплату не менее, чем в два раза и обеспечить работу по тарифной сетке без какой-либо зависимости зарплаты от объема добычи угля;

- обеспечить шахтеров портативными изолирующими самоспасателями, позволяющими им в случае аварии добраться до места расположения основного изолирующего самоспасателя;

- при возникновении аварий и смертельного травмирования рабочих владельцам шахт следует выплачивать денежные компенсации родственникам, исходя из среднего заработка погибшего шахтера за период времени, который он бы проработал на шахте до выхода на пенсию.

### Список литературы

1. Ордин А.А., Тимошенко А.М. Обоснование предельной по газовому фактору длины и производительности очистного забоя шахты с учетом неравномерности движе-

ния воздушного потока // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых (ФТПРПИ). 2014. № 6. С. 116–124.

2. Опарин В.Н., Ордин А.А., Никольский А.М. О негативных последствиях выборочной отработки угольных пластов в Кузбассе / Материалы Всероссийского форума с международным участием. Томск, 2013. С. 622–626.

3. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. М., 2012.

4. Анфёров Б.А., Кузнецова Л.В. Проблемы и перспективы комплексного освоения угольных месторождений Кузбасса. Кемерово, 2009.

5. О результатах расследования аварий на шахтах Кузбасса, обрабатывающих склонные к самовозгоранию пласты / Ли Хи Ун, П.А. Шлапаков, А.И. Кравченко и др. // Вестник НЦ ВОСТНИИ. 2013. № 2. С. 20–25.

6. Трубецкой К.Н., Рубан А.Д., Забурдяев В.С. Особенности метановыделения в высокопроизводительных угольных шахтах // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых (ФТПРПИ). 2011. № 4. С. 76–86.

7. Леконцев Ю.М., Сажин П.В., Ушаков С.Ю. Разупрочнение породного прослойка в угольном пласте в условиях шахты «Романовская» с применением метода поинтервального гидроразрыва (ПГР) // Уголь. 2012. № 1. С. 15–18. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012012.pdf> (дата обращения: 12.04.2016).

### SAFETY

UDC 622.411.33:622.817(083.75) © A.A. Ordina, A.M. Nikolskiy, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 38–41

#### Title

**ON THE NEED IN THE MINING LEGISLATION AND REGULATIONS REVISION TO PREVENT METHANE EXPLOSIONS IN THE RUSSIAN COAL MINES**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-38-41>

#### Authors

Ordina A.A.<sup>1</sup>, Nikolskiy A.M.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> N.A. Chinakal Institute of Mining Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, 630091, Russian Federation

<sup>2</sup> "Mining Pro" LLC, Novosibirsk, 630091, Russian Federation

#### Authors' Information

**Ordina A.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Head of the Coal Deposits Underground Extraction Laboratory, tel.: +7 (383) 220-10-71, e-mail: [ordin@misd.ru](mailto:ordin@misd.ru)

**Nikolskiy A.M.**, PhD (Engineering), Senior Research Scientist, Director, tel.: +7 (383) 221-04-25, e-mail: [info@miningproject.ru](mailto:info@miningproject.ru)

#### Abstract

The paper presents the root causes of the emergencies occurrence based on the major methane explosions analysis in the Russian coal mines; the article draws the conclusions on the need in the mining legislation, regulatory acts and coal mines operation safety rules revision.

#### Keywords

Coal mine, Methane explosion, Selective extraction sequence, Mining safety.

#### References

1. Ordina A.A. & Timoshenko A.M. Obosnovanie predel'noy po gazovomu faktoru dliny i proizvoditel'nosti ochistnogo zaboya shahty s uchedom neravnomernosti dvizheniya vozdušnogo potoka [Justification of the mine stoping face length and efficiency limit, based on gas ratio and with account for air flow nonuniformity]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh (FTPRPI) – Journal of Mining Science*, 2014, no. 6, pp. 116–124.

2. Oparin V.N., Ordina A.A. & Nikolskiy A.M. O negativnykh posledstviyakh vyborochnoy otrabotki ugol'nykh plastov v Kuzbasse: Materialy Vserossiyskogo foruma s

*mezhdunarodnym uchastiem* [On the negative impact of selective coal extraction in Kuzbass: Material of All-Russian Forum with International Participants]. Tomsk, 2013, pp. 622–626.

3. *Dolgosrochnaya programma razvitiya ugol'noy promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda* [Long-term Russian coal industry development program for the period until 2030]. Moscow, 2012.

4. Anferov B.A. & Kuznetsova L.V. *Problemy i perspektivy kompleksnogo osvoeniya ugol'nykh mestorozhdeniy Kuzbassa* [Problems and outlook of Kuzbass coal deposits comprehensive development]. Kemerovo, 2009.

5. Li Hi Un, Shlapakov P.A., Kravchenko A.I., et al. O rezul'tatah rassledovaniya avariyn na shahtah Kuzbassa, otrabatyvayushchih sklonnyye k samovozgoraniyu plasty [On the results of emergency investigation in Kuzbass mines, drawing from the beds, liable to spontaneous ignition]. *Vestnik NC VOSTNII – NC VOSTNII Newsletter*, 2013, no. 2, pp. 20–25.

6. Trubetskoy K.N., Ruban A.D. & Zaburdaev V.S. Osobennosti metanovydeleniya v vysokoproizvoditel'nykh ugol'nykh shahtah [Specific features of methane emission in highly efficient coal mines]. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh (FTPRPI) – Journal of Mining Science*, 2011, no. 4, pp. 76–86.

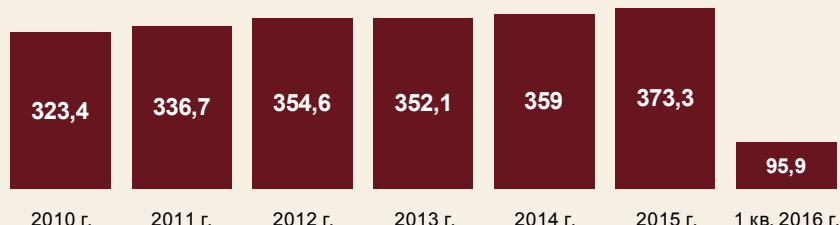
7. Lekotsev Yu.M., Sazhin P.V. & Ushakov S.Yu. Razuprochnenie porodnogo prosloyka v ugol'nom plaste v usloviyakh shahty "Romanovskaya" s primeneniem metoda pointerval'nogo gidrorazryva (PGR) [Coal bed intermediate rock softening using interval hydraulic fracturing in the conditions of Romanovskaya mine]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, no. 1, pp. 15–18. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012012.pdf> (accessed 12.04.16).

# Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2016 года

Составитель:  
ТАРАЗАНОВ Игорь Геннадьевич

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

Добыча угля в России, млн т



DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-42-55>

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов – 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей – около 4 млрд т.

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.04.2016 насчитывает 169 предприятий (шахты – 62, разрезы – 107). Переработка угля в отрасли осуществляется на 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 150 тыс. человек, а с членами их семей – около 700 тыс. человек.

В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке – это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн – здесь производится более половины (58%) всего добываемого угля в стране и 71% углей коксующихся марок.

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

## ДОБЫЧА УГЛЯ

**Добыча угля в России за январь-март 2016 г. составила 95,9 млн т.** Она увеличилась по сравнению с первым кварталом 2015 г. на 4,9 млн т, или на 5%, а по сравнению с предыдущим, четвертым кварталом 2015 г. уменьшилась на 10,1 млн т (спад на 10%).

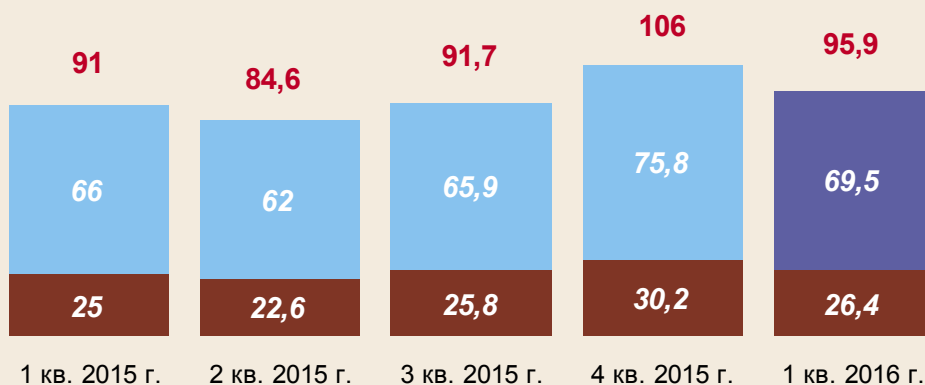
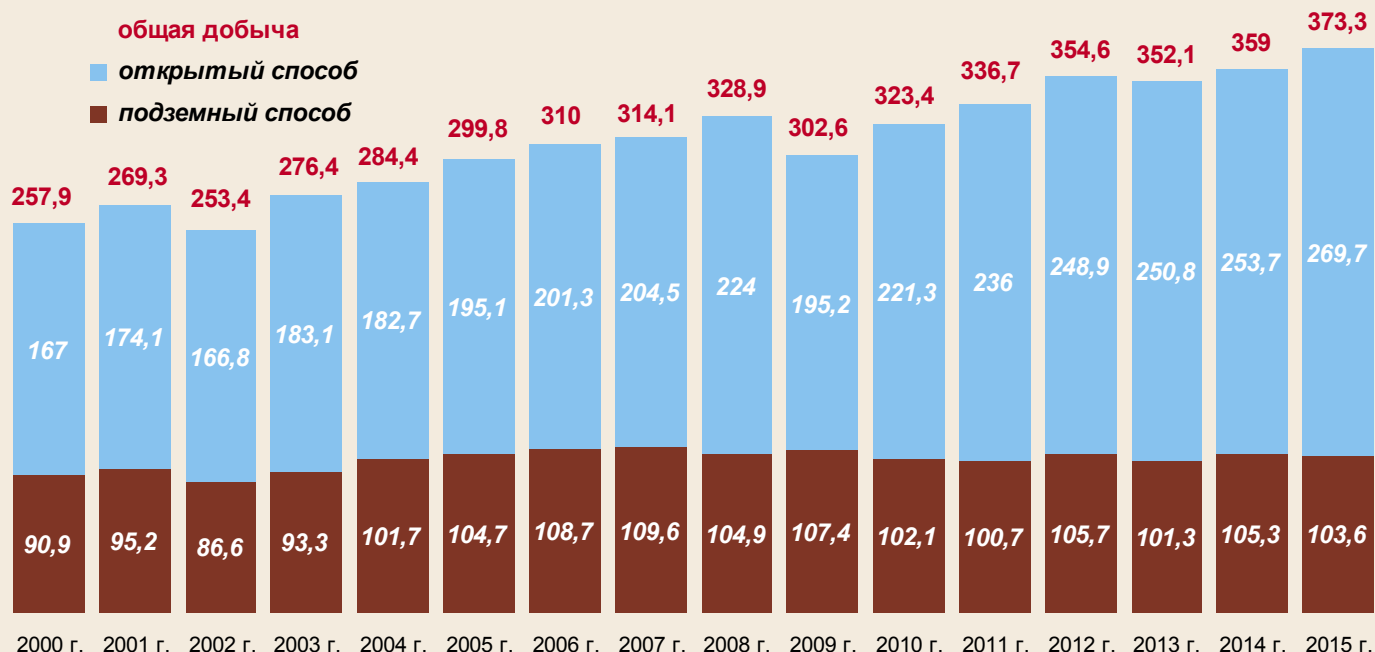
**Подземным способом добыто 26,4 млн т угля** (на 1,4 млн т, или на 6% больше, чем годом ранее). По сравнению с предыдущим, четвертым кварталом 2015 г. она уменьшилась на 3,8 млн т, или на 12%. За январь-март 2016 г. проведено 90,8 км горных выработок (на 3,7 км, или на 4% выше уровня первого квартала 2015 г.), в том числе

вскрышающих и подготавливающих выработок – 68,3 км (на 1,1 км, или на 2% меньше, чем годом ранее).

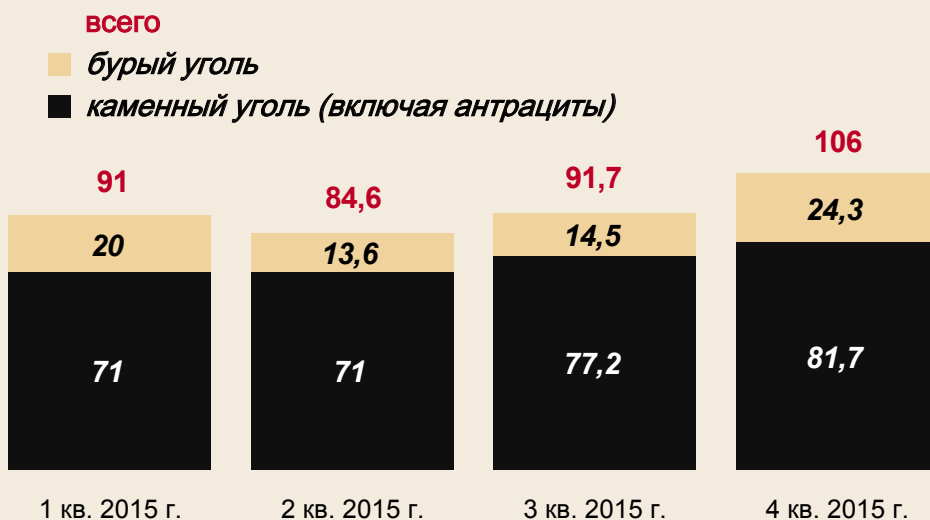
**Добыча угля открытым способом составила 69,5 млн т** (на 3,5 млн т, или на 5% выше уровня первого квартала 2015 г.). По сравнению с предыдущим четвертым кварталом 2015 г. она снизилась на 6,3 млн т (спад на 8%). При этом объем вскрышных работ за январь-март 2016 г. составил 396,2 млн куб. м (на 27 млн куб. м, или на 7% выше объема аналогичного периода 2015 г.).

**Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 72,4%** (на уровне прошлого года).

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 2015 г. добыто 12,9 млн т антрацитов, в том числе:  
 1 кв. — 2,7 млн т, 2 кв. — 3,3 млн т, 3 кв. — 3,4 млн т, 4 кв. — 3,5 млн т)



**ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ**

В январе-марте 2016 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в трех из четырех основных бассейнах: в Кузнецком – на 3,2 млн т, или на 6 % (добыто 53,8 млн т), Канско-Ачинском – на 0,6 млн т, или на 6 % (добыто 11,5 млн т) и в Донецком – на 186 тыс. т, или на 18 % (добыто 1,2 млн т). Спад добычи отмечен в Печорском бассейне – на 0,7 млн т, или на 17 % (добыто 3,5 млн т).

В первом квартале 2016 г. по сравнению с 3 мес. 2015 г. добыча угля возросла в четырех из семи угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 54,4 млн т (рост на 5%), в Восточно-Сибирском –

25,7 млн т (рост на 5%), в Дальневосточном – 10,8 млн т (рост на 19%) и в Южном – 1,2 млн т (рост на 18%).

В трех угледобывающих экономических районах добыча угля снизилась по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года: в Северо-Западном добыто 3,5 млн т (спад на 17%), в Уральском – 269 тыс. т (спад на 26%) и в Центральном – 54 тыс. т (спад на 12%).

В целом по России объем угледобычи за год увеличился на 4,9 млн т, или на 5%.

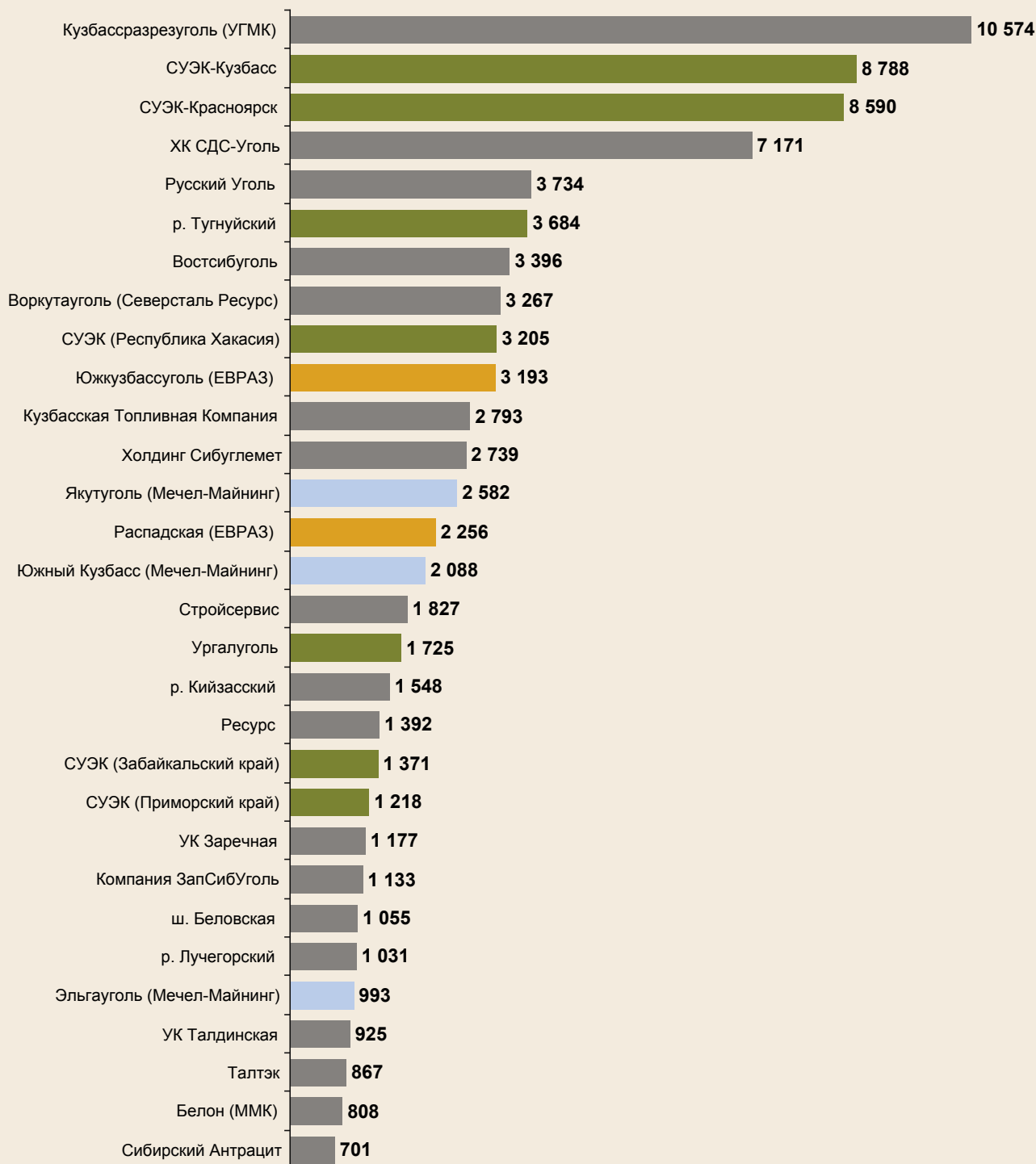
Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (57%) и Восточно-Сибирский (27%) экономические районы.

Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т*	1 кв. 2016 г.	+ / – к 1 кв. 2015 г.
<b>1. АО «СУЭК»</b>	<b>28 581</b>	<b>3 901</b>
– АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	8 788	2 637
– АО «СУЭК-Красноярск» (Красноярский край)	8 590	587
– АО «Разрез Тугнуйский» (Республика Бурятия)	3 684	194
– ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	2 106	366
– ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	783	12
– ОАО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия)	316	39
– АО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	1 725	375
– АО «Приморскуголь» (Приморский край)	1 218	–287
– АО «Шахтоуправление Восточное» (Приморский край)	0	–2
– АО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	1 077	106
– ООО «Читауголь» (Забайкальский край)	294	32
– ООО «Арктические разработки» (разрез «Апсатский», Забайкальский край)	0	–158
<b>2. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»</b>	<b>10 574</b>	<b>446</b>
– Филиал «Талдинский угольный разрез»	2 946	54
– Филиал «Бачатский угольный разрез»	2 194	–60
– Филиал «Краснобродский угольный разрез»	1 805	28
– Филиал «Кедровский угольный разрез»	1 196	–37
– Филиал «Моховский угольный разрез»	1 461	485
– Филиал «Калтанский угольный разрез»	953	–19
– ООО «Шахта Байкаимская»	19	–5
<b>3. АО ХК «СДС-Уголь»</b>	<b>7 171</b>	<b>209</b>
– ООО «Шахта Листвяжная»	1 430	17
– АО «Черниговец»	1 343	–60
– ЗАО «Разрез Первомайский»	1 291	80
– ЗАО «Салек» (разрез «Восточный»)	1 040	67

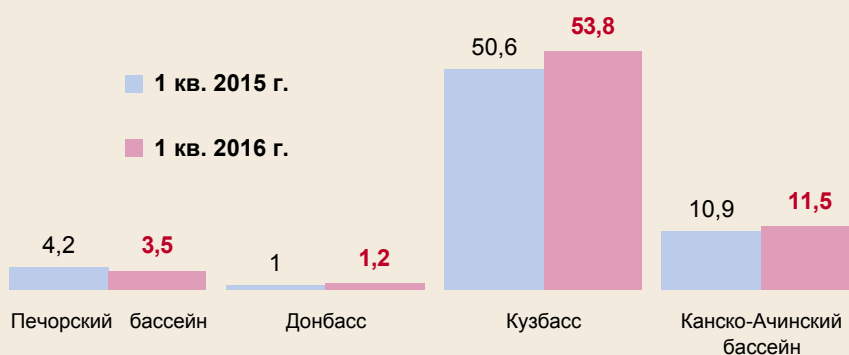
Десятка наиболее крупных компаний по добыче угля в России, тыс. т*	1 кв. 2016 г.	+ / – к 1 кв. 2015 г.
– ООО «Разрез «Киселевский»	548	–55
– Филиал АО «Черниговец» – Шахта «Южная»	519	198
– ООО «Сибэнергоуголь» (разрез «Бунгурский-Южный»)	519	–3
– ЗАО «Прокопьевский угольный разрез»	419	192
– ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» (шахты «Зиминка», «Красногорская»)	62	–227
<b>4. ОАО «Мечел-Майнинг»</b>	<b>5 663</b>	<b>158</b>
– АО ХК «Якутуголь»	2 582	479
– ПАО «Южный Кузбасс»	2 088	–473
– ООО «Эльгауголь»	993	152
<b>5. АО «Распадская УК» (ЕВРАЗ)</b>	<b>5 449</b>	<b>37</b>
– ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»	3 193	583
– ОАО «Распадская»	2 256	–546
<b>6. ОАО «Русский Уголь»</b>	<b>3 734</b>	<b>97</b>
– ОАО «Красноярсккрайуголь»	1 593	–50
– АО «УК «Разрез Степной»	1 055	33
– АО «Амуруголь»	908	54
– ООО «Саяно-Партизанский»	178	60
<b>7. ООО «Компания «Востсибуголь» (En+ Group)</b>	<b>3 396</b>	<b>–183</b>
<b>8. АО «Воркутауголь» (Северсталь Ресурс)</b>	<b>3 267</b>	<b>–489</b>
<b>9. ПАО «Кузбасская Топливная Компания»</b>	<b>2 793</b>	<b>–89</b>
<b>10. ООО «Холдинг Сибуглемет»</b>	<b>2 739</b>	<b>330</b>
– АО «Междуречье»	1 566	–29
– ОАО «Угольная компания «Южная»	633	131
– ОАО «Шахта «Большевик»	372	242
– ЗАО «Шахта «Антоновская»	168	–14

\* Десятка компаний, являющихся наиболее крупными производителями угля, обеспечивает 75% всего объема добычи угля в России.

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



Добыча угля по основным бассейнам, млн т



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



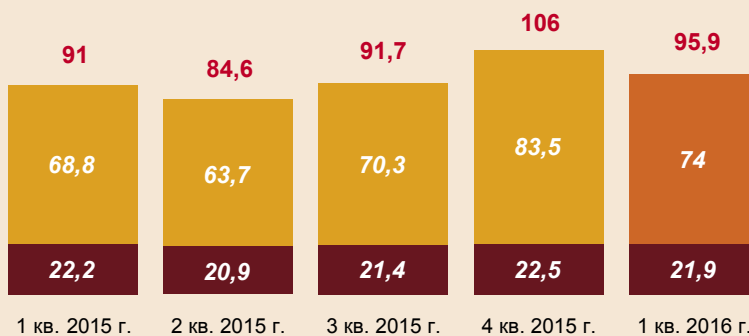
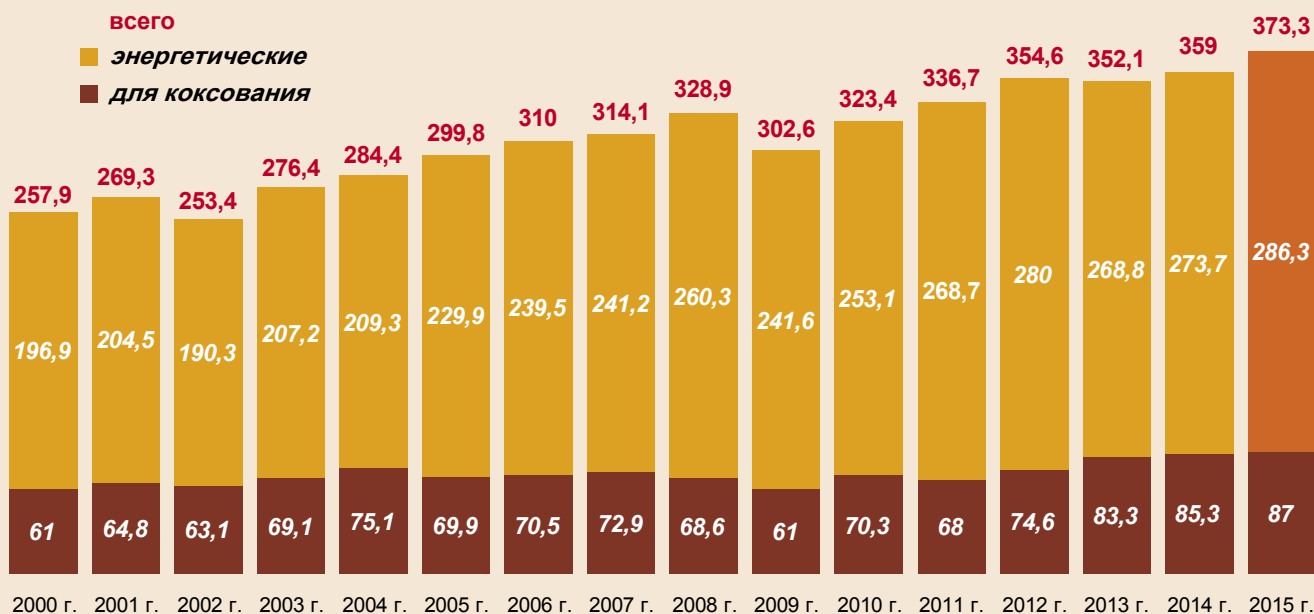
### ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

В первом квартале 2016 г. было добыто 21,9 млн т коксующегося угля, что на 0,3 млн т, или на 1,5% ниже уровня января-марта 2015 г. По сравнению с предыдущим четвертым кварталом 2015 г. добыча углей для коксования снизилась на 0,6 млн т, или на 3%.

Доля углей для коксования в общей добыче составила только 23%. Основной объем добычи этих углей пришелся

на предприятия Кузбасса – 71%. Здесь было добыто 15,5 млн т угля для коксования, что на 0,3 млн т меньше, чем годом ранее (спад на 2%). Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 3,3 млн т (1 кв. 2015 г. – 3,8 млн т; спад на 13%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 3,1 млн т угля для коксования (годом ранее было 2,6 млн т; рост на 20%).

Добыча угля в России по видам углей, млн т





Российские производители коксующегося угля  
(добыча за январь-март 2016 г., тыс. т) Всего добыто 21 875 тыс. т



**По результатам работы в январе-марте 2016 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются:** ЕВРАЗ (5449 тыс. т, в том числе ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» – 3193 тыс. т, ОАО «Распадская» – 2256 тыс. т); ОАО «Мечел-Майнинг» (3664 тыс. т, в том числе АО ХК «Якутуголь» – 2230 тыс. т, ООО «Эльгауголь» – 880 тыс. т, ПАО «Южный Кузбасс» – 554 тыс. т); ОАО «Воркутауголь» (3267 тыс. т); ООО «Холдинг Сибуглемет» (1590 тыс. т, в том числе АО «Междуречье» – 1049 тыс. т, ОАО «Шахта «Большевик» – 373 тыс. т, ЗАО «Шахта «Антоновская» – 168 тыс. т); АО «СУЭК» (1538 тыс. т); ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (1533 тыс. т); АО ХК «СДС-Уголь» (1043 тыс. т, в том числе предприятия ХК «СДС-Уголь» – 1014 тыс. т, ООО «Объединение «Прокопьевскуголь» – 29 тыс. т); ЗАО «Стройсервис» (1010 тыс. т, в том числе ООО «Разрез «Березовский» – 571 тыс. т, ООО СП «Барзасское товарищество» – 189 тыс. т, ООО «Шахта № 12» – 139 тыс. т, ОАО «Разрез «Шестаки» – 111 тыс. т); ОАО «Белон» (808 тыс. т); ОАО «Шахта «Полосухинская» – 745 тыс. т).

### НАГРУЗКА НА ЗАБОЙ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

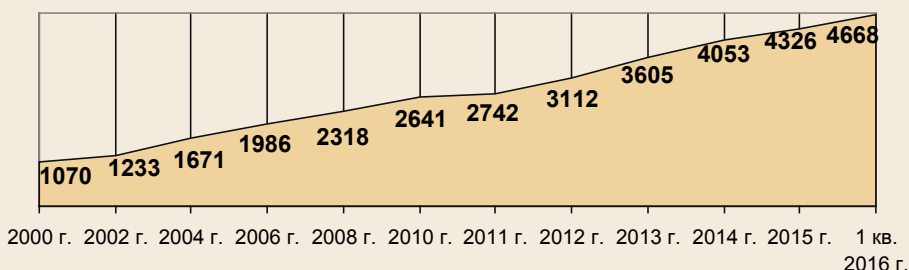
**В январе-марте 2016 г. среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя в среднем по отрасли составила 4668 т.** За год этот показатель увеличился на 10% (1 кв. 2015 г. – 4252 т).

**Среднесуточная нагрузка на комплексно-механизированный очистной забой в среднем по отрасли составила 4941 т,** что на 7% выше уровня января-марта 2015 г., а на лучших предприятиях она значительно превышает среднеотраслевой показатель.

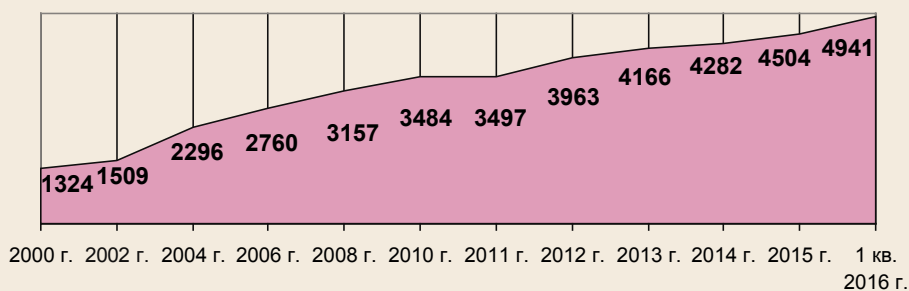
**По итогам первого квартала 2016 г. наиболее высокая среднесуточная добыча из действующего очистного забоя достигнута на следующих предприятиях:** АО «СУЭК-Кузбасс» – 11051 т; ООО «Шахта Листвяжная» – 9495 т; АО «Ургалуголь» – 8036 т; ОАО «Распадская» – 5991 т; ОАО «ОУК «Южкузбассуголь» – 5693 т.

**По основным бассейнам среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя составила:** в Кузнецком – 5387 т (из комплексно-механизированного забоя – 5909 т); в Печорском – 3187 т (из КМЗ – 3187 т); в Донецком – 2534 т (из КМЗ – 2534 т); в Республике Хакасия – 4962 т (из КМЗ – 4962 т); в Дальневосточном регионе – 4895 т (из КМЗ – 4895 т).

Динамика среднесуточной добычи угля из действующего очистного забоя, т



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

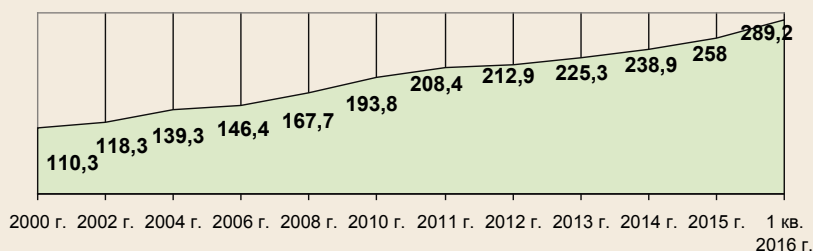


**Удельный вес добычи угля из комплексно-механизированных очистных забоев в общей подземной добыче в январе-марте 2016 г. составил 87,9%** (на том же уровне, что годом ранее). По основным бассейнам этот показатель составил (%): в Печорском – 89,4 (1 кв. 2015 г. – 91,6); в Донецком – 91,9 (1 кв. 2015 г. – 85,2); в Кузнецком – 86,8 (1 кв. 2015 г. – 86,7); в Республике Хакасия – 100 (1 кв. 2015 г. – 88,1); в Дальневосточном регионе – 94,5 (1 кв. 2015 г. – 95,1).

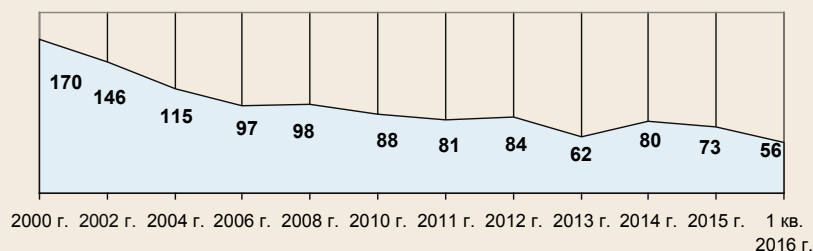
**Среднедействующее количество комплексно-механизированных очистных забоев в первом квартале 2016 г. составило 55,8.** Годом ранее было 59,3, т.е. уменьшилось на 6%. По основным бассейнам этот показатель составил: в Печорском – 9,7 (1 кв. 2015 г. – 9,2); в Донецком – 4 (1 кв. 2015 г. – 3,7); в Кузнецком – 33,5 (1 кв. 2015 г. – 37,2); в Республике Хакасия – 0,5 (1 кв. 2015 г. – 0,7); в Дальневосточном регионе – 7,1 (2014 г. – 7,5).

**По итогам работы в январе-марте 2016 г. среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная) составила 289,2 т.** Годом ранее производительность труда была 270,8 т/мес., т.е. она увеличилась на 7%. При этом производительность труда рабочего на шахтах составила 184,4 т/мес., на разрезах – 390,4 т/мес. За период с начала двухтысячных годов производительность труда рабочего возросла в 2,6 раза (в 2000 г. она составляла в среднем 110,3 т/мес.).

Производительность труда рабочего по добыче, т/мес.



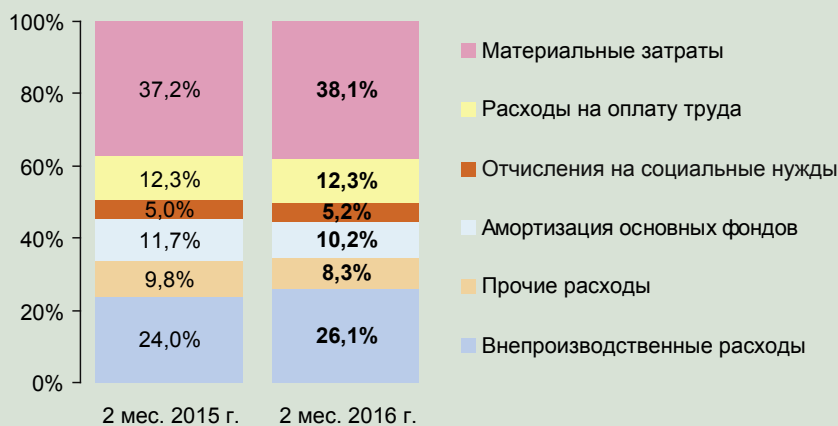
Среднедействующее количество КМЗ



### СЕБЕСТОИМОСТЬ

**Себестоимость добычи 1 т угля за январь-февраль 2016 г. составила 1481,58 руб.** За год она увеличилась на 28,95 руб. При этом производственная себестоимость добычи 1 т угля снизилась на 9,65 руб. и составила 1094,42 руб., а внепроизводственные расходы на добычу 1 т – увеличились на 38,61 руб. и составили 387,17 руб. В свою очередь производственная себестоимость по элементам затрат распределена следующим образом: материальные затраты составили 564,08 руб./т (рост на 24,23 руб./т по сравнению с январем-февралем 2015 г.); расходы на оплату труда – 182,26 руб./т (рост на 3,10 руб./т); отчисления на социальные нужды – 74,45 руб./т (рост на 2,44 руб./т); амортизация основных фондов – 150,65 руб./т (снижение на 19,46 руб./т); прочие расходы – 122,97 руб./т (снижение на 19,97 руб./т).

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



### ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА

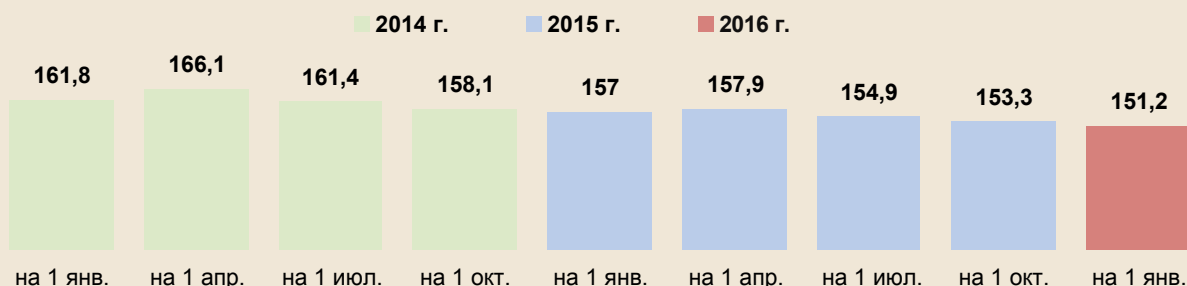
Численность работников по угледобывающим компаниям, шахтам и разрезам по состоянию на 01.01.2016 составила 151,2 тыс. человек, из них по основному виду деятельности – 147,5 тыс. человек, рабочих по добыче – 97,2 тыс. человек. Для сравнения, на 1 января 2015 г. численность персонала составляла 157 тыс. человек.

Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки на конец марта 2016 г. составила 138,9 тыс. чел. и за год снизилась на 8687 человек. При этом среднесписочная численность работников по основному виду деятельности на угледобывающих и углеперераба-

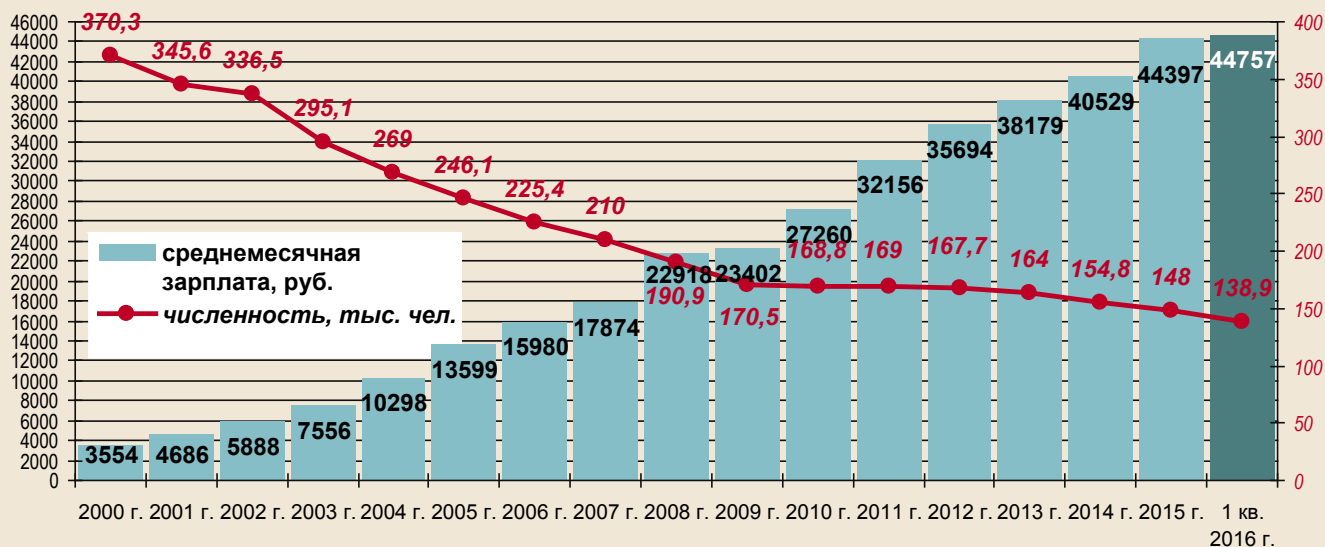
тывающих предприятиях на конец марта 2016 г. составила 133,7 тыс. чел., т.е. за год уменьшилась на 8498 человек. Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная), по предварительным данным, составила 82,4 тыс. чел. (годом ранее было 90,2 тыс. чел.), из них на шахтах – 40,5 тыс. чел. (3 мес. 2015 г. – 46,2 тыс. чел.) и на разрезах – 41,9 тыс. чел. (3 мес. 2015 г. – 44 тыс. чел.).

Среднемесячная заработная плата одного работника на российских предприятиях угледобычи и переработки на конец марта 2016 г. составила 44 757 руб., за год она увеличилась на 9,6%.

Динамика численности работников угольной отрасли, тыс. человек



Средняя численность персонала угледобывающих и перерабатывающих предприятий и среднемесячная заработная плата одного работника

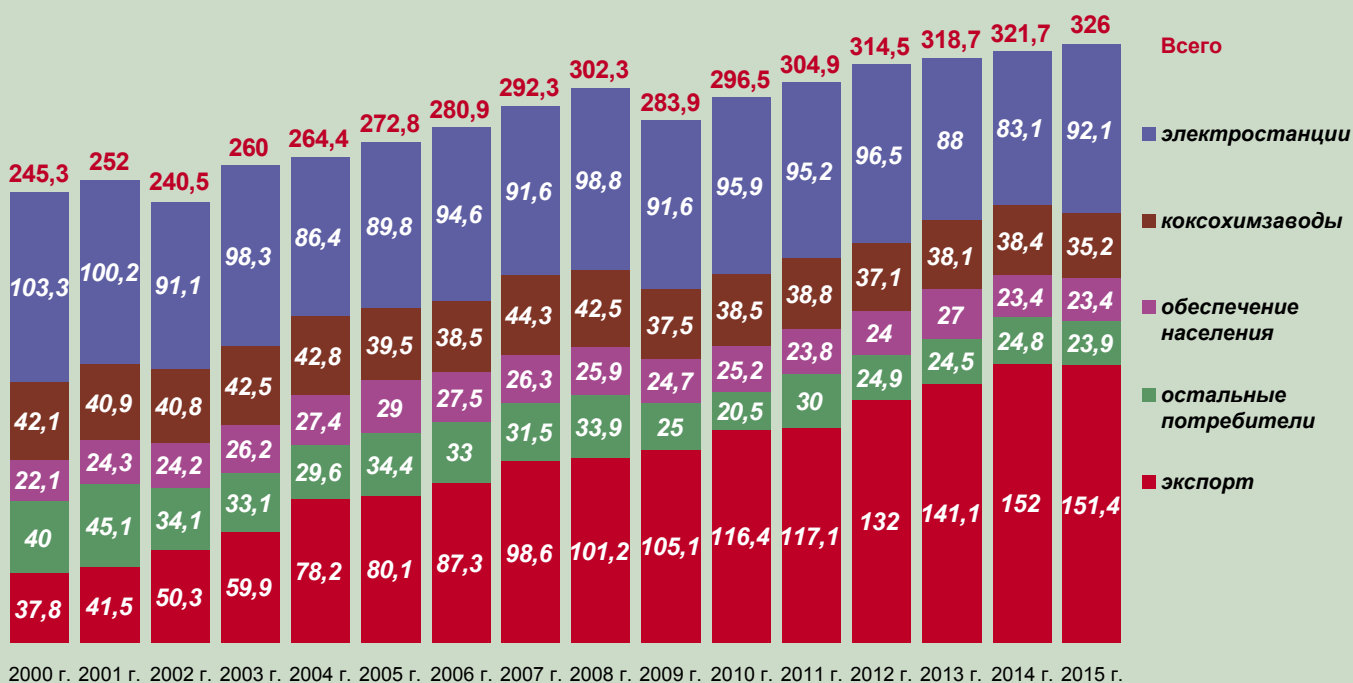


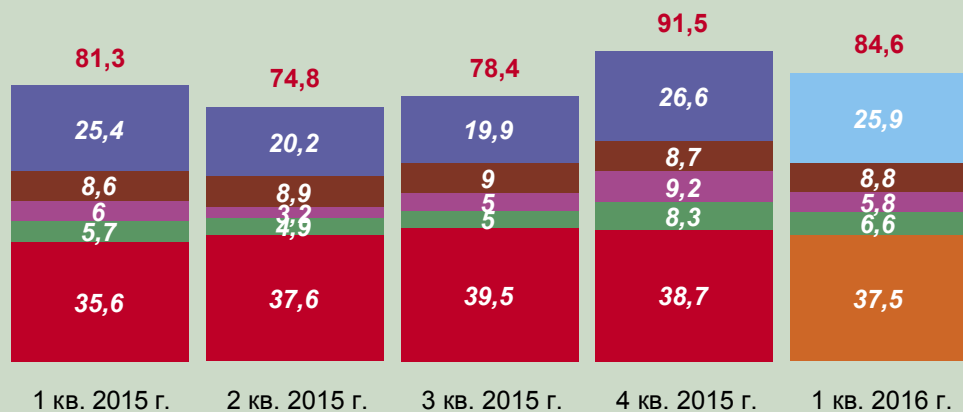
ПОСТАВКА УГЛЯ

Угледобывающие предприятия России в январе-марте 2016 г. поставили потребителям 84,6 млн т угля, что на 3,3 млн т, или на 4% больше, чем годом ранее.

Из всего поставленного объема на экспорт отправлено 37,5 млн т. Это на 1,85 млн т ниже уровня соответствующего периода 2015 г.

Поставка российских углей основным потребителям, млн т





**Внутрироссийские поставки составили 47,1 млн т.**

По сравнению с первым кварталом 2015 г. эти поставки увеличились на 1,4 млн т, или на 3%.

По основным направлениям внутрироссийские поставки распределились следующим образом:

- обеспечение электростанций – 25,9 млн т (увеличились на 0,5 млн т, или на 2% к уровню первого квартала 2015 г.);
- нужды коксования – 8,8 млн т (увеличились на 0,2 млн т, или на 2%);

– обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс – 5,8 млн т (уменьшились на 0,2 млн т, или на 3%);

– остальные потребители (нужды металлургии – энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) – 6,6 млн т (увеличились на 0,9 млн т, или на 16%).

**ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ**

**Завоз и импорт угля в Россию в январе-марте 2016 г. по сравнению с соответствующим периодом 2015 г. уменьшился на 0,6 млн т, или на 10% и составил 5,32 млн т.**

Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 5,25 млн т) и немного коксующегося (64 тыс. т). Практически весь уголь завозится из Казахстана (поставлено 5,3 млн т).

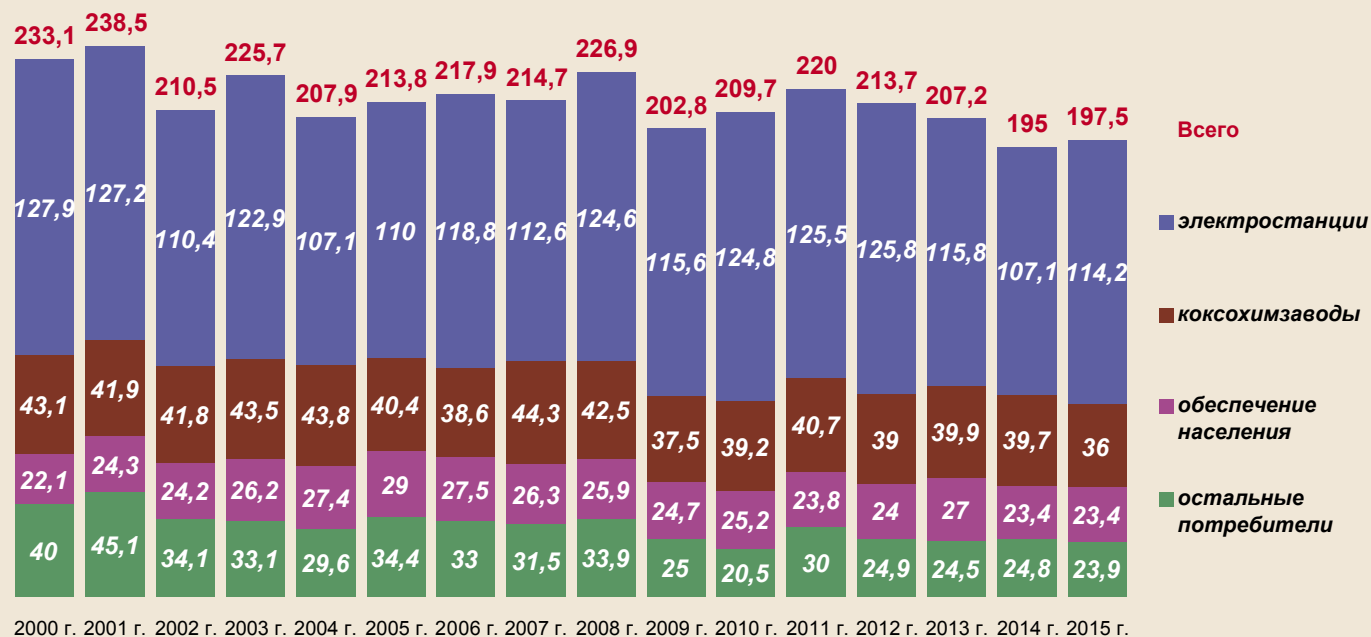
С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции поставлено 31,2 млн т угля

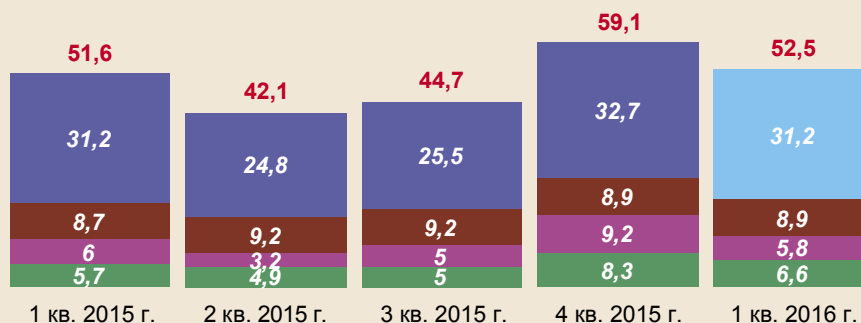
(на том же уровне, что годом ранее). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования поставлено 8,9 млн т (на 0,2 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее).

**Всего на российский рынок в первом квартале 2016 г. поставлено с учетом завоза и импорта 52,5 млн т, что на 0,9 млн т, или на 2% больше, чем годом ранее.**

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в поставках угля на российский рынок составляет 10%.

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





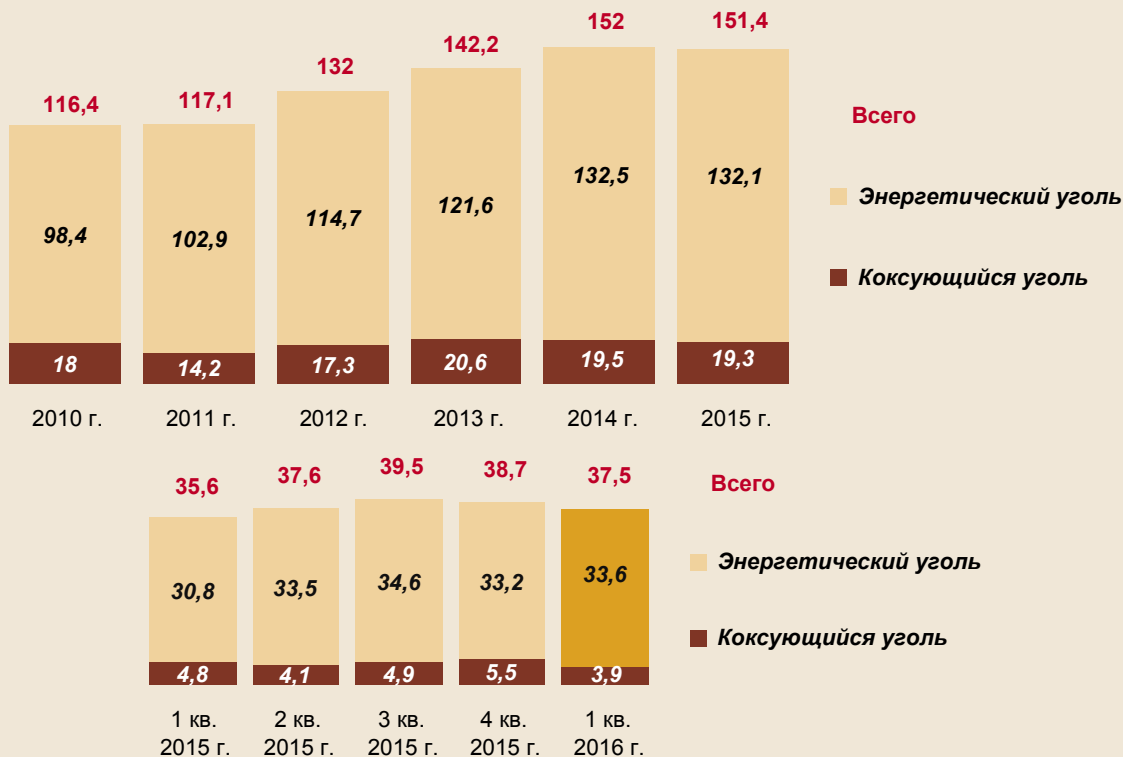
## ЭКСПОРТ УГЛЯ

**Объем экспорта российского угля в первом квартале 2016 г. составил 37,5 млн т, по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. он увеличился на 1,9 млн т, или на 5 %.**

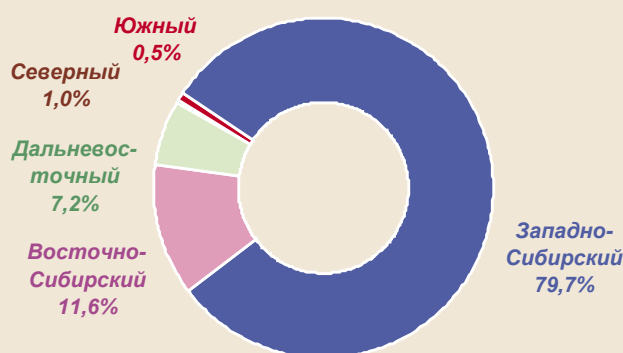
Экспорт составляет 39 % добытого угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 33,6 млн т (90 % общего экспорта угля), доля коксующихся углей

(3,9 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 10 %. Основным поставщиком угля на экспорт является Сибирский ФО (поставлено 34,2 млн т, что составляет 91 % общего экспорта), а среди экономических районов – Западно-Сибирский (поставлено 29,9 млн т, или 80 % общего экспорта), в том числе доля Кузбасса – 77 % общего экспорта (поставлено 29 млн т).

Динамика экспорта российского угля по видам углей, млн т



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



Из общего объема экспорта основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья – 33,9 млн т (90 % общего объема экспорта), что на 0,6 млн т больше, чем годом ранее. В страны ближнего зарубежья поставлено 3,6 млн т (10 % общего объема экспорта), что на 1,2 млн т больше, чем в январе-марте 2015 г.

На протяжении нескольких лет отмечается четко выраженный тренд снижения цен на мировом спотовом рынке российских энергетических углей – как в течение года, так и относительно аналогичного периода предыдущего года. Так, в течение всего 2015 года по сравнению с 2014 г. цены были ниже на 20–30 %.

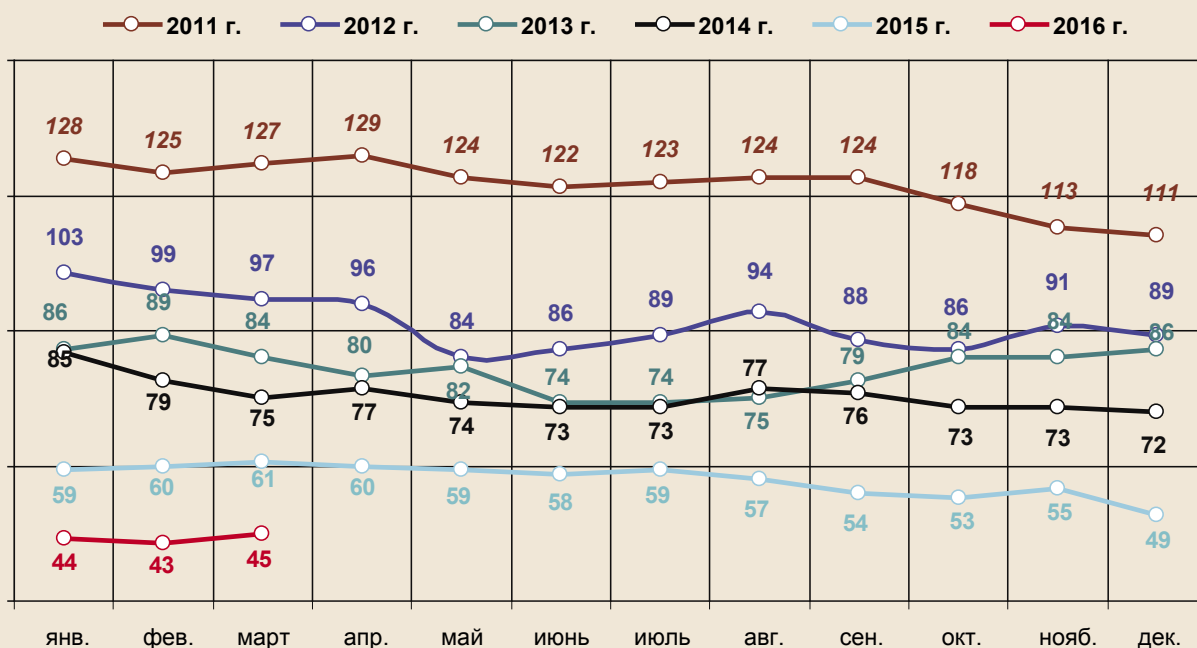
В марте 2016 г. произошла корректировка цен в сторону понижения на энергетический уголь в восточных портах Японии на 1,9 %, в сторону повышения – в портах Европы – на 4,7 %, в порту Ричардз Бей (ЮАР) – на 5,9 % и в порту Восточный (Россия) – на 2,0 %. Не изменились цены в порту Ньюкасл (Австралия) – 53 дол. США за тонну.

**Общий объем вывезенного российского угля в первом квартале 2016 г., по данным ОАО «РЖД», составил 36,5 млн т, в том числе через морские порты отгружено 25,9 млн т (71 % общего объема вывоза).**

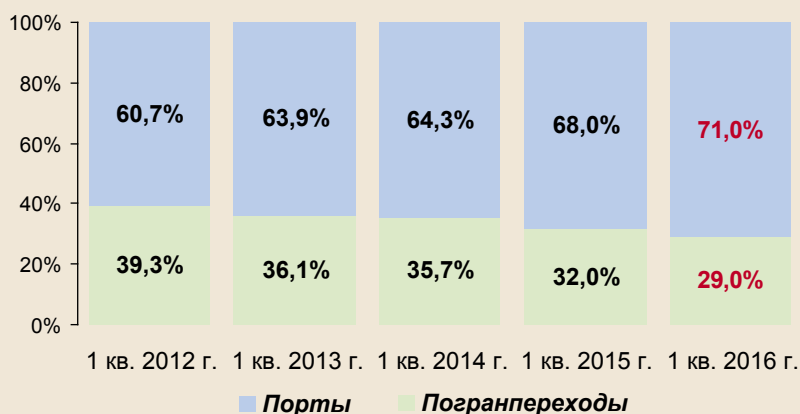
**Экспортные цены на энергетические угли, дол. США за тонну**  
(по данным Металл Эксперт)

Регионы и порты	2015 г.												2016 г.		
	янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сен.	окт.	нояб.	дек.	янв.	фев.	март
СИФ Европа (Амстердам, Роттердам, Антверпен)	59	60	61	60	59	58	59	57	54	53	55	49	44	43	45
ФОБ Ричардз Бей (ЮАР)	62	63	63	60	63	62	57	55	52	50	53	50	50	51	54
ФОБ Ньюкасл (Австралия)	65	73	64	59	62	61	61	61	58	54	52	52	50	53	53
СИФ Япония	63	63	65	65	70	73	73	71	62	65	65	65	65	54	53
ФОБ Восточный (Россия)	64	64	65	61	61	61	61	60	58	54	52	52	52	49	50

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



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



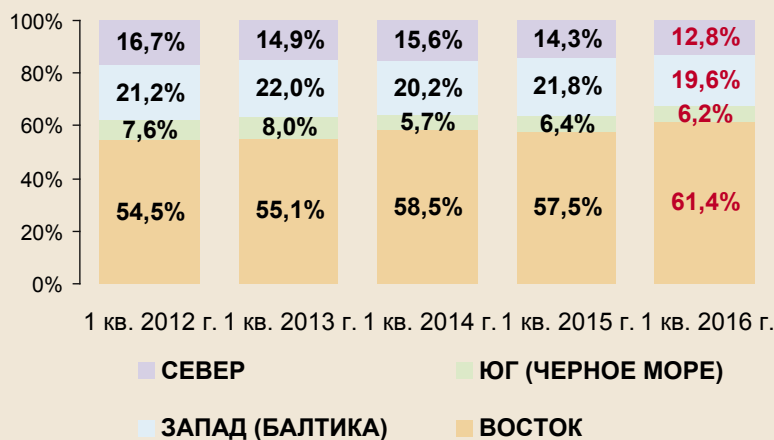
Удельный вес поставок российского угля в январе-марте 2016 г. по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. увеличился через порты восточного направления на 3,9%, а через порты северного, балтийского и черноморского направлений отмечено снижение соответственно на 1,5; 2,2 и 0,2%.

Объемы поставок угля через российские порты в первом квартале 2016 г. по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. увеличились на 2437,5 тыс. т (+10,4%). Увеличение поставок отмечено через порты восточного направления – на 2404,8 тыс. т (+17,8%) и порты южного направления – на 104,1 тыс. т (+7%). Снижение поставок отмечено через порты западного направления (Балтика) – на 21,7 тыс. т (–0,4%) и порты северного направления – на 49,6 тыс. т (–1,5%).

**Объемы поставок российского угля через пограничные переходы, по данным ОАО «РЖД», в январе-марте 2016 г. по сравнению с аналогичным периодом 2015 г. уменьшились на 4,4% и составили 10,6 млн т (29% общего объема вывоза).**

Поставка российского угля сухопутным путем осуществляется в основном через пограничные переходы Центрального, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (около 85,5% общей поставки через пограничные переходы за январь-март 2016 г.). Увеличились поставки через пограничные переходы Соловей (+20,3%), Злынка (+86,8%), Красное (+62,7%), Скангали (в 3,9 раза), Мамоново (+25,1%), Заречная (+50,1%), Кулунда (+69,7%), Забайкальск (+13,1%), Мыс Астафьева (+54,5%), Камыш-Экспорт (в 3,5 раза). Снизились объемы экспорта российского угля через пограничные переходы Суземка (–29,3%), Сураж (–92,0%), Рудня (–44,5%), Ивангород (–34,8%), Посинь

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



(–99,9%), Аксарайская 2-Экспорт (–15,6%), Веселое (–4,1%), Локоть (–6,3%), Хасан (–13,6%), Гродеково (–62,2%). Не осуществлялись поставки в январе-марте 2016 г. через пограничные переходы Выстрел-Экспорт, Бусловская, Касьяновка, Железнодорожный, Завережье, Нестеров, Гуково, Успенская-Экспорт, возобновились – через пограничный переход Красный Хутор-Экспорт.

**В России крупнейшими компаниями-экспортерами угля выступают:** АО «СУЭК», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», АО ХК «СДС-Уголь», ОАО «Мечел-Майнинг», ПАО «Кузбасская Топливная Компания» и др.; они же являются и крупнейшими поставщиками энергетических углей на экспорт. Основными поставщиками коксующихся углей на экспорт являются: АО ХК «Якутуголь» (ОАО «Мечел-Майнинг»), АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Евраз-Холдинг», ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», ООО «Холдинг Сибуглемет» и др.

**Экспорт российского угля в январе-марте 2016 г., тыс. т**

Крупнейшие экспортеры угля	1 кв. 2016 г.	+/- к 1 кв. 2015 г.
АО «СУЭК»	10 287	1 774
ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»	6 790	5
АО ХК «СДС-Уголь»	5 705	230
ОАО «Мечел-Майнинг»:	2 456	133
– АО ХК «Якутуголь»	1 235	191
– ПАО «Южный Кузбасс»	1 016	–75
– ООО «Эльгауголь»	205	17
ПАО «Кузбасская ТК»	1 762	75
ЕВРАЗ	1 388	100
ООО «Ресурс»	1 218	6
АО «Сибирский Антрацит»	848	–68
ООО «Холдинг Сибуглемет»	832	157
ООО «УК Талдинская»	520	–48
ОАО «Русский Уголь»	499	–21
ООО «Разрез Кийзасский»	491	273
ЗАО «Стройсервис»	471	–92
ЗАО «Талтэк»	454	149
ООО «УК «Заречная»	437	–1 138
АО «Воркутауголь»	394	321
ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»	352	94

Крупнейшие страны-импортеры*	1 кв. 2016 г.	+/- к 1 кв. 2015 г.
Япония	7 790	–479
Кипр	6 971	–879
Великобритания	5 444	–933
Китай	3 389	820
Республика Корея	3 235	2 276
Украина	2 874	1 171
Финляндия	1 686	630
Польша	907	287
Турция	789	–62
Латвия	511	136
Бельгия	397	–196
Швеция	333	–42
Индия	315	315
Швейцария	301	–244
Испания	285	–40
Словакия	261	–18
Болгария	175	65
Румыния	77	–5
Казахстан	59	23
Литва	39	13

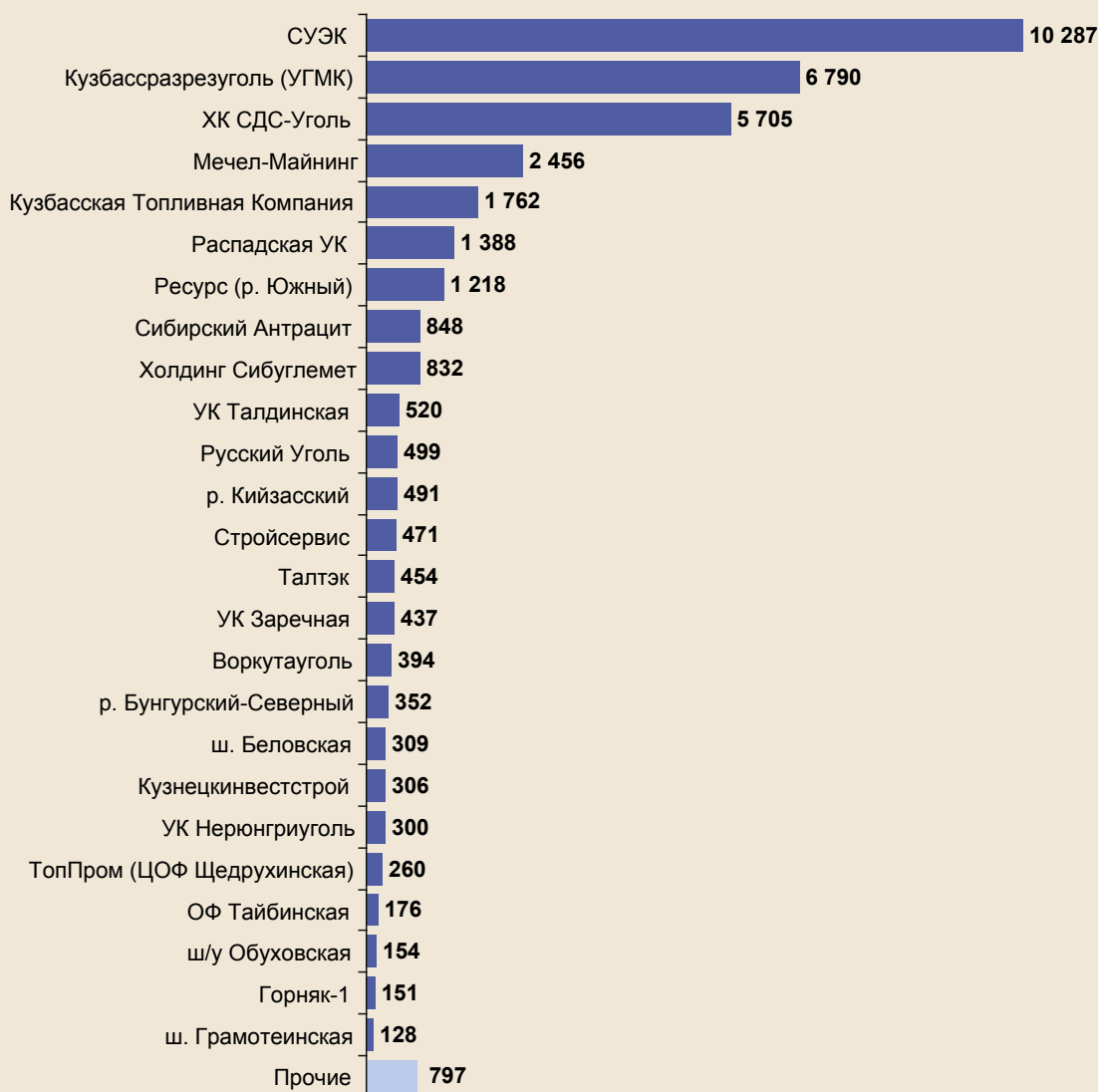
\* Без учета части экспортных данных ООО «Ресурс» и некоторых филиалов АО «СУЭК».

**Российский уголь экспортируется в 50 стран.** При этом основная часть (90%) российского углеэкспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

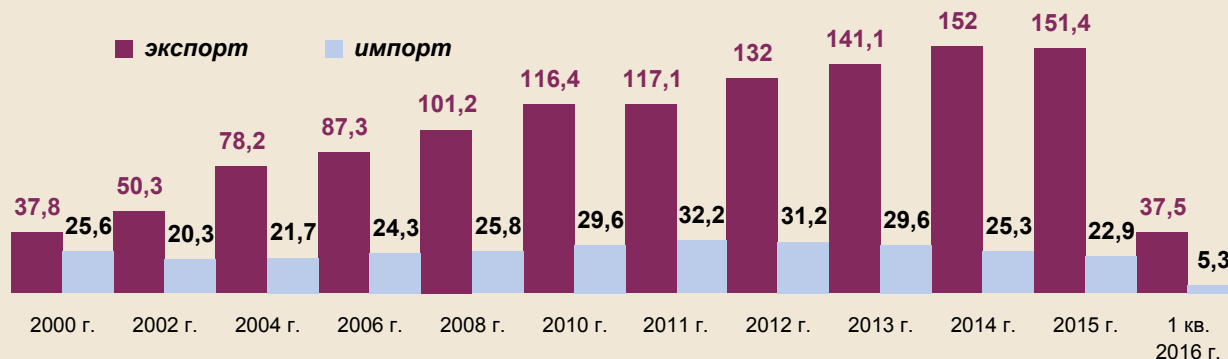
**Десятку лидеров стран-импортеров** российского угля по итогам первого квартала 2016 г. составляют: Япония (импортировано 7,79 млн т), Кипр (6,97 млн т), Великобритания (5,44 млн т), Китай (3,39 млн т), Республика Корея (3,24 млн т), Украина (2,87 млн т), Финляндия (1,69 млн т),

Польша (0,91 млн т), Турция (0,79 млн т), Латвия (0,51 млн т). На долю этих стран приходится 90% всего российского экспорта угля. Данные по странам – импортерам российского угля приведены с учетом экспорта 36,4 млн т (97% всего экспорта). Не учтена часть данных по экспорту 1,1 млн т угля (3% экспорта), т.е. нет разбивки по странам среди следующих экспортеров: ООО «Ресурс» (940 тыс. т), АО «СУЭК» (126 тыс. т) и ПАО «Южный Кузбасс» (35 тыс. т).

Основные экспортеры российского угля в январе-марте 2016 г., тыс. т  
(всего экспортировано 37 485 тыс. т)



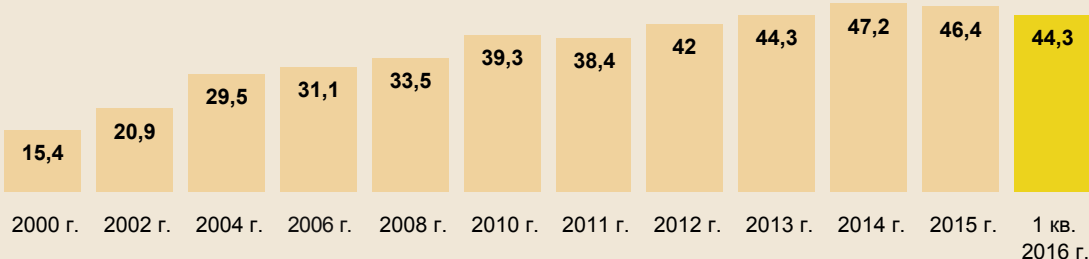
Динамика экспорта и завоза (импорта) угля по России, млн т



Соотношение завоза к экспорту угля составляет 0,15 (2014 г. — 0,16).



Доля экспорта в объемах поставки российского угля, %



РЕЗЮМЕ

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

Показатели	1 кв. 2016 г.	1 кв. 2015 г.	К уровню 1 кв. 2015 г., %
<b>Добыча угля, всего, тыс. т:</b>	<b>95 906</b>	<b>90 973</b>	<b>105,4</b>
– подземным способом	26 425	24 999	105,7
– открытым способом	69 481	65 974	105,3
Добыча угля на шахтах, тыс. т	26 705	24 897	107,3
Добыча угля на разрезах, тыс. т	69 201	66 076	104,7
<b>Добыча угля для коксования, тыс. т</b>	<b>21 875</b>	<b>22 226</b>	<b>98,4</b>
<b>Переработка угля, всего, тыс. т:</b>	<b>46 197</b>	<b>43 647</b>	<b>105,8</b>
– на фабриках	45 465	42 941	105,9
– на установках механизированной породовыборки	732	706	103,7
<b>Поставка российских углей, всего, тыс. т</b>	<b>84 632</b>	<b>81 304</b>	<b>104,1</b>
– из них потребителям России	47 147	45 673	103,2
– экспорт угля	37 485	35 631	105,2
<b>Завоз и импорт угля, тыс. т</b>	<b>5 324</b>	<b>5 922</b>	<b>89,9</b>
<b>Поставка угля потребителям России с учетом завоза и импорта, тыс. т</b>	<b>52 471</b>	<b>51 595</b>	<b>101,7</b>
Средняя численность работников предприятий угледобычи и переработки, чел.	138 908	147 595	94,1
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	133 749	142 247	94,0
<b>Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.:</b>	<b>82 377</b>	<b>90 165</b>	<b>91,4</b>
– на шахтах	40 476	46 157	87,7
– на разрезах	41 901	44 008	95,2
<b>Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т</b>	<b>289,2</b>	<b>270,8</b>	<b>106,8</b>
– на шахтах	184,4	177,8	103,7
– на разрезах	390,4	368,3	106,0
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.			
<b>Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т</b>	<b>4 668</b>	<b>4 252</b>	<b>109,8</b>
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	4 941	4 625	106,8
<b>Проведение подготовительных выработок, тыс. м</b>	<b>90,8</b>	<b>87,1</b>	<b>104,2</b>
Вскрышные работы, тыс. куб. м	396 177	369 184	107,3

ANALYTICAL REVIEW

UDC 622.33(470):658.155 © I. G. Tarazanov, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 42-55

Title

Russia's coal industry performance for January – March, 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-42-55>

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 Ugol' Journal, e-mail: [ugol1925@mail.ru](mailto:ugol1925@mail.ru)

Abstract

The paper provides an analytical review of Russia's coal industry performance for January-March, 2016 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. Tarazanov I. G. Itogy raboty ugo'l'noy promishlennosti Rossii za yanvar-dekabr 2015 [Russia's coal industry performance for January – December, 2015]. Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, no. 3, pp. 58-72. doi: 10.18796/0041-5790-2016-3-58-72.

## АО «Промтранс» достигло высочайших показателей по перевозкам грузов

Впервые в истории АО «Промышленный транспорт» достигнут абсолютный месячный рекорд по количеству перевезенных грузов в апреле 2016 г., средний показатель которого составил 432 ж/д вагона (из них 418 вагонов с углем и 14 вагонов с промышленным сырьем) общим объемом 877 987 т, при этом грузооборот составил 17184,8 тыс. т·км.

АО «Промышленный транспорт» – владелец железнодорожных путей необщего пользования, примыкающих к станции Черногорские Копи Красноярской железной дороги. Предприятие осуществляет обслуживание двух угольных разрезов, одной шахты и предприятия по добыче промышленного сырья.

Составы с углем отправляются по всей России, а также на экспорт – в порты Ванино, Находка, Мурманск.

Предыдущий рекорд по количеству перевезенных грузов был достигнут в ноябре 2015 г. и составил 430 вагонов (в том числе 415 вагонов угля и 15 вагонов промышленного сырья) и 872 631 т. Такие успехи были достигнуты благодаря качественному планированию перевозок и слаженной работе всех участников технологической цепочки (РЖД – Промтранс – Контрагенты).

Увеличение объемов перевозок также достигается за счет внедрения инвестиционных проектов по увеличению путевого развития, что позволяет увеличить как пропускную, так и перерабатывающую способность путей необщего пользования АО «Промтранс». Развитие станции Углесборочная положительно сказалось на формировании отправительских маршрутов. Так, в 2015 г. количество отправительских маршрутов в среднем в сутки составляло 2 маршрута, на сегодняшний день эта цифра увеличилась в два раза и составляет 4 маршрута в сутки.

Кроме того, в марте 2016 г. в целях стимулирования работников внедрена система оценки показателей эксплуатационной работы, включающая оценку приема и сдачи вагонов, количества сформированных поездов. Лидером в апреле стала смена поездного диспетчера Т.Е. Зыряновой.

### Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

## АО «Федеральная грузовая компания» увеличило погрузку каменного угля в экспортных направлениях

Объем перевозок каменного угля в полувагонах АО «ФГК» в апреле 2016 г. в экспортных направлениях превысил показатели аналогичного периода прошлого года на 14% и составил 3,8 млн т, или свыше 55 тыс. вагоноотправок.

В основном рост достигнут благодаря эффективной работе специалистов АО «ФГК», направленной на расширение клиентского портфеля и привлечение новых грузоотправителей – ПАО «Кузбасская топливная компания», а также за счет перераспределения между собственниками вагонов объема погрузки продукции холдингов «СУЭК» и «УГМК» в адрес портов Российской Федерации.

Кроме того, в апреле 2016 г. зафиксирована положительная динамика при перевозке в полувагонах АО «ФГК» в экспортных направлениях удобрений – в 2 раза, руды – в 1,8 раза, черных металлов – в 1,1 раза и др.

### Наша справка.

АО «Федеральная грузовая компания» (дочернее общество ОАО «РЖД») является одним из крупнейших грузовых железнодорожных операторов в России. АО «ФГК» входит в тройку лидеров рейтинга операторов INFOLINE RAIL RUSSIA TOP.

Основным видом деятельности компании является предоставление подвижного состава под перевозки, а также оказание транспортно-экспедиционных услуг. Вагонный парк в оперировании АО «ФГК» насчитывает 139,3 тыс. ед. подвижного состава (по состоянию на 15.05.2016.). На полигоне российских железных дорог работают 8 филиалов и 8 агентств транспортного обслуживания АО «ФГК», а также представительства в Москве, Украине и Республике Казахстан.

Миссией компании является гарантированное и своевременное обеспечение качественным подвижным составом грузоотправителей. АО «ФГК» уделяет особое внимание социально значимым перевозкам, способствуя решению задач Российской Федерации. Сайт: [www.railfgk.ru](http://www.railfgk.ru).

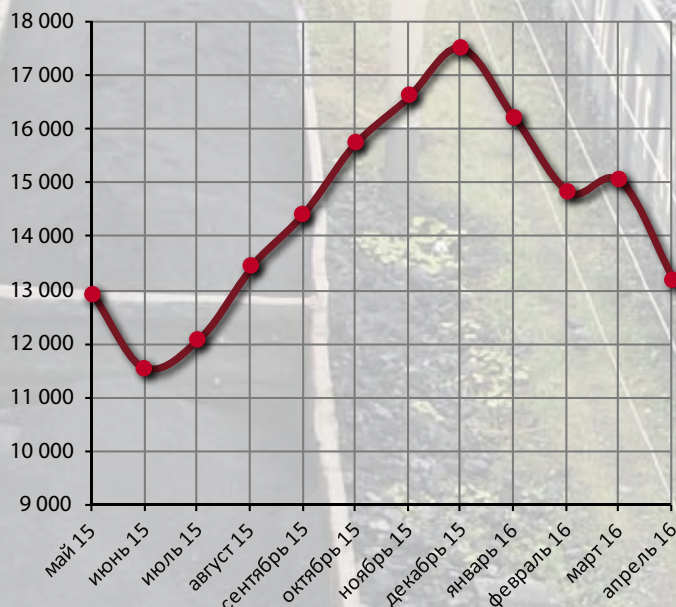


# Анализ железнодорожных перевозок

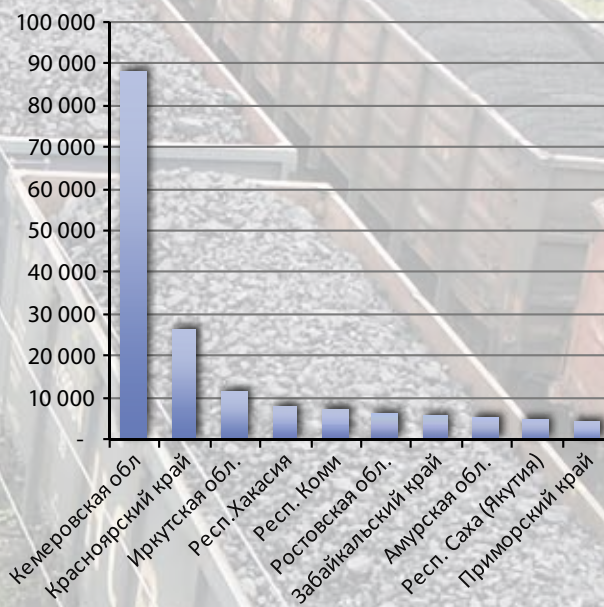
## группы Уголь каменный за май 2015 г. – апрель 2016 г., тыс. т

### ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

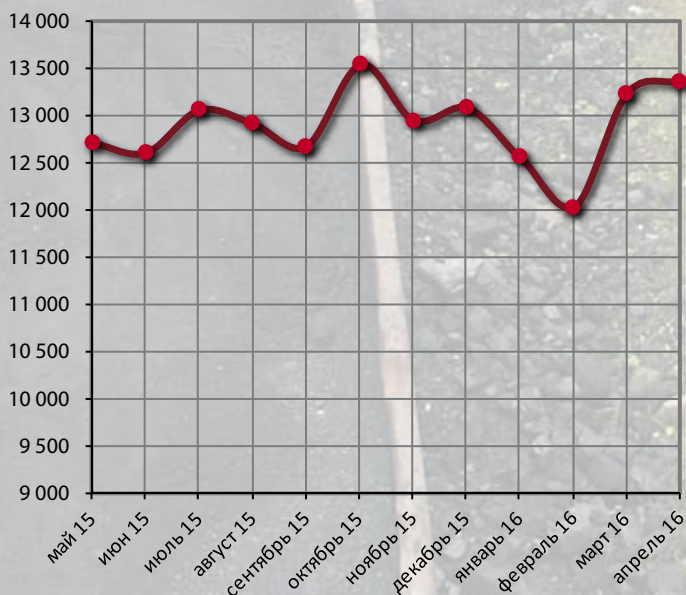


Регионы отправления

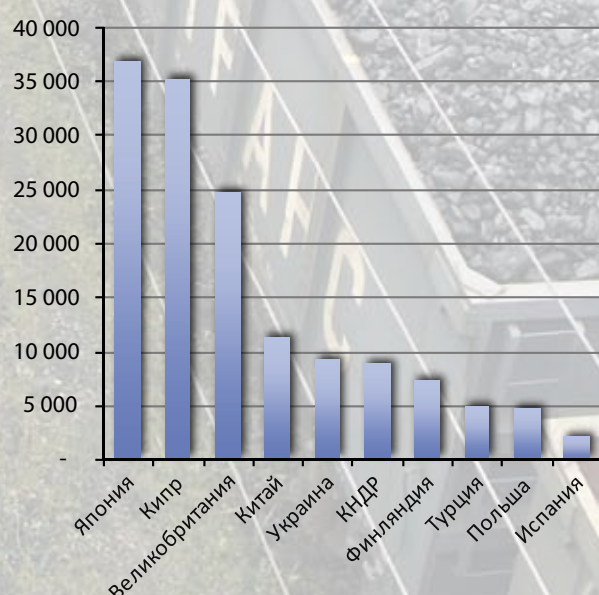


### ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



[www.cargo-report.info](http://www.cargo-report.info)

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

# Фонд оплаты труда как инструмент развития производственного подразделения угледобывающего предприятия

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-58-60>

## САМАРИН Сергей Витальевич

Заместитель генерального директора  
по персоналу и администрации  
АО «СУЭК-Красноярск»,  
660049, г. Красноярск, Россия,  
тел. +7 (391) 228-60-01,  
e-mail: SamarinSV@suek.ru



## ЗАХАРОВ Святослав Игоревич

Канд. экон. наук,  
заведующий лабораторией  
«Организация и оплата труда»  
ООО «НИИОГР»,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
тел. +7 (351) 216-17-94,  
e-mail: svzakharov@bk.ru

В статье обобщены результаты работы групп, полученные на семинарах-практикумах в НИИОГР с начальниками производственных подразделений и специалистами по труду компании «СУЭК-Красноярск», проходивших в период 11-22 апреля 2016 г. Описаны основные результаты работы групп: оценка распределения фонда оплаты труда по функциональному назначению и качеству использования, а также модели повышения эффективности использования средств фонда оплаты труда на производственном участке и рабочем месте.

**Ключевые слова:** труд, фонд оплаты труда, развитие, производственное подразделение, угледобывающее предприятие.

Отправной точкой к рассмотрению фонда оплаты труда (ФОТ) как источника средств для развития производственного подразделения стала оценка его фактического распределения по функциональному назначению и качеству использования. Разбор фактических примеров оплаты труда, представленных участниками семинаров-практикумов, показал, что 40-50% трудозатрат персонала и средств ФОТ в бригадах и производственных подразделениях

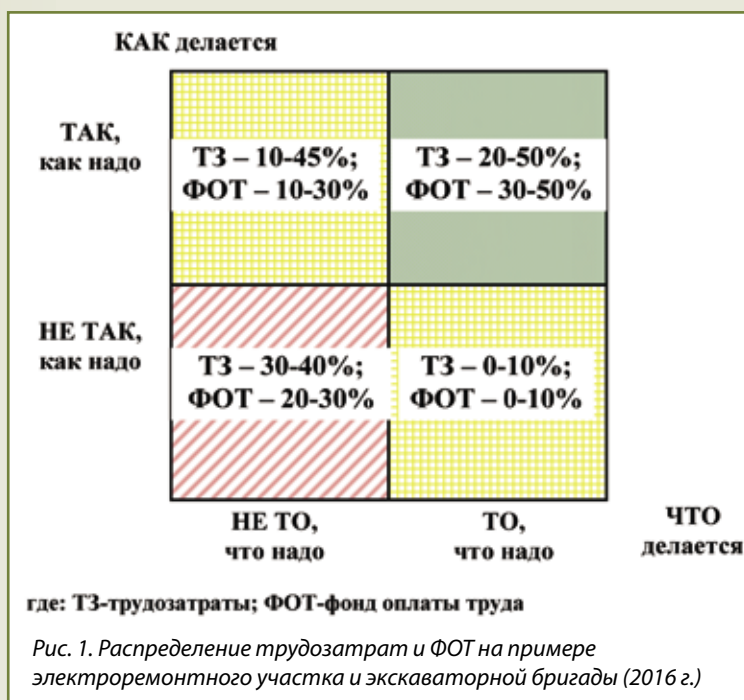
расходуются на решение задач, которые обеспечивают требуемый результат («делается ТО, что надо») с требуемыми параметрами качества («делается ТАК, как надо»), что представлено на рис. 1.

Вместе с тем полученное распределение выявило наличие в производственных подразделениях существенных резервов повышения эффективности использования ФОТ. Около 50-60% от общего фонда расходуется на некачественное решение задач: «делается не ТО, что надо» и/или «делается не ТАК, как надо» [1]. Значительная часть этих средств – резерв развития подразделения предприятия.

Участников семинара возник вопрос: как реализовать выявленные резервы использования средств ФОТ?

В качестве основной схемы их реализации была принята модель В.С. Ларина (рис. 2) [2], позволившая ему на 4-х угледобывающих предприятиях нормализовать производство, значительно повысить его эффективность.

Адаптация этой модели к задачам, решаемым на семинаре-практикуме, позволила выделить в производственном подразделении следующие категории бригад (звеньев):



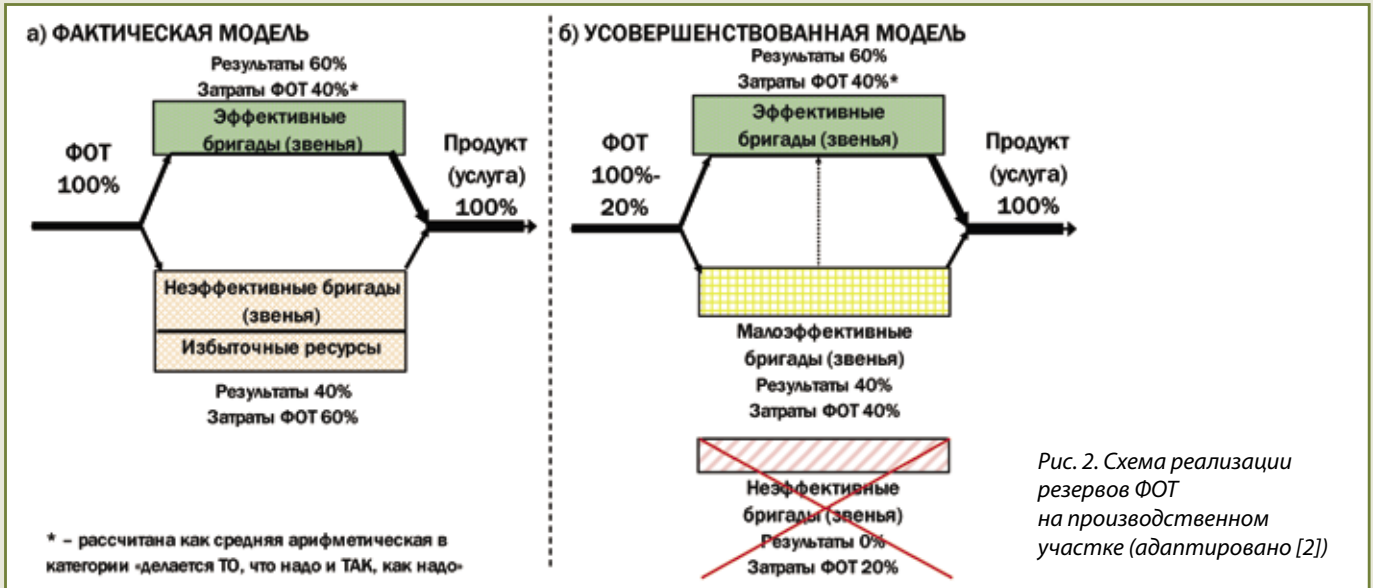


Рис. 2. Схема реализации резервов ФОТ на производственном участке (адаптировано [2])

– высокоэффективные – результаты работы у них заметно выше затрат. Принцип работы руководителя с этой категорией – приоритетное обеспечение этих бригад ресурсами, контроль, предоставление возможностей для развития и подстраховка при реализации улучшений;

– неэффективные, которые тоже делятся на две подкатегории: малоэффективные (результаты работы которых сопоставимы с затратами) и неэффективные (с минимальными результатами и значительными затратами). Принцип работы руководителя с малоэффективными бригадами – нормализация их работы, с неэффективными – ликвидация и использование высвобожденных средств для развития эффективных и малоэффективных бригад (звеньев).

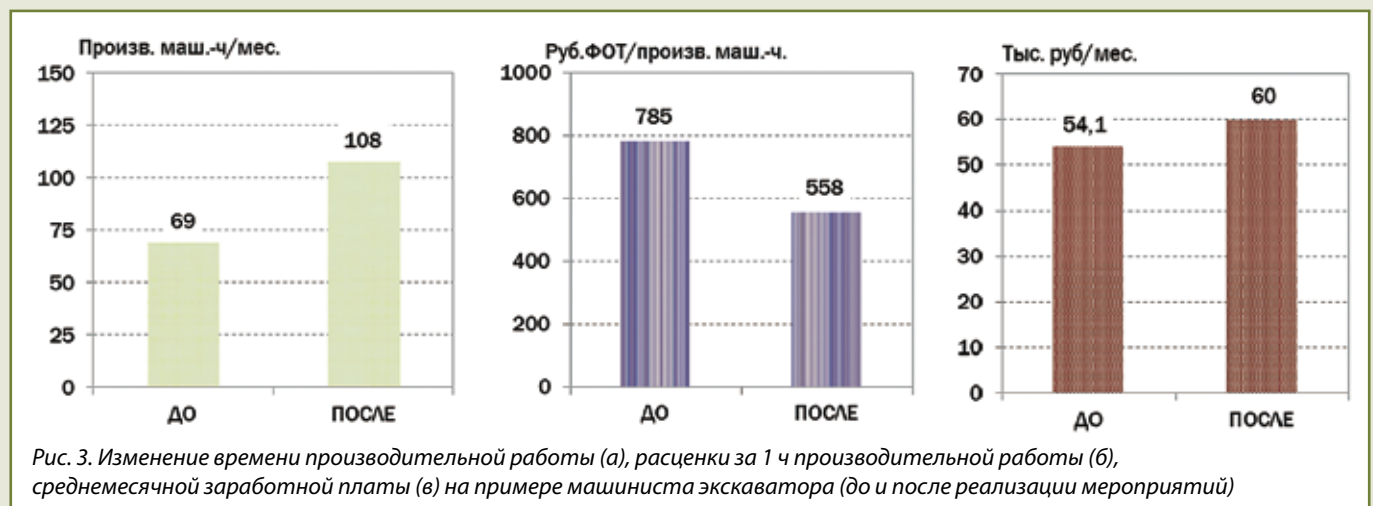
Рост эффективности использования средств ФОТ при применении усовершенствованной модели, представленной на рис. 2 б, рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \left( \frac{P_{\text{модель}}}{Z_{\text{ФОТ модель}}} \right) / \left( \frac{P_{\text{факт}}}{Z_{\text{ФОТ факт}}} \right) = \\ &= \left( \frac{100\%}{80\%} \right) / \left( \frac{100\%}{100\%} \right) = 1,25 \text{ раза,} \end{aligned} \quad (1)$$

где:  $P_{\text{факт}}$ ,  $P_{\text{модель}}$  – результаты при фактической и усовершенствованной модели соответственно, %;  $Z_{\text{ФОТ факт}}$ ,  $Z_{\text{ФОТ модель}}$  – затраты ФОТ при фактической и усовершенствованной модели соответственно, %.

В контексте рассмотренной модели повышения эффективности использования ФОТ, участники семинаров проработали основные способы и направления, обеспечивающие устранение потерь рабочего времени в производственных процессах. В частности, ими предложено «разорвать» связь нормы и расценки – **использовать нормы как основное средство для упорядочивания процессов, а не для установления расценок**, а также освоить **принцип «расценки ниже – зарплата выше»**, реализация которого на примере экскаваторной бригады представлена на рис. 3.

Суть принципа заключается в том, что от руководителей и специалистов требуется обеспечить одновременное снижение удельных затрат на оплату труда (в единице продукции) и повышение среднемесячной заработной платы рабочих. Для обеспечения этого условия руководители должны создать такие организационные и технологические условия труда, при которых невозможно не достичь требуемого уровня производительного времени



работы [3] при меньшей напряженности труда, а также заложить в систему вознаграждения правило опережающего роста производительности труда над заработной платой.

В приведенном примере (см. рис. 3) один из руководителей подразделений предложил путем реализации ряда организационных мероприятий (в частности, изменение схемы подачи железнодорожного транспорта и контроля ритмичности процесса погрузки) повысить время производительной работы машиниста экскаватора в 1,56 раза с 69 до 108 ч в месяц. Совершенствование порядка подготовки условий и организации работы бригады, по его мнению, позволит заместить часть нефункциональной и нестандартизированной работы функциональной, тем самым снизить напряженность труда и повысить его производительность. Это обстоятельство является дополнительным обоснованием необходимости и возможности снижения расценки за 1 ч производительной работы в 1,41 раза с 785 до 558 руб. В итоге работник, не увеличивая времени нахождения на рабочем месте и интенсивности труда, получит повышение заработной платы, которое составит:

$$\frac{108 \text{ ч} \times 558 \text{ руб./ч}}{69 \text{ ч} \times 785 \text{ руб./ч}} = 1,11 \text{ раза.} \quad (2)$$

По мнению этого руководителя, такое повышение уровня заработной платы является существенным для работ-

ника и учитывает внешние факторы – состояние рынка труда в регионе, а также стратегию компании.

По нормативам компании при росте производительности труда в 1,56 раза допустимо повышение ФОТ в 1,17 раза.

Разницу, которая составит 6% ФОТ бригады ((1,17-1,11)·100%), было предложено использовать для формирования фонда руководителя подразделения, с использованием которого он сможет поощрить отличившихся работников за реализацию мер по повышению безопасности и эффективности производства.

### Список литературы

1. Артемьев В.Б., Галкин В.А., Макаров А.М. Резервы повышения безопасности и эффективности производства ОАО «СУЭК» в условиях кризиса // Уголь. 2015. № 2. С. 31-33. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (дата обращения: 12.05.2016).

2. Ларин В.С. Определение параметров и разработка структуры эффективного угледобывающего предприятия для условий Ургальского месторождения: автореф. ... канд. техн. наук. Челябинск, 1998. 26 с.

3. Костарев А.С., Макаров А.М., Захаров С.И. О развитии функционала отдела организации и оплаты труда // Уголь. 2014. № 7. С. 57-60. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072014.pdf> (дата обращения: 12.05.2016).

## PRODUCTION SETAP

UDC 658.32:658.155:622.33 © S.V. Samarin, S.I. Zakharov, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 58-60

### Title

**SALARY FUND AS A COAL MINING COMPANY PRODUCTION UNIT DEVELOPMENT TOOL.**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-58-60>

### Authors

Samarin S.V.<sup>1</sup>, Zakharov S.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> "SUEK-Krasnoyarsk" OJSC, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

<sup>2</sup> Institute of efficiency and safety of mining production ("NIIOGR" LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

### Authors' Information

**Samarin S.V.**, Deputy Director in charge of Human Resources and Administration, tel. +7 (391) 228-60-01, e-mail: [SamarinSV@suek.ru](mailto:SamarinSV@suek.ru)

**Zakharov S.I.**, PhD (Economic), "Labor Organization and Payment" Laboratory Head, tel.: +7 (351) 216-17-94, e-mail: [svzakharov@bk.ru](mailto:svzakharov@bk.ru)

### Abstract

The paper summarizes the results of the group activities, obtained during hands-on training, arranged in NIIOGR during April 11 – 22, 2016 for "SUEK-Krasnoyarsk" production units supervisors and labor specialists. It describes the key group effort results: assessment of the labor payment fund functional distribution and use quality; models of payment fund efficiency improvement in the production area and work place.

### Keywords

Labor, Labor payment fund, Development, Production unit, Coal mining company.

### References

1. Artemyev V.B., Galkin V.A. & Makarov A.M. Rezervy povysheniya bezopasnosti i ehffektivnosti proizvodstva ОАО «SUEK» v usloviyah krizisa ["SUEK" OJSC production safety and efficiency improvement reserves during economic crisis]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no. 2, pp. 31-33. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022015.pdf> (accessed 12.05.2016).

2. Larin V.S. *Opreделение parametrov i razrabotka struktury ehffektivnogo ugledobvyayushchego predpriyatiya dlya uslovij Urgal'skogo mestorozhdeniya: Avtoreferat kand. tekhn. nauk* [Efficient coal mining company parameters establishing and structure development with reference to the Ural coal deposit: Author's Abstract Diss. PhD (Engineering)]. Chelyabinsk, 1998, 26 pp.

3. Kostarev A.S., Makarov A.M. & Zakharov S.I. O razvitiy funkcionala otdela organizatsii i oplaty truda [On labor organization and payment department functionality development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 7, pp. 57-60. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072014.pdf> (accessed 12.05.2016).

## СУЭК стала победителем экологической премии ERAECO



25 мая 2016 г. в Москве объявлены итоги авторитетной экологической премии EraEco. В ходе церемонии награждения было объявлено, что АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) стала победителем премии в номинации «За создание экологически чистых производств». Награда вручена компании за реализацию комплекса мероприятий, направленных на снижение возможного негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду.

Национальная экологическая премия ERAECO учреждена Общественным движением «ERAECO» под эгидой UNESCO. Вручается ежегодно за проекты в сфере экологии, реализованные на территории России. Поддержка премии: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, ГПБУ «Мосприрода», Центр Международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в России.

Генеральный директор АО «СУЭК» **Владимир Рашевский** отметил: «СУЭК вносит свой вклад в то, чтобы обеспечивать тепло в домах, свет в городах и улучшать качество жизни людей. При этом мы делаем все от нас зависящее, чтобы наша деятельность оказывала как можно меньшее воздействие на природу. Уголь многие десятилетия будет оставаться важнейшим источником энергии на планете, вместе с тем становясь все более эффективным и экологичным видом топлива. Сегодня уже существуют и интенсивно развиваются технологии, позволяющие промышленности эффективно работать с минимальным ущербом для природы, гармонично сосуществовать с окружающей средой. Премия ERAECO выполняет важную роль в распространении положительного опыта развития и применения этих технологий».

В рамках премии АО «Сибирская угольная энергетическая компания» представило на суд жюри комплекс экологических мероприятий. Среди них мероприятия, направленные на снижение вредных выбросов (в том числе утилизация шахтного метана); рациональное использование и очистка сточных вод (в частности использование экологически чистых технологий в очистных сооружениях на шахте имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс»); рекультивация земель (на примере совместного с НИИ аграрных проблем Хакасии проекта по биологической рекультивации на разрезе «Черногорский»); повышение энергоэффективности; вклад в сохранение биоразнообразия в регионах присутствия.

## На Восточно-Бейском разрезе введены в строй новые БелАЗы и экскаватор Komatsu PC 1250

На «Восточно-Бейском разрезе» в третьей декаде мая 2016 г. приступил к работе новый комплекс, в состав которого входят три новых автосамосвала БелАЗ грузоподъемностью 130 т и новый экскаватор Komatsu PC 1250.

За время работы «Восточно-Бейского разреза» в составе СУЭК в предприятие инвестировано более трех миллиардов рублей. С 2011 г. на предприятие поступают гидравлические экскаваторы большой единичной мощности с вместимостью ковша от 7 до 15 куб. м, 130-тонные самосвалы. За прошедшие 5 лет производительность на «Восточно-Бейском разрезе» увеличилась почти в 1,5 раза – с 400 до 600 т угля в месяц на каждого сотрудника.

«В данном случае ввод новой техники – это еще один шаг на пути создания условий для роста производственной мощности «Восточно-Бейского разреза», – говорит врио генерального директора ООО «СУЭК-Хакасия» **Владимир Азев**. – Экипажи возглавят опытные водители, в послужном списке которых победы в производственных соревнованиях и конкурсах профессионального мастерства, поэтому нет сомнений в будущей эффективной и безопасной эксплуатации новой техники на разрезе».

В 2015 г. объем угледобычи на «Восточно-Бейском разрезе» составил 3,2 млн т, рост к уровню добычи 2014 г. – более 13%.

*Наша справка.*  
АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.

# Обеспечение безопасности как условие эффективного труда персонала производственного участка угольного разреза

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-62-64>



**ЧЕРСКИХ Олег Иванович**  
Главный инженер – первый заместитель управляющего филиалом АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский имени М.И. Щадова»,  
663981, г. Бородино, Россия



**АНДРЕЕВ Андрей Борисович**  
Начальник горного участка по профилактике очагов самовозгорания, пожаротушения и водоотливу Филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский имени М.И. Щадова»,  
663981, г. Бородино, Россия



**КОШЕЛЕВ Сергей Викторович**  
Начальник участка ремонта горного оборудования Филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский имени М.И. Щадова»,  
663981, г. Бородино, Россия



**БОТЯНОВСКИЙ Евгений Анатольевич**  
Начальник участка буровых работ Филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский имени М.И. Щадова»,  
663981, г. Бородино, Россия



**ФЕСЬКОВ Павел Михайлович**  
Заместитель начальника добычного участка Филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Разрез Бородинский имени М.И. Щадова»,  
663981, г. Бородино, Россия



**ЛАПАЕВА Оксана Анатольевна**  
Канд. экон. наук, ученый секретарь, старший научный сотрудник лаборатории «Управление персоналом» ООО «НИИОГР», 454048, г. Челябинск, Россия, e-mail: lapayeva@yandex.ru

В статье представлены основные итоги работы группы Филиала АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М.И. Щадова» на моделирующем семинаре-практикуме, проведенном с 18.04 по 22.04.2016 в НИИОГР с начальниками участков ряда предприятий угледобывающего комплекса АО «СУЭК». Приведены результаты проработки инструментария начальника участка по организации безопасного труда и основные направления совершенствования его деятельности по упорядочению производственного процесса.

**Ключевые слова:** организация труда, эффективность и безопасность труда, производственный процесс, опасные производственные ситуации, деятельность начальника участка.

Опыт работы угледобывающих предприятий АО «СУЭК-Красноярск» показывает, что для повышения эффективности использования имеющегося потенциала целесообразно совершенствование производственного процесса, обеспечивающее повышение его качества и, как следствие, уровня безопасности производства, использования оборудования и труда работников [1, 2, 3].

Практика работы основных и вспомогательных (обеспечивающих) участков разреза «Бородинский», находящегося в едином производственном процессе, показывает, что при положительной динамике производительности труда работников участка динамика показателей безопасности и эффективности может быть различной [3]. Кроме того, не все работники понимают, что повышение безопасности является главным условием обеспечения требуемого уровня эффективности производства.

Возникают вопросы: Что определяет такие результаты? Какой инструментарий необходимо использовать начальнику участка для обеспечения требуемой динамики развития производственного подразделения и предприятия в целом?

Для ответа на эти вопросы на примере участка по ремонту горного оборудования (УРГО) разреза «Бородинский» группой была выполнена оценка видов ремонтных работ по уровню риска с учетом вероятности и тяжести последствий возможного травмирования (табл. 1).

По результатам выполненных оценок, 71% трудозатрат участка приходится на работы с повышенным уровнем риска (степень риска средняя и высокая). В этих условиях требуется организация труда, которая позволит не только контролировать, но и целенаправленно снижать уровень риска.



Поскольку организация труда играет решающую роль в обеспечении безопасности и эффективности производства, группа сочла необходимым оценить качество используемой информации, регламентацию действий и

взаимодействие персонала, ответственность работников за безопасное выполнение операций [1] (табл.2).

Каждый из этих элементов организации труда рассмотрен с точки зрения его влияния на формирование, развитие и реализацию опасных производственных ситуаций (ОПС). Такое рассмотрение показало, что наиболее проблемным элементом при выполнении внепланового ремонта является информационное обеспечение работников. В сочетании с недостаточной регламентацией действий и взаимодействия персонала это является средой для зарождения, формирования неуправляемого развития ОПС.

Практика работы разреза свидетельствует, что большинство всех несчастных случаев происходит по причине **ненадежного исполнения своих функционалов** руководящим и операционным персоналом.

Выполненная группой оценка показала, что внеплановые (аварийные) ремонты и работы, не связанные с основной деятельностью участка, организованы не должным образом (см. табл.2). Пятая часть персонала участка оказалась в 3 и 4 категории, то есть недостаточно надежна в части безопасной работы и требует постоянного контроля для недопущения попадания этих работников в процессы и условия работы с высоким риском (табл. 3).

Используя методику оценки условий и процессов, применяемую в АО «Разрез Тугнуйский» (табл. 4), группа оценила четыре вида работ, наиболее часто выполняемых на участке (табл. 5). Состояние производственных процессов оценивалось по каждому критерию в баллах – от 1 до 4.

Такая проработка позволила выявить, что наиболее опасными процессами из рассмотренных группой является «замена вкладышей» – 14 баллов (максимальный риск по процессу и условиям характеризуется 8 баллами, минимальный – 32). Кроме того, серьезные проблемы в системе обеспечения безопасности труда на участке имеются в первую очередь в подготовке процессов (5 баллов) и условий их осуществления (7 баллов). Максимальный риск по одному критерию – 4 балла, минимальный – 16. Существенно повышают уровень риска травмирования персонала особенности размещения рабочего места (7 баллов), а именно, работник не имеет постоянного рабочего места, вынужден постоянно перемещаться.

**Распределение основных работ УРГО по уровню риска травмирования персонала (по оценкам группы)**

Таблица 1

Профессия	Виды и трудоемкость работ, чел.-ч в месяц		
	Аварийный ремонт	Плановый ремонт	Работы, не связанные с основной деятельностью участка
Электрогазосварщик	504	1411	100
Электрослесарь (слесарь)	1208	2418	402
Токарь	100	1310	100
Фрезеровщик	100	1310	100
Степень риска с учетом вероятности и тяжести травмирования персонала:			
2620 чел.-ч	– низкая;		
4029 чел.-ч	– средняя;		
2414 чел.-ч	– высокая;		
0 чел.-ч	– очень высокая.		
<b>Σ = 9063 чел.-ч</b>			

Таблица 2

**Обеспечение безопасности труда персонала УРГО**

Виды работ	Элементы обеспечения безопасности труда		
	Информация	Действия	Взаимодействия
Внеплановый ремонт	Информация не в полном объеме	Регламентированы наиболее опасные ситуации	Регламентированы наиболее опасные процессы
Плановый ремонт	Информация достоверная	Строго регламентированное исполнение операций	Строго регламентированное исполнение процессов
Работы, не связанные с основной деятельностью участка	Информация не в полном объеме	Регламентированы наиболее опасные ситуации	Регламентированы наиболее опасные процессы
Направленность состояния элемента [1]:			
	– на предотвращение и устранение ОПС;		
	– сохранение приемлемого уровня ОПС;		
	– неуправляемое развитие ОПС;		
	– зарождение и формирование ОПС.		

Таблица 3

**Распределение персонала участка по уровню надежности обеспечения безопасности при выполнении своего функционала**

Должность, профессия	Категория (уровень) ответственности работника и количество человек			
	1	2	3	4
Начальник участка		1		
Старший мастер, мастер	2		1	
Электромеханик	3	3	2	
Электрослесарь	2	7	3	2
Электросварщик	2	5	1	
Слесарь	1	4	2	
Токарь	3			
Фрезеровщик	2			
<b>Итого по категории:</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>3</b>

Характеристика категории [1]:

- 1 – способен надежно контролировать производственную ситуацию и постоянно повышать уровень безопасности производства;
- 2 – способен обеспечивать приемлемый уровень риска самостоятельно и частично контролировать действия работников категории 3;
- 3 – способен обеспечивать приемлемый уровень риска только под постоянным контролем;
- 4 – неспособен обеспечивать приемлемый уровень риска. Подлежит переобучению, перемещению или увольнению независимо от стажа и должности.

Таблица 4

## Критерии оценки производственного процесса и условий его реализации\*

Критерии оценки ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА			
1. Стандартизованность технологического процесса	2. Наличие техники большой единичной мощности	3. Подготовленность процесса	4. Контроль за осуществлением процесса
Критерии оценки УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА			
1. Размещение рабочего места	2. Подготовленность условий	3. Наличие средств защиты работника от воздействия опасных факторов	4. Контроль условий

\* Разработано: А. Вал. Галкиным, А.С. Довженком, С.В. Жундой

– разработать меры по устранению проблемных элементов в организации труда;

– выполнить ревизию выявленных на участке ОПС и организовать своевременное составление реестров ОПС;

– организовать на участке контроль за своевременным обновлением технологических карт по процессам.

Таблица 5

## Оценка отдельных видов работ, выполняемых УРГО (баллы)

Вид работ	Оценка процесса					Оценка условий					Всего
	Критерий				ИТОГО	Критерий				ИТОГО	
	1	2	3	4		1	2	3	4		
Замена каната	3	3	1	3	10	2	1	3	3	9	19
Замена редуктора	3	4	2	3	12	2	1	3	3	9	21
Замена электродвигателя	2	3	2	3	10	2	3	4	3	12	22
Замена вкладышей	1	2	1	3	7	1	2	2	2	7	14
<b>Итого</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>11</b>		

В результате работы на семинаре группа разреза «Бородинский» определила для себя следующие задачи по формированию на участке надежной системы обеспечения безопасного труда:

- организовать ежесменную оценку персоналом своих участков по критериям надежности обеспечения безопасности производства;
- формировать состав бригад с учетом уровня надежности персонала;
- произвести оценку всех процессов участка и условий их выполнения по критериям безопасности;

Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Горная книга, 2015. 40 с.

2. Кулецкий В.Н., Каинов А.И., Макаров А.М. Совершенствование планирования горных работ с использованием критериев и показателей эффективности и безопасности производства // Уголь. 2014. № 3. С. 73-75. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/032014.pdf> (дата обращения: 13.05.2016).

3. Черских О.И. Повышение качества производственного процесса на угледобывающем предприятии // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 5. С. 296-305.

## Список литературы

1. Карта боя с опасными производственными ситуациями. Приложение № 1 к практическому пособию «Безопасность производства (организационный аспект)» / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, И.Л. Кравчук, А.М. Макаров, А.В. Галкин / Отдельная статья

## PRODUCTION SETAP

UDC 658.3-052.23:622.8:622.33.012.3 © O.I. Cherskikh, A.B. Andreev, S.V. Koshelev, E.A. Botianovskiy, P.M. Feskov, O.A. Lapaeva, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 62-64

## Title

SAFETY AS A PREREQUISITE OF A COAL OPEN PIT MINE PRODUCTION AREA PERSONNEL EFFICIENT PERFORMANCE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-62-64>

## Authors

Cherskikh O.I.<sup>1</sup>, Andreev A.B.<sup>1</sup>, Koshelev S.V.<sup>1</sup>, Botianovskiy E.A.<sup>1</sup>, Feskov P.M.<sup>1</sup>, Lapaeva O.A.<sup>2</sup><sup>1</sup> "SUEK-Krasnoyarsk", OJSC Subsidiary "M.I. Schadov Borodinskiy Open-Pit Mine", Borodino, 663981, Russian Federation<sup>2</sup> Institute of efficiency and safety of mining production ("NIOGR" LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

## Authors' Information

**Cherskikh O.I.**, Chief Engineer – First Deputy Manager Subsidiary  
**Andreev A.B.**, Auto-ignition Prevention, Firefighting and Water Drainage Mining Department Manager  
**Koshelev S.V.**, Mining Equipment Repair Department Manager  
**Botianovskiy E.A.**, Drilling Area Manager  
**Feskov P.M.**, Producing Area Deputy Manager  
**Lapaeva O.A.**, PhD (Economic), Scientific Secretary, "Personnel management" Laboratory Senior Research Scientist, e-mail: [lapaeva@yandex.ru](mailto:lapaeva@yandex.ru).

## Abstract

The paper presents the results of SUEK-Krasnoyarsk", OJSC Subsidiary "M.I. Schadov Borodinskiy Open-Pit Mine" group effort during the simulating workshop, arranged in NIOGR for "SUEK", OJSC coal producing companies area managers during the period from 18.04 to 22.04.2016. The survey results of the area manager's tools for safe labor environment arrangement and major approaches, intended to improve the production process streamlining, are presented.

## Keywords

Labor organization, Labor efficiency and safety, Production process, Hazardous production situations, Area manager's performance.

## References

- Artemyev V.B., Galkin V.A., Kravchuk I.L., Makarov A.M. & Galkin A.V. Karta boya s opasnymi proizvodstvennymi situatsiyami: Prilozhenie №1 k prakticheskomu posobiyu "Bezopasnost' proizvodstva (organizatsionnyy aspekt)" [Battle planning map with hazardous production situations: Attachment no. 1 to the practical aid "Industrial safety (organizational aspect)]. Individual article in Gornyi Informacionno-Analicheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin. Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2015, 40 pp.
- Kuletskiy V.N., Kainov A.I. & Makarov A.M. Sovershenstvovanie planirovaniya gornyh rabot s ispol'zovaniem kriteriev i pokazatelej ehffektivnosti i bezopasnosti proizvodstva [Mining planning improvement through production efficiency and safety criteria and indicators application]. Ugol' – Russian Coal Journal, 2014, no. 3, pp. 73-75. Available at: <http://www.ugolino.ru/Free/032014.pdf> (accessed 13.05.16).
- Cherskikh O.I. Povyshenie kachestva proizvodstvennogo processa na ugledobyvayushchem predpriyatii [Production process quality improvement in the coal producing enterprise]. Gornyi Informacionno-Analicheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin, 2015, no. 5, pp. 296-305.

# Назрел ли второй этап реструктуризации угольной отрасли?

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-65-68>

## ПЛАКИТКИН Юрий Анатольевич

Доктор экон. наук, профессор, академик РАН,  
заместитель директора ИНЭИ РАН,  
117186, г. Москва, Россия, e-mail: [uplak@mail.ru](mailto:uplak@mail.ru)

## ПЛАКИТКИНА Людмила Семеновна

Канд. техн. наук, чл.-корр. РАН,  
заведующая лабораторией научных основ развития  
и регулирования угольной и торфяной  
промышленности ИНЭИ РАН,  
117186, г. Москва, Россия, e-mail: [luplak@rambler.ru](mailto:luplak@rambler.ru)

В статье обосновано, что глобальная энергетика вошла в зону системного снижения как объемов, так и цен на энергетические ресурсы. Для того чтобы не произошло «свертывание» угольной отрасли, необходим второй этап ее реструктуризации, предусматривающий повышение эффективности функционирования основных фондов, как минимум, в два раза и приведение их к инновационному уровню. Целесообразно в рамках законодательного обеспечения выполнить следующее. Первое – дополнить «Закон об угле» положениями, связанными с необходимостью проведения второго этапа реструктуризации отрасли, предусматривающего модернизацию производственного аппарата компаний. Второе – подготовить и принять «Программу второго этапа реструктуризации» (далее Программу). При этом в отличие от первого этапа, когда государству приходилось брать на себя всю организационную и финансовую нагрузку по реструктуризации, сейчас такой необходимости нет. В настоящее время в угольной отрасли имеются рыночные контрагенты – угольные компании, которые имеют и организационный, и экономический потенциалы. Их необходимо сконцентрировать для выполнения действий, заложенных в Программу. Третье – в рамках «Закона об угле» и «Закона о государственном прогнозировании» принять нормы о возможности угольных компаний (на добровольной основе) и в период проведения реструктуризации заключать агентские договоры с Правительством РФ для реализации целей, заложенных в Программу. Каждая системообразующая компания должна в этом случае иметь свой план реструктуризации, который должен носить индикативный характер; сумма планов компаний должна отражать намерения государства, провозглашаемые в «Программе реструктуризации отрасли».

**Ключевые слова:** глобальная энергетика, падение цен на нефть и уголь в период до 2035 г., необходимость второго этапа реструктуризации угольной отрасли, дополнение «Закона об угле», подготовка и принятие «Программы второго этапа реструктуризации», угольная промышленность России, индикативные планы, агентские договоры с Правительством РФ, развитие углехимии.

В феврале 2016 г. в Государственной Думе прошел «Круглый стол» Комитета по энергетике, посвященный законодательному обеспечению угольной отрасли. Эксперты комитета обсудили многие предложения по совершенствованию нормативного и законодательного регулирования в угольной отрасли. Большой интерес вызвали предложения ученых института энергетических исследований Российской академии наук (ИНЭИ РАН), представивших современный анализ и прогноз развития угольной промышленности России и вытекающие из них предложения, основная суть которых приведена в настоящей статье.

Исследования, проведенные в ИНЭИ РАН, свидетельствуют о том, что глобальная энергетика, частью которой является угольная отрасль, вошла в зону системного снижения как объемов, так и цен на энергетические ресурсы. Начиная с 2009 г. (начало кризиса) глобальная энергетика впервые в своем историческом развитии поменяла вектор душевого потребления массы топлива (в метрическом измерении). Постоянно растущий вектор душевого потребления был изменен на падающий. Это определило совершенно иное качество развития глобальной энергетике. Она перестала наращивать потребленную энергию и встала на новый трек технологического развития, в котором не объемы энергии, вовлекаемой в хозяйственный оборот, а эффективное использование и управление энергетическими потоками становится главной доминантой развития мировой экономики. Фундаментальные закономерности развития глобальной энергии, полученные на основе учета цикличности мирового инновационного процесса и цикличности развития отраслей глобальной энергетике, позволили получить долговременную динамику развития нефтяной, газовой, угольной отраслей и оценить будущую линейку цен на энергоносители. На рис. 1 представлен прогноз развития мировой нефтяной и угольной отраслей.

Расчеты свидетельствуют о системном падающем характере добычи нефти и угля в долгосрочном периоде. Развитие глобальной энергетике переходит в фазу новых энергетических технологий. Фактически в настоящее время в мировой экономике формируется запрос на использование не просто дешевой, а очень дешевой энергии. Энергетика России тесно связана с мировой энергетикой, фактически в своем развитии она повторяет ее тренды, в том числе по ценовым параметрам основных энерго-ресурсов и в первую очередь цен на нефть.

В настоящее время у нас в стране существует расхожее мнение о том, что падение цены нефти остановится, и через два-три года она восстановит свои позиции, а дальше цена снова будет постоянно повышаться, «де-

лая» экономику отрасли и страны все более эффективной. Мы, опираясь на результаты исследований фундаментальных закономерностей развития глобальной энергетики, начиная с 2008 г. предупреждали бизнес и органы государственной власти о том, что на рубеже 2013-2015 гг. произойдет снижение цены нефти. Теперь вновь предупреждаем, что никакого повышения цен на нефть не произойдет. Мировая цена на нефть вошла в коридор системного снижения. В силу закономерностей циклического развития глобальной энергетики она будет понижаться, как минимум до 2035 г. При этом ее значение к концу указанного периода может достичь величины, примерно равной 30 дол. США/бар. в среднегодовом исчислении. Конечно, возможны дневные, недельные

и квартальные «всплески», но «понижательный» тренд цены на нефть в период до 2035 г. сохранится (рис. 2).

В соответствии с ценой нефти будет снижаться и цена на уголь. О чем это свидетельствует? Прежде всего о том, что угольная отрасль России может попасть в зону экономической турбулентности и не выдержать конкуренции на внешнем рынке. Когда это может произойти? Вероятно, максимум через два-три года. Да, за прошедшие два-три года за счет «падения» курса рубля угольный экспорт немного «прибавил» и стал «чувствовать»

себя относительно комфортно. Но это кратковременная тенденция. Ни в одной стране мира не существует ни одного положительного примера, при котором девальвация национальной валюты приводила бы к длительному положительному эффекту. Такого примера не получится и у нас как минимум по двум причинам:

- высокая инфляция в стране;
- валютное давление на дешевую стоимость труда в угольной отрасли.

Действительно, в угольной отрасли России стоимость оплаты труда, которая традиционно занимает существенную долю в себестоимости (примерно 25-30%), снизилась в валютном эквиваленте в 2,5-3 раза. Через два года, при уровне годовой инфляции 10-12% в год, себестоимость добычи угля увеличится как минимум на 20%. При этом неминуемо еще и валютное повышение оплаты труда –

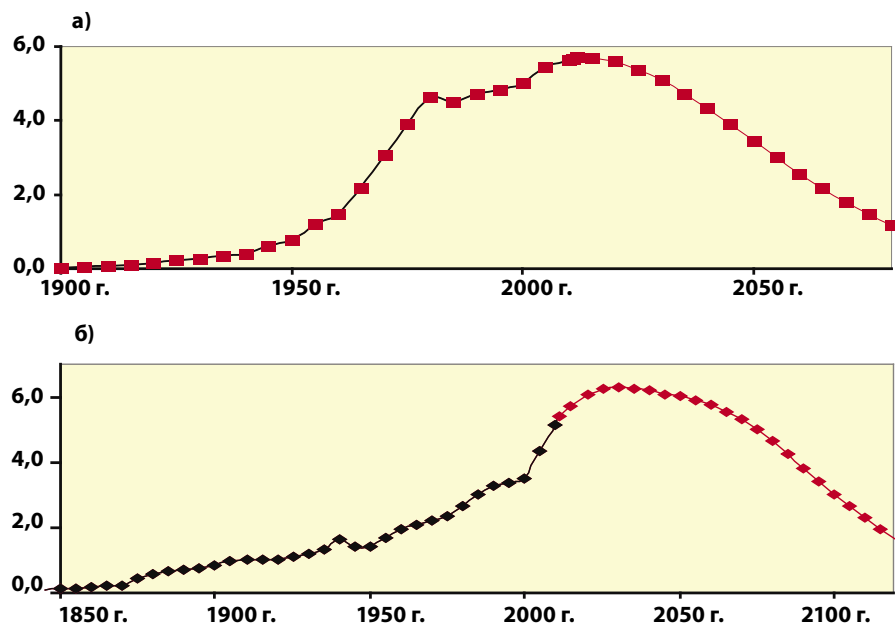


Рис. 1. Динамика мировой добычи, млрд т у.т.: а – нефти; б – угля

примерно на 15-20%. Соответственно, за два года рост себестоимости угля может составить как минимум 25%. Цены же на уголь будут в лучшем случае, стабильны, а в худшем – постепенно снижаться. Соответственно, генерирование инвестиций угольными компаниями будет стремиться к минимальной оценке выживаемости. Последствия этого очевидны – «сужение» в объемном выражении угольной отрасли. В реализации этого сценария уже прозвучали два «звонка». Первый – динамика инвестиций в основной капитал отрасли (рис. 3).

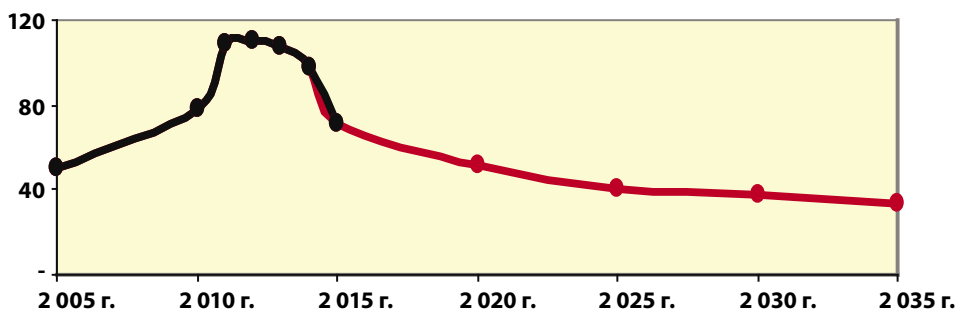


Рис. 2. Прогнозная динамика мировой цены нефти до 2035 г., дол.США/бар.

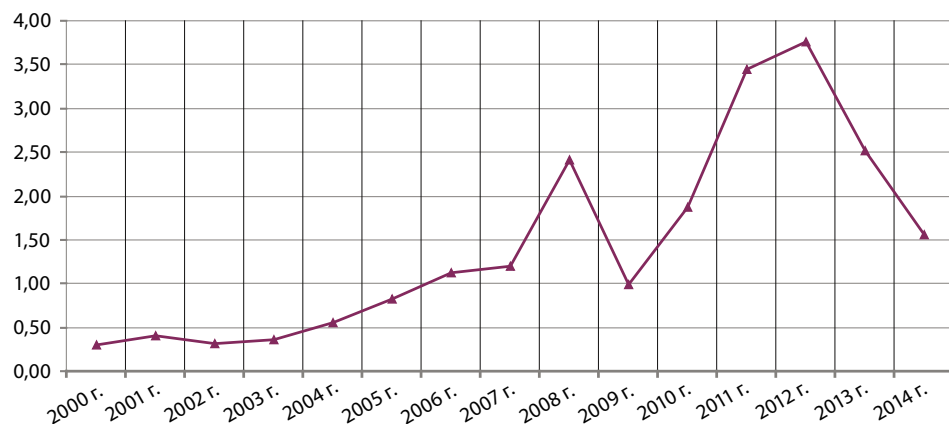


Рис. 3. Инвестиции (в ценах каждого года), млрд дол. США

Начиная с 2013 г. инвестиции отрасли продолжают резко снижаться. Это привело ко второму «звонку» – впервые за последние годы в 2015 г. произошло падение угольного экспорта. Нам представляется, что наступило время, когда экспертное сообщество и бизнес угольной отрасли должны заявить органам государственного управления о необходимости выработки упреждающих мер воздействия.

В этих трудных условиях бизнес должен сконцентрироваться вокруг государства для защиты «здорового ядра» отрасли.

Для того чтобы не произошло «свертывания» отрасли, необходимо заранее «включить» механизм государственного управления, направленный на существенное повышение эффективности отрасли. Известно, что в экономических категориях процесс производства состоит из соединения двух факторов: живого и овеществленного труда. В середине 1990-х и начале 2000-х годов на этапе реструктуризации угольной отрасли государством была решена задача повышения эффективности живого труда. Производительность труда в отрасли была повышена более чем в два раза. Теперь же, в условиях нарастающих угроз, фактически необходим второй этап реструктуризации, предусматривающий повышение эффективности овеществленного труда. Необходимо повысить эффективность основных фондов отрасли. Отдача основных фондов должна быть повышена как минимум в два раза. Необходимо фонды привести к инновационному уровню.

Мы солидарны с академиком Ю.Н. Малышевым, который уже на протяжении трех лет убеждает общественность, государство и бизнес о том, что наступает время проведения второй реструктуризации отрасли. В сложившейся ситуации без программного взаимодействия компаний, особенно системообразующих, с государством модернизацию отрасли будет провести достаточно сложно.

Что для этого следовало бы сделать в рамках законодательного обеспечения?

Первое – дополнить «Закон об угле» положениями, связанными с необходимостью проведения второго этапа реструктуризации отрасли, предусматривающего модернизацию производственного аппарата компаний.

Второе – подготовить и принять «Программу второго этапа реструктуризации» (далее Программу). При этом в отличие от первого этапа, когда государству приходилось брать на себя всю организационную и финансовую нагрузку по реструктуризации, сейчас такой необходимости нет. В настоящее время в угольной отрасли имеются рыночные контрагенты – угольные компании, которые имеют и организационный, и экономический потенциалы. Их необходимо сконцентрировать для выполнения действий, заложенных в Программе.

Третье – необходимо в рамках «Закона об угле» и «Закона о государственном прогнозировании» принять нормы о возможности угольных компаний (на добровольной основе) и в период проведения реструктуризации заключать агентские договоры с Правительством РФ для

реализации целей, заложенных в Программе. Со стороны Правительства РФ в этом случае может выступать Минэнерго России. При необходимости полномочия могут реализовываться коллегиально. Например, Минэнерго России совместно с Минэкономразвития России или Минтруда России. В этих договорах могла бы быть зафиксирована обоюдная ответственность государства и бизнеса за проведение работ по реструктуризации производственных основных фондов компаний.

Каждая системообразующая компания должна в этом случае иметь свой план реструктуризации. При этом план должен иметь индикативный характер. Сумма планов компаний должна отражать намерения государства, провозглашаемые в «Программе реструктуризации отрасли». На основе индикативных планов и для достижения их целевых установок должны разрабатываться пункты ответственности государства и компаний, закрепляемые в договорах. Например, ответственностью компаний могло бы быть достижение согласованных с государством объемных и ценовых установок индикативного плана, включая, например, обязательство по недопущению массового высвобождения персонала. Со стороны государства в качестве обязательств могли бы выступать подготовка и принятие соответствующих правовых актов: постановлений и решений Правительства Российской Федерации, приказов Минэнерго России и других министерств и ведомств. Кроме того, со стороны государства в договоре могут быть прописаны, например, действия представителей государства по защите интересов компаний в работе различных межправительственных комиссий. В рамках договора с Правительством РФ могли бы вырабатываться решения не только по поддержке угольного бизнеса, но и, возможно, по его диверсификации и переходу в более актуальные секторы экономики без потери рабочих мест. Такими проектами диверсификации, например, могли бы стать проекты создания безуглеродных зон, формируемых за счет перехода отрасли к развитию углехимии.

Было ли это в истории угольной промышленности России?

Да, было. В свое время компания «Росуголь» была единственным агентом государства по выполнению всех работ по реструктуризации отрасли. Теперь таких агентов может быть много, но все они должны в соответствии со своим экономическим потенциалом выполнять программные действия, заложенные в «Программе реструктуризации». На самом деле, такой характер взаимодействия государства и бизнеса отражает, по сути, государственно-частное партнерство. Инструментами этого взаимодействия являются: индикативный план реструктуризации и договор по его реализации. Большим подспорьем в деле модернизации производственных фондов отрасли могло бы стать принятие нормативных и законодательных актов, запрещающих эксплуатацию устаревшей техники и технологий. Это было бы для компаний действенной мерой, побуждающей их проводить реструктуризацию производственного аппарата.

**Title**  
**HAS THE SECOND COAL INDUSTRY RESTRUCTURING STAGE BECOME IMMINENT?**DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-65-68>**Authors**Plakitkin Yu.A.<sup>1</sup>, Plakitkina L.S.<sup>1</sup><sup>1</sup> RAS Institute for Energy Studies, Moscow, 117186, Russian Federation**Authors' Information****Plakitkin Yu.A.**, Doctor of Economic Sciences, Profecor, RANS Member, Deputy Director, e-mail: [uplak@mail.ru](mailto:uplak@mail.ru)**Plakitkina L.S.**, PhD (Engineering), RANS Corresponding Member, Coal and Peat Industry Development and Management Scientific Basis laboratory Head, e-mail: [luplak@rambler.ru](mailto:luplak@rambler.ru)**Abstract**

The paper substantiates, that the Russian coal industry has entered the zone of consistent energy recourses volumes and prices decline. The second restructuring stage, providing for at least twofold increase of the materialized labor and industry assets efficiency and thus bringing them to the innovative level, is critical to prevent the industry collapse. The following regulatory base modifications seem to be appropriate. First – the "Coal Act" shall be supplemented by the new statements, associated with the need in the second stage of the industry restructuring, intended to upgrade the companies' productive facilities. Second – the "Program for the second restructuring stage" (referred to as Program) shall be prepared and enforced. Unlike the first stage, there's

no need in the state bearing entire organizational and financial loading, associated with the restructuring. Currently the coal industry has market counterparties – coal companies, possessing both organizational and economic potentials. They need to be consolidated for the actions, stipulated by the Program. Third – the norms, authorizing the coal companies to sign agency contracts (on a voluntary basis) with RF Government to implement the targets, established by the Program, shall be adopted within the framework of the "Coal Act" and the Law "On State Forecasting". In this case each systematically important company shall have a dedicated restructuring plan of the indicative nature; the company's cumulative plans shall represent the state intentions, declared in the "Industry restructuring program".

**Keywords**

Global energy, Oil and coal prices drop during the period to 2035, Need in the second stage of the coal industry restructuring, Supplement "Coal Act", "Second stage of the coal industry restructuring program" drafting and adoption, Russian coal industry, Indicative plans, Agency contracts with RF Government, Coal chemistry development.



Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует  
**Угольщики спасли растения, занесенные  
 в Красную книгу Кемеровской области**

**14 мая 2016 г. сотрудники и активисты Молодежных Советов Холдинговой компании «СДС-Уголь» приняли участие в акции по пересадке уральской солодки, занесенной в региональную Красную книгу, с территории будущего угольного разреза «Истокский» (АО ХК «СДС-Уголь»).**

Солодка уральская – редкое растение, которое подлечит региональной охране. Основной ареал солодки находится на территории Промышленновского района, в том числе на земельном отводе будущего разреза «Истокский», строительство которого ведет компания «СДС-Уголь». Для сохранения реликтового растения угольщики и активисты Молодежных Советов предприятий компании совместно с Кузбасским ботаническим садом и Проектом ПРООН-ГЭФ/Минприроды России провели его выемку и пересадили на новое местообитание за пределы земельного отвода со сходными экологическими условиями.

«В 2014 г. компания «СДС-Уголь» заключила Соглашение о сотрудничестве в сфере сохранения биоразнообразия с Проектом ПРООН-ГЭФ (Программа развития ООН и Глобального экологического фонда) и Департаментом природных ресурсов и экологии Кемеровской области, – комментирует **Анна Романова**, начальник управления по экологии и охране окружающей среды АО ХК «СДС-Уголь». – В рамках данного соглашения были определены направления совместной работы, в том числе комплексное экологическое обследование территории будущего



разреза «Истокский», по результатам которого ученые обнаружили уязвимые виды растений, представляющие ценность, и разработали мероприятия по сохранению биоразнообразия для нашей компании».

«Особо хочу отметить, что компания АО ХК «СДС-Уголь» первой в России приступила к выполнению плана мероприятий по сохранению биологического разнообразия до начала разработки угольного месторождения, – комментирует **Юрий Манаков**, региональный координатор Проекта ПРООН-ГЭФ по Кемеровской области и Республике Хакасия. – Руководство компании нацелено на добычу угля цивилизованными способами, не входя в конфликт с местным населением и не нанося непоправимого ущерба природе».

# Влияние мировой конъюнктуры рынка угля на структурные изменения в инвестиционной политике угольных компаний \*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-69-75>

## ШАБАШЕВ Владимир Алексеевич

Доктор экон. наук, профессор,  
академик Международной академии наук  
высшей школы (МАН ВШ),  
заведующий кафедрой КемГУ,  
650043, г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (384-2) 58-17-35, e-mail: bash\_kemsu@mail.ru

## ПАНИУШКИН Станислав Валерьевич

Канд. экон. наук,  
заместитель директора по экономике  
и финансам по инвестициям  
АО «СУЭК-Кузбасс»,  
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
тел.: +7 (38456) 3-07-89,  
e-mail: PaniushkinSV@suek.ru

Рассматривается влияние падения мировых цен на уголь на изменение стимулов в инвестиционной политике угольных предприятий. Показано, что в условиях неблагоприятной рыночной конъюнктуры фокус инвестиционной политики должен быть перемещен с экстенсивного роста добычи на интенсивный рост и улучшение качества управления инвестиционными проектами.

**Ключевые слова:** сырьевой суперцикл, ценовой режим, общая эффективность использования оборудования, проекты капиталовложений, направления инвестиционной политики, реальные опционы.

## МИРОВАЯ КОНЪЮНКТУРА РЫНКА УГЛЯ

На сегодняшний день роль угля в мировом энергетическом балансе трудно переоценить – согласно недавнему отчету Международного энергетического агентства (МЭА), 40% произведенной электроэнергии приходится именно на угольную генерацию. Но при этом угольная промышленность вместе с другими сырьевыми отраслями переживает не самые лучшие времена, поскольку завершается очередной сырьевой суперцикл. Цены на энергетический уголь находятся на минимальном уровне за 10 лет (рис. 1), и этому есть фундаментальные причины.

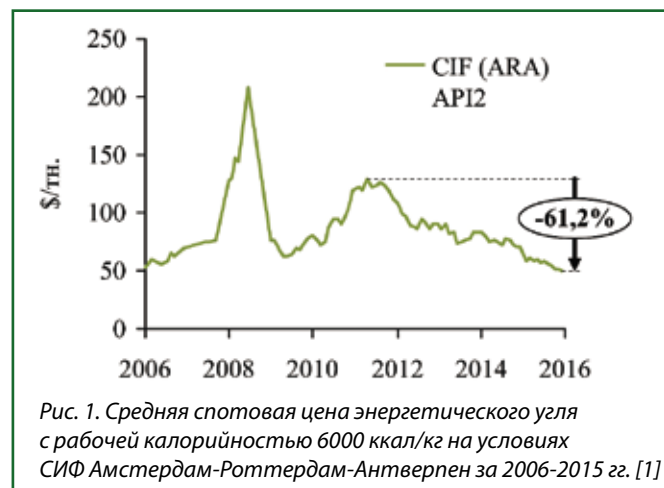
Начиная с 2000 г. 80% мирового прироста потребления угля приходилось на Китай, и на текущий момент доля Китая в мировом потреблении составляет 50%. Но

в последние несколько лет экономический рост в Китае существенно замедлился, а потребление угля даже снизилось. Во многом это связано с ужесточением экологических норм в Китае и постепенным переходом с угольной генерации на производство электроэнергии на гидро- и атомных электростанциях и использование возобновляемых источников энергии.

Как ни парадоксально, снижение спроса на уголь сопровождалось расширением предложения. Такие ключевые страны-экспортеры как Австралия и Индонезия существенно нарастили экспортные мощности в последние годы. Сланцевая революция в США привела к тому, что уголь стал менее конкурентоспособным на внутреннем рынке США по сравнению с нефтью, и в результате существенно вырос экспорт американского угля на европейский рынок.

Помимо снижения потребления в Китае в долгосрочной перспективе отрицательное влияние на мировой спрос угля окажет принятое в конце 2015 г. на конференции ООН Парижское соглашение по климату, в соответствии с которым 195 стран обязались активизировать работу по уменьшению выбросов углекислого газа. Здесь следует упомянуть, что, по оценкам МЭА, угольная энергетика ответственна за 50% всех выбросов CO<sub>2</sub> [1].

Несмотря на серьезные дисбалансы на угольном рынке, аналитики смотрят в будущее с умеренным оптимизмом. Ожидается, что место Китая как основного драйвера спроса на уголь в последние полтора десятилетия в скором времени займут Индия и страны Юго-Восточной Азии. Что касается предложения угля, то, как это было



\* Статья подготовлена при поддержке проекта №15-12-42003 в РФФИ.

Коэффициент корреляции между рыночными ценами на сырьевые товары и стоимостью акций компаний в различных отраслях в 2000-2013 гг.



Рис. 2. Оценка взаимосвязи между рыночными ценами на сырьевые товары и стоимостью акций компаний из соответствующих отраслей [2]

Прочие драйверы стоимости

Портфель роста, технологии и прочие способности  
 Географическое расположение, вертикальная интеграция, долговая нагрузка  
 Вертикальная интеграция и производительность в интегрированных отраслях

в предыдущие циклы, текущее снижение цен приведет к снижению инвестиционной активности и закрытию нерентабельных предприятий. Вместе с естественным процессом ухудшения горно-геологических условий (наиболее легкодоступные месторождения разрабатываются первыми) это приведет к снижению объемов добычи угля, балансировке рынка и постепенному (в течение пяти лет) увеличению цен на уголь.

### РОЛЬ ЦЕНОВОГО ФАКТОРА В ФИНАНСОВОМ РЕЗУЛЬТАТЕ УГОЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

Наблюдаемое в последние пять лет значительное падение цен на уголь окажет существенное влияние на угольную отрасль. То же самое относится и к горнодобывающей промышленности в целом, поскольку цены снизились также и на большинство сырьевых товаров. Следует акцентировать внимание на том, что ценовой фактор является самым значимым фактором, определяющим доходы и денежные потоки горнодобывающих компаний. Так, согласно результатам недавнего исследования, изменения стоимости акций компаний горнодобывающего сектора на 86% объясняются изменениями рыночных цен на выпускаемые ими сырьевые товары [2]. Такой высокой взаимосвязи не было зафиксировано ни в одной из других капиталоемких отраслях, анализируемых в исследовании. Так, в нефтегазовой отрасли цены на углеводороды определяют только половину от стоимости компаний (рис. 2).

Помимо влияния на капитализацию, цены на уголь также в значительной степени определяют доходность проектов строительства и расширения угледобывающих предприятий. На рис. 3 приведен анализ чувствительности чистой приведенной стоимости инвестиционного проекта строительства новой угольной шахты АО «СУЭК-Кузбасс», начатого в 2012 г.

Как следует из диаграммы, показатель чистой приведенной стоимости проекта наиболее чувствителен к изменению таких внешних факторов, как цена угля и курс валюты.

Отметим, что с момента начала реализации отмеченного проекта

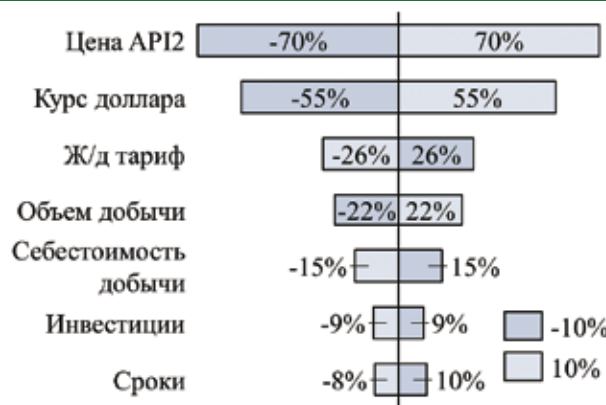


Рис. 3. Анализ чувствительности NPV проекта строительства шахты ОАО «СУЭК-Кузбасс» к изменению (+/-10%) ключевых предпосылок

два этих главных параметра изменились более чем в два раза: цена снизилась, а курс доллара, наоборот, вырос. В совокупности данные изменения привели к значительному снижению ожидаемой эффективности инвестиций и приостановке реализации проекта.

### ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

Перед тем как проанализировать влияние ценового фактора на инвестиционную политику угольных компаний, выделим основные элементы успешной инвестиционной политики (рис. 4).

Эффективность инвестиционной политики зависит от корректности целеполагания (адекватности выбранных направлений) и от качества реализации выбранных направлений.

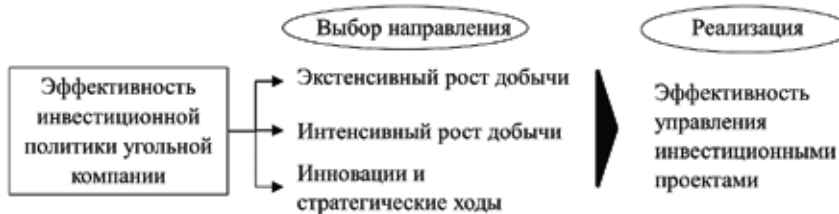


Рис. 4. Основные элементы эффективной инвестиционной политики



Мы выделяем три направления инвестиционной политики: экстенсивный рост добычи, интенсивный рост добычи, а также инновации и стратегические ходы. Экстенсивный рост предполагает увеличение объемов производства благодаря росту используемых факторов производства без изменения их эффективности. При интенсивном росте, наоборот, рост производства связан с повышением производительности факторов производства. Третье направление – инновации и стратегические ходы – имеет отношение не столько к добыче, сколько к последующим этапам цепочки создания стоимости: улучшению качественных характеристик выпускаемой продукции благодаря обогащению и углехимии, выходу на новые рынки сбыта, снятию логистических ограничений и др.

В следующих разделах нами будет показано, как падение цен на уголь может отразиться на основных аспектах и направлениях инвестиционной политики угольных компаний.

### ЭКСТЕНСИВНЫЙ РОСТ ДОБЫЧИ УГЛЯ

При рассмотрении взаимосвязи между уровнем цен на уголь и инвестиционной привлекательностью проектов увеличения объемов добычи (экстенсивного роста) выделяют четыре ценовых режима, определяющих инвестиционную активность в экстенсивный рост [2].

Когда цены находятся на высоком уровне, инвестиционные проекты увеличения объемов добычи приносят **значительную** доходность. Такой ценовой режим носит название *режим «летающих» проектов* (от английского «fly-up projects»), когда проекты легко окупаются и приносят сверхдоходы. На рынке в этот момент ощущается дефицит угля, мощности угольных предприятий используются по максимуму, и возможности быстрого наращивания мощностей у конкурентов ограничены.

Следующий ценовой режим наблюдается, когда цены находятся на более низком уровне, но все равно позволяют приносить инвесторам **удовлетворительную** доходность на вложенный капитал от создания новых активов (строительства новых шахт, разрезов и т.д.). Такой ценовой режим носит название *режим гринфилд-проектов* (от англ. «greenfield projects»).

При дальнейшем снижении цен на уголь инвестировать в новые активы не выгодно, но при этом все еще рентабельными будут проекты расширения существующих предприятий, не требующих дополнительных инвестиций в создание инфраструктуры. Это *режим браун-проектов* (от английского «brown projects»).



При еще более низких ценах устанавливается *режим проектов поддержания и оптимизации*. При таком ценовом режиме цены в лучшем случае покрывают денежные расходы и инвестиции в поддержание мощностей существующих предприятий. Нередки случаи закрытия нерентабельных предприятий.

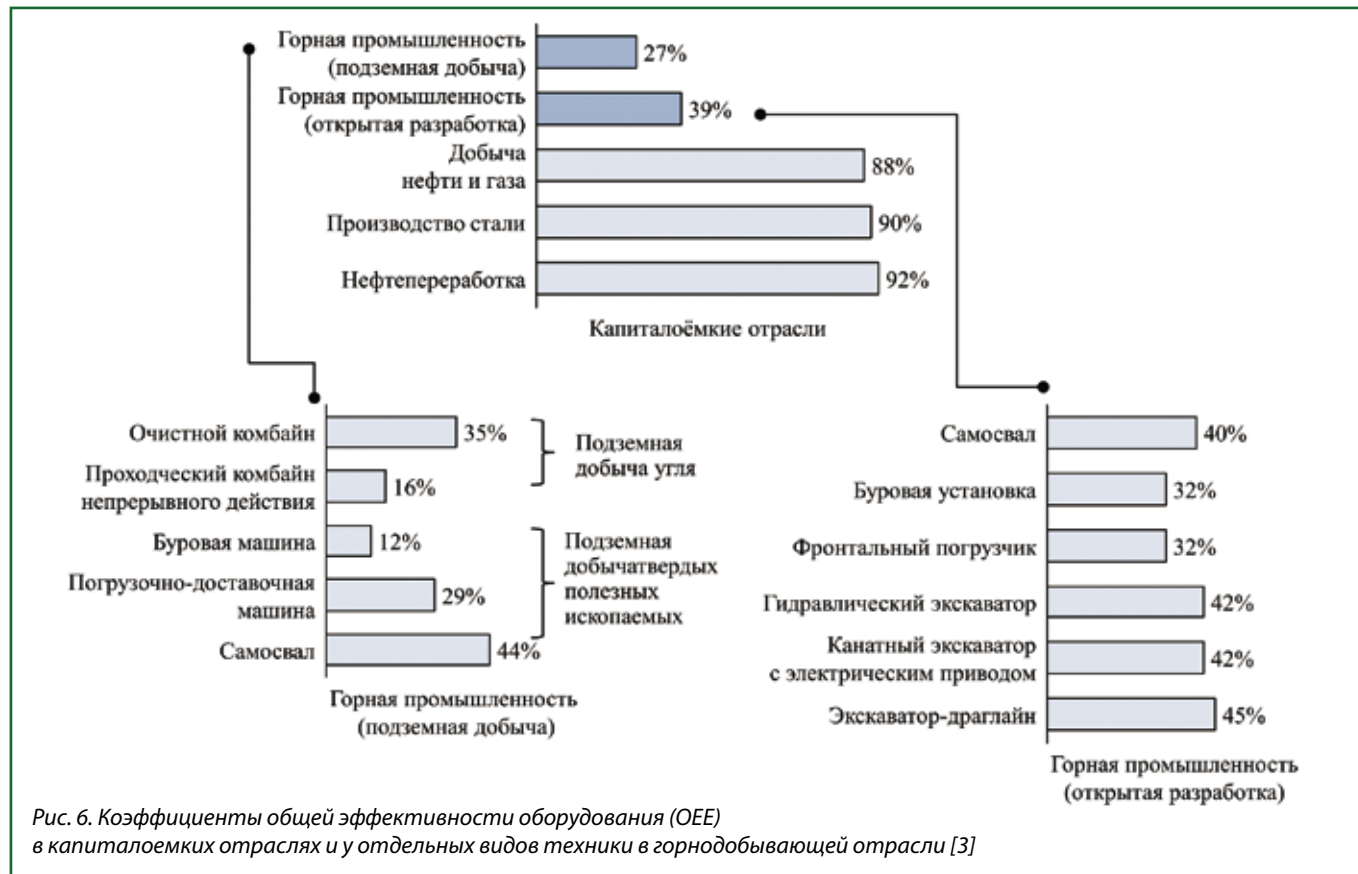
В соответствии с актуальным зарубежным исследованием ценовых режимов в горнодобывающем секторе угольная отрасль вместе с производством алюминия в данный момент находится в *режиме проектов поддержания и оптимизации* [2]. То есть маржа находится на минимальном уровне, стимулы для инвестиций в новые проекты развития отсутствуют. В приоритете проекты сокращения расходов, закрытия/консервации нерентабельных активов. Аналитики прогнозируют, что восстановительный период для угольной отрасли продлится до 2020 г., когда снова станут привлекательными *гринфилд-проекты* (рис. 5).

### ИНТЕНСИВНЫЙ РОСТ ДОБЫЧИ УГЛЯ

Помимо увеличения объемов производства важным направлением инвестиционной политики является повышение эффективности факторов производства, т.е. интенсивный рост. Помимо сильной зависимости от цен горнодобывающая промышленность в целом и угольная отрасль в частности обладают еще одной важной особенностью. Эта особенность – относительно низкая эффективность использования имеющегося оборудования. Причем это связано не только с технологическими особенностями отрасли. Мы предполагаем, что это связано еще и с тем, что при высоких ценах на сырье значимость всех прочих факторов повышения эффективности существенно снижается, а стимулы к повышению эффективности притупляются.

Показатель общей эффективности оборудования\*\* в горнодобывающей промышленности составляет 27%

\*\* OEE (Overall Equipment Effectiveness) или общая эффективность оборудования – интегральный показатель эффективности работы оборудования, учитывающий производительность, готовность оборудования и качество выпускаемой продукции.



при подземной добыче и 39% при добыче открытым способом, в то время как в нефте- и газодобывающих отраслях данный показатель составляет 88%, в сталелитейной промышленности – 90%, а в нефтепереработке – 92% [3]. Эффективность использования отдельных видов техники и оборудования в горнодобывающей промышленности отражена на рис. 6.

В условиях ограниченности финансовых ресурсов важным направлением инвестиционной политики должны послужить мероприятия по увеличению эффективности использования существующего оборудования.

Увеличение производительности труда также является важным способом интенсивного развития. Для адекватной оценки резервов повышения производительности труда важно подчеркнуть отставание в этом плане экономики России от развитых стран. По оценкам консалтинговой компании McKinsey, производительность труда в России в 2007 г. составляла 26% от производительности труда в США [4]. Что касается горнодобывающей промышленности, то здесь, по данным другого исследования, разрыв в производительности труда между развитыми и развивающимися странами составляет на текущий момент 2,75 раза [5]. В угольной отрасли отставание в производительности труда еще более ощутимо: ежегодный объем добычи угля на одного занятого в России составил 2080 т/чел. в 2012 г. [6], а в США – 11113 т/чел. в 2013 г. [7].

Преодолению указанного разрыва в производительности труда могут воспрепятствовать два фактора. Первый фактор – относительно низкая стоимость рабочей силы. В связи с девальвацией рубля стимулы к внедрению трудосберегающих технологий снизились: инновационное

зарубежное оборудование значительно подорожало, тогда как заработная плата рабочих существенно не изменилась. Труд стал еще более дешевым относительно технологий. Второй фактор – социальный. Он заключается в том, что возможности ликвидации неэффективных рабочих мест ограничены, поскольку существует проблема трудоустройства высвобождаемых шахтеров в регионах, в которых угольные предприятия являются градообразующими.

Как бы то ни было, анализ факторной производительности говорит о значительных резервах повышения эффективности, и текущий кризис является прекрасной возможностью для раскрытия управленческих талантов и компетенций менеджмента угольных предприятий.

### ИННОВАЦИИ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ХОДЫ

Значимость экстенсивного и интенсивного типов роста угольных компаний высока в периоды высоких цен на уголь, когда высокий спрос подталкивает их производить все больше и больше продукции. В период неблагоприятной рыночной конъюнктуры выигрывают компании с минимальными издержками, более качественной продукцией, эффективной логистикой и возможностями выхода на новые рынки сбыта. В это время важным направлением инвестиционной политики является направление, основанное на инновациях и стратегических решениях. Особенность данного направления заключается в том, что его плодами в полной мере смогут воспользоваться лишь те компании, которые сумели вовремя предвидеть ухудшение рыночной конъюнктуры и в фазе высоких цен начали готовить плацдарм для будущих наступлений.

В соответствии с одной из современных концепций стратегического менеджмента выделяют четыре типа стратегических решений в условиях неопределенности: *высокие ставки, реальные опционы, страховки и беспроигрышные ходы* [8]. *Высокие ставки* представляют собой крупномасштабные инвестиции в новые направления с целью получения значительного экономического эффекта, неудача при этом может привести к значительным потерям. *Реальные опционы* представляют собой вложения в обучение и управленческую гибкость. Они предполагают, во-первых, экспериментирование мелкими ставками, реализацию пилотных проектов, тестирование гипотез с возможностью последующего масштабирования удачных решений. Во-вторых, реальные опционы помогают приобрести гибкость компаниям: например, компания строит обогатительную фабрику, которую можно будет перенастраивать под производство различных видов продукции в соответствии с будущим спросом. Следующий тип стратегических решений – *страховки*, предполагают создание инструментов для маневров на случай, если высокая ставка «не сыграет». *Беспроигрышные ходы* предполагают доходные решения с минимальным уровнем риска. Чаще всего это проекты снижения операционных расходов и оптимизация видов деятельности, не создающих стоимость.

Примерами высоких ставок являются освоение новых месторождений с созданием инфраструктуры с нуля, полная автоматизация производства (в том числе внедрение технологии «безлюдного карьера»), вложения в НИОКР глубокого обогащения, углехимии и др. Отмеченные инициативы относятся к «высоко висящим фруктам»: требуют значительных капиталовложений при довольно высоких рисках. К сожалению, к текущему кризису многие угольные компании подошли с высокой долговой нагрузкой, которую к тому же сильно усугубила девальвация рубля. Финансовые возможности для крупномасштабных инвестиций в отмеченные проекты сильно ограничены.

Отдельно стоит остановиться на углехимии. В кризисные периоды увеличивается количество призывов к более инновационному, наукоемкому использованию сырья, производству продукции с высокой добавленной стоимостью [9]. Одним из важнейших ограничите-

лей развития данного направления является то, что в условиях низких цен на все энергоносители продукция, получаемая из угля, будет неконкурентоспособной по отношению к продукции, получаемой из нефтегазового сырья [10].

Строительство обогатительных фабрик является вариантом страховки для ослабления рисков снижения качества добываемого угля, сжатия рынка высокозольных углей или риска увеличения транспортных расходов. Другим примером страховки является расширение портовых и других логистических мощностей в альтернативном для основного направления поставки угля. Те компании, которые успели реализовать данные проекты до кризиса, получили важные конкурентные преимущества.

В кризисных условиях на передний план выходят реальные опционы, когда компании «прощупывают почву» с помощью пилотных технических решений, а затем масштабируют и транслируют на остальной бизнес; а также беспроигрышные ходы (мероприятия по сокращению расходов). Для этого компаниям в некотором смысле нужно перестроиться с целью применения более умных и экономных технических решений. Угольным компаниям следует больше фокусироваться на деталях, эффективности и становиться более гибкими.

По нашему мнению, беспроигрышным ходом на сегодняшний день является использование современных методов анализа данных: умение анализировать данные своих информационных и производственных систем позволяет достичь значительного экономического эффекта с минимальными рисками. Предиктивная аналитика и статистическое моделирование сегодня используются для того, чтобы свести к минимуму поломки оборудования (увеличить надежность машин), оптимизировать использование техники, энергозатраты, затраты на техническое обслуживание и пр.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ**

Немаловажным условием успешности инвестиционной политики является эффективное управление инвестиционными проектами. В этой сфере в горнодобывающей отрасли существует значительные возможности для развития. По разным оценкам, от 2/3 до 3/4 капитальных проектов реализуются с превышением бюджета и/или срывом сроков. Так, согласно исследованию аудиторской компании PWC, в горнодобывающем секторе более чем в 75% проектов происходит превышение бюджетов более чем на 25% [11]. Согласно другому исследованию, проведенному консалтинговой компанией Accenture, в горно-металлургических компаниях 70% инвестиционных проектов завершились превышением бюджетов более чем на 25%, а 63% проектов



завершились с отставанием более чем на 25% от запланированных сроков [12]. Результаты исследования аудиторской компании Ernst and Young аналогичны: 69% капитальных проектов в горнодобывающей отрасли завершаются со значительным перерасходом бюджета (в среднем на 62%) и в 50% проектов происходят существенные срывы сроков окончания [13].

О том, насколько серьезными являются потери в результате неэффективного управления проектами, можно судить по следующей статистике. Как только публичные горнодобывающие компании объявляют о том, что по их ключевым капитальным проектам произошло превышение бюджета, сроков или они закрывают эти проекты, цена акции/капитализация этих компаний снижается в среднем на 19% в течение трех месяцев [14].

В качестве ключевой рекомендации в области управления инвестиционными проектами мы предлагаем рекомендацию по расщеплению крупных инициатив на более мелкие проекты. Это позволит повысить управляемость и достичь более высоких показателей эффективности реализации проектов. Данная рекомендация основана на результатах самого масштабного регулярного исследования успешности реализации проектов «Chaos Report», проводимого компанией Standish Group. В рамках данного исследования при анализе 50 тыс. проектов в сфере IT обнаружена важная закономерность: чем ниже масштаб реализуемых проектов, тем ниже вероятность, что проект окажется провальным (проект приостановлен или цели не достигнуты) или проблемным (проект вышел за рамки выделенного плана, бюджета или существенно отклонился от цели) (рис. 7).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной вывод работы заключается в том, что текущее ухудшение рыночной конъюнктуры создает стимулы для повышения производительности и эффективности производственных процессов в угольных компаниях. Для того чтобы успешно пережить текущий кризис, угольные компании должны перенять и адаптировать лучшие практики управления у компаний, работающих в высококонкурентных отраслях, т.е. стать более гибкими, экономными и ответственными за эффективность используемого капитала. Что касается структурных изменений в инвестиционной политике, то текущий кризис создаст стимулы к смещению экстенсивного к интенсивному росту. В области стратегических решений акценты будут смещены с высоких ставок в сторону беспроигрышных ходов и реальных опционов. Возможности для специфических для угольной отрасли технологических инноваций, в частности развития углехимии, в условиях кризиса видятся авторами работы весьма ограниченными. По нашему мнению, более ощутимый положительный эффект для угольной промышленности должны принести современные инновации широкого применения. В частности, использование современных средств анализа данных может позволить существенно увеличить эффективность использования оборудования, именно в данной сфере существуют большие возможности для улучшений.

## Список литературы

1. IEA's Medium Term Coal Market Report 2015. OECD/IEA. 2015. 9 pp. URL: [http://www.iea.org/media/presentations/151218\\_MCMR2015\\_presentation.pdf](http://www.iea.org/media/presentations/151218_MCMR2015_presentation.pdf) (дата обращения: 09.01.2016).
2. Birshan M. MineLens Insights: Treasure hunters. Metals & Mining Practice. 2015. 5 pp. URL: [https://www.minelens.com/media/75051/ML\\_Treasure\\_Hunters.pdf](https://www.minelens.com/media/75051/ML_Treasure_Hunters.pdf) (дата обращения: 09.01.2016).
3. Mining doesn't use equipment as effectively as other heavy industries. MineLens. A McKinsey solution. 2015. URL: <https://www.minelens.com/insights/infographic-room-for-improvement-4.aspx> (дата обращения: 09.01.2016).
4. Бакатина Д. Эффективная Россия: производительность как фундамент роста. McKinsey Global Institute, 2009. 179 с.
5. Using MineLens data to observe labor productivity. MineLens. A McKinsey solution, 2015. URL: <https://www.minelens.com/insights/infographic-room-for-improvement-2.aspx> (дата обращения: 09.01.2016).
6. Программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года / Министерство энергетики Российской Федерации. 2014. URL: <http://government.ru/media/files/41d4eab427ce44a21148.pdf> (дата обращения: 07.03.16).
7. Coal and jobs in the United States. www.sourcewatch.org. URL: [http://www.sourcewatch.org/index.php/Coal\\_and\\_jobs\\_in\\_the\\_United\\_States](http://www.sourcewatch.org/index.php/Coal_and_jobs_in_the_United_States) (дата обращения: 09.01.2016).
8. Койн К., Субраманиам С. Дисциплина стратегии // Вестник McKinsey. 2002. №1. С. 32-45.
9. Тулеев А. Уголь невозможно отправить в нокаут; уголь был, есть и будет одним из ценнейших богатств человечества. URL: <http://www.ako.ru/PRESS/viewtext.asp?C121025=On> (дата обращения: 07.03.2016).
10. Кудрянов С. Спасти русский уголь // Эксперт. 2015. № 42. С. 40-55.
11. Abadie R. Correcting the course of capital projects. Plan ahead to avoid time and cost overruns down the road. PWC. 2013. 16 pp. URL: <http://www.pwc.com/gx/en/capital-projects-infrastructure/publications/assets/pdfs/pwc-correcting-v4.pdf> (дата обращения: 09.01.2016).
12. Abbosh O., Arnott J. & Grad M. How to boost capital project performance. Outlook. 2013. № 3. С. 1-8.
13. Opportunities to enhance capital productivity. Mining and metals megaprojects. Ernst and Young. 2015. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity/\\$File/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity/$File/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity.pdf) (дата обращения: 09.01.16).
14. Rieksts-Alderman J. Capital Project Governance. Setting up for Success. PWC. 2013. 47 с. URL: <http://www.pwc.com/ca/en/mining/publications/pwc-2013-12-09-capital-project-governance-en.pdf> (дата обращения: 09.01.2016).
15. Hastie S., Wojewoda S. Standish Group 2015 Chaos Report – Q&A with Jennifer Lynch. 2015. URL: <http://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015> (дата обращения: 09.01.2016).

UDC 658.8:658.155:622.33 © V.A. Shabashev, S.V. Paniushkin, 2016  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 69-75

## Title

### COAL MARKET CONDITIONS INFLUENCE ON THE COAL COMPANIES' INVESTMENT POLICY STRUCTURAL CHANGES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-69-75>

## Authors

Shabashev V.A.<sup>1</sup>, Paniushkin S.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education "Kemerovo State University", Kemerovo, 650043, Russian Federation

<sup>2</sup> "SUEK-Kuzbass", OJSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

## Authors' Information

**Shabashev V.A.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician the Non-Governmental organization "International Higher Education Academy of Sciences" (IHEAS), Head of Department, tel.: +7 (384-2) 58-17-35, e-mail: bash\_kemsu@mail.ru

**Paniushkin S.V.**, PhD (Economic), Deputy Director for economy and finance on investments, tel.: +7 (38456) 3-07-89, e-mail: PaniushkinSV@suek.ru

## Abstract

The paper considers the impact of falling world coal prices on changes in incentives in the investment policy of the coal enterprises. The main structural elements of the investment policy of the coal companies were selected: 3 main areas (extensive production growth, intensive production growth and innovations and strategic decisions) and the quality of capital project management. In the context of adverse market conditions, the focus of the investment policy should be shifted from extensive growth to intensive growth of production and to improve the quality of capital projects execution: these two elements in the coal industry have the greatest potential for efficiency improvement. In another element of investment policy – innovation and strategic decisions – the authors are finding that using modern methods of data analysis is the most promising area, which will increase the efficiency of the equipment. Coal chemistry, which promoted by regional political authorities, according to the authors, can be developed and in demand in the long run, but in the medium term, its capacity is limited: first, technology requires considerable investment (while the financial resources of coal companies in times of crisis are limited), in the second in conditions of low prices for the alternative (oil and gas) raw materials there is a risk that the coal chemistry products will be uncompetitive.

## Keywords

Commodities supercycle, Price regime, Overall equipment effectiveness, Capital projects, Directions of investment policy, Real options.

## References

1. IEA's Medium Term Coal Market Report 2015. OECD/IEA Publ., 2015, 9 pp. Available at: [http://www.iea.org/media/presentations/151218\\_MCMR2015\\_presentation.pdf](http://www.iea.org/media/presentations/151218_MCMR2015_presentation.pdf) (accessed 09.01.16).
2. Birshan M. MineLens Insights: Treasure hunters. *Metals & Mining Practice*, 2015, 5 pp. Available at: [https://www.minelens.com/media/75051/ML\\_Treasure\\_Hunters.pdf](https://www.minelens.com/media/75051/ML_Treasure_Hunters.pdf) (accessed 09.01.16).
3. Mining doesn't use equipment as effectively as other heavy industries. *MineLens. A McKinsey solution*, 2015. Available at: <https://www.minelens.com/insights/infographic-room-for-improvement-4.aspx> (accessed 09.01.16).

4. Bakatina D. *Jeftektivnaja Rossija: proizvoditel'nost' kak fundament rosta* [Lean Russia: Sustaining economic growth through improved productivity]. McKinsey Global Institute Publ., 2009. 179 pp.

5. Using MineLens data to observe labor productivity. *MineLens. A McKinsey solution*, 2015. Available at: <https://www.minelens.com/insights/infographic-room-for-improvement-2.aspx> (accessed 09.01.16).

6. *Programma razvitiya ugol'noj promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda* [Coal Industry Development Programme Russia up to 2030]. Ministry of Energy of the Russian Federation Publ., 2014. Available at: <http://government.ru/media/files/41d4eab427ce44a21148.pdf> (accessed 07.03.16).

7. *Coal and jobs in the United States*. [www.sourcewatch.org](http://www.sourcewatch.org). Available at: [http://www.sourcewatch.org/index.php/Coal\\_and\\_jobs\\_in\\_the\\_United\\_States](http://www.sourcewatch.org/index.php/Coal_and_jobs_in_the_United_States) (accessed 09.01.16).

8. Coyne K. & Subramaniam S. Disciplina strategii [Bringing discipline to strategy]. *Vestnik McKinsey – McKinsey Reporter*, 2002, no. 1, pp. 32-45.

9. Tuleev A. *Ugol' nevozmozhno otravit' v nokaut; ugol' byl, est' i budet odnim iz cennejshih bogatstv chelovechestva* [Coal can not be sent to a knockout; Coal has been, is and will be one of the most valuable treasures of mankind]. Available at: <http://www.ako.ru/PRESS/viewtext.asp?C121025=On> (accessed 07.03.16).

10. Kudrijanov S. Spasti russkij ugol' [Save the Russian coal]. *Jekspert – Expert*, 2015, no. 42, pp. 40-55.

11. Abadie R. *Correcting the course of capital projects. Plan ahead to avoid time and cost overruns down the road*. PWC Publ., 2013, 16 pp. Available at: <http://www.pwc.com/gx/en/capital-projects-infrastructure/publications/assets/pdfs/pwc-correcting-v4.pdf> (accessed 09.01.16).

12. Abbosh O., Arnott J. & Grad M. *How to boost capital project performance. Outlook*, 2013, no. 3, pp. 1-8.

13. *Opportunities to enhance capital productivity. Mining and metals megaprojects*. Ernst and Young Publ., 2015. Available at: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity/\\$File/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity/$File/EY-opportunities-to-enhance-capital-productivity.pdf) (accessed 09.01.16).

14. Rieksts-Alderman J. *Capital Project Governance. Setting up for Success*. PWC Publ., 2013, 47 pp. Available at: <http://www.pwc.com/ca/en/mining/publications/pwc-2013-12-09-capital-project-governance-en.pdf> (accessed 09.01.16).

15. Hastie S., Wojewoda S. *Standish Group 2015 Chaos Report – Q&A with Jennifer Lynch*, 2015. Available at: <http://www.infoq.com/articles/standish-chaos-2015> (accessed 09.01.16).

## Acknowledgments

Paper is prepared with assistance of the project No. 15-12-42003 in Russian Humanitarian Scientific Fund (RHSF)

# Старт всероссийского тура Scania Road Show 2016

16 мая 2016 г. на территории официального дилерского центра Scania ООО «Скан-Юго-Восток» состоялась старт всероссийского тура Scania Road Show 2016, приуроченного к 125-летию компании Scania.

В рамках юбилейного года ООО «Скания-Русь» организует масштабное мероприятие – всероссийский тур техники по 35 официальным дилерским центрам Scania, от Мурманска до Владивостока. Основной целью проекта является поддержка дилерской сети Scania, которая на данный момент насчитывает более 60 сервисных станций по всей территории России.

Для четырехмесячного тура были определены три ветки следования: северо-западная, дальневосточная, южная. По городам России проследует основной состав техники: автобус Scania ЛиАЗ «Круиз», седельный тягач G400 4×2 серии Griffin, седельный тягач R620 4×2 с кабиной Topline и дизельная электростанция «Powered by Scania». В зависимости от региона эксплуатации к основному составу по трем выбранным направлениям отправятся специализированные



грузовые автомобили: майнинговый самосвал P440 8×4, лесовоз G480 6×6, зерновоз P440 6×2, мусоровоз P360 6×2.

На площадках дилерских центров будут организованы клиентские дни с возможностью эксплуатации техники.

Квалифицированные специалисты школы водительского мастерства Scania будут замерять топливную эффективность во время длительного пути и делиться результатами эксплуатации техники и другими интересными фактами на страницах блога [www.scania125.ru](http://www.scania125.ru)

Коммерческий директор ООО «Скания-Русь» **Сергей Яворский** отмечает: «Нынешний год ознаменован юбилейной датой: 125-летием шведского концерна Scania, и масштабный проект Scania Road Show 2016 приурочен к данному событию. Scania продемонстрирует как хорошо известные и зарекомендовавшие себя модели техники различных направлений, так и новые продукты, которые недавно были выведены на российский рынок, а именно: автобус ЛиАЗ «Круиз» и дизельную электростанцию «Powered by Scania».

Специально для масштабного проекта была произведена локальная линия одежды Scania Glory, которая демонстрировалась как на старте Scania Road Show 2016, так и будет показана в течение всего времени проведения проекта. На мероприятиях будет проведен аукцион, в ходе которого будут проданы самые первые экземпляры новой линии одежды. У клиентов будет возможность не только первыми приобрести новинки Scania Glory, но и поучаствовать в благотворительном проекте. Все собранные средства будут переданы дилерскому центру Scania в порядке случайного отбора и впоследствии переданы в детский дом определенного региона официального дилера.

*Наша справка.*

Scania является одной из ведущих автомобильных компаний на мировом рынке, производителем тяжелого грузового транспорта, автобусов, промышленных и морских двигателей. Долговечность, безопасность, минимальные эксплуатационные расходы – основные характеристики автомобилей Scania. Деятельность компании осуществляется более чем в 100 странах мира. Помимо головного офиса, расположенного в Седертелье (Швеция), Scania имеет свои заводы в других странах Европы и Латинской Америки. В России Scania работает с 1993 г. С 1998 г. действует официальный дистрибьютор. За это время было открыто более 60 дилерских и сервисных станций, география которых раскинулась от Западной Сибири до Калининграда. Авторизованные сервисные станции оказывают полный комплекс услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей и автобусов Scania. В 2016 г. Scania празднует 125 лет успешной деятельности со дня основания компании.

[www.scania.ru](http://www.scania.ru)



Scania Road Show 2016 в России проходит при поддержке партнеров: Alucar, ЗАО «Бецема», ООО «Группа ГАЗ», KÖGEL, ООО «ПАЛФИНГЕР КРАН РУС», ООО «РГ Техно», ООО АПХ «Штурман Кредо+».



# «Глобальная энергия-2016» останется в России: русский ученый удостоен престижной международной премии за революционные разработки

Премия «Глобальная Энергия» – это независимая международная награда за выдающиеся исследования и научно-технические разработки в области энергетики, которые способствуют эффективному использованию энергетических ресурсов и экологической безопасности на Земле в интересах всего человечества.

Премия была учреждена в 2002 г. Ежегодный премиальный фонд составляет 39 млн руб. По традиции премия вручается Президентом Российской Федерации в Санкт-Петербурге в рамках Петербургского международного экономического форума. С 2003 г. Лауреатами премии стали 34 выдающихся ученых из Великобритании, Германии, Исландии, Канады, России, США, Франции, Украины, Швеции и Японии.

28 апреля 2016 г. состоялось одно из важнейших событий года в сфере энергетики – в Москве на официальной пресс-конференции было озвучено имя лауреата Международной премии «Глобальная энергия». Высокой награды удостоен академик РАН **Валентин Пармон** «За прорывную разработку новых катализаторов в области нефтепереработки и возобновляемых источников энергии, внесших принципиальный вклад в развитие энергетики будущего». Сибирский ученый получит золотую медаль премии из рук Президента России и крупную сумму в 39 млн руб.

В пресс-конференции впервые принял участие президент РСПП **Александр Шохин** – он возглавил Наблюдательный совет Некоммерческого партнерства «Глобальная энергия» в 2016 г. По его словам, «важность премии «Глобальная энергия» для инновационного развития отрасли трудно переоценить. В настоящий момент аналогов премии в мире не существует. Поэтому очень надеюсь, что в недалеком будущем россияне будут гордиться «Глобальной энергией» также, как шведы – Нобелевской».

Лауреат 2016 года был определен на заседании Международного комитета по присуждению премии «Глобальная энергия». До последней минуты информация держалась в секрете.

«Всего было рассмотрено 140 номинаций из 27 стран. Наиболее активно выдвигают номинантов страны Европы: оттуда поступило 62% выдвижений, на втором месте Северная Америка с 18%» – отметил глава комитета по присуждению премии, лауреат Нобелевской премии **Родней Джон Аллам** из Великобритании.

Международный комитет по присуждению премии каждый год может выбрать не более трёх лауреатов. В этом году впервые – лауреат всего один, сибирский ученый Валентин Пармон, превративший Новосибирск, по его словам, в «один из опорных пунктов нетрадиционной энергетики в России».

Научный руководитель Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН является автором множества революционных разработок, принесших колоссальный экономический эффект. Под его руководством были разработаны и внедрены катализаторы нового поколения для производства моторных топлив, в частности дизельных, соответствующих стандартам Евро-4 и Евро-5. За три года ученый получил от государства 500 млн руб. на исследования по проекту. Внедрение новых катализаторов на предприятиях дало дополнительной продукции (высокооктановых бензинов) на 10 млрд руб. То есть, вложения окупились 17 раз! Сейчас около 10% всего высокооктанового бензина России производится по технологиям института, возглавляемого В. Пармоном.

Также под руководством ученого ведутся работы по получению топлив из растительного сырья: древесины и рисовой шелухи. А солнечную энергию Пармон научился перерабатывать в химическую. Эффективность такого преобразования в каталитических реакторах, созданных в Институте им. Борескова, достигает 43% при полезной мощности 2 кВт (этот показатель до сих пор никто не превзошел). Одна из первых подобных каталитических установок была создана в Крыму.

Торжественное вручение премии «Глобальная энергия» традиционно состоится 17 июня в рамках Петербургского международного экономического форума. Награду Валентину Пармону вручит Президент России Владимир Путин.



Валентин Пармон



# Исследование формирования растительной экосистемы на горнопромышленных ландшафтах Экибастузского каменноугольного месторождения с использованием ресурсов дистанционного зондирования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-78-80>

## ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук, заслуженный эколог РФ,  
Специальное конструкторско-технологическое бюро  
«Наука» ИВТ СО РАН, профессор ФГБУ ВО «Сибирский  
государственный аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнёва»,  
660025, г. Красноярск, Россия,  
e-mail: zenkoviv@mail.ru

## БАРКОВА Варвара Игоревна

Студентка ФГБУ ВО «Сибирский государственный  
аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнёва»,  
660014, г. Красноярск, Россия

## ЮРОНЕН Юрий Павлович

Канд. техн. наук,  
доцент ФГБУ ВО «Сибирский государственный  
аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнёва»,  
660014, г. Красноярск, Россия

В статье приводятся результаты исследования динамики восстановления растительных экосистем на территории горнопромышленных ландшафтов, сформированных при разработке Экибастузского каменноугольного месторождения. Представлены результаты дешифрирования и обработки космических снимков, по которым установлена динамика появления и формирования локальных растительных экосистем на исследуемой территории.

**Ключевые слова:** открытые горные работы, угольные разрезы, дистанционное зондирование Земли, породные отвалы, горно-экологический мониторинг, растительные экосистемы.

На территории Средней Азии, в республике Казахстан открытым способом разрабатывается Экибастузское каменноугольное месторождение с запасами 13 млрд т. На площади 64 км<sup>2</sup> сосредоточено 13 млрд т угля. Это означает, что на любом участке месторождения площадью 1 км<sup>2</sup> залегают в пластах 200 млн т угля. В геологическом отношении месторождение представляет собой крупную

мульду размером 12×6 км. На ее периферийной части мощные пласты угля выходят на поверхность под наносы четвертичного периода. В центральной части мульды пласты залегают на глубине до 750 м. Мульда вытянута в меридиональном направлении с небольшим вращением влево ее длинной оси (рис. 1).

Угольные пласты мощностью в среднем 170 м в замковых частях имеют пологое залегание. Юго-западное крыло месторождения имеет наклонное залегание, а северо-восточное – вертикальное с переходом на углы залегания со значениями больше 90°. В центральной части снимка хорошо просматриваются вскрытые угольные пласты черного цвета. На север, восток и юго-запад от угольных карьеров (разрезов) расположены внешние породные отвалы.

Все запасы угольных пластов Экибастузского месторождения условно разделены на два технологических слоя, которые в перспективе предусмотрено отработать откры-



Рис. 1. Компонированная схема карьеров и отвалов при разработке Экибастузского каменноугольного месторождения (дата съемки 02.06.2013)



тым способом в два этапа: на первом этапе горные работы развивают до глубины 400 м, на втором этапе уголь отрабатывают с отметки -400 м до дна мульды. Коэффициент вскрыши в целом по месторождению является невысоким и находится на уровне 1,43 м<sup>3</sup>/т, с разницей в том, что до глубины 400 м это значение является более высоким, чем в целом по месторождению и составляет 1,61 м<sup>3</sup>/т.

Низкий коэффициент вскрыши, хорошие потребительские свойства угля предопределили бурный темп развития Экибастузского угольного бассейна с 1955 г. В настоящее время к реализации проекта новой технологии на разрезе «Богатырь» производительностью 40 млн т угля в год казахстанско-российская компания ТОО «Богатырь Комир» приступила в 2015 г. До 2018 г. предусматривается построить одну из двух автоконвейерных технологических линий с вводом в эксплуатацию нового комплекса в целом к концу 2020 г. Объем инвестиций на поточную зону циклично-поточной технологии (ЦПТ) составляет 240 млн дол. США с учетом затрат на поверхностный железнодорожный комплекс. Добычная зона ЦПТ будет комплектоваться электрическими экскаваторами с емкостью ковша 15-18 куб. м и самосвалами грузоподъемностью 130-150 т и другим вспомогательным оборудованием, на что предусматривается потратить еще около 600 млн дол. США в период 2015-2020 гг. Железнодорожная схема поверхностного комплекса позволит в поточном режиме загружать в течение одного часа два маршрута массой 4500 т угля каждый. Переход на новую автоконвейерную технологию должен обеспечить увеличение производственной мощности в целом по ТОО «Богатырь Комир» с 42 до 50 млн т угля в год [1].

Принято считать, что любые инновационные решения в горном деле, как правило, являются успешными и призваны работать на собственников бизнеса. Вместе с тем нельзя забывать вопросы экологии и в особенности вопросы восстановления нарушенных земель. Оценке экологической ситуации, связанной с нарушением и восстановлением растительной экосистемы в исследуемом районе, по-

священ наш мониторинг, выполненный с использованием ресурсов дистанционного зондирования Земли.

Кратко остановимся на характеристиках природно-климатических факторов на территории, подверженной влиянию открытых горных работ. Климат района относится к резко континентальному, поскольку территория Экибастуза находится очень далеко от океана и открыта для ветров с запада и севера, и это создает возможность поступления воздушных масс с различными водно-воздушными режимами. В связи с этим для региона характерны морозная, умеренно-суровая зима и теплое лето. Среднегодовая температура воздуха в районе разработки месторождения – +2,9°С. Абсолютный максимум температуры воздуха – +41°С. Абсолютный минимум температуры воздуха – -43°С. Нормативная глубина промерзания для грунтов разной морфологии изменяется в большом диапазоне: от 1,92 м для сложенных грунтов, до 3,26 м для крупнообломочных грунтов. Среднегодовое количество осадков в районе разработки Экибастузского каменноугольного месторождения незначительное и составляет в среднем 269 мм, в том числе в зимний период – 77 мм, а в летний период 192 мм. Среднегодовое число дней со снегом составляет 143, средняя скорость ветра – 4,3 м/с при средней относительной влажности воздуха на уровне 65%.

Основным типом почв на территории района являются светлокаштановые слабогумусированные почвы. Мощность грунта плодородного слоя почвы изменяется в диапазоне от 15 до 40 см. Невозделанные территории представляют собой пастбища с растительностью полынно-дерновинно-злаковых степей: ковылем, типчаком, полынью и редким мелким караганником.

К настоящему времени при разработке Экибастузского каменноугольного месторождения произошли масштабные изменения экосистемы, связанные с нарушением почвенной оболочки, а также с уничтожением растительного покрова. Проследить динамику нарушения земель и восстановления на нарушенных землях растительных экосистем позволяет использование разновременных ресурсов дис-



Рис. 2. Фрагмент космоснимка после дешифрирования с выделением границ экосистем (июль 2015 г.)

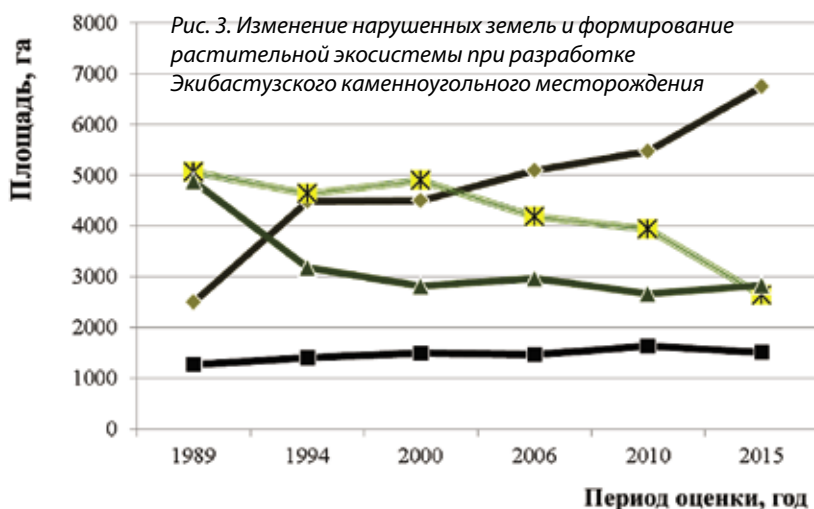


Рис. 3. Изменение нарушенных земель и формирование растительной экосистемы при разработке Экибастузского каменноугольного месторождения

- ◆ участки без растительного покрова, га
- ✕ участки с разреженной растительностью, га
- ▲ участки под травянисто-кустарниковой растительностью, га
- вскрытые угольные пласты, склады, га

танционного зондирования Земли с представлением графических результатов. На рис. 2 представлен космоснимок после его дешифрирования с прорисовкой границ отвалов, угольных разрезов и с выделением формирующихся экосистем двух категорий: участки под степной растительностью и участки с признаками восстановления растительности.

Для общего понимания долговременных основных тенденций в формировании и развитии растительных экосистем выделены четыре категории горнопромышленных ландшафтов: вскрытые и подготовленные к добыче угольные пласты; поверхности горных выработок, породных отвалов без растительного покрова; участки под разряженной травянистой растительностью и участки под степной растительностью (травянисто-кустарниковая растительность). Тренды в изменении площади выделенных категорий ландшафтов за период с 1989 по 2015 г. представлены на рис. 3.

Структура формируемых экосистем, либо их отсутствие на землях, нарушенных в ходе добычи угля на Экибастузском каменноугольном месторождении, представлены на рис. 4.

Проанализировав структуру нарушенных на площади 12132 га и восстановленных земель на площади отработанной части Экибастузского каменноугольного месторождения, переходим к формулировке следующих основных выводов. Коэффициент восстановления (в горном деле он называется «коэффициент рекультивации») природной экосистемы в условиях засушливого, но теплого климата Восточного Казахстана достигает высокого уровня – 0,72. Фактически этот коэффициент несколько ниже этого значения, поскольку при расчетах использована площадь с категорией земель «участки с признаками восстановления растительности» на отработанной части месторождения, равная 3926 га. Если принимать во внимание, что в течение двух-трех лет эти участки зарастут степной растительностью, то это довольно неплохой экологический показатель.

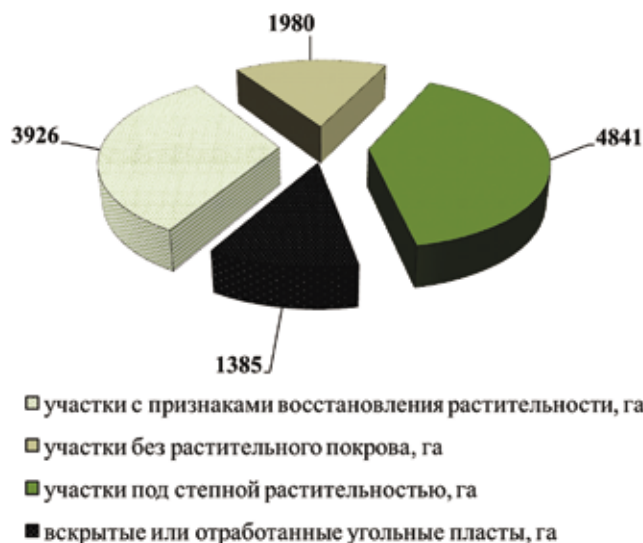


Рис. 4. Структура нарушенных и восстановленных земель с учетом детализации ландшафтов в июле 2015 г.

В заключение отметим позитивную динамику в тенденциях формирования растительных экосистем на территории горнопромышленных ландшафтов, сформированных при разработке Экибастузского каменноугольного месторождения, что надежно подтверждено средствами объективного контроля путем спутниковой съемки и последующего дешифрирования космоснимков, полученных за 26-летний период.

**Список литературы**

1. Щукин В.К., Мелехов Д.П. Трансформация технологий добычи угля на разрезах Экибастузского месторождения, новые решения – путь к мировым стандартам // Уголь. 2015. № 6. С. 12-16. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062015.pdf> (дата обращения: 11.05.2016).

UDC 622.85:622.271.45(574):550.814 © I.V. Zenkov, V.I. Barkova, Yu.P. Yuronen, 2016  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 6, pp. 78-80

**Title**  
**REMOTE SENSING RESOURCES APPLICATION IN THE STUDY OF THE VEGETATION ECOSYSTEM FORMATION IN EKIBASTUZ COAL BASIN MINING LANDSCAPES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-6-78-80>

**Authors**

Zenkov I.V.<sup>1,2</sup>, Barkova V.I.<sup>2</sup>, Yuronen Yu.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Special Design and Technological Bureau “Nauka” of Institute computational technology of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (SDTB “Nauka” ICT SB RAS), Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE) “Reshetnev Siberian State Aerospace University”, 660037, Krasnoyarsk, Russian Federation

**Authors' Information**

**Zenkov I.V.**, Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: [zenkoviv@mail.ru](mailto:zenkoviv@mail.ru)

**Barkova V.I.**, Student

**Yuronen Yu.P.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Abstract**

The paper presents the results of the vegetation ecosystem restoration dynamics study in the mining landscape areas, generated during Ekibastuz coal deposit development. The article contains the satellite images interpretation and processing results, used to establish the dynamics of the local vegetation emergency and formation in the studied territory.

**Keywords**

Open mining, Open coal pits, Earth remote sensing, rock dumps, Mining and environmental monitoring, Vegetation ecosystems.

**References**

1. Shchukin V.K. & Melekhov D.P. Transformatsiia tekhnologii dobychi uglia na razrezakh Ekibastuzskogo mestorozhdeniia novye resheniia - put k mirovym standartam [Coal production technologies transformation in Ekibastuz deposit open pit mines, new solutions – pathway to global standards]. Ugol' – Russian Coal Journal, 2015, no. 6, pp. 12-16. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062015.pdf> (accessed 11.05.16).

## СУЭК стала победителем премии «Evolution Awards» за экологические проекты



АО «СУЭК» стало победителем премии «Evolution Awards 2016» в номинации «Лучшее комплексное решение в области «зеленых» технологий. Премия Министерства природных ресурсов Российской Федерации присуждается за достижения в области экологических аспектов устойчивого развития на территории России и за достижения в области развития и применения «зеленых» технологий.

Награждение прошло в день закрытия Международной выставки-форума «ЭКОТЕХ», которая прошла в Москве 26-29 апреля 2016 г.

АО «СУЭК» выступило в качестве спонсора деловой программы, а также презентовало серию экологических проектов. Организаторами «ЭКОТЕХА» выступили Правительство Российской Федерации и Минприроды России, мероприятие проходило при поддержке Департамента природопользования и охраны окружающей среды Москвы. Форум «ЭКОТЕХ» – площадка, на которой были представлены российские и зарубежные инновационные экологические разработки, обсуждались вопросы «зеленой» экономики и стабильного развития новейших экотехнологий.

АО «СУЭК» активно участвовало в работе этого форума. Так, АО «СУЭК-Кузбасс» представило проекты «Чистая вода» и «Чистый воздух». В основе первого лежат строительство и ввод на шахте имени А.Д. Рубана (г. Ленинск-Кузнецкий) уникальных для угольной отрасли очистных сооружений, благодаря которым после использования в производстве вода возвращается чище, чем была до этого в поверхностных водных объектах. Проект «Чистый воздух» призван обеспечить 100%-ную дегазацию всех газообильных очистных забоев и решить вопрос утилизации извлекаемого метана, который создает так называемый парниковый эффект. Сегодня этот проект внедрен уже на нескольких шахтах АО «СУЭК-Кузбасс».

Топ-менеджеры СУЭК также приняли активное участие в серии мероприятий, проводившихся в рамках «ЭКОТЕХа». Директор по стратегии АО «СУЭК» **Владимир Тузов** выступил на Круглом столе «Чистый уголь: миф или реальность», в ходе которого обсуждали перспективы развития использования угля. *«Несмотря на то, что существуют атомная и газовая генерации, ГЭС в отдельных случаях, возобновляемые новые виды генерации в разы дороже по стоимости, чем угольная. Безусловно, надо помнить, что мы наблюдаем значительный темп роста видов возобновляемой энергетики, но нам по-прежнему нужны балансирующие мощности, которые всегда будут оставаться более традиционными. Сейчас по объемам доказанных запасов и в соответствии с темпами добычи мы видим, что мир обеспечен углем на сотни лет, не на десятки, а именно на сотни! А те запасы, которые мы только начинаем разведывать, увеличивают уровень обеспеченности до тысячи лет»,* – отметил Владимир Тузов.

Экологичность в сфере углепрома быстро растет, подчеркнул он: *«Угольная генерация начала XX века с ее дымящими трубами и то, что есть сейчас, – два разных мира. Инновации идут огромными темпами. Угольная промышленность и энергетика добились значительного улучшения экологии в своих странах».*

Одним из главных спикеров на семинаре «Экологические инновации в стратегии развития портовой инфраструктуры России» стал директор по логистике АО «СУЭК» **Денис Илатовский**. Он рассказал о прогрессивных технологиях, применяющихся на транспортных предприятиях СУЭК. *«Эти снежные горы, – комментирует аудитории презентацию Денис Илатовский, – это на самом деле уголь, покрытый инеем, образовавшимся в результате нанесения специальной воздушно-водяной смеси, которую мы распыляем через пушки. В угольном терминале «Дальтрансуголь» таких пушек установлено порядка 10 штук, зона покрытия каждой – более 200 метров».*

*«В Ванинском терминале мы применили все имеющиеся технологии защиты от угольной пыли, – продолжил Денис Илатовский, – например, сразу после выгрузки угля из вагона формируется огромный поток тумана, который осаждает угольную пыль прямо вниз. Также в 2015 г. мы установили на стакерах-реклаймерах уникальные туманообразующие пушки».* Подытоживая, Денис Илатовский добавил, что только в 2015 г. в экологические программы в портах СУЭК было инвестировано около 212 млн руб.

*Наша справка.*

*АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель СУЭК и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.*

# Зарубежная панорама

## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 467 – 473.**

## ОТ ЗАО «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 ЗАО «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.*

## КРУПНЕЙШИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ УГЛЯ В КИТАЕ И В МИРЕ СТРОИТ ГИГАНТСКУЮ СОЛНЕЧНУЮ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ

Китайская компания Shenhua Group, крупнейший производитель угля в Китае и в мире, строит гигантскую солнечную электростанцию. Об этом пишет ЭП со ссылкой на ecotown.

Shenhua выступает заказчиком, а калифорнийская компания Solar Reserve – подрядчиком на строительстве электростанции мощностью 1000 МВт. Компания Solar Reserve известна своей революционной технологией хранения энергии в башнях с расплавленной солью, что позволяет круглосуточно производить электроэнергию.

Эксперты называют проект важной вехой в развитии китайской энергетики. Страна постоянно наращивает выработку энергии, а это приводит к дальнейшему загрязнению. Руководство Китая неоднократно заявляло о планах по переходу на экологически чистые источники энергии, чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды и риски для здоровья населения.

Китай стремится произвести 10 тыс. МВт солнечной энергии в ближайшие пять лет. Проект Shenhua свидетельствует о том, что эти планы могут стать реальностью.

## ВОЗМОЖНЫЙ ЗАПРЕТ НА ВЫДАЧУ ЛИЦЕНЗИЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ УГОЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Вьетнам, который долгое время был экспортером угля, рассматривает возможный запрет на выдачу лицензий на строительство новых угольных электростанций, поскольку чиновники говорят, что внутренних запасов угля не будет достаточно, чтобы «кормить» угольные электростанции начиная с 2020 г.

Премьер-министр Вьетнама Нгуен Тан Зунг в начале февраля 2016 г. дал указание министерству промышленности и торговли представить предлагаемые изменения к последнему генеральному плану по развитию электроэнергетики страны. Изменения должны в том числе

коснуться увеличения планов по сокращению выбросов парниковых газов на 8% к 2030 г. по сравнению с текущим сценарием.

В настоящее время около 28% от общей установленной мощности Вьетнама, которая составляет 33,9 ГВт, генерируется на угольных электростанциях. Остальная выработка электроэнергии приходится на гидроэнергетику – 40%, газовые электростанции – 22%, ветряные электростанции – 5%, солнечные электростанции – 5%.

За 2015 г. чиновники показали меньший энтузиазм по поводу будущего угольной энергетики в стране. Правительство выделило квоту в размере 564 млн т угля для выработки электроэнергии в период между 2015 и 2030 гг., ко-

## ЭКСПОРТ УГЛЯ ИЗ ИНДОНЕЗИИ ПРИОСТАНОВЛЕН ИЗ-ЗА ПИРАТСТВА

По информации индонезийских СМИ, экспорт угля из порта Банджармасина в провинции Южный Калимантан в Индонезии был приостановлен после того, как произошло очередное пиратское нападение на углеперевозящее судно, в результате которого были похищены члены экипажа. Подозревается, что данное преступление совершила филиппинская исламистская террористическая группировка Абу Сайяф.

Начальник порта Банджармасина Таквим Масуку так прокомментировал эту ситуацию: «Мы не будем выдавать разрешения на перевозки, пока ситуация в этом регионе не будет этому способствовать». Он уточнил, что данный запрет будет распространяться на маршруты, которые проходят в морских водах к югу от Филиппин.

Угольные поставки из порта Банджармасина были прекращены по совету индонезийской береговой охраны и военно-морского флота. Некоторые из крупнейших угольных шахт в Индонезии, которые управляются компанией Adaro Energy and Bumi Resources, осуществляют экспорт угля через этот морской порт.

В общей сложности 18 членов экипажа были похищены во время нападений на морские суда в индонезийско-филиппинском регионе в этом году, и большинство из них все еще удерживаются в плену.

торая может быть достаточной только для удовлетворения потребностей существующих электростанций, говорилось в сообщении министерства промышленности и торговли в прошлом году. Отмечалось, что «добыча угля не будет достаточной для периода 2021-2030 годов».

Как говорят аналитики, данное решение связано с выбором государственной компании Вьетнама по добыче угля Vinacomin между сохранением устойчивого экспорта и соблюдения внутреннего потребления. В период с 2011 по 2015 г. компания столкнулась с падением мировых цен и потребления угля. В то же время налоги и сборы повысили издержки добычи.

Также Вьетнам импортирует уголь из Индонезии с 2011 г., и, как ожидают эксперты, импорт будет постепенно возрастать 3 млн т в 2016 г. до 20 млн т к 2020 г., хотя внутренняя добыча угля фиксируется на уровне 42 млн т в 2020 г.

Добыча угля является не единственной проблемой развития энергетического сектора в стране. Азиатский банк развития (АБР) в своем недавнем проведенном исследовании в декабре 2015 г. энергетического сектора Вьетнама сделал вывод, что энергетическому сектору страны для привлечения международных инвестиций «по-прежнему необходимо продолжать процесс реформ, который находится на самом решающем этапе, и достичь экономически обоснованных тарифов».



### ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ КИТАЙСКОЙ КОМПАНИИ SHENHUA ENERGY ПО ИТОГАМ ПЕРВОГО КВАРТАЛА РУХНУЛА НА 28,3%

Чистая прибыль крупнейшего производителя угля в мире – китайской компании Shenhua Energy – по итогам первого квартала рухнула на 28,3% и составила 734 млн дол. США (4,74 млрд юаней). Об этом говорится в финансовой отчетности компании за первый квартал 2016 г. Выручка компании за отчетный период упала на 4,6% и составила 6,1 млрд дол. США. Прибыль компании до налогообложения снизилась на 15,9% и составила 1,39 млрд дол. (9,025 млрд юаней).

Китай остается основным потребителем угля в качестве источника энергии в мире. Однако власти уже неоднократно обещали снизить потребление угля в связи с высокими показателями загрязнения. Ранее сообщалось, что вред от использования угля в Китае превышает парниковый эффект от всей Германии, вследствие чего власти Китая готовят масштабный план по сокращению выбросов в атмосферу парниковых газов.

При этом власти намерены резко снизить инвестиции в угледобывающую отрасль и резко сократить общую численность рабочих, которые задействованы в ней.

### УГЛЕДОБЫВАЮЩАЯ КОМПАНИЯ PEABODY ENERGY ОБЪЯВИЛА СЕБЯ БАНКРОТОМ

Крупнейшая мировая частная угледобывающая компания Peabody Energy обратилась за защитой от кредиторов в соответствии со ст. 11 Кодекса США, объявив себя банкротом. Компания не смогла платить по кредиту, который взяла в 2011 г. Тогда она покупала угледобывающую компанию MacArthur Coal (Австралия) за 5,1 млрд дол. США. При этом австралийские активы компании процедура банкротства не

затронет. При поддержке Citigroup компании будет предоставлено финансирование в размере 800 млн дол. США, включая кредит 500 млн дол.

На данный момент Peabody должна кредиторам 10,1 млрд дол. США. Такая сумма указана в документах, поданных в суд по делам о банкротстве Восточного округа штата Миссури. Причинами своего бедственного положения в Peabody Energy считают спад в мировой угольной промышленности, резкое падение цен на металлургический уголь, а также ослабление китайской экономики.

### ИНДОНЕЗИЯ ЗАПУСТИТ В 2016 г. ЕЩЕ ЧЕТЫРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПЕРЕПЛАВКЕ РУДЫ

Индонезия планирует завершить строительство четырех новых плавильных предприятий в 2016 г., тогда как низкие цены на сырьевые товары продолжают создавать финансовые проблемы горной отрасли, заявил глава горнопромышленного министерства страны Бамбанг Гатот. Индонезия запретила поставки руды на экспорт в начале 2014 г., чтобы побудить компании строить плавильные заводы и создавать добавленную стоимость в секторе. Вместе с тем страна недополучила миллиарды долларов доходов, а десятки проектов заводов были отложены в результате текущего отката цен на сырье, и в прошлом году лишь 5 никелеплавильных заводов были сданы из 12 запланированных. «В 2016 г. мы надеемся, что заработают 4 дополнительных предприятия», – заявил глава департамента угля и минерального сырья Бамбанг Гатот. Они будут перерабатывать никелевую, свинцовую руду и глинозем. В феврале текущего года власти Индонезии разрешили компаниям корректировать производительность проектируемых и строящихся предприятий.

Со времени сделки с австралийцами цена на металлургический уголь в мире упала на 75%. Президент и генеральный директор компании Гленн Келлоу сообщил, что Peabody намеревается «сократить свои долги, снизить издержки, улучшить позиции компании для достижения успеха в будущем».

В прошлом году Peabody пыталась сократить штат и продать ряд активов, чтобы удержаться на плаву. Однако в 2016 г. предупредила о возможном банкротстве. Peabody Energy была основана в 1883 г. в Иллинойсе, США. Компания продавала уголь на рынках Китая, Австралии, Германии, Великобритании, Индонезии, Индии, Сингапура и США. Ранее о банкротстве заявили такие мировые угледобывающие компании, как Arch Coal, Alpha Natural Resources, Patriot Coal, Walter Energy.

## ГУСЬКОВ Виктор Александрович

(к 75-летию со дня рождения)

**1 июля исполняется 75 лет Герою Социалистического Труда, действительному члену АГН, кандидату экономических наук, руководителю Департамента горных работ Холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп» – Виктору Александровичу Гуськову.**

Виктор Александрович Гуськов родился 1 июля 1941 г. в шахтерской семье. После окончания Кемеровского горного института работал на Назаровском угольном разрезе горным мастером, начальником участка, затем на Изыхском разрезе – главным инженером и директором разреза.

В 1978 г. был назначен директором по капитальному строительству производственного объединения «Красноярскуголь». В 1980 г. был направлен на учебу в Академию народного хозяйства СССР. После окончания академии в 1982 г. был назначен генеральным директором объединения «Красноярскуголь», в этой должности проработал 14 лет. После этого В.А. Гуськов работал заместителем генерального директора государственного предприятия «Росуголь», заместителем руководителя Департамента государственного регулирования производственно-хозяйственной деятельности и техники безопасности в угольной промышленности Минтопэнерго РФ, советником руководителя Комитета по угольной промышленности при Минтопэнерго России. Затем в 2000 г. возглавил Красноярскую угольную компанию.

С 2003 г. по настоящее время В.А. Гуськов работает в должности руководителя Департамента горных работ Холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп», занимающего пятое место среди крупнейших мировых производителей.

Виктор Александрович Гуськов проработал в угольной промышленности более 40 лет, пройдя путь от рабочего до генерального директора одного из самых успешно работающих угледобывающих производственных объединений «Красноярскуголь». За годы работы в этой должности на разрезах введено 42 млн т производственных мощностей. Добыча угля в 1991 г. составила 64 млн т. Разрез «Бородинский» достиг рекордной годовой добычи – 30 млн т. В разные годы добыча на разрезе «Назаровский» достигала 15 млн т, на разрезе «Березовский» – 22 млн т. Была завершена реконструкция разреза «Бородинский», введены в эксплуатацию новые участки «Ачинский» и «Чулымский» разреза «Назаровский».

Впервые в России внедрены поточные системы разработки на добычных и вскрышных работах с использованием техники непрерывного действия большой еди-



ничной мощности. Успешно работал крупнейший на Евразийском континенте шагающий экскаватор ЭШ-100/100. Создана уникальная система доставки угля на разрезе «Березовский» ленточными конвейерами от забоя до Березовской ГРЭС-1 протяженностью 15 км.

При непосредственном участии В.А. Гуськова осуществлялось строительство высокоэффективных разрезов. Он стоял у истоков создания Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса, участвуя в разработке обосновывающих материалов, в экспертизе проектных решений по строительству разреза

«Березовский-1», реконструкции разрезов «Бородинский» и «Назаровский». Работая в ГП «Росуголь», занимался вопросами развития открытого способа добычи, внедрения циклично-поточных систем разработки на разрезах Кузбасса, строительством новых предприятий, осуществлением программы строительства малых разрезов в районе Дальнего Востока, уделял большое внимание развитию отраслевой науки.

В.А. Гуськов внес большой вклад в развитие открытого способа добычи угля в России, удельный вес которого достиг 64% в общем объеме добычи, опережающими темпами велись вскрышные работы. При его непосредственном участии осуществлялась программа по созданию на отечественных машиностроительных заводах мощных роторных экскаваторов производительностью до 5250 т/ч.

Характерными для Виктора Александровича являются высокий профессионализм, аналитический склад ума, государственный подход к решению социально-экономических проблем, чуткое и внимательное отношение к людям. Указом Президента СССР в 1991 г. за большой личный вклад в увеличение добычи угля, внедрение новой техники и передовой технологии, успешное решение социальных вопросов В.А. Гуськову было присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда. Он награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Почета, а также орденом Святого Станислава, Золотой Звездой имени Ярослава Мудрого, многими медалями, является полным кавалером знака «Шахтерская слава», награжден Золотым знаком «Горняк России».

***Друзья, товарищи и коллеги по работе в угольной промышленности, редколлегия и редакция журнала «Уголь» поздравляют Виктора Александровича Гуськова с юбилеем, желают ему крепкого здоровья и благополучия!***



# V ЕЖЕГОДНАЯ ПРЕМИЯ

ЗА ВКЛАД В РАЗВИТИЕ  
И ПРОДВИЖЕНИЕ  
СОЦИАЛЬНОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
В РОССИИ

17 мая 2016



## СУЭК стала победителем Премии «Импульс добра»

**17 мая 2016 г. в Москве были подведены итоги одной из самых авторитетных премий в социальной сфере России – «Импульс добра». В ходе церемонии было объявлено, что АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) стала победителем Премии в основной номинации «За системный подход к социальному предпринимательству». Данная номинация учреждена Агентством стратегических инициатив (АСИ), в ее рамках награждается один лауреат.**

Премия заместителю генерального директора АО «СУЭК» по персоналу и администрации Дмитрию Сыромятникову вручили президент Panasonic Россия Дзюнити Судзуки и директор направления «Социальные проекты» АСИ Светлана Чупшева.

**Дмитрий Сыромятников**, поблагодарив за высокую оценку социальной деятельности СУЭК, отметил: «Социальное предпринимательство уникально тем, что совмещает, с одной стороны, поддержку созидательной активности людей в создании своего бизнеса, в преобразлении среды вокруг себя, в благотворительности. И, с другой стороны – помощь социально незащищенным слоям населения. Такая стыковка позволяет успешнее и эффективнее решать базовую задачу социальной деятельности, которая стоит и перед СУЭК, и перед другими крупными компаниями – улучшать качество жизни в городах и поселках, где живут наши сотрудники, их семьи, близкие, друзья».

СУЭК начала разрабатывать пилотные проекты социального предпринимательства в 2010-2011 гг. Базовым проектом является «Школа социального предпринимательства», в которой предприниматели, чьи проекты отбираются на конкурсной основе, участвуют в обучающих семинарах, получают экспертное сопровождение реализации проекта, учатся публично презентовать ход и результаты своей работы. В рамках проекта проводится ежегодный конкурс социально-предпринимательских проектов, победители получают поддержку от СУЭК. За время реализации проекта при поддержке СУЭК запущено более 80 социально-предпринимательских бизнесов, трудоустроено около 250 человек. С 2014 г. начал работу проект «Школа тренеров по социальному предпринимательству» в Кемеровской области. Он нацелен на создание инфраструктуры поддержки социального предпринимательства. Проводится постоянное обучение для тренеров, развивается инфраструктура поддержки социального предпринимательства на муниципальном уровне.

В 2015 г. в рамках проекта «Создание ресурсных центров по развитию социального предпринимательства» началось обучение тренеров по социальному предпринимательству техникам и приемам работы с социальными проектами и общественными инициативами жителей. Ресурсные центры создаются на основе действующих организаций, представляющих структуры поддержки малого предпринимательства или общественных организаций.

Все проекты, апробируемые на пилотных территориях, потом используются во всех регионах присутствия СУЭК.

Наша справка.

«Импульс добра» – ежегодная Премия за вклад в развитие и продвижение социального предпринимательства в России, учрежденная Фондом региональных социальных программ «Наше будущее». Премия присуждается социальным предпринимателям, представителям общественных организаций, руководителям государственных структур и профильных ведомств, журналистам, СМИ и высшим учебным заведениям России.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 тыс. человек. Основатель и председатель совета директоров – Андрей Мельниченко.



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧНЫХ И ЭФФЕКТИВНЫХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

**РОССИЙСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**  
НЕЗАВИСИМОСТЬ ОТ САНКЦИЙ

**ГАРАНТИЯ ЛУЧШЕЙ ЦЕНЫ**

[www.coalprep.ru](http://www.coalprep.ru)