

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## 4-2017

МЫ РАБОТАЕМ,  
**ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ**

25 лет успешной деятельности в РФ и СНГ,  
более 500 реализованных проектов



**IMC Montan**

QA\QC, CPR, SS, Pre-FS, BFS,  
стратегии развития и оптимизация, OER, ESIA

Адрес: 125047, г.Москва,  
ул. Чайнова 22 стр. 4

Тел.: +7 (495) 250 67 17;  
Факс: +7 (499) 251 59 62

[www.imcmontan.ru](http://www.imcmontan.ru)  
[consulting@imcgroup.ru](mailto:consulting@imcgroup.ru)

РЕКЛАМА

# ДОВЕРЯЙ НАШЕМУ ВЫСОЧАЙШЕМУ КАЧЕСТВУ

ОГНЕСТОЙКИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ  
ЖИДКОСТИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

MADE IN  
GERMANY



ЛИДЕР ПРОДАЖ В  
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
В ТУРЦИИ

ULTRA-SAFE 10 E  
ULTRA-SAFE 15 SI

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

ДОПУСКИ

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

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

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

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

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



**PETROFER**  
industrial oils and chemicals

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

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

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

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЗАХАРОВ В.Н.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ В.А.**,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

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

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

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

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

**СКРЫЛЬ А.И.**, горный инженер

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

наук, профессор

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

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

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

#### Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

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

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### АПРЕЛЬ

4-2017 /1093/

# УГОЛЬ

ВЫПУСК ПРИУРОЧЕН:

**XXIV Международной  
специализированной выставке  
«УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»**  
(06 – 09.06.2017, г. Новокузнецк)

## СОДЕРЖАНИЕ

### УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ

Все вместе!

Международные специализированные выставки: «Уголь России и Майнинг»,

«Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности», «Недра России» \_\_\_\_\_ 5

АО «СУЭК»

СУЭК стала победителем конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса:

динамика и ответственность» \_\_\_\_\_ 6

АО «СУЭК»

Хабаровский край приобретет импортозамещающую продукцию

красноярского завода \_\_\_\_\_ 8

### ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК

Глинина О.И.

Как вывести ключевой сектор российской экономики

на траекторию устойчивого роста? \_\_\_\_\_ 10

АО ХК «Якутуголь»

Ремонтно-механическому заводу «Якутугля» – 30 лет \_\_\_\_\_ 18

### ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Тарасов В.М., Буялич Г.Д., Тарасов Д.В., Тарасова Н.И.

Геомеханические процессы в горном массиве, боковых породах лавы

и взаимодействие их с секциями механизированной крепи нового типа:

подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок

в капсуле термодинамического баланса \_\_\_\_\_ 19

### НОВОСТИ ТЕХНИКИ

АО «СУЭК»

На Бородинском ремонтно-механическом заводе введена

в эксплуатацию уникальная испытательная станция \_\_\_\_\_ 28

Прокопенко С.А.

Перспективные конструкции резцов для повышения сортности

добываемого шахтами угля \_\_\_\_\_ 29

### БЕЗОПАСНОСТЬ

АО «СУЭК»

На базе АО «СУЭК-Кузбасс» прошло региональное совещание угольных компаний

по обмену передовым опытом в сфере промышленной безопасности \_\_\_\_\_ 34

АО «Новосибирский механический завод «Искра» отмечает 75-летний юбилей \_\_\_\_\_ 35

**ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»**

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

**Генеральный директор**

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

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

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

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН  
в Интернете на веб-сайте

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

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

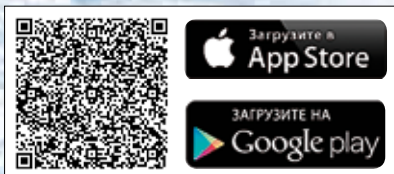
**www.coal.dp.ua**

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

Подписано в печать 05.04.2017.  
Формат 60x90 1/8.  
Бумага мелованная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 9,5 + обложка.  
Тираж 4700 экз.  
Тираж эл. версии 1600 экз.  
Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:  
ООО «РОЛИКС»  
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31  
Тел.: (495) 661-46-22;  
www.roliksprint.ru  
Заказ № 33332

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



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2017

**ЭКОНОМИКА**

Грибин Ю.Г., Попов В.Н., Рожков А.А.

**Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием** \_\_\_\_\_ 36

**ХРОНИКА**

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ 42

АО «СУЭК»

**Компания «СУЭК-Кузбасс» первой в Кемеровской области провела массовое обучение ВГК по международной стандартизированной программе** \_\_\_\_\_ 43

ООО «Скания-Русь»

**Scania четвертый год подряд продолжает удерживать лидирующую позицию среди европейских производителей грузовой техники полной массой свыше 16 тонн** \_\_\_\_\_ 44

АО «СУЭК»

**Информационные сообщения** \_\_\_\_\_ 46

**РЕСУРСЫ**

Исламов С.Р.

**Уголь как низкоуглеродное топливо** \_\_\_\_\_ 50

Мурко В.И., Карпенко В.И., Белогурова Т.П., Миханюшина И.А.

**Разработка технологии комплексного использования побочных продуктов обогащения угля** \_\_\_\_\_ 54

Закиров Д.Г., Слаутин Ю.А.

**Актуальность возобновляемых и вторичных источников энергии в малой энергетике Пермского края** \_\_\_\_\_ 60

Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Абдрахимова И.Д.

**Получение теплоизоляционного материала на основе жидкого стекла и отходов углепереработки, образующихся при обогащении коксующих углей** \_\_\_\_\_ 64

**ЭКОЛОГИЯ**

Колесникова Л.А.

**Анализ состояния окружающей среды в регионах с горнодобывающими предприятиями** \_\_\_\_\_ 68

**ЗА РУБЕЖОМ**

Зеньков И.В.

**Организация и экономика горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы** \_\_\_\_\_ 70

**Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ 72

**НЕКРОЛОГ**

**Свирский Юлий Ильич (15.09.1934 – 23.01.2017 гг.)** \_\_\_\_\_ 76

**Список реклам:**

IMC Montan	1-я обл.	МУФТА ПРО	9
PETROFER GmbH	2-я обл.	МХК ЕвроХим	27
НПФ Гранч	3-я обл.	Выставка IMRB	32
SGP	4-я обл.	НПП Завод МДУ	33
Выставка Уголь России и Майнинг	4	WEIR Minerals	53
ANDRITZ Separation	7	www.ugolinfo.ru	75

**Подписные индексы:**

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

– Объединенный каталог «Пресса России»  
**87717, 87776, Э87717**  
– Каталог «Почта России» – **11538**

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

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

**Deputy Chief Editor**

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

**Members of the editorial council:**

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

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

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

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

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

Moscow, 111020, Russian Federation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Foreign members of the editorial council:**

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

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

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

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

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

**Ugol' Journal Edition LLC**

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

Tel.: +7 (499) 237-2223

E-mail: [ugol1925@mail.ru](mailto:ugol1925@mail.ru)

[www.ugolinfo.ru](http://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

**APRIL****4' 2017****UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****UGOL ROSSII & MINING**

**All together! International specialized exhibitions: "Ugol Rossii & Mining", "Health and Labor Safety", "Mineral Resources Russia"** \_\_\_\_\_ 5

"SUEK", JSC

**SUEK won in the national RSPD competition "Russian Business Leaders: Dynamics and Responsibility"** \_\_\_\_\_ 6

"SUEK", JSC

**Khabarovsk territory will purchase import substitution products of Krasnoyarsk plant** \_\_\_\_\_ 8

**OUTLOOKS FOR FUEL AND ENERGY COMPLEX**

Glinina O.I.

**How can we bring the key segment of the Russian economy to the sustainable growth path?** \_\_\_\_\_ 10

**UNDERGROUND MINING**

Tarasov V.M., Buyalich G.D., Tarasov D.V., Tarasova N.I.

**Geomechanical processes in the rock mass, longwall lateral rocks and their interaction with powered support sections of the new type: mobile hydraulic valve in lateral rock and the lock in thermodynamic balance capsule** \_\_\_\_\_ 19

**TECHNICAL NEWS**

"SUEK", JSC

**The unique test station is put in service in Borodino Repair and mechanical Plant** \_\_\_\_\_ 28

Prokopenko S.A.

**Prospective design of cutters for increasing the grade of coal produced by the mines** \_\_\_\_\_ 29

**SAFETY**

**"Novosibirsk Mechanical Plant "Iskra", JSC celebrates its 75-th anniversary** \_\_\_\_\_ 35

**ECONOMIC OF MINING**

Gribin Yu.G., Popov V.N., Rozhkov A.A.

**Integrated approach to identification of in-process reserves for mining enterprise social and economic management efficiency improvement** \_\_\_\_\_ 36

**CHRONICLE**

**The chronicle. Events. Facts. News** \_\_\_\_\_ 42

**SUEK-Kuzbass was the first company in Kemerovo region to conduct large-scale international standardized program-based training of assistant rescue crews** \_\_\_\_\_ 43

**The fourth year in row Scania holds the leading position among the European manufacturers of cargo vehicles over 16 tones gross weight** \_\_\_\_\_ 44

"SUEK", JSC

**Information messages** \_\_\_\_\_ 46

**RESOURCES**

Islamov S.R.

**Coal as a low carbon fuel50**

Murko V.I., Karpenok V.I., Belogurova T.P., Mikhanchina I.A.

**Development of technology for integrated utilization of by-products of coal beneficiation** \_\_\_\_\_ 54

Zakirov D.G., Slautin Yu.A.

**Renewable and secondary power sources relevance for small-scale power generation in the Perm Territory** \_\_\_\_\_ 60

Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S., Abdrakhimova I.D.

**Getting insulating material based on liquid glass and coal conversion wastes generated during coking coals preparation** \_\_\_\_\_ 64

**ECOLOGY**

Kolesnikova L.A.

**Environmental condition analysis in the mining regions** \_\_\_\_\_ 68

**ABROAD**

Zenkov I.V.

**Mining organization and economics in the open-pit coal mines of the Eastern Europe countries** \_\_\_\_\_ 70

**World mining panorama** \_\_\_\_\_ 72

**NECROLOGUE**

**Svirsky Yuli Ilyich (15.09.1934 – 23.01.2017)** \_\_\_\_\_ 76



**6-9 июня 2017**  
**Новокузнецк / Россия**

XXIV Международная специализированная выставка  
технологий горных разработок



# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

VIII Международная специализированная выставка

## ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

III Международная специализированная выставка

## НЕДРА РОССИИ



Организаторы



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка", ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк

т./ф: 8 (3843) 32-11-89, 32-22-22 e-mail: [com@kuzbass-fair.ru](mailto:com@kuzbass-fair.ru), [www.ugolmining.ru](http://www.ugolmining.ru)

# ВСЕ ВМЕСТЕ!

С 6 по 9 июня 2017 г. в г. Новокузнецке пройдут:

**XXIV Международная специализированная выставка  
«Уголь России и Майнинг»**

**VIII Международная специализированная выставка  
«Охрана, безопасность труда  
и жизнедеятельности»**

**III Международная специализированная выставка  
«Недра России»**

**Организаторы форума** – выставочная компания «Кузбасская ярмарка», г. Новокузнецк (член Всемирной ассоциации выставочной индустрии, Российского Союза выставок и ярмарок, Кузбасской Торгово-промышленной палаты) и «Мессе Дюссельдорф ГмБХ» (Германия).

В настоящее время выставочная компания «Кузбасская ярмарка» проводит специализированные выставки более чем по 50 темам. Основу экономики Кузбасса составляет угольная отрасль, поэтому главным мероприятием была и остается Международная специализированная выставка технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг», которая оказывает большое влияние на процесс развития угольных предприятий не только региона, но и России, на расширение внешней торговли и является выставкой № 1 в мире по технологиям подземной добычи угля.

Выставка «Уголь России и Майнинг» проводится с 1992 г. и настолько была востребована в Кузбассе, что ее тематику расширили, добавив раздел по безопасности, который впоследствии вырос в самостоятельную выставку «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности».

В 2015 г. появился новый проект – Международная специализированная выставка «Недра России». Тематическими разделами выставки «Недра России» стали такие направления, как поиск и разведка месторождений; разработка и эксплуатация месторождений; оборудование для бурения, строительства скважин и трубопроводов, добычи полезных ископаемых; геология и геофизика (оборудование, научные исследования, информационные системы), трубопроводы и оборудование для них; проектирование и строительство промышленных объектов; отраслевые ассоциации и объединения; предприятия нефтяной и газовой отраслей; предприятия горнорудной и металлургической промышленности и многое другое.

Важно отметить, что на фоне определенного снижения интереса к посещению и участию в горных выставках, проводимых в других регионах России, данная выставка, по-прежнему имеет самые лучшие показатели по посещению заинтересованными специалистами горных компаний и служит отличной площадкой для установления новых и поддержания старых контактов между профессионалами горного дела.

**Таким образом, вместе «Уголь России и Майнинг», «Охрана, безопасность труда и жизнедеятельности» и «Недра России» станут единственной в России площадкой для всех отраслей горнорудной промышленности и обеспечат на самом высоком уровне полный обзор развития новейших технологий разведки, добычи и обогащения минеральных ресурсов.**



## **СУЭК стала победителем конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность»**

**Президент РСПП Александр Шохин 14 марта 2017 г. вручил награды крупнейшим российским компаниям победителям конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность». Помимо СУЭК в их число вошли «Северсталь», «Норильский никель», «ЕвразХолдинг», «РусГидро», «Сахалинэнерджи» и др.**

Торжественная церемония награждения победителей конкурса, ежегодно проводимого Российским союзом промышленников и предпринимателей (РСПП), прошла в рамках Недели российского бизнеса, одного из крупнейших и наиболее авторитетных экономических форумов в стране. На мероприятии представители бизнес-сообщества, руководители правительства, главы министерств и ведомств, ключевые эксперты традиционно обсуждают актуальные проблемы, в том числе вопросы выстраивания конструктивного диалога между государством и бизнесом.

В этом году АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), в частности, получило награду в номинации «За высокое качество отчетности в области устойчивого развития».

Почетную награду Александр Шохин вручил заместителю генерального директора АО «СУЭК» Сергею Григорьеву.

По завершении церемонии в беседе с журналистами **Сергей Григорьев** подчеркнул: «Современный крупный российский бизнес отличают такие характеристики, как курс на постоянное развитие вместе с экономикой страны, активное участие в социальном развитии, деятельное взаимодействие с обществом и высокая вовлеченность в решение многих социально-экономических вопросов, то есть то, из чего и складывается понятие «ответственность». Для СУЭК, компании – лидера угольной отрасли страны, важнейшего налогоплательщика, работодателя, гаранта экономического развития и социальной стабильности почти в десятке российских субъектов Федерации, стратегическими приоритетами являются всестороннее развитие регионов нашего присутствия, повышение качества на наших территориях. Это важный фактор долгосрочного гармоничного развития и компании, и наших регионов. Нам очень приятно, что деятельность СУЭК в сфере устойчивого развития находит высокую оценку и поддержку!»

Всероссийский конкурс «Лидеры российского бизнеса: динамика и ответственность» - самый престижный конкурс по оценке динамики экономического и социального развития отечественных компаний. АО «СУЭК» неоднократно становилось победителем конкурса в различных номинациях, в том числе «За вклад в решение социальных проблем территорий», «За высокую социальную ответственность бизнеса», «За социальные программы поддержки семей» и других.

АО «СУЭК» – один из признанных лидеров корпоративной социальной ответственности и благотворительности в стране. Только в 2016 г. компания реализовала порядка 150 социальных и благотворительных проектов в регионах своего присутствия. Объем социальных инвестиций компании составил около 1 млрд руб. Основой социальной политики СУЭК является комплексное повышение качества жизни в регионах, где расположены предприятия компании.

*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 восьми регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.



# Эффективные технологии обезвоживания для горнорудной промышленности



Для горнорудной промышленности **АНДРИЦ 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 **АНДРИЦ 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?**



Ждём Вас на нашем стенде **1.B1** в павильоне 1 на выставке «Уголь России и Майнинг 2017» в Новокузнецке 6–9 июня

**ASK YOUR SEPARATION SPECIALIST**

## Хабаровский край приобретает импортозамещающую продукцию красноярского завода

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (БРМЗ), входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании, поставил на обогатительную фабрику «Чегдомын» в Хабаровском крае партию шламовых насосов НЦГШ-450/40. Оборудование изготовлено в рамках действующей в СУЭК программы импортозамещения.

Поставленная партия из шести единиц насосного оборудования, являющегося аналогом продукции английской фирмы Warman, – уже вторая. Первая партия насосов, разработанных специально для нужд обогатительной фабрики «Чегдомын», эксплуатируется на предприятии с 2016 г.

*«Этот опыт для нас уникальный, – отмечает главный инженер ООО «Бородинский РМЗ» **Сергей Тюрин**. – Мы все пропустили через свои руки: сами проектировали, подбирали сплавы, разрабатывали технологию изготовления всех комплектующих, изготавливали их, производили сборку».*

Первый шламовый насос был изготовлен Бородинским РМЗ в 2015 г. по заказу Черногорской обогатительной фабрики. За ним последовала целая линейка насосной продукции различной модификации – НШ-150, НЦГШ-750/70, НЦГШ-450/40. Сейчас завод приступил к производству еще одного вида насосов, отличающихся повышенной мощностью – НЦГШ-960/50.

*«Освоение новых инновационных технологий открывает перед нашим предприятием большие перспективы, – считает главный инженер Бородинского РМЗ. – Оно способствует развитию завода, повышению культуры производства и квалификации специалистов и, что немаловажно, позволяет расширить круг партнеров и приносит дополнительную выручку».*

Кроме шламовых насосов Бородинский РМЗ выпускает целый спектр продукции, по качеству и надежности не уступающей зарубежным аналогам: это детали и узлы любой сложности для горной и тракторно-бульдозерной техники, вентиляционно-индукторные двигатели разных модификаций. Расширение ассортимента стало возможным благодаря современному оборудованию, поступившему на завод в последние годы по инвестиционной программе СУЭК.



### Наша справка.

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

# СИСТЕМЫ БЫСТРОЙ ЗАПРАВКИ

Пистолеты для заправки баков  
Клапаны для баков  
БРС разъемы



**ООО "МУФТА ПРО"**  
[www.muftapro.ru](http://www.muftapro.ru)  
[www.muftapro.com](http://www.muftapro.com)  
 E-mail: [muftapro@gmail.com](mailto:muftapro@gmail.com)  
 Tel.: +7 499 394 66 60

## На обогатительной фабрике «СУЭК-Хакасия» достигнута высокая суточная переработка угля

12 марта 2017 г. на Обогатительной фабрике «СУЭК-Хакасия» переработано 33000 т угля - это максимальный уровень суточной переработки фабрики. Для достижения этого результата эффективно отработали две смены обогатителей во главе с Андреем Котовым и Светланой Зотовой; это молодые начальники смен на обогатительной фабрике.

*«Человеческий фактор – это не всегда плохо, - говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Килин.** – Фабрика работает уже свыше 40 лет, и ее «золотым фондом» являются ветераны, профессионалы, за спиной у которых десятилетия отличного труда. Отрадно, что свой опыт они передают молодым, за которыми успешное настоящее и будущее Обогатительной фабрики «СУЭК-Хакасия». Хочется отметить и работу руководства фабрики, которое систематически добивается оптимизации рабочего ритма за счет своевременного проведения плано-предупредительных ремонтов, минимизации простоев оборудования, совершенствования производственного процесса.»*

Рост производительности обогатительного оборудования достигнут благодаря ряду технических и технологических решений: увеличение скорости движения ленты на конвейерах, оборотов элеваторного колеса сепаратора, частотное регулирование производительности насосов, изменение углов установки грохотов сортировки, подбор просеивающих поверхностей, установка дополнительного оборудования и др. В период с 2007 по 2014 г. Обогатительная фабрика вдвое увеличила объем переработки угля; в 2014-2016 гг. объем переработки составил порядка 7,2 млн т угля ежегодно.



*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 восьми регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.*

# Как вывести ключевой сектор российской экономики на траекторию устойчивого роста?



*Таким вопросом задались делегаты VI Всероссийского съезда горнопромышленников, который прошел в ноябре 2016 г. в Торгово-промышленной палате Российской Федерации. На съезде были обсуждены планы преодоления последствий финансово-экономического кризиса, инновационно-технологического развития, вопросы законодательного обеспечения отраслей минерально-сырьевого сектора экономики страны, работа Некоммерческого партнерства «Горнопромышленники России» и ряд других тем. Определены основные направления деятельности горного сообщества на несколько лет вперед и проведены выборы руководящих органов Партнерства.*

Материалы подготовила  
Ольга Глинина



В работе съезда приняли участие: заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский, заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации С.А. Цыб, председатель Высшего горного совета НП «Горнопромышленники России» Ю.К. Шафраник, руководитель фракции «Справедливая Россия» в Госдуме ФС РФ, Почетный председатель Высшего горного совета С.М. Миронов, заместитель председателя Комитета по экономической политике Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации С.В. Шатилов, почетный президент НП «Горнопромышленники России» Ю.Н. Малышев, заместитель директора Департамента угольной и торфяной промышленности Минэнерго России С.И. Шумков, исполнительный вице-президент РСПП В.М. Черепов, а также руководители предприятий минерально-сырьевого комплекса (МСК), научных и образовательных организаций.

Открывая заседание, председатель Высшего горного совета (ВГС) **Юрий Константинович Шафраник** напомнил, что НП «Горнопромышленники России» объединяет 8 отраслей: геологов, угольщиков, золотопромышленников, химиков, нефтяников, газовиков, металлургов и производителей стройматериалов. Хотя общая численность занятых в минерально-сырьевом комплексе нашей страны относительно невелика – 1,5 млн человек, значение их продукции трудно переоценить – это около 70% экспорт-

ных поступлений, 44% доходов федерального бюджета. Иными словами, минерально-сырьевой комплекс играет по-прежнему определяющую роль в развитии российской экономики и росте благосостояния населения.

Значение МСК в жизни страны было отмечено и в ответах съезду горнопромышленников от Председателя Правительства Российской Федерации, председателей Госдумы и Совета Федерации, руководств министерств и ведомств, Торгово-промышленной палаты РФ, Российского союза промышленников и предпринимателей, Патриарха Московского и всея Руси.



**Председатель партии Справедливая Россия, руководитель фракции «СР» в Госдуме, Почетный председатель Высшего горного совета Сергей Михайлович Миронов**

в своем выступлении отметил, что необходимо выходить на мировые рынки с конечным

продуктом, не теряя при этом уже завоеванные сырьевые и энергетические рынки.

*«Геополитическое положение и роль России в мировом сообществе и сегодня, и в перспективе будут опреде-*

ляться ее минерально-сырьевым потенциалом, – подчеркнул он. – Все ведущие страны мира рассматривают доступ к минеральному сырью как важнейшее условие экономического развития. Около 20 государств ведут настоящую борьбу за ресурсы континентальных шельфов и глубоководных районов мирового океана. Все понимают: чтобы контролировать цены, нужно контролировать и крупнейшие месторождения полезных ископаемых. Россия является прямым конкурентом по добыче минерально-сырьевых ресурсов для США, Канады, Австралии и стран третьего мира», – убежден С.М. Миронов.

Также он подчеркнул, что на первый план в РФ выходят проблемы горного машиностроения. Износ оборудования, на его взгляд, скоро станет критическим, а рассчитывать на импорт в сегодняшних реалиях уже нельзя.

«Решать проблему воспроизводства основных фондов отрасли придется с помощью создания полного цикла производства горного оборудования, – пояснил Сергей Михайлович. – Это долгий, сложный и дорогой путь, но при этом самый эффективный, учитывая значение отрасли для обеспечения экономической безопасности нашей страны».

Говоря о системных рисках отрасли, выступающий отметил, что не должно быть самоизоляции, также необходимо использовать экспортные возможности и переходить к построению длительных партнерских отношений по совместному финансированию и продвижению продукции на рынки.

С.М. Миронов сообщил, что Госдума уделяет повышенное внимание горнопромышленному комплексу. «Государство должно обеспечить рациональное недропользование, создать нормальные условия для развития отрасли, – сказал Сергей Михайлович. – Важным шагом будет приведение системы классификации запасов в соответствие с международными стандартами», а главной задачей законодателей станет разработка четкой системы нормативно-правового обеспечения работы горнопромышленной отрасли, опираясь на опыт ее представителей, знающих ситуацию изнутри.

**Председатель Высшего горного совета Юрий Константинович Шафраник**

в своем выступлении отметил, что в последнем обзоре МВФ, вышедшем в октябре 2016 г., рост мировой экономики будет на уровне трех с небольшим процентов и на следующий год. Это немного, к тому же все подчеркивают недостаточную устойчивость этих цифр в зависимости от регионов. Хроническая стагнация в странах с



**Заместитель председателя Комитета по экономической политике Совета Федерации Федерального Собрания РФ Сергей Владимирович Шати́ров** отметил, что минерально-сырьевой комплекс России относится к сфере особого внимания Совета Федерации. В постоянном режиме осуществляется мониторинг реализации действующего законодательства, проводятся встречи с представителями отрасли, федеральными органами исполнительной власти с целью выработки оптимальных решений.



развитой экономикой, предупреждает МВФ, может вызвать усиление настроений противников мировой торговли. Для нас, подчеркнул председатель ВГС, это означает вероятность увеличения торговых барьеров для отечественной продукции и дальнейшее ужесточение борьбы за рынки сбыта. На длительную перспективу многие авторитетные центры прогнозирования мировой экономики предполагают сокращение потребления углеводородов, за исключением природного газа, сокращение потребления металлов, кроме меди, никеля, свинца и алюминия. Иными словами, внешняя конъюнктура складывается для горнопромышленников неблагоприятно.

Не менее тревожно для продукции предприятий МСК складываются и условия внутри страны. Внутренними причинами экономического спада Ю.К. Шафраник назвал: снижение инвестиций и сокращение потребительского спроса; падение объема строительства жилья и коммерческой недвижимости; частичное свертывание экономических связей с Западом; уход с российского рынка ряда иностранных компаний; рост издержек производства, в первую очередь из-за роста тарифов государственных монополий и девальвации рубля и др.

Между тем исторически горнопромышленный комплекс России составляет ядро отечественной экономики, являясь основным донором федерального бюджета и источником валютных поступлений. К сожалению, принятие последнего варианта федерального бюджета предусматривает дальнейшее сокращение расходов, что, несомненно, приведет к еще большему сокращению внутреннего спроса на продукцию горной промышленности. При правильной политике наши отрасли могли бы показать еще больший эффект, особенно сейчас.



Ю.К. Шафраник обратил внимание делегатов съезда, что наибольший рост среди отраслей промышленности в 2015 г. – 6% – показали химия и нефтехимия. При правильной политике эти отрасли плюс газохимия имеют наилучшие перспективы как с точки зрения удовлетворения внутреннего спроса и импортозамещения, так и с точки зрения мировой конъюнктуры. Китай, например, являясь крупным импортером нефти и природного газа, за последние 20 лет построил огромное количество предприятий нефте- и газохимии, значительная часть продукции которых идет на мировой рынок. Если учесть, что сегодня средняя зарплата в КНР примерно равна нашей, то наши предприятия, работая на отечественном сырье, должны иметь преимущество на мировом рынке.

В качестве положительного примера на российской почве председатель ВГС привел производство минеральных удобрений. Более тридцати специализированных предприятий производят более 6% мирового выпуска удобрений. Занять 4-е место на мировом рынке, выстоять в период кризиса и продолжать выпускать конкурентоспособную продукцию стало возможно благодаря достаточно современному оборудованию и технологиям. Наличие природного сырья, прежде всего газа и калийсодержащих руд, обеспечило весомый для нашей экономики экспорт наиболее востребованных за рубежом калийных удобрений.

Ю.К. Шафраник отметил, что очень важно инновационно-технологическое развитие наших отраслей, и, безусловно, первое – это повышение эффективности, второе – это снижение издержек, третье – это передовые технологии. И четвертое – это содействие экспорту всего, что только мы производим. И, безусловно, последняя позиция, учитывая сложности с заимствованием зарубежных источников, – это другая, более гибкая работа институтов кредитования. Еще одна задача – учитывая санкционные дела и ограничения, о внутреннем рынке нужно говорить с позиций того, как насытить рынок энергетикой и при этом остановить рост тарифов.

Заканчивая выступление, Юрий Константинович подчеркнул, что хотя ближайшие прогнозы для отечественной экономики становятся таким напряженным элементом и выглядят достаточно драматично, но за прошедшие годы большинство отечественных отраслей накопили запас

прочности, опыт, знания, модернизировали, свои предприятия, и совместными усилиями можно успешно преодолеть текущие проблемы. Сейчас не так важны великие законодательные акты, как важны конкретные действия. Задача из задач – не снизить в 2017 г. в наших отраслях по отношению к 2016 г. производственную программу горно-промышленного комплекса.

**Генеральный директор НП «Горнопромышленники России» Александр Петрович Вержанский**

в своем выступлении рассказал о работе партнерства за период, прошедший после V Всероссийского съезда горнопромышленников. За это время было инициировано проведение регулярных Национальных горнопромышленных форумов. Первые такие два форума состоялись, соответственно в 2014 и 2015 гг., следующий запланирован на 2017 г.



На прошедших форумах обсуждались актуальные вопросы развития горнодобывающей отрасли: повышение конкурентоспособности и перспективы минерально-сырьевого комплекса России; стратегии развития минерально-сырьевого комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока; планы развития российского горного машиностроения; технологическая независимость и основные направления импортозамещения в горном деле; стратегии развития горной промышленности Арктической зоны и промышленного освоения минеральных ресурсов Мирового океана, проблемы и пути их решения.

А.П. Вержанский привел примеры рекомендаций, которые были приняты на национальных горнопромышленных форумах и были поддержаны органами исполнительной власти:

– Минприроды РФ, в соответствии с поручениями Правительства РФ, внесло изменения в объемы финансирования под программы по опережающему развитию Дальнего Востока, предусматривающие увеличение доли ассигнований на геологическое изучение недр

Дальневосточного округа не менее чем до 40% от общих ежегодных расходов;

– приказом Минприроды России установлен заявительный принцип на получение лицензий в отношении участков недр с низкой степенью геологической изученности, на которых отсутствуют данные о наличии запасов и прогнозных ресурсов категорий П-1 и П-2;

– для участников региональных инвестиционных проектов в Дальневосточном федеральном округе установлена нулевая ставка по налогу на прибыль организаций, зачисляемому в федеральный бюджет. Субъектам Российской Федерации законом мо-

**Заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации Сергей Анатольевич Цыб**

рассказал делегатам съезда о действующих и планируемых мерах по финансовому стимулированию разработки и производства горного оборудования. Он считает, что одним из важнейших условий повышения эффективности горнодобывающих предприятий является модернизация оборудования для горных работ. В последние годы эта проблема обострилась в связи с введением санкций. Заместитель министра подчеркнул, что укрепление связей между машиностроителями и потребителями их продукции для добывающих, перерабатывающих и металлургических предприятий Министерство рассматривает как одну из важнейших задач и планирует дальнейшее расширение программы по финансированию отечественного производства новейшего оборудования в 2020-2030 годах. При министерстве действует научно-технический совет по развитию тяжелого машиностроения, в составе которого пять экспертных групп, включающих представителей горнопромышленников.



жет быть предусмотрена пониженная ставка налога на прибыль организаций, перечисляемая в региональный бюджет;

– субъектам Российской Федерации также предоставляется право снижения ставки налога на прибыль вплоть до ее обнуления на первые пять лет реализации инвестиционного проекта и установления ставки налога на прибыль организаций в размере не менее 10% в течение последующих 10 лет;

– Минпромторгом РФ сформированы перечни приоритетных и критичных видов продукции импортозамещения, включающие в том числе горношахтное оборудование;

– Минфином РФ для организаций, реализующих инвестиционные проекты, в том числе по добыче всех видов твердых полезных ископаемых на территориях Дальневосточного федерального округа, Забайкальского края, Республики Бурятия, Иркутской области, Республики Тыва и Красноярского края, в течение 2014-2029 гг. установлен ряд налоговых льгот при начислении уплаты НДС, налога на прибыль организаций и налога на имущество организаций. Аналогичные льготы предусмотрены для организаций, получивших статус резидента территории опережающего социально-экономического развития в соответствии с законом;

– Минприроды РФ разработало и направило в Правительство Российской Федерации проект стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2030 г.;

– в Минфине и в Минэкономразвития проходят согласование проект федерального закона о внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты, направленные на стимулирование использования отходов горнодобывающего производства и связанных с ним перерабатывающих производств;

– Минпромторгом России разработан и реализуется проект программы государственной поддержки научно-исследовательских и опытно-промышленных работ в сфере геологоразведки и добычи полезных ископаемых в соответствии с перечнем машин и оборудования, комплектующих, программного обеспечения и услуг для проведения геологоразведочных и добычных работ, подлежащих импортозамещению в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периодах;

– Минтранс России утвердил комплексный проект развития Северного морского пути, который предусматривает меры по навигационно-гидрографическому, аварийно-спасательному и гидрометеорологическому обеспечению плавания судов в акватории Северного морского пути, строительству новых ледокольных судов, развитию мор-



#### **Заместитель директора Департамента**

**угольной и торфяной промышленности Минэнерго России Сергей Иванович Шумков** оце-

нил текущее состояние и перспективы угольной промышленности страны. Он отметил прогресс отрасли с точки зрения роста добычи и обогащения угля. Сегодня в стране 99% кокса и 55% энергетических углей продаются обогащенными. В то же время, несмотря на рост физического объема экспорта, доходы компании сокращаются. Общая задолженность отрасли составляет 620 млрд руб., а прибыль в 2016 г. упала до 60 млрд руб. Себестоимость производства угля в период с 2011 по 2015 г. выросла на 32%. 30% экспортных цен составляют издержки по транспортировке и перевалке угля. В 2016 г. доля транспортных издержек в продажной цене угля удвоилась. Это ставит под угрозу весь экспорт российских углей. Минэнерго сейчас обсуждает эту проблему с Минтрансом и РЖД.

Вторую серьезную опасность для продолжения работы угольных предприятий представляют вводимые сейчас экологические платежи. По оценке С.И. Шумкова, некоторые экологические нормативы «просто недостижимы» для действующих предприятий. Общий вывод докладчика: для сохранения отрасли в нынешних внутренних и внешних условиях предприятиям нужны государственные субсидии.



ских портов, разработке и строительству морской техники, систем и средств связи и навигации, а также по вопросам обороны, которые позволяют обеспечить хозяйственное освоение Арктической зоны Российской Федерации и поддержание требуемого уровня военной безопасности;

– Федеральная антимонопольная служба в соответствии с прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 г. и на плановый период 2017-2018 гг., одобренным Правительством Российской Федерации, установила индексы к ставкам соответствующего преysкуранта на 2016-2018 гг. на железнодорожные тарифы.

Партнерство активно поддерживает процесс создания морской горнодобывающей отрасли России. Предложения и рекомендации, выработанные совместно с Комитетом по природным ресурсам, природопользованию и экологии Государственной Думы шестого созыва были учтены в новой редакции Морской доктрины Российской Федерации на период до 2030 года, в которую был включен раздел, посвященный непосредственно добыче минерального сырья со дна Мирового океана, а не только геологоразведке.

Далее А.П. Вержанский рассказал о программе «Крымский студент», направленной на подготовку кадров из выпускников школ Крыма для российского горнопро-



**Почетный президент НП «Горнопромышленники России», академик РАН Юрий Николаевич Малышев** считает, что ослаблена не только отраслевая наука, но и разрушена вся система подготовки квалифицированных кадров для горнопромышленного комплекса и надо выстраивать новую систему подготовки кадров от средней школы до университета.

мышленного комплекса на средства компаний. Для пилотной работы этого проекта в качестве базовых предприятий и вузов были выбраны Сибирская сервисная компания и Тюменский государственный нефтегазовый университет (ныне Тюменский индустриальный университет). Эта программа получила дальнейшее развитие. К ней присоединилась группа предприятий ЗУМК и Московский горный институт, НИТУ МИСИС. В Крыму также начинается реализация нового проекта, направленного на оздоровление работников минерально-сырьевого комплекса России и членов их семей. В ближайшее время там появится представительство партнерства.

Удалось дополнить перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, который утвержден распоряжением Правительства от 6 января 2015 г. № 7. Теперь в него включено направление 2106.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» в раздел подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Также НП «Горнопромышленники России» выступило соучредителем Национальной ассоциации горных инженеров, созданной в 2015 г. Партнерство активно поддерживает программу развития промышленной переработки техногенного сырья России. Рекомендации по развитию промышленной переработки техногенных отходов были направлены в правительство, и уже имеются определенные основания говорить о положительных сдвигах в этом направлении.

## ОБРАЩЕНИЕ

### VI Всероссийского съезда горнопромышленников к Президенту, Правительству и Федеральному Собранию Российской Федерации г. Москва, 25 ноября 2016 г.

**VI Всероссийский съезд горнопромышленников, обращаясь к Президенту, Правительству и Федеральному Собранию Российской Федерации, рекомендует:**

1) усилить внимание к рекомендациям российских профессиональных сообществ, в том числе Некоммерческого партнерства «Горнопромышленники России», выражающего позицию многих участников горнопромышленного бизнеса и отражающего потребности реальной экономики;

2) использовать межправительственные и межпарламентские связи с целью расширения и углубления международного сотрудничества и улучшения взаимопонимания в области добычи, транспортировки, переработки полезных ископаемых и рационального использования полученных продуктов;

3) обеспечить комплексную постановку стратегических целей для горного комплекса, определение сбалансированных экономических показателей и критериев, обеспечивающих стимулирование субъектов горного бизнеса – от геологоразведки до реализации добытых полезных ископаемых, с учетом долгосрочных прогнозов и вероятных сценариев социально-экономического развития при реализации решений по стратегическому планированию. Перейти от узкоотраслевых ресурсных стратегий к комплексной сырьевой стратегии, охватывающей полный жизненный цикл минерально-сырьевых ресурсов (от добычи до конечного использования, утилизации отходов

и оценки ресурсной эффективности, накопленного вреда окружающей среде и здоровью людей), закрепив указанный переход в законодательстве Российской Федерации о стратегическом планировании. В этой связи обратить внимание на новые подходы к стратегическому планированию энергопотребления и добыче энергоресурсов, базирующиеся на объективных физических законах развития;

4) включить в перечень основных направлений законодательной деятельности разработку кодифицированного





закона – «Горного кодекса Российской Федерации», в котором комплекс норм гражданского и публичного права регламентирует систему горных отношений, возникающих на всех этапах и стадиях изучения, освоения и использования ресурсов недр, и на его основе свода институциональных федеральных законов прямого действия, обеспечивающих рациональное, комплексное и безопасное использование недр в государственных интересах и исключающих в максимальной степени систему подзаконных актов;

5) сформировать законодательную и нормативно-правовую основу для создания, функционирования и государственной поддержки научных и технологических полигонов по разработке, испытанию и внедрению эффективных и экологически безопасных технологий поиска, разведки, разработки и освоения трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых, а также техногенных месторождений;

6) приступить к подготовке национального законодательства и актов нормативно-правового регулирования разведки и разработки минеральных ресурсов морского дна на территориях действия международного правового режима открытого моря. Рассмотреть вопрос о создании институциональной структуры для управления и координации деятельности по исполнению контрактов между Россией и Международным органом по морскому дну;

7) доработать систему законодательного, нормативно-правового и имущественного регулирования использования техногенных месторождений;

8) обеспечить совершенствование и надлежащее правоприменение законодательства, направленного на защиту прав собственников и инвесторов, на борьбу с коррупцией, на совершенствование процедур и регламентов недропользования, в интересах устойчивого развития минерально-сырьевой базы и добывающей промышленности Российской Федерации;

9) выполнить сравнительные исследования законодательств (включая принятые стратегии, концепции, программы и разрабатываемые законопроекты) о недрах и недропользовании России, стран – участников Евразийского экономического союза и стран СНГ в части оценки степени привлекательности режимов недропользования для инвесторов и для сервисных компаний, работающих в сфере горной добычи, а также в части осуществления режимов открытых инноваций и трансфера наилучших технологий с целью сохранения конкурентоспособности и привлекательности для инвестиций российского минерально-сырьевого сектора;

10) рассмотреть более детально и дифференцированно проблемы, свя-

**Советник Президиума РАН, академик РАН Климент Николаевич Трубецкий** считает, что проблемы избыточного госрегулирования и противоречивости законодательной базы можно было бы снять путем разработки Горного кодекса. «Многолетние усилия группы энтузиастов так и не нашли поддержки в Госдуме, а сейчас разработка этого важнейшего законодательного акта даже не стоит в плане работы Минприроды», – отметил академик.



занные с невозможностью разведки и добычи общераспространенных полезных ископаемых в водоохранных зонах, а также добычи золота, платины, серебра, алмазов, урана и других ценных полезных ископаемых на защитных и особо защитных участках лесов и вызывающие озабоченность регионов. Провести комплексную ревизию и модернизацию земельного, лесного, водного законодательства с целью упрощения получения разрешения на геологоразведку и разработку месторождений;

11) разработать программу реализации статьи 3.1 «Задача осуществления полномочий федеральных органов исполнительной власти в сфере регулирования отношений недропользования органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации» Федерального закона от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» с целью повышения инвестиционной активности регионов и развития конкуренции в области использования природных ресурсов. В рамках указанной программы рассмотреть вопрос о передаче малых и средних месторождений в ведение субъектов Российской Федерации;

12) завершить разработку концепции привлечения к геологоразведке юниорных компаний и ускорить создание нормативной правовой базы, обеспечивающей реализацию их потенциала для воспроизводства минерально-сырьевой базы в условиях снижения бюджетного и частного финансирования геологоразведочных работ. При этом предусмотреть поддержку юниорного и венчурного бизнеса в геологоразведке через создание специального фонда и запуск биржевого механизма привлечения капитала;

13) ввести централизованное размещение заказов при специальной финансовой поддержке на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, производство и поставку отечественного горного и транспортного оборудования с возможностью его получения горнодобывающими предприятиями по лизинговой схеме с оплатой стоимости равными частями на весь срок его эксплуатации;

14) установить в документах стратегического планирования в качестве основной задачи освоение полного



**Председатель Совета Союза старателей России, академик АГН Виктор Иванович Таракановский** на примере анализа ситуации с добычей россыпного золота в стране показал необходимость передачи лицензирования мелких месторождений полезных ископаемых в ведение региональных властей. По его оценке, это должно касаться всех месторождений золота с запасами менее 10 т.



16) уделить особое внимание производству отечественного оборудования для добычи полезных ископаемых подземным способом при разработке и реализации программ Минпромторгом России по производству и импортозамещению оборудования для геологоразведочных и добычных работ;

17) ускорить принятие мер по совершенствованию законодательства и частно-государственных механизмов поэтапной ликвидации убыточных шахт и осуществления процедур банкротства шахт, особенно в части обеспечения промышленной без-

опасности, консервации опасных участков и решения возникающих в связи с этим социальных проблем;

18) поддержать разработку профессиональных стандартов для отрасли и их гармонизацию с соответствующими стандартами профессионального образования в целях совершенствования системы профессиональной подготовки специалистов для минерально-сырьевого комплекса;

19) стимулировать создание в минерально-промышленном комплексе высокотехнологических производств, а также высокопроизводительных и модернизированных рабочих мест;

15) обязать Минобрнауки России совместно с Минэнерго России, Минпромторгом России, Минприроды России, Ростехнадзором, представительными организациями горного сообщества и отраслевыми профсоюзами дать оценку последствий ранее принятых Минобрнауки России решений, касающихся реорганизации учреждений высшего и среднего горного образования, и в случае необходимости исправить ошибки. Данные решения принимались без учета мнения горного сообщества, в результате чего серьезно пострадала система подготовки кадров для горной промышленности. В этом отношении показателен пример присоединения Московского государственного горного университета к НИТУ «МИСиС» в качестве структурного подразделения;

20) ускорить формирование национальной индустрии редкоземельных металлов с локализацией всех стадий, включая рециклинг и переработку отходов;

21) создать устойчивый сектор утилизации и переработки отходов производства и потребления на основе передовых технологий и высокопроизводительного оборудования;

22) разработать механизмы сокращения сроков закупок (от принятия решения до оплаты контракта) и внести соответствующие изменения в действующее законодательство о закупках и антикоррупционной деятельности;

23) разработать механизмы предоставления в пользование частей крупных месторождений в случаях низкой активности инвесторов и временной неблагоприятной конъюнктуры на сырьевых рынках;

24) разработать и реализовать пакет мер для обеспечения российским и иностранным компаниям благоприятных условий по созданию и расширению производства горного оборудования и запасных частей для него;

25) внести изменение в «Положение об установлении и изменении границ участков недр, предоставленных в пользование», утвержденное Постановлением Правительства РФ от 3 мая 2012 г. № 429, в части возможности неоднократного изменения границ участка недр в сторону его увеличения в связи с условиями залегания полезного ископаемого и способами его отработки;

26) внести изменение в Закон Российской Федерации «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 в части внесения дополнений, определяющих нормативное закрепление допустимых отклонений уровня ежегодной добычи от согласованного в техническом проекте и возможности уточнения уровня добычи при согласовании ежегодных планов развития горных работ, при условии соблюдения правил промышленной безопасности;



**В кулуарах съезда:** Почетный президент НП «Горнопромышленники России», академик РАН Юрий Николаевич Малышев и заместитель председателя Комитета по экономической политике Совета Федерации Федерального Собрания РФ Сергей Владимирович Шатилов обсуждают актуальные проблемы, стоящие перед горнопромышленным комплексом России

27) внести изменение в Бюджетный кодекс Российской Федерации (Федеральный Закон от 31.07.1998 № 145-ФЗ) в части дополнения Статьи 61.1 «Налоговые доходы муниципальных районов» и Статьи 61.2 «Налоговые доходы бюджетов городских округов» нормативами на зачисление налога на добычу полезных ископаемых в бюджет региона, на территории которого находятся предприятия по добыче полезного ископаемого;

28) внести изменение в Закон Российской Федерации «О недрах» № 2395-1 от 21 февраля 1992 г. в части дополнения статьей 18.1 «Предоставление участков недр местного значения для строительства линейных объектов», предусматривающей предоставление на безлицензионной основе участка недр для обеспечения минерально-сырьевой базой общераспространенных полезных ископаемых (ОРПИ) действующего или вновь строящегося линейного объекта, если разработка месторождения ОРПИ предусмотрена проектом строительства этого линейного объекта, при условии утверждения запасов, оформления горного отвода и выполнения других требований законодательства о недропользовании;

29) сформировать законодательные механизмы для учета интересов недропользователей в части предоставления земельных участков, расположенных за границами

горного отвода и необходимых для размещения отвалов, очистных сооружений, технологических автодорог, трубопроводов и иных объектов инфраструктуры;

30) создать государственный временный фонд аккумуляции золота для защиты на период спада цен малых и средних золотодобывающих предприятий;

31) считать важным и актуальным на текущий момент участие российских проектных и машиностроительных организаций в программе модернизации угольной промышленности Республики Таджикистан на основе обеспечения угольных разрезов и шахт высокотехнологичным оборудованием российского производства. Просить Правительство Российской Федерации и АО «Российский экспортный центр» ускорить решение вопросов финансирования программы в рамках взаимовыгодного сотрудничества.

\* \* \*

Со своей стороны, горнопромышленники России выражают готовность к всестороннему конструктивному сотрудничеству, в том числе в составе экспертно-консультативных советов и рабочих групп, создаваемых органами государственной власти для разработки программных и нормативно-правовых актов и мониторинга процесса их реализации.



В рамках VI Всероссийского съезда горнопромышленников состоялась выставка «Инновации в горной промышленности», на которой были представлены проекты таких крупных корпораций, как Норильский никель, РИВС, Группа предприятий ЗУМК, Майкромайн и др.



# Ремонтно-механическому заводу «Якутугля» – 30 лет



*Нерюнгри, 8 февраля 2017 г. «Мечел-Ремсервис» – подразделение АО ХК «Якутуголь» – отметил 30-летний юбилей с начала основания.*

Завод занимается капитальными и текущими ремонтами оборудования, изготовлением, восстановлением деталей узлов горной и обогатительной техники АО ХК «Якутуголь». Кроме того, завод выполняет заказы предприятий Нерюнгринского района, Республики Саха (Якутия) и Дальнего Востока.

В день празднования тридцатилетия для коллектива завода состоялось торжественное собрание. С праздником заводчан поздравили руководители Нерюнгринского района и г. Нерюнгри, администрация АО ХК «Якутуголь», представители всех подразделений компании.

На торжественном собрании лучшим сотрудникам за многолетний добросовестный труд, высокие производственные показатели и личный вклад в развитие промышленности вручили почетные грамоты и благодарственные письма различного уровня.

Ремонтно-механический завод был основан в 1987 г. для ремонта горнотранспортной техники: автосамосвалов, экскаваторов, бульдозеров, буровых станков, которые в огромных масштабах поступали на вооружение предприятия для освоения нерюнгринского угольного месторождения. Также завод обслуживал оборудование крупнейшей обогатительной фабрики Южно-Якутского угольного комплекса. Благодаря своим мощностям и возможностям он по праву считался малой копией машиностроительного



завода, предприятий, равных ему не было и нет во всем федеральном округе.

Поздравляя коллектив Мечел-Ремсервиса с юбилеем, управляющий директор АО ХК «Якутуголь» **Игорь Хафизов** отметил: «Сегодня мы отдаем дань уважения той великой эпохе, когда формировался Южно-Якутский территориально-производственный комплекс, одним из главных проектов которого стало появление нашего ремонтно-механического завода. Это уникальное предприятие, которое соединило в себе машиностроение, металлургию и ремонтные мощности. Для «Якутугля» завод всегда был

и остается одним из главных подразделений, так как без работоспособности горно-транспортного оборудования невозможна полноценная добыча угля».

*Наша справка.*

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



# Геомеханические процессы в горном массиве, боковых породах лавы и взаимодействие их с секциями механизированной крепи нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в капсуле термодинамического баланса

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-19-26>

*Рассматривается секция механизированной крепи нового типа в концепции взаимодействия с геомеханическими процессами в горном массиве, а именно в капсуле термодинамического баланса. Новизна в сравнении с аналогичными отечественными и зарубежными разработками заключается в том, что геомеханическая система «крепь – горный массив» приводится в состояние равновесия, повышая безопасность ведения горных работ в очистном забое.*

**Ключевые слова:** секция механизированной крепи нового типа, лава, капсула термодинамического баланса, условие равновесия твердого тела, безопасность, эффективность.

**Секция механизированной крепи (СМК) нового типа** рассматривается в концепции взаимодействия с геомеханическими процессами в горном массиве, а именно в капсуле термодинамического баланса (КТДБ).

Подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ при добыче твердого полезного ископаемого подземным способом с помощью СМК нового типа неизвестен научному сообществу и в практике. Следует проанализировать и сравнить данный тип крепи с такими типами, как оградительно-поддерживающая, оградительная и поддерживающе-оградительная.

Существует аналог СМК поддерживающе-оградительного типа, на котором строятся сравнительные теоретические выводы на основах законов теоретической механики, физики и геомеханики.

После монтажа и начала работы механизированной крепи в лаве при первичном обрушении основной кровли в завальной части лавы призабойное пространство и сам забой находятся, на протяжении отработки выемочного столба, в центре **первой зоны** КТДБ (газообильность в лаве не должна превышать норму). На выходе из лавы концентрация газа метана не должна превышать 1%, а по лаве местное скопление газа метана – не больше 2%.

Весь объем газа метана в лаве делится на три части:

- первая часть – объем, который содержится в отбитом комбайном угле за один цикл, смену, сутки;
- вторая часть – объем, который вытесняется из самого пласта;



**ТАРАСОВ Владимир Михайлович**  
Аспирант КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
генеральный директор  
ООО «РивальСИТ», член НП ТП ТПИ,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: rivalsit@yandex.ru,  
тел./факс: +7 (3842) 587-651,  
моб. тел.: +7 (923) 610-43-67



**БУЯЛИЧ Геннадий Даниилович**  
Доктор техн. наук,  
профессор КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
ведущий научный сотрудник ИУСО РАН,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: gdb@kuzstu.ru



**ТАРАСОВ Дмитрий Владимирович**  
Студент КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: ddd-1994@yandex.ru



**ТАРАСОВА Нина Ивановна**  
Аспирантка КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
генеральный директор ООО «ИКЦ  
«Промышленная безопасность»,  
650000, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: rivalsit@yandex.ru,  
тел./факс: +7 (3842) 587-651,  
моб. тел.: +7 (923) 488-88-89

– третья часть – объем, который вытесняется по трещиноватостям, образующимся в породе межпластного массива в процессе работы лавы, выходящий из почвы призабойного пространства из нижележащих пластов. Лава работает в центре «пылегазового мешка».

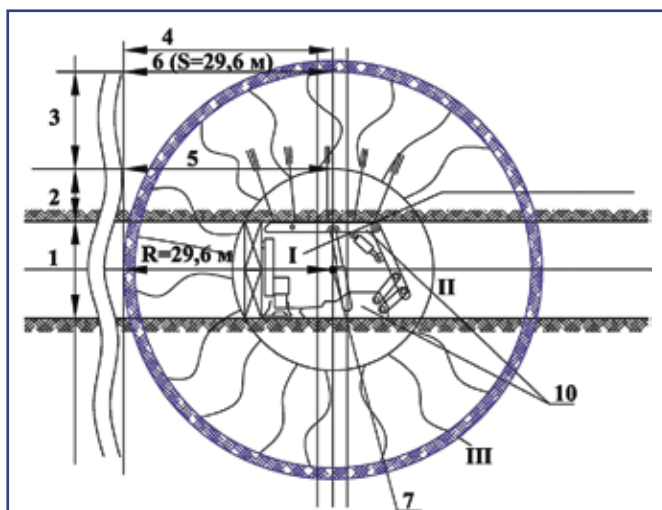


Рис. 1. Общий вид СМК в монтажной камере и образование КТДБ вокруг монтажной камеры: I – первая зона КТДБ (монтажная камера и лава); II – вторая зона КТДБ; III – третья зона КТДБ (защитная оболочка подсистемы, кольцо шириной 100-150 мм); 1 – пласт твердого полезного ископаемого (угля); 2 – непосредственная кровля; 3 – основная кровля; 4 – зона первичного шага обрушения пород кровли; 5 – шаг обрушения непосредственной кровли; 6 – шаг обрушения основной кровли; 7 – центр КТДБ, откуда откладываются диаметры и радиусы всех зон, 10 – СМК

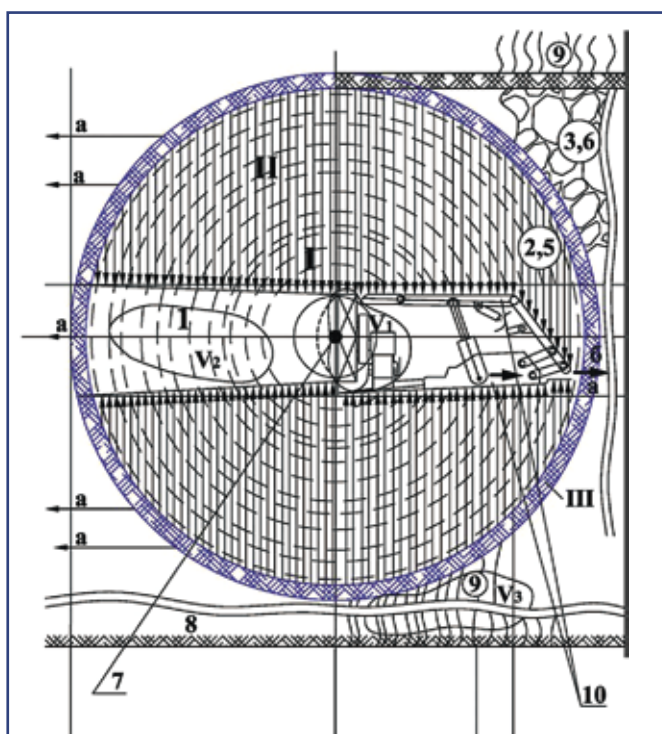


Рис. 2. Работа СМК в КТДБ по действующей технологии: а – направление движения забоя и движение КТДБ с опережением забоя; б – направление отхода СМК в завал; 7 – центр КТДБ, откуда откладываются диаметры и радиусы всех зон; 8 – боковые породы; 9 – перпендикулярные параллельные линии, трещины; 10 – СМК;  $V_1$  – объем газа метана от отрезанного комбайном угля и суфлярное выделение от обновленного забоя;  $V_2$  – объем газа метана, вытесняемого от зажатия пласта;  $V_3$  – объем газа метана, выходящий с нижележащих пластов по параллельным вертикальным трещинам

Расчет газообильности лавы производят исходя из объема первой части, так как этот объем поддается контролю (можно увеличивать или уменьшать скорость резания) [1].

Недостаток известного технического решения в том, что на две другие части объема газа метана (вторую и третью) техническое состояние СМК оградительно-поддерживающего, оградительного или поддерживающе-оградительного типа повлиять не в состоянии, но на них можно воздействовать путем организации флангового проветривания, бурения скважины с поверхности, бурения по бортам столба лавы скважины, а также благодаря всевозможным дорогостоящим дегазационным мероприятиям. Данные действия являются неэффективными, так как объем газа метана в данный период зависит от геомеханических процессов взаимодействия горного массива с СМК и скорости подвигания забоя.

Например, опишем взаимную работу двух структур: рукотворную (человека) и геомеханику природных процессов в горном массиве в контексте КТДБ [2].

При монтаже механизированного комплекса СМК поддерживающе-оградительного типа в монтажной камере видно, как формируется КТДБ вокруг монтажной камеры лавы, и видна работа лавы до первичного обрушения основной кровли (рис. 1).

КТДБ состоит из **трех зон**. Третья зона формируется на расстоянии двух радиусов, до достижения длины радиуса 29,6 м – первичного шага обрушения основной кровли [3]. Затем самоорганизуется в монтажной камере, описывая окружностью призабойное пространство – оболочка защитной подсистемы в виде шара, кольца в поперечном сечении, пород с высоким напряжением и жесткостью, и оптимальной несущей способностью. Все радиусы откладываются от центра поперечного сечения монтажной камеры. Затем **третья зона** приобретает беспредельную несущую способность и находится на расстоянии 29,6 м от ближайшего края даже увеличивающейся полости. Эта оболочка изолирует трехзонную подсистему от воздействия напряженного горного массива. Это зона высоких кольцевых напряжений и высокой жесткости.

Таким образом, процесс перераспределения напряжений вокруг полости действующей лавы создает вокруг нее вытянутую КТДБ, то есть самоорганизующуюся изолированную защитную подсистему для защиты горного массива и полости от дальнейшего разрушения. Купол естественного равновесия над полостью может образовываться только в условиях **первой зоны** КТДБ – в монтажной камере, полностью отсутствуют кольцевое напряжение и влияние напряженного горного массива, что является закономерностью самоорганизации горного массива вокруг полости, которая одинакова для всех условий.

Как показано на рис. 2, пласт угля 1 передает все кольцевые нагрузки **третьей зоне III** и сам подвергается деформации, что приводит к неконтролируемому выделению второй части объема газа метана  $V_2$ .

Линия забоя находится на диаметре всех **трех зон**, центр КТДБ смещается от центра монтажной камеры на вертикальную линию забоя, призабойное пространство находится практически в центре «газового мешка», что приводит к трагедиям, таким как на шахтах «Ульяновская» и «Распадская».

На рис. 2, 3 изображено, как СМК не справляются со своей задачей и не могут на должном уровне сопротивляться давлению породы, заключенному **во второй зоне II**.

СМК продвигается аморфно, не несет функцию только ограждающей способности, а поддерживающая способность никак не проявляется, ее практически зажимает и вытесняет от линии забоя в сторону завала или в сторону забоя.

Недостатком работы известных типов СМК является то, что массив твердого полезного ископаемого (угля) не передает первичное напряжение (энергию) горной породы, которая была на месте призабойного пространства, и напряжение породы **второй зоны II** не передается горной породе **третьей зоны III**.

Данный процесс хорошо виден, когда лава начинает работу по выемке твердого полезного ископаемого (угля) и отходит от монтажной камеры, а один из бортов монтажной камеры в процессе движения лавы становится забоем лавы. При первых циклах по выемке угля забой стоит ровно, комбайн подрезает угольный пласт в забое с усилием. По линии резания с опережением высвобождается энергия, идут растрескивание, отслоение горного массива, отжимы, заколы до тех пор, пока не происходит первичное обрушение непосредственной и основной кровли. В дальнейшем вся энергия со скоростью звука и со скоростью подвигания забоя лавы передается горной породе **третьей зоны III**, находящейся в неконтролируемом состоянии, с опережением на расстояние радиуса кольца **второй зоны II** на протяжении всего столба и длины лавы в процессе ее отработки.

Также недостатком является то, что третья часть объема газа метана (см. рис. 2) вытесняется по трещиноватостям, образующимся в процессе работы лавы в породе межпластного массива, и выходит из почвы призабойного пространства нижележащих пластов. Полость очистного пространства – это сама лава и призабойное пространство, заключенное внутри фазовой КТДБ. Оболочка КТДБ концентрирует колоссальную энергию. По мере увеличения очистного пространства радиус этой фазовой капсулы увеличивается, и оболочка капсулы приближается к поверхности. Наступает момент, когда толща горной породы до поверхности и вглубь не может противостоять колоссальной энергии, сконцентрированной в этой оболочке, и мгновенно освобожденная энергия (в виде волновых ударов) разрезает породную толщу по нескольким параллельным линиям трещин (рис. 4).

Из трещин выделяется третья часть объема метана, что подтверждает фазовую концентрическую конструкцию оболочки этой капсулы (см. рис. 2).

**Таким образом, неуправляемое опорное давление с очень высоким потенциалом напряжения является главным негативным фактором всех систем разработки месторождений подземным способом.**



Рис. 3. Действующая эксплуатация СМК: СМК наклонены на забой, поддерживающие и ограждающие элементы находятся на одной линии или в одной плоскости, поддерживающая способность утрачена (отсутствует)

**Задачей СМК нового типа** является то, что четырехвенник с ограждающим элементом и завальной частью основания и завальная консоль поддерживающего элемента выполняют роль подвижного гидравлического замка в КТДБ, а забойная часть основания и линейная секция (рештак) лавного конвейера соединены жестко на два пальца с балкой передвижки лавного конвейера. Забойная консоль поддерживающего элемента до шарнира с гидростойкой выполняет функцию подвижного гидравлического клапана в целике горного массива (боковых породах).

Это позволяет оставить первую часть объема газа метана и избавиться от второй и третьей частей и всю энергию, сконцентрированную в оболочке КТДБ задействовать, применив закон физики «Второе условие равновесия твердого тела» [4], а **первую зону**, в которой работает лава, вывести из-под влияния и воздействия КТДБ в целик – недеформированный горный массив самой капсулы, где находятся непосредственно забой и призабойное пространство. В статье [5] было упомянуто о состоянии равновесия СМК поверхностно, а в данной работе мы в полном объеме опишем состояние равновесия твердого тела (второй закон Ньютона) во взаимодействии СМК с боковыми породами.

**Техническим результатом** работы СМК нового типа являются подвижно-гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ, которые позволяют в расчетах газообильности лавы оставить **первую часть** объема газа метана, на которую можно воздействовать, и исключить **вторую и третью части**, на которые воздействовать невозможно, а главное, вывести **первую зону**, в которой работает лава, из-под влияния КТДБ и всю энергию, сконцентрированную в оболочке КТДБ, заставить работать совместно с СМК в функции подвижного гидравлического клапана в боковых породах и замка, то есть задействовать закон физики «Второе условие равновесия твердого тела».

На рис. 5 показана СМК нового типа: подвижно-гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ и ее работа.

На рис. 6 показан стержень, шарнирно закрепленный на горизонтальной оси в точке **O**, который представляет



Рис. 4. Толща горной породы до поверхности и вглубь не может противостоять колоссальной энергии, сконцентрированной в этой оболочке, и мгновенно освобожденная энергия в виде волновых ударов разрезает породную толщу по нескольким параллельным линиям трещин

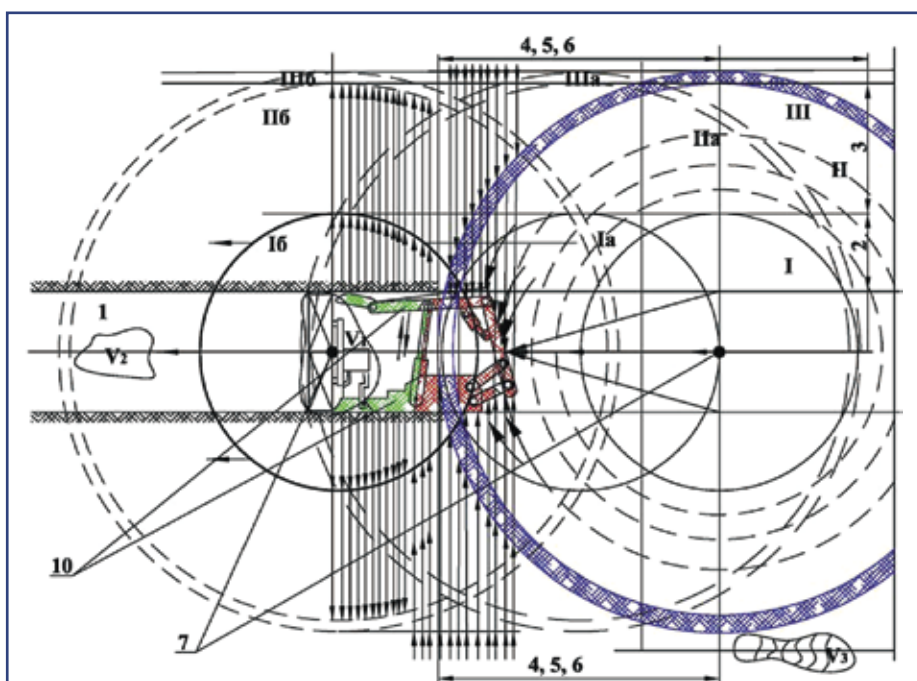
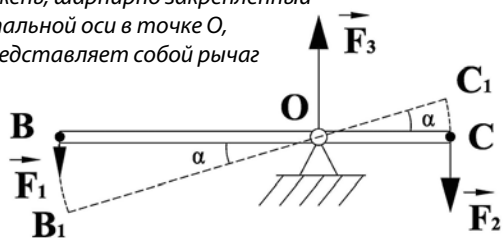


Рис. 5. СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ; Ia – смещение первой зоны КТДБ; Ib – вывод первой зоны и извлечение из под влияния КТДБ; IIa и IIб – не произошедшие смещения зон, вторая зона осталась в КТДБ; IIIa и IIIб – третья зона, произошедшие смещения КТДБ

Рис. 6. Стержень, шарнирно закрепленный на горизонтальной оси в точке O, который представляет собой рычаг



собой рычаг, закон физики «Второе условие равновесия твердого тела».

Когда лава начинает работу по выемке угля (твердого полезного ископаемого) и отходит от монтажной камеры, один из бортов монтажной камеры в процессе движения лавы становится забоем лавы, забой стоит ровно, элементы СМК находятся в равновесии со всеми силами, происходит нулевая работа.

Во всех известных типах СМК, включая таких производителей, как ООО «Юргинский машзавод», в процессе монтажа СМК, согласно технической документации, заведомо закладывается ненулевая работа (рис. 7).

Гидростойки наклонены на забой далеко от вертикали, и в процессе работы, когда происходит первичное обрушение непосредственной и основной кровли СМК, происходит ненулевая работа с положительным моментом силы, и СМК наклоняются в сторону забоя (см. рис. 2).

Особенность нашего способа монтажа и эксплуатации СМК и СМК нового типа заключается в том, что подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ гидростойки стремятся занять вертикальное положение, не меняя размеров по перекрытию.

СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ работают следующим образом. Функции клапана и замка в КТДБ при разгрузке гидростойки СМК (см. рис. 5) сокращаются. Поддерживающий элемент совершает ненулевую работу подвижного



гидравлического замка в КТДБ (см. рис. 5, цвет красный), замок открывается, подвижный гидравлический клапан приоткрывается (см. рис. 5, цвет зеленый), и мгновенно вся колоссальная энергия, сконцентрированная в капсуле и оболочке термодинамического баланса (см. рис. 5, цвет синий, III зона и II зона), воздействует на передвижку секции механизированной крепи. В завале происходит обрушение, СМК задвинулась, у гидростойки происходит распор, подвижный гидравлический клапан (цвет зеленый) закрывается, и подвижный гидравлический замок (цвет красный) в капсуле термодинамического баланса тоже закрывается, кольцо капсулы (синий цвет) замыкается через секцию механизированной крепи 10. Происходит равновесие твердого

тела – равновесие СМК. Сумма моментов всех внешних сил, действующих на нее относительно оси, проходящей через посадочные места поддерживающих элементов и оснований и сами гидростойки, равна нулю: избыточное давление в системе распора гидростоек секции механизированной крепи сбрасывается наружу через предохранительный клапан.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots = 0,$$

$$M_1 + M_2 + M_3 + \dots = 0.$$

**Таким образом, второе условие равновесия твердого тела – это условие нулевой работы, которое выполняется в СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ.**

Силовая составляющая гидростойки (реакция опоры рычагов) работает по касательной к силовой составляющей **третьей зоны III** практически вертикально, но вертикальное положение они не займут согласно теореме Ривальса «Движение сферического твердого тела относительно точки», и клинья-резцы на секции механизированной крепи [6, 7] **во второй зоне II** совместно с массой породы и силами, заключенными в самой КТДБ, совершают работу с положительным моментом относительно вертикальной оси рычага (см. рис. 5), тем самым инициируя обрушение в труднообрушаемых боковых породах. А другая сторона рычага – забойная консоль перекрытия от забоя до вертикальной оси шарниров рычага гидростоек совершает работу с отрицательным моментом, тем самым не давая деформироваться горному массиву, включающему в себя пласт твердого полезного ископаемого (угля), соответственно, и грудь забоя до того момента, когда работа отсутствует (нулевая работа). Работает второе условие равновесия твердого тела. Видно, как четырехзвенник с ограждающим элементом, завальной частью основания и завальной консолью перекрытия выполняют роль подвижного гидравлического замка в КТДБ, при разгрузке СМК КТДБ рвется (см. рис. 5). Силы, заключающиеся в этом кольце, со скоростью звука воздействуют на завальную



Рис. 7. Нулевая работа СМК с положительным моментом силы, программируемая в монтажной камере

часть СМК, увеличивая скорость передвижки СМК. При распоре СМК кольцо **третьей зоны III** закрывается, и забойная часть СМК исполняет функцию подвижного гидравлического клапана в боковых породах, тем самым ограждая призабойное пространство и позволяя вывести **первую зону I** в целик из КТДБ от всех негативных последствий, происходящих во **второй зоне II** и за пределами КТДБ, где образуются параллельные трещины в массиве, а **первая зона** является призабойным пространством лавы.

**Новый тип СМК позволяет:**

- достичь высокой эффективности работы СМК;
- значительно снизить опасность ведения горных работ в лаве;
- значительно снизить газообильность в процессе отработки лавы;
- увеличить скорость передвижения СМК и производительность труда;
- способствовать существенному увеличению добычи полезного ископаемого;
- повышать срок эксплуатации СМК;
- значительно снижать себестоимость 1 т добычи твердого полезного ископаемого (угля).

В разы снижается металлоемкость СМК, отпадет необходимость увеличивать силовую составляющую гидросистемы механизированного комплекса, исключаются аварийные ситуации внезапного выброса газа метана в лаве.

**При условии, если балка передвижки лавного конвейера соединена просто шарнирно или спаренным шарниром, то условие равновесия отсутствует.**

В 2005 г. при выемке твердого полезного ископаемого (угля) на шахте «Первомайская» (г. Березовский), произошел случай, когда силы, заключенные в КТДБ, опрокинули сорокатонный комбайн по выемке угля вместе с линейными секциями лавного конвейера от забоя в лаву, комбайн с линейными секциями лавного конвейера завалился на гидростойки и на основание СМК [8].

На рис. 5 изображено, как СМК формирует ограждающее пространство в целике горного массива и в период пер-

вичного обрушения непосредственной и основной кровли извлекают **первую зону I** из КТДБ, где лава работает в целике горного массива и взаимодействует с самой КТДБ. Поддерживающий элемент (перекрытие) СМК на оси шарнира с гидростойками и линейная секция лавного конвейера (рештак), соединенная с балкой передвижки (жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием в посадочном месте с шарнирами под гидростойки, **являются двумя рычагами** относительно гидростоек [4].

Рассмотрим работу СМК, а именно поддерживающего элемента на примере работы стержня, шарнирно закрепленного на горизонтальной оси в точке **O**, которая представляет собой рычаг (см. рис. б). В условии равновесия работа поддерживающего элемента будет точно такая же, как линейной секции лавного конвейера (рештак), соединенной с балкой передвижки (жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием с шарнирами под гидростойки.

К рычагу приложены перпендикулярно стержню силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ .

В нашем случае это сила обрушающихся боковых пород. Кроме сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  на рычаг действует направленная вертикально вверх сила реакции  $\vec{F}_3$  со стороны оси рычага и силой гидростойки. При равновесии рычага сумма всех трех сил равна нулю:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0.$$

Это состояние СМК и ее перекрытия мы видим до обрушения основной кровли или до того момента, когда КТДБ опередит лаву по продвижению. Вычислим работу, которую совершают внешние силы при повороте рычага на малый угол  $\alpha$ . Точки приложения сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  пройдут пути  $s_1 = BB_1$  и  $s_2 = CC_1$  (дуги  $BB_1$  и  $CC_1$  при малых углах  $\alpha$  можно считать прямолинейными отрезками).

Работа  $A_1 = F_1 s_1$  силы  $\vec{F}_1$  положительна, потому что точка **B** перемещается по направлению действия силы, а работа  $A_2 = -F_2 s_2$  силы  $\vec{F}_2$  отрицательна, поскольку точка **C** движется в сторону, противоположную направлению силы  $\vec{F}_2$ .

Сила  $\vec{F}_3$  работы не совершает, так как точка ее приложения не перемещается. Пройденные пути  $s_1$  и  $s_2$  можно выразить через угол поворота рычага  $\alpha$ , измеренный в радианах:  $s_1 = \alpha |BO|$  и  $s_2 = \alpha |CO|$ . Учитывая это, выражения для работы будут иметь вид:

$$\begin{aligned} A_1 &= F_1 \alpha |BO|, \\ A_2 &= -F_2 \alpha |CO|. \end{aligned} \quad (1)$$

Радиусы  $BO$  и  $CO$  дуг окружностей, описываемых точками приложения сил  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , являются перпендикулярами, опущенными из оси вращения на линии действия этих сил.

Кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы есть, не что иное, как **плечо силы**, обозначим плечо силы буквой  $d$ . Тогда  $|BO| = d_1$  – плечо силы  $\vec{F}_1$ , а  $|CO| = d_2$  – плечо силы  $\vec{F}_2$ . При этом выражения (1) примут вид:

$$\begin{aligned} A_1 &= F_1 \alpha d_1, \\ A_2 &= -F_2 \alpha d_2. \end{aligned} \quad (2)$$

Из формул (2) видно, что при заданном угле поворота тела (стержня) работа каждой приложенной к этому телу

силы равна произведению модуля силы на плечо, взятому со знаком «+» или «-», что и является **моментом силы**.

Момент силы  $\vec{F}$  обозначим буквой **M**:

$$M = \pm Fd.$$

Момент силы  $\vec{F}$  считается **положительным**, если она стремится повернуть тело против часовой стрелки, и **отрицательным**, если по часовой стрелке. Тогда момент силы  $\vec{F}_1$  равен  $M_1 = F_1 d_1$  (см. рис. 7), а момент силы  $\vec{F}_2$  равен  $M_2 = -F_2 d_2$ .

Следовательно, выражения (2) для работы можно переписать в виде

$$\begin{aligned} A_1 &= M_1 \alpha, \\ A_2 &= M_2 \alpha, \end{aligned} \quad (3)$$

а полную работу внешних сил выразить формулой:

$$A = A_1 + A_2 = (M_1 + M_2) \alpha. \quad (4)$$

Когда тело приходит в движение, его кинетическая энергия увеличивается. Для увеличения кинетической энергии внешние силы должны совершить работу. Согласно уравнению (4) **ненулевая работа может быть совершена лишь в том случае, если суммарный момент внешних сил отличен от нуля**:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \neq 0.$$

Если суммарный момент внешних сил, действующих на тело, равен нулю, то работа не совершается и кинетическая энергия тела не увеличивается (остается равной нулю) (см. рис. 7).

Следовательно, тело не приходит в движение, в нашем случае это поддерживающий элемент секции механизированной крепи с линейными секциями (рештаками) лавного конвейера и балкой передвижки (соединенной жестко на два пальца или шарнирно через домкрат) и основанием в шарнире гидростойки относительно вертикали.

Равенство (5) является вторым условием, необходимым для равновесия твердого тела:

$$M_1 + M_2 = 0. \quad (5)$$

При равновесии твердого тела сумма моментов всех внешних сил, действующих на него относительно любой оси, равна нулю.

В случае произвольного числа внешних сил условия равновесия абсолютно твердого тела следующие:

$$\begin{aligned} \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots &= 0, \\ M_1 + M_2 + M_3 + \dots &= 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Это условие выполняется в СМК нового типа. Они работают как подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замке в КТДБ. Сила  $\vec{F}_3$  в точке ее приложения по линии гидростоек будет всегда стремиться занять перпендикулярное положение, но на забой СМК не наклонится согласно теореме Ривальса «Сферическое движение твердого тела относительно точки» [6, 9].

Одним из базовых доказательств является то, что ядро КТДБ – это сфера, которая двигается вместе с лавой впереди КТДБ, что доказывает теорема Ривальса. Условия (6) являются необходимыми и достаточными для равновесия твердого тела. Если они выполняются, то твердое тело находится в равновесии, так как сумма сил, действующих на каждый элемент этого тела, равна нулю.

Рычаг является элементом многих современных орудий труда: от ножниц и плоскогубцев до рукоятки ручного тормоза автомобиля и стрелы подъемного крана [10, 11]. Данное условие позволяет вывести **первую зону I (ядро)** (см. рис. 5) из КТДБ в целик – недеформированный горный массив самой КТДБ и из-под влияния КТДБ, где находятся непосредственно сам забой и призабойное пространство.

Забойные консоли оснований с линейными секциями (рештаками) лавного конвейера и балкой передвигки и поддерживающие элементы СМК до шарниров с гидростойками выполняют функцию подвижного гидравлического клапана в боковых породах пласта твердого полезного ископаемого (кровле и почве), и позволяют оставить в наличии в исходящей воздушной смеси лавы только первый объем метана (это метан от отрезанного комбайном угля) и незначительное суфлярное выделение от обновленного забоя. А завальные консоли оснований и поддерживающих элементов СМК до шарниров с гидростойками и ограждающие элементы с четырехзвенником выполняют функцию подвижного гидравлического замка в самой КТДБ (кольцо 100-150 мм ширины) в боковых породах пласта твердого полезного ископаемого, в кровле и почве.

Таким образом, СМК нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в КТДБ позволяет вывести **первую зону (ядро)** в целик горного массива из-под влияния **второй и третьей зон** КТДБ, а силы, заключенные в самой КТДБ, использовать, применяя физический закон «Второе условие равновесия твердого тела» функционально. Этот тип СМК позволит перераспределить эпюру горного давления, привести ее в равновесие с КТДБ, где будет происходить нулевая работа после каждой разгрузки, передвигки и распора секций механизированной крепи.

**Обязательным условием является рассмотрение СМК с секцией лавного конвейера и балкой передвигки в комплексе как единое целое.** Все шарниры СМК должны периодически обрабатываться смазывающим веществом для лучшего скольжения, а шарниры на основании с гидростойками не только смазываться, но и расштыбовываться периодически. Домкрат, который предназначен для прижатия балки передвигки и лавного конвейера к почве лавы и качественной зачистки дорожки, должен оставаться подключенным к передвигке лавного конвейера, а не к передвигке СМК и поднятию основания СМК и самой СМК.

После того как многозвенный шарнирный механизм СМК, секция лавного конвейера с балкой передвигки и основание пришли в равновесие, происходит нулевая работа. Этот **закон** позволяет сделать вывод о том, что **нет необходимости на каждый элемент СМК размещать позиционные датчики в пространстве с увязкой в гидросистему СМК, усилить гидросистему, увеличивать металлоемкость СМК, так как это ведет к увеличению стоимости СМК.**

Предлагаемая новая технология монтажа и эксплуатации СМК и нового типа СМК неопровержимо доказывается научными фактами, законами, гипотезами, концепциями [5, 6, 9, 11, 12, 13].

**По нашему мнению, следует провести модернизацию всех механизированных комплексов и привести их к новому типу механизированной крепи: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок в капсу-**

**ле термодинамического баланса (патент на изобретение Российской Федерации № 2546689 [10]), не дожидаясь новых техногенных катастроф в шахтах Кузбасса.**

Есть готовность помочь в реализации Программы по модернизации экономики и инновационному развитию России (Протокол заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 17.04.2015 № 2), так как предлагаемая технология отвечает всем представленным требованиям, поставленным задачам Правительства Российской Федерации.

В условиях жесткой конкуренции на мировом рынке необходимо наладить модернизацию имеющегося горношахтного оборудования и увеличить производительность, эффективность производства в целом, снизить аварийность и травматизм, повысить безопасность производственных работ. Продукция должна быть рентабельна, а этого можно достичь, только внедряя современные технологии, создавая и запуская в эксплуатацию новые, инновационные, импортозамещающие технологии.

Требуется безотлагательное внедрение технологии, которая обоснована и опирается на законы физики, теоретической механики, геомеханики, которая раскрыта и описана в российских научно-производственных журналах, в научных статьях и патентах на изобретение РФ. Предлагаем совместную с машиностроительными предприятиями по горношахтному оборудованию коммерциализацию представленной импортозамещающей технологии на взаимовыгодных условиях всех заинтересованных сторон в рамках части 4 главы 72 «Патентное право» Гражданского кодекса Российской Федерации.

#### Список литературы

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. Макеевка, Донбасс: МакНИИ, 1989. 258 с.
2. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 17.03.2017).
3. Забурдяев В.С., Новикова И.А., Семькин Ю.А. Эффективность дегазации сближенных угольных пластов вертикальными скважинами при высоких скоростях подвигания лав // Безопасность труда в промышленности. 2011. № 12. С.52-53.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. 17-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 2008. 366 с.
5. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Взаимодействие секции механизированной крепи с боковыми породами как давление сползающих призм по гипотезе П.М. Цимбаревича. Развитие гипотезы до концепции // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2014. № 2. С. 114-120.
6. Патент РФ № 2387841, МПК Е 21 D 23/00 (2006.01). Способ монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи (варианты) / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 200812934/03; Заявл. 18.07.2008; Оpubл. 27.04.2010, Бюл. № 12. 18 с.
7. Патент РФ № 2432464, МПК Е 21 D 23/06 (2006.01). Секция механизированной крепи / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В., Тарасова Н.И.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 2010136796/03; Заявл. 02.09.2010; Оpubл. 27.10.2011, Бюл. № 30. 8 с.

8. Клишин В.И. Аварий можно избежать [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://ria-sibir.ru/viewnews/20687.html> (дата обращения 17.03.2017).

9. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.1. С.115-126.

10. Кабардин О.Ф. Физика: справочные материалы: учеб. пособие для учащихся. 3-е изд. М.: Просвещение, 1991. 367 с.

11. Патент РФ № 2546689, МПК Е 21 D 23/04 (2006.01). Секция механизированной крепи нового типа: подвижный гидравлический клапан в боковых породах и замок

в капсуле термодинамического баланса / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В., Тарасов А.В.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 2013141858/03; Заявл. 12.09.2013; Опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10. 19 с.

12. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Повышение безопасности работ при взаимодействии секций механизированных крепей с кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С.130-135.

13. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Влияние компоновки механизированной крепи на ее взаимодействие с трудноуправляемой кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С.136-140.

UDC 622.285:622.831 © V.M. Tarasov, G.D. Buyalich, D.V. Tarasov, N.I. Tarasova, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 19-26

UNDERGROUND MINING

**Title**  
**GEOMECHANICAL PROCESSES IN THE ROCK MASS, LONGWALL LATERAL ROCKS AND THEIR INTERACTION WITH POWERED SUPPORT SECTIONS OF THE NEW TYPE: MOBILE HYDRAULIC VALVE IN LATERAL ROCK AND THE LOCK IN THERMODYNAMIC BALANCE CAPSULE**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-19-26>

#### Authors

Tarasov V.M.<sup>1, 2</sup>, Buyalich G.D.<sup>2, 3</sup>, Tarasov D.V.<sup>2</sup>, Tarasova N.I.<sup>2, 4</sup>

<sup>1</sup>"RivalSIT", LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

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

<sup>3</sup>RAS SB Institute of Coal, Kemerovo, 650065, Russian Federation

<sup>4</sup>"IKTs Promyshlennaya bezopasnost", LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

#### Authors' Information

**Tarasov V.M.**, Postgraduate of KuzSTU, General Director, tel.: +7 (3842) 587-651, mob.: +7 (923) 610-43-67, e-mail: [rivalsit@yandex.ru](mailto:rivalsit@yandex.ru)

**Buyalich G.D.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Senior Research Officer, e-mail: [gdb@kuzstu.ru](mailto:gdb@kuzstu.ru)

**Tarasov D.V.** Student, e-mail: [ddd-1994@yandex.ru](mailto:ddd-1994@yandex.ru)

**Tarasova N.I.**, Postgraduate of KuzSTU, General Director, tel.: +7 (3842) 587-651, mob.: +7 (923) 488-88-89, e-mail: [rivalsit@yandex.ru](mailto:rivalsit@yandex.ru), [indsafety@yandex.ru](mailto:indsafety@yandex.ru)

#### Abstract

The new type powered support section is reviewed in the context of interaction with geomechanical processes in the rock mass, and specifically in the thermodynamic balance capsule. As compared with the similar domestic and international developments, the novelty consists in putting "support – rock mass" geomechanical system into equilibrium state, thus improving the mining safety in an extraction face.

#### Keywords

New type powered support section, Longwall, Thermodynamic balance capsule, Solid body equilibrium state, Safety, Efficiency.

#### References

1. *Rukovodstvo po proektirovaniyu ventilyatsii ugol'nyh shaht* [Guidelines to Coal mines ventilation engineering]. Makiivka, MakNII, Donbass Publ., 1989, 258 p.
2. Wikipedia – the Free Encyclopedia [electronic resource]. Available at: <https://ru.wikipedia.org> (accessed 17.03.17).
3. Zburdiaev V.S., Novikova I.A., Semykin Yu.A. Effektivnost' degazatsii sblizhennyh ugol'nyh plastov vertikal'nymi skvazhinami pri vysokih skorostyah podviganiya lav [Efficiency of gas drainage from adjacent coal seams using vertical holes at high wall advancement rates]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Safety in Industry*, 2011, no. 12, pp. 52-53.
4. Miakishev G.Ya., Bukhovtsev B.B., Sotsky N.N. *Fizika: Uchebnik dlya 10 klassa obshcheobrazovatel'nyh uchrezhdeniy: bazovyy i profil'nyy urovni* [Physics: school book for the 10<sup>th</sup> form of general educational institutions: basic and specialized levels]. 17<sup>th</sup> edition, updated and revised. Moscow, Prosveshchemie Publ., 2008, 366 pp.
5. Buyalich G.D., Tarasov V.M., Tarasova N.I. Vzaimodeystvie Sektsii mekhanizirovannoy krepki s bokovymi porodami kak davlenie spolzayushchih prizm po gipoteze P.M. Tsimbarevicha. Razvitie gipotezy do kontseptsii [Interaction of power support section with lateral rock walls as slipping prisms pressure by hypothesis of P.M. Tsimbarevich, hypothesis development into the concept].

*Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2014, no. 2, pp. 114-120.

6. RF patent No.2387841, МПК Е 21 D 23/00 (2006.01). Tarasov V.M., Tarasova A.V. & Tarasov D.V. Sposob montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki (varianty) [Powered support sections assembly and operation method (options)]. Patent holder Tarasov V.M., LLC "RivilSIT", No. 200812934/03, Application dated 18.07.2008, Published on 27.04.2010, Bulletin no. 12, 18 pp.

7. RF patent no.2432464, МПК Е 21 D 23/06 (2006.01). Tarasov V.M., Tarasova A.V., Tarasov D.V. & Tarasova N.I. *Sektsiya mekhanizirovannoy krepki* [Powered support section]. Patent holder Tarasov V.M., LLC "RivilSIT", No. 2010136796/03, Application dated 02.09.2010, Published on 27.10.2011, Bulletin no. 30, 8 pp.

8. Klislin V.I. *Avarii mozhno izbezhat'* [Emergencies can be prevented]. Electronic resource. Available at: <http://ria-sibir.ru/viewnews/20687.html> (accessed 17.03.17).

9. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Innovatsionnyy podhod k voprosam montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki [Innovative approach to powered support section assembly and operation]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.1, pp. 115–126.

10. Kabardin O.F. *Fizika: Spravochnye materialy: Ucheb. posobie dlia uchashchikhsia* [Physics: reference materials. Textbook for schoolchildren] 3-d edition. Moscow, Prosveshchemie Publ., 1991, 367 pp.

11. RF patent no 2546689, МПК Е 21 D 23/04 (2006.01). Tarasov V.M., Tarasova A.V., Tarasov D.V. & Tarasov A.V. *Sektsiya mekhanizirovannoy krepki novogo tipa: podvizhnyy gidravlicheskiy klapan v bokovyh porodah i zamok v kapsule termodynamicheskogo balans*a [Power support sections of the new type: mobile hydraulic valve in lateral rock and the lock in thermodynamic balance capsule]. Patent holder Tarasov V.M., LLC "RivilSIT", No. 2013141858/03, Application dated 12.09.2013, Published on 10.04.2015, Bulletin no. 10, 19 pp.

12. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Povyshenie bezopasnosti rabot pri vzaimodeystvii sektsiy mekhanizirovannoy krepki s krovley v prizaboynom prostranstve lavy [Occupational safety improvement during support sections and roof interaction in longwall face space]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.2, pp. 130–135.

13. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Vliyanie komponovki mekhanizirovannoy krepki na ee vzaimodeystvie s trudno upravlyayemoy krovley v prizaboynom prostranstve lavy [Powered support arrangement effect on its interaction with difficult-to-control roof in a longwall face space]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.2, pp. 136–140.



# ЕВРОХИМ

МИНЕРАЛЬНО-ХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

РЕКЛАМА

[www.eurochemgroup.com](http://www.eurochemgroup.com)

e-mail: [info@eurochem.ru](mailto:info@eurochem.ru)

Тел: +7 (495) 795-25-27

+7 (495) 545-39-69



✓ ЕВРОПЕЙСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА:  
ESPINDESA (ИСПАНИЯ)

✓ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НА ВСЕХ ЭТАПАХ

✓ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННЫЙ  
СЕРВИС

✓ СОБСТВЕННЫЙ ПАРК  
Ж/Д ВАГОНОВ

✓ СТАБИЛЬНОСТЬ  
ПОСТАВОК

✓ МАКСИМАЛЬНАЯ  
УДЕЛЬНАЯ  
ЭНЕРГИЯ ВЗРЫВА

✓ ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ  
ДЕТОНАЦИИ

✓ ВЫСОКАЯ  
УДЕРЖИВАЮЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ

✓ СОВМЕСТИМОСТЬ  
С ЭМУЛЬСИЕЙ

✓ СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОГО  
РАСХОДА ВВ

Пористая аммиачная селитра  
Уникальный продукт!



## На Бородинском ремонтно-механическом заводе введена в эксплуатацию уникальная испытательная станция

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (БРМЗ) повышает надежность выпускаемых двигателей и электрических машин: теперь перед отправкой заказчику они будут проходить испытания под максимальной нагрузкой. С этой целью на предприятии введена в эксплуатацию уникальная испытательная станция, разработанная специально для БРМЗ конструкторами из Новочеркасска.

В комплект станционного оборудования входят генератор тока, нагрузочный модуль, «сухая» компактная электрическая подстанция, наиболее безопасная при использовании в условиях испытаний, стелы для всех видов двигателей и шкафы управления, обеспечивающие контроль за основными параметрами работы двигателя под нагрузкой – это мощность, количество оборотов и температура нагрева. Испытание двигателя в зависимости от его типа занимает от 10 мин. до 7 ч. Работу станции обеспечивают два оператора, один из которых отвечает за установку двигателя на испытательных стендах, второй – за показания контрольно-измерительных приборов.

*«Новое оборудование имитирует работу электрических машин не просто в реальных, а скорее даже в экстремальных производственных условиях, с предельной нагрузкой, – поясняет руководитель ООО «Бородинский РМЗ» Александр Чумаков. – Таким образом, мы уже на стадии испытаний сможем выявить все «слабые места» и внести коррективы в конструкцию агрегатов, обеспечив максимальную надежность их эксплуатации на предприятиях СУЭК и других наших партнеров».*

Первыми на новом специальном стенде испытали изготовленные бородинским заводом инновационные вентильно-индукторные двигатели ИД-500 для автомобилей БелАЗ. Испытания прошли успешно, и они готовы к отправке заказчику – на Тугуйский разрез в Бурятию.

Приобретение подобной уникальной испытательной станции – часть масштабной инвестиционной программы СУЭК по развитию сервисных предприятий. В настоящее время на них возложены задачи не только по ремонту горнотранспортной техники, но и по освоению новой продукции, в том числе в рамках программы импортозамещения. Только за последние годы на Бородинский ремонтно-механический завод было поставлено оборудования почти на треть миллиарда рублей, капитально отремонтированы здания и цеха, на 150 человек расширен штат предприятия.



Станция для испытания двигателей



Установка двигателя на испытание

# Перспективные конструкции резцов для повышения сортности добываемого шахтами угля

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-29-31>

**ПРОКОПЕНКО Сергей Артурович**

Доктор техн. наук,  
профессор НИ Томского  
политехнического университета,  
ведущий научный сотрудник АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: sibgp@mail.ru, тел.: +7 (3842) 64-23-07

Установлено конструктивное несоответствие используемых на очистных комбайнах резцов условиям выпуска углей среднего и крупного классов. Применяемый существующими резцами механизм отбойки угля от массива приводит к образованию значительной доли мелкодисперсных фракций угля, интенсивному пылеобразованию, что в сочетании с фрикционным искрением предопределяет высокий риск взрыва пылеметановоздушной смеси. Предложены конструкции лезвийных тангенциальных поворотных резцов, реализующих принцип резания пласта, и разработана их классификация. Резцы перспективных конструкций могут выступить достойными заместителями изделий зарубежных поставщиков.

**Ключевые слова:** шахта, комбайн, уголь, сорт, пыль, массив, резец, конструкция, наконечник, лезвие.

Оснащение шахтных забоев все более мощными и производительными добычными комплексами сопровождается возрастающей проблемой снижения качества добываемых углей. Высокий уровень измельчения углей при их комбайновой отбойке ведет к уменьшению выхода крупно- и среднесортных классов и увеличению выхода мелкофракционного продукта. Так, в компании ООО «Кокс-Майнинг» (г. Кемерово) в последнее время выход класса 0-13 мм достигает 70% от общей добычи. В ООО «ОЭУ Блок № 2 шахта «Анжерская-Южная» (г. Анжеро-Судженск) доля этого класса в угле на складе составляет 75%. Основная масса присекаемых пустых пород накапливается именно в мелкокусковом угле, определяя его высокую зольность. Мелкофракционный уголь требует значительно больших затрат при обогащении, чем крупный уголь.

Переизмельчение угля влечет не только экономические потери на уменьшении цены продаваемых продуктов, но и сопровождается активным пылевыделением в забоях, что требует проведения мероприятий по пылеподавлению и предотвращению взрывов пылеметановоздушной смеси. Высокие концентрации угольной пыли в очистных забоях

ухудшают условия труда горнорабочих и являются источниками опасных профессиональных заболеваний шахтеров.

Для снижения концентрации пыли в комбайновых забоях применяются различные способы, средства и устройства. Однако их эффективность не всегда соответствует требуемой, и направлены они, как правило, на устранение последствий. Причиной же переизмельчения угля в забоях шахт, наряду с особенностями строения пластов и невысокими прочностными характеристиками угля, выступает конструктивное несовершенство широко применяемых тангенциальных поворотных резцов (ТПР), которыми оснащаются рабочие органы очистных комбайнов. По своей конструктивной форме и принципу разрушения ТПР больше соответствуют понятию «клык». Механизм разрушения угля (породы) нынешним резцом носит сжимающе-скалывающий характер. Схема действия такого «резца» на разрушаемый углепородный массив представлена на рис. 1 [1].

При движении резца в массиве уголь перед наконечником инструмента сначала сжимается, уплотняется, сминается и затем выкалывается. Этот цикл повторяется многократно при каждом проходе резца в разрушаемом массиве. При этом образуются в большом количестве мелкодисперсные частицы, пыль, а также сравнительно крупные (10-50 мм и более) бесформенные фракции. Сжимающе-выкалывающее воздействие резца на массив требует больших усилий по внедрению инструмента (особенно при разрушении породных прослоек, участков присечки пород, колчедановых включений), высоких энергозатрат и сопровождается

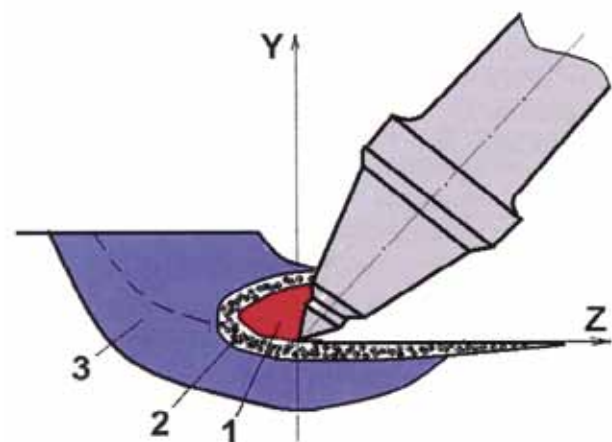


Рис. 1. Схема разрушения породного массива тангенциальным поворотным резцом: 1 – уплотненное ядро (мелкодробленые фракции) в условиях объемного сжатия; 2 – зона смятия массива; 3 – зона упругого деформирования окружающих участков массива

активной реакцией массива, вследствие чего наблюдается ускоренное разрушение головки резца. Циклические выбросы пыли из пласта ведут к повышению концентрации загрязнений в атмосфере забоя и требуют специальных мер для защиты органов дыхания горнорабочих и узлов механизмов.

Распределение энергии на разрушение угля тангенциальным резцом происходит следующим образом: 50-78% – на образование измельченного ядра; 20-46% – на трение резца об уголь; 1% – на образование трещин [2]. Помимо потребления большого количества энергии измельченное угольное ядро выступает источником интенсивного пылеобразования в забое, пыль, смешиваясь с метаном и воздухом, образует взрывоопасную среду, а интенсивное трение резца о массив ведет к искрообразованию. Суммация перечисленных факторов нередко служит причиной взрыва в шахте, для предотвращения чего требуются специальные устройства и мероприятия.

Устранить перечисленные недостатки резцов позволяет смена принципа разрушения угольного пласта со сжатия и выкалывания на резание посредством изменения формы твердосплавного элемента с конусной на лезвийную. Такое лезвие может быть выполнено из твердосплавной пластины, размещаемой в осевой прорези головки резца. При этом часть головки с режущей пластиной должна иметь возможность осевого вращения на державке. Это обеспечит условие совмещения режущего лезвия с направлением движения резца в массиве.

Проникающая способность предлагаемой армировки резца в процессе его использования на рабочем органе комбайна будет выше, чем у нынешних конусных накопечников. Срок службы режущей кромки будет дольше, так как требуется гораздо больше времени на ее затупление в сравнении с точечной режущей кромкой конуса. Резание пласта угля лезвием будет происходить с меньшими усилиями и затратами энергии. Отдельности разрезаемого массива будут иметь более правильные формы, что повысит сортность добываемого угля, а выход мелких фракций и пыли существенно сократится. Предлагаемое улучшение обеспечивает инструменту соответствие сущности слова «резец».

Выступающая перед головкой кромка пластины выполняется в виде лезвия с углом заострения 60-90 градусов и закругленными краями в местах перехода на образующие конусной головки. Крепление пластины в головке осуществляют пайкой или винтами, обеспечивая возможность замены пластины после затупления ее лезвия. Рабочая часть головки, оснащенная твердосплавной пластиной, изготавливается с возможностью поворота вокруг оси резца. Соединение позволяет в случае обнаружения чрезмерного износа пластины с повреждением рабочей части головки заменять последнюю, а сам резец эксплуатировать дальше. Общий вид резца с поворотной сменной головкой представлен на рис. 2.



Рис. 2. Резец для комбайна 1ГПКС с поворотной и сменной рабочей частью головки

Промышленные испытания показали, что резец может выдержать до 8-10 циклов эксплуатации при замене изнашиваемых поворотных головок [3].

Еще большей эффективностью обладает конструкция инструмента, где вместо режущей пластины используется режущий диск (рис. 3).

Диск устанавливается в прорези конусной части головки на оси вращения, что позволяет ему поворачиваться в процессе контакта с углепородным массивом. Длина режущей кромки возрастает до длины окружности диска, что значительно продлевает срок его службы по сравнению с предыдущими техническими решениями.

После длительного применения и неизбежного затупления режущей кромки диска его заменяют новым, и резец становится пригодным для дальнейшей эксплуатации. В случае чрезмерного износа диска и повреждения сменной части головки производят ее замену на новую. При этом

сам резец – хвостовик и основную головку – продолжают использовать. Ресурс такого резца благодаря сменности двух элементов существенно возрастает по сравнению с впаиваемой пластинчатой вставкой.

Наличие у предлагаемых резцов двух узлов вращения (резца в резцедержателе и сменной головки в державке) обеспечивает условия легкого поворачивания режущих лезвий и расположения их в направлении перемещения резца по поверхности породного массива. Благодаря силам трения режущая кромка пластины будет разворачиваться по линии наименьшего сопротивления, и резец будет резать массив, а не сминать его и выкалывать, как это происходит с нынешними резцами. Сохранение длительное время режущей способности резца при малой площади контакта с массивом уменьшает фрикционное искрение, нагрев резца, риск взрыва пылеметановоздушной смеси, а также снижает энергоемкость разрушения угольного пласта. Смена принципа разрушения с деформирования и выкалывания на резание уменьшает выход мелких

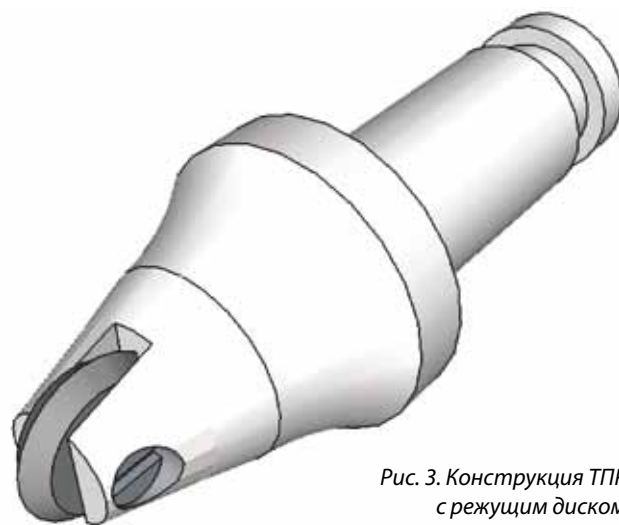


Рис. 3. Конструкция ТТР с режущим диском



фракций и пыли разрушаемого массива, повышает сортность добываемого угля.

Разработанные перспективные конструкции резцов с режущими лезвиями позволяют предложить новый класс тангенциальных поворотных резцов и разработать их классификацию (рис. 4).

Согласно классификации, к применяемым в настоящее время резцам конусного класса добавляется группа перспективных лезвийных ТПР, превосходящих по функциональным, эксплуатационным и экономическим характеристикам применяемый в шахтах отечественный и импортный горнорезущий инструмент.

**Список литературы**

1. Технологические основы вентиляции забоя по критерию пылеобразующей способности проходческого комбайна / Е.А. Колесниченко, И.Е. Колесниченко, Е.И. Любомищенко, В.Н. Демура // Уголь. 2012. № 6. С.39-42. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062012.pdf> (дата обращения: 01.11.2016).

2. Производство и эксплуатация разрушающего инструмента горных машин: монография / А.А. Хорешок, М.Е. Маметьев, А.М. Цехин и др. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. 296 с.

3. Prokopenko S.A. Multiple service life extension of mining and road machines' cutters. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, Vol. 682, pp. 319-323.

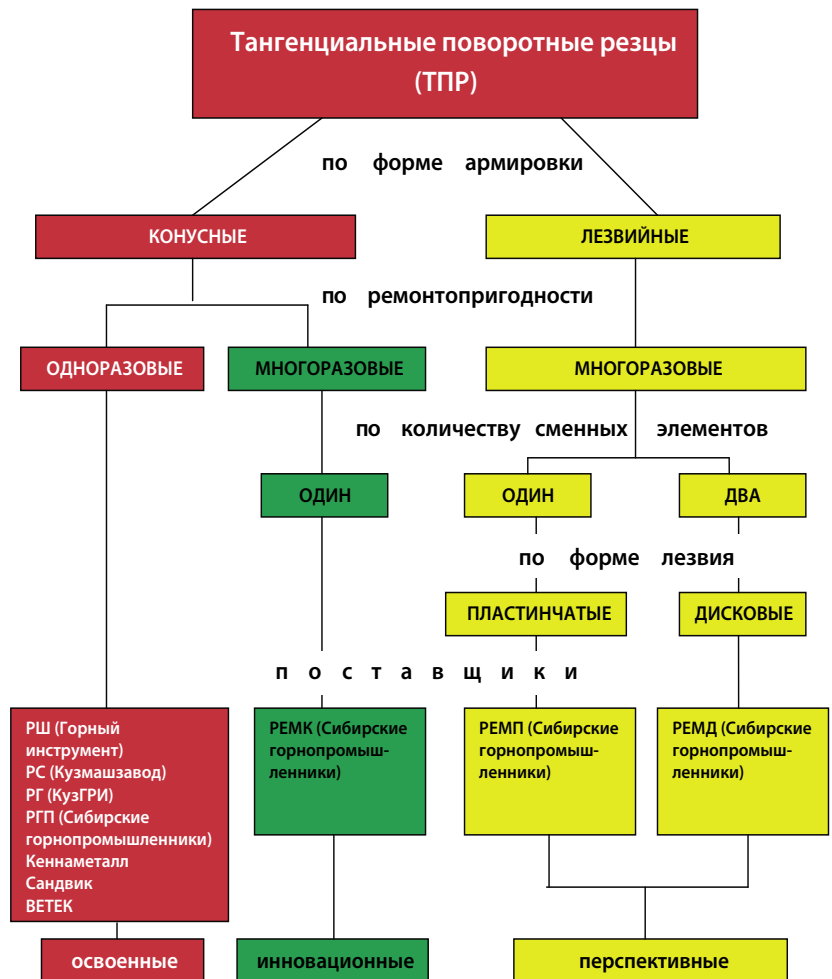


Рис. 4. Классификация тангенциальных поворотных резцов шахтных комбайнов

COAL MINING EQUIPMENT

UDC 622.232.72.054.54 © S.A. Prokopenko, 2017  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 29-31

**Title**  
**PROSPECTIVE DESIGN OF CUTTERS FOR INCREASING THE GRADE OF COAL PRODUCED BY THE MINES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-29-31>

**Autor**  
 Prokopenko S.A.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> "NC VostNII", JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Prokopenko S.A.**, Doctor of Engineering Science, Professor Tomsk Polytechnic University, Senior researcher, e-mail: sibgp@mail.ru, tel.: +7 (3842) 64-23-07

**Abstract**  
 Established constructive discrepancy used at wastewater treatment combines incisors to the terms of the production of coal and medium and large classes. Used existing cutters mechanism for blasting coal from the array leads to the formation of a significant proportion of fine fraction of coal, intensive dust generation, in combination with friction sparking determines a high risk of explosion palametanoia mixture. The proposed design of the blade tangential rotary cutters, implementing the principle of cut formation and their classification. Cutters promising designs can be a worthy alternate products overseas suppliers.

**Keywords**  
 Mine, Harvester, Coal, Grade, Dust, Array, Cutter, Design, Tip, Blade.

**References**  
 1. Kolesnichenko E.A., Kolesnichenko I.E., Lyubomishchenko E.I., Demura V.N. *Tekhnologicheskie osnovy ventilyatsii zaboya po kriteriyu pyleobrazuyushchei sposobnosti prokhodcheskogo kombaina* [Basic technology for working face ventilation as per the tunneling machine dust formation capability criterion]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2012, no. 6, pp. 39-42. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062012.pdf> (accessed 01.11.16).  
 2. Khoreshok A.A., Mametiev M.E., Tsekhin A.M., Borisov A.Yu., Burkov P.V., Burkova S.P., Krestovozdvizhenskii P.D. *Proizvodstvo i ekspluatatsiya razrushayushchego instrumenta gornyykh mashin. Monografiya* [Production and operation of the destroying tool of mining equipment. Monograph]. Tomsk Polytechnical University Publ., 2013, 296 pp.  
 3. Prokopenko S.A. Multiple service life extension of mining and road machines' cutters. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, Vol. 682, pp. 319-323.



# IMRB RUSSIA 2017

VIII Международная  
Горноспасательная  
Конференция

**2-13 сентября**



**МОСКВА**



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**



**НОВОКУЗНЕЦК**

Подробности  
и регистрация:  
[www.imrb2017.ru](http://www.imrb2017.ru)

## Впервые Международная Горноспасательная Конференция пройдёт в России

Впервые в нашей стране состоится мероприятие, которое с 2003 года является основной международной платформой для обмена опытом в области горноспасательного дела и противоаварийной защиты предприятий горной промышленности. Специалисты и эксперты из более чем 30 стран мира примут участие в VIII Международной Горноспасательной Конференции IMRB-2017.

### Программа мероприятия:

- Научно-практическая конференция;
- Посещение объектов ведения горных работ;
- Выставка оборудования;
- Посещение Национального горноспасательного центра МЧС России.

### Контакты по вопросам участия:



**Александра ИONOва**  
(организационные вопросы)  
Тел.: +7 495 960 21 90, доб. 116  
Моб.: +7 (926) 216-74-15  
Email: aionova@ctogroup.ru



**Василий Евсеев**  
(вопросы по участию)  
Тел.: +7 (495) 983-64-11  
E-mail: imrb2017russia@gmail.com

### Организаторы:



МЧС  
РОССИИ



Международная  
горноспасательная  
организация



Администрация  
Кемеровской области



Министерство  
Энергетики Российской  
Федерации

### При Поддержке:



Министерство  
промышленности и торговли  
Российской Федерации



Росуглепроф

## Бригада Анатолия Кайгородова шахты «Имени В.Д. Ялевского» АО «СУЭК-Кузбасс» добыла миллионную тонну угля

**Очистная бригада Анатолия Кайгородова шахты «Имени В.Д. Ялевского» АО «СУЭК-Кузбасс» в начале марта выдала на-гора миллион тонн угля с начала года. Этот коллектив стал вторым в СУЭК и в угольной отрасли России, достигшим такого рубежа добычи.**

Очистная бригада работает в лаве № 52-12 с вынимаемой мощностью пласта 4,5 м. Забой оборудован 174 секциями крепи DBT 2550/5500, комбайном SL-500, лавным конвейером SH PF 4/1032 (Германия).

По итогам прошедшего года бригада Анатолия Кайгородова выдала на-гора более 2,4 млн т.

По уровню производительности шахта «Имени В.Д. Ялевского», объединенная в сентябре 2016 г. с шахтой «Котинская», прочно входит в число лидеров угольной отрасли.



Суммарные запасы угля на шахте составляют более 350 млн т.

Отработка запасов осуществляется двумя высокопроизводительными очистными забоями. Напомним, что в одном из них – лава № 50-02 – в августе 2016 г. был установлен новый всероссийский рекорд месячной добычи угля – 1050 тыс. т угля. А по итогам года бригада, возглавляемая Героем Кузбасса Евгением Косьминым, выдала на-гора 4810 тыс. т, что также является рекордом угольной отрасли страны.

За последние пять лет в переоснащение и развитие предприятия Сибирской угольной энергетической компанией вложено более 12 млрд руб. Значительная часть инвестиций была направлена на переход шахты для отработки пласта № 50, оснащение забоя самым производительным и безопасным оборудованием.



## На шахте ЕВРАЗа запущена новая лава

Горняки шахты «Ерунаковская-VIII» в начале марта 2017 г. приступили к добыче угля из новой лавы 48-5. Ее запасы составляют около 3 млн т коксующегося угля ценной марки «ГЖ». Отработать лаву планируется в первом квартале 2018 г.

Подготовка лавы 48-5 осуществлялась в условиях повышенной газообильности пласта, что осложняло работу по проведению выработок. Благодаря качественной и своевременной дегазации горняки вовремя подготовили очистной фронт. Всего за время подготовки новой лавы проходчики прошли порядка 15 км горных выработок. Для бурения дегазационных скважин на шахте впервые были применены немецкие высокопроизводительные буровые станки Deilmann-Haniel. Для проведения выработок использованы комбайны Joy типа Bolter Miner, которые обеспечили высокие темпы проходки в сложных горно-геологических условиях.

Добыча ведется на глубине 470 м. Мощность пласта составляет 2,2 м. Лава оснащена современным добычным оборудованием и системами аэрогазового контроля. По постоянной схеме метан извлекается с помощью газоотсасывающей установки, смонтированной на поверхности пласта. Для транспортировки угля под землей дополнительно смонтирован ленточный конвейер протяженностью 1,5 км. После переработки на обогатительных фабриках ЕВРАЗа концентрат поставляется на металлургические и коксохимические предприятия России и на экспорт.

ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ЗАВОД МОДУЛЬНЫХ  
ДЕГАЗАЦИОННЫХ УСТАНОВОК»

НИП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

СН СН СН СН СН СН

РОССИЯ  
Г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

**МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!**

## На базе АО «СУЭК-Кузбасс» прошло региональное совещание угольных компаний по обмену передовым опытом в сфере промышленной безопасности

В г. Ленинске-Кузнецком (Кемеровская обл.) в марте 2017 г. состоялось совещание по обмену передовым опытом в промышленной безопасности с участием представителей всех крупных угледобывающих компаний и предприятий Кузбасса, научно-производственных центров.

Организаторами мероприятия выступили Администрация Кемеровской области, Сибирское управление Ростехнадзора и АО «СУЭК-Кузбасс».

Открывая совещание, начальник управления угольной промышленности Администрации Кемеровской области **Андрей Брижак** подчеркнул важность изучения передового опыта функционирования системы управления промышленной безопасностью и охраной труда на угледобывающих предприятиях. Одним из примеров системного эффективного подхода к решению задач по обеспечению безопасности является компания «СУЭК-Кузбасс».

В свою очередь, заместитель руководителя Сибирского управления Ростехнадзора **Александр Мироненко** подчеркнул первостепенную важность такой работы. С начала года на угледобывающих предприятиях региона уже погибли пять человек, и во всех случаях главная причина – так называемый человеческий фактор, недостаточный уровень организации производственного контроля.

В ходе совещания перед собравшимися выступили руководители служб компании «СУЭК-Кузбасс», рассказавшие о различных аспектах деятельности по снижению травматизма и аварийности. Прежде всего это внедрение нового оборудования. За шесть лет инвестиции в техническое перевооружение компании составили более 40 млрд руб. Для ведения очистных и подготовительных работ применяется самая современная техника с минимальным участием человека в процессе. Налажено собственное производство оборудования: осланцевателей, компакт-станций, монорельсовой балки, проходческих полков. Ежегодные вложения АО «СУЭК-Кузбасс» непосредственно в охрану труда и промышленную безопасность составляют миллиард рублей.

Стратегической целью компании является недопущение производственного травматизма, инцидентов, аварий и профессиональной заболеваемости путем управления рисками возникновения негативных событий. Много сделано для усиления контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Внедрена электронная «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов», позволяющая осуществлять контроль за работой предприятия с любого подключенного ПК, ранжирование и оценку риска в режиме «он-лайн». Большая работа ведется по повышению дисциплины труда. В компании уже несколько лет применяется жетонная система для оперативного контроля за нарушителями, на всех шахтах действуют электронные предсменные экзаменаторы.

В результате за десять лет удалось снизить общий травматизм по компании до уровня минимальных показателей в мировой угольной отрасли.

Участники совещания также познакомились с опытом АО «СУЭК-Кузбасс» по применению комплексной дегазации подземных горных выработок, обеспечению надежного электроснабжения предприятий, внедрению различных программ, направленных на улучшение здоровья шахтеров, реализации комплаенс в области соблюдения требований законодательства по ПБ и ОТ.

Из практических «ноу хау» большой интерес на совещании вызвало ознакомление рабочих с паспортами ведения горных работ с помощью видеоинструктажей. Такая система уже показала свою эффективность на шахте «Талдинская-Западная – 1».

В рамках совещания участники также познакомились с работой самого современного в отрасли Единого диспетчерско-аналитического центра (ЕДАЦ). Многоуровневый тотальный контроль самых разных параметров, заложенный в основу ЕДАЦ, позволяет более надежно и точно отслеживать ситуацию в подземных выработках, сводя к минимуму так называемый «человеческий фактор».

*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 восьми регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.*

# АО «Новосибирский механический завод «Искра» отмечает 75-летний юбилей

АО «НМЗ «Искра» в настоящее время занимает лидирующие позиции в сфере производства промышленных средств взрывания для горнорудной и угольной промышленности, геофизической разведки полезных ископаемых, проведения взрывных работ на строительных объектах, обработки металлов взрывом.

Наряду с производством различных типов детонирующих шнуров здесь освоена технология изготовления ударно-волновой трубки и современной системы неэлектрического взрывания марки «ИСКРА». Уникальными разработками предприятия являются электронный детонатор и система инициирования с электронным замедлением – устройство ИСКРА-Т, которые позволяют проводить взрывные работы на сейсмически опасных площадках и в условиях плотной застройки.

Продукция предприятия имеет сертификат соответствия европейскому стандарту ВAM (Германия) и допущена к применению в странах Европейского союза, поставляется горнодобывающим предприятиям России, Армении, Белоруссии, Казахстана, Кыргызстана, Монголии, Финляндии, Швейцарии.

С 2012 г. завод входит в состав АО «НПК «Техмаш» Госкорпорации Ростех. Офис и производственные площади предприятия расположены в г. Новосибирске.

А началось все в 1942 г. Тогда завод стал одним из 46 предприятий перемещенных на восток страны в годы Великой Отечественной войны. Площадка, выделенная для его строительства, была покрыта березовыми и осиновыми рощами. Сейчас некогда рабочий поселок, который строился одновременно с заводом, стал городской окраиной.

Первая продукция «Искры» – осколочные гранаты, изготовленные ручным способом, тротиловые шашки для мин, тетриловые детонаторы, а также запасные части для тракторов.

В 1955 г. предприятие благодаря расширению ассортимента производимой гражданской продукции превратилось в широкопрофильный механический завод. С середины 1960-х гг. освоен выпуск детонирующего шнура – устройства для передачи на расстояние инициирующего импульса для возбуждения детонации в зарядах взрывчатых веществ. В 1970-х гг. предприятие наладило сотрудничество с 16 научно-исследовательскими учреждениями европейской части страны и сибирского региона. Началось производство капсулей-воспламенителей.

*«Продукция нашего предприятия в настоящее время – это средства инициирования: неэлектрические системы инициирования «ИСКРА», детонирующие шнуры различной мощности, электродетонаторы, детонаторы промежуточные, неэлектрические системы инициирования с электронным замедлением, системы радиовзрыва-*



*ния, пусковые устройства, соединители, пиротехнические реле, системы огневого взрывания, распылительные устройства с блокировкой взрывной сети, заряды мягкого взрывания, капсули-воспламенители, а также охотничьи и спортивные патроны», –* отмечает генеральный директор АО «НМЗ «Искра» **Анатолий Вандакуров**.



*«В 2010 г. завод вступил в Международную ассоциацию по обеспечению безопасности при работе с взрывными материалами SAFEX. Пройдена сертификация основной продукции в соответствии с требованиями Европейского союза, сертификация продукции на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза. В 2017 г. планируем получить сертификаты на неэлектрические и электрические системы инициирования, изготовленные в соответствии с растущими требованиями европейских потребителей и мировых стандартов», –* рассказывает главный инженер предприятия **Сергей Поздняков**.

Завод отмечен Благодарностью Президента России «за большой вклад в разработку и выполнение высокотехнологичной продукции и укрепление обороноспособности страны», Почетной грамотой Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Инвестиционные программы модернизации затронули более 80% производственных мощностей завода и позволили увеличить объем выпускаемой продукции более чем на 15%. *«За четыре года мы инвестировали в так называемое движимое имущество – оборудование, механизмы – порядка 1,2 млрд руб. собственных средств. И краткосрочная программа, которая у нас сейчас есть, предполагает еще почти 1,5 млрд руб. инвестиций в течение трех лет», –* подчеркивает **Анатолий Вандакуров**.

*«Средняя заработная плата сотрудников – порядка 42 тыс. руб. Молодых специалистов по долгосрочным договорам нам предоставляют НГТУ, Красноярский университет, Казанский химико-технологический университет, –* отмечает заместитель генерального директора по персоналу АО «НМЗ «Искра» **Любовь Соловьянова**. – *У нас не просто прописаны программы по работе с молодежью, все они реально работающие. Это программа привлечения и закрепления молодых специалистов на предприятии через создание льготных условий приобретения жилья, программы адаптации молодых работников на производстве. Одно из наиболее важных направлений социальной программы на заводе – решение жилищной проблемы через ипотечное кредитование».*



# Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным предприятием

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>

**ГРИБИН Юрий Георгиевич**  
Доктор экон. наук, профессор,  
119071, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (910) 471-42-08,  
e-mail: ephimovaga@mail.ru



**ПОПОВ Владимир Николаевич**  
Доктор экон. наук, профессор,  
119180, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (916) 953-50-74,  
e-mail: 220145@mail.ru



**РОЖКОВ Анатолий Алексеевич**  
Доктор экон. наук, профессор,  
Институт экономики  
и управления промышленными  
предприятиями НИТУ «МИСИС»,  
119049, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (499) 230-24-78,  
e-mail: aarozhkov@mail.ru

В статье приведены результаты исследований в области системного выявления резервов повышения эффективности социально-экономического управления на горных предприятиях (на примере угольной промышленности). Рассмотрены принципы, показатели, факторы и методы выявления внутрипроизводственных резервов.

**Ключевые слова:** системный подход, выявление внутрипроизводственных резервов, социально-экономическое управление, горное предприятие, методы, повышение эффективности производства и труда, корпоративная социальная ответственность, факторный анализ, аттестация и рационализация рабочих мест.

При нестабильных ценах на мировых сырьевых рынках менеджмент российских горных предприятий, в частности экспортно ориентированной угольной промышленности, постоянно сталкивается с проблемами адаптации к изменениям рыночной конъюнктуры на фоне сохраняющейся тенденции падения внутреннего потребления угля и усиления конкуренции между угольными компаниями за международные рынки сбыта.

Анализ влияния современных вызовов и рисков на развитие угольной промышленности России выявил наличие ряда проблем, имеющих системный характер:

- дальнейшее увеличение экспортной направленности российской угольной промышленности при уменьшении объемов внутреннего рынка и существующих уровнях производственных и транспортных затрат повышает степень ее зависимости от конъюнктуры международного рынка угля;

- значительная импортозависимость отрасли от использования зарубежного основного технологического горношахтного оборудования (механизированные крепи, очистные комбайны, электровозы, дизелевозы и др.) в условиях ограниченного доступа к кредитным ресурсам и санкций ставит под угрозу поддержание производственных мощностей, а также реализацию проектов освоения новых месторождений;

- происходит постоянное сокращение резервов для роста производительности труда, сформированных в результате реструктуризации угольной промышленности и ликвидации убыточных шахт и разрезов;

- одновременно увеличиваются операционные затраты вследствие роста зарплаты (ежеквартальная индексация на рост потребительских цен), тарифов на электроэнергию, цен на материалы;

- недостаточно развивается аутсорсинг в части выполнения услуг, которые в настоящее время ограничены требованиями действующих правил безопасности;

- чрезмерная жесткость требований по исполнению лицензионных соглашений на разведку и добычу делает нерентабельным последующее освоение значительной части лицензируемых участков угольных месторождений и др.

В современных условиях функционирования горнопромышленного бизнеса особую значимость приобретают вопросы реализации на практике системного подхода к выявлению внутрипроизводственных резервов повыше-

ния эффективности социально-экономического управления горными предприятиями, позволяющих обеспечивать рост производительности труда, снижение себестоимости продукции и операционных издержек, экономию материальных и трудовых ресурсов, повышение конкурентоспособности и улучшение качества продукции, создание безопасных условий производства и труда.

Системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов должен базироваться на изучении отдельных блоков, характеризующих социально-экономическое управление на горных предприятиях, как сложных составляющих, определяемых многими внутренними и внешними связями. Такой подход позволяет находить наиболее рациональные варианты развития важнейших аспектов горного производства и труда при принятии управленческих решений, выбирать наиболее эффективные варианты развития. Для системного подхода характерны такие признаки как: взаимодействие (взаимозависимость) и взаимосвязь изучаемых объектов, комплексность.

В процессе формирования системного подхода к выявлению внутрипроизводственных резервов на горных предприятиях необходимо прежде всего рассмотреть социально-экономическую систему корпоративного управления как сложный структурный объект, затем выявить важнейшие признаки, показатели и факторы, определяющие его сущность, и разработать его принципиальную структурную схему, сформировать зависимости,

количественно раскрывающие важнейшие составляющие всех подсистем, блоков и элементов, выявить содержание и значение функций.

В *табл. 1* приведены ключевые направления системного поиска внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономической деятельности горного предприятия, в том числе в рамках внутрикорпоративной социальной ответственности.

Отметим, что в соответствии с утвержденной правительством «Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года» внедрение основных принципов корпоративной социальной ответственности должно стать нормой ведения бизнеса для крупных частных угольных компаний [1]. При этом реализация мероприятий по развитию трудовых отношений и корпоративной социальной ответственности должны обеспечить:

- повышение компетенций рабочих, руководителей, специалистов и служащих;
- рост производительности труда;
- повышение заработной платы персонала отрасли как следствие оптимизации численности и повышения производительности труда.

Приведенный в *табл. 1* перечень блоков может быть расширен или скорректирован в зависимости от конкретных условий производства и труда. Применительно к каждому направлению поиска внутрипроизводственных резервов должна быть сформирована система взаимосвя-

Таблица 1

**Ключевые направления поиска внутрипроизводственных резервов повышения эффективности деятельности горного предприятия**

Блоки социально-экономического управления горным предприятием	Ключевые направления поиска внутрипроизводственных резервов
Формирование и использование основных производственных фондов, технологического оборудования и мощностей	– эффективность использования производственных фондов; – увеличение выпуска продукции, фондоотдачи; – улучшение использования оборудования
Использование материальных ресурсов горного предприятия	– обеспеченность предприятия материальными ресурсами; – эффективность использования материальных ресурсов; – увеличение прибыли на рубль материальных затрат
Использование трудовых ресурсов горного предприятия	– повышение производительности труда; – использование фонда рабочего времени; – эффективность использования фонда оплаты труда; – развитие человеческого капитала работников через различные обучающие программы, подготовку и повышение квалификации; – внедрение профессиональных стандартов
Развитие производства и реализация продукции	– ритмичность работы предприятия; – улучшение качества продукции; – увеличение выпуска и реализации продукции
Себестоимость продукции	– снижение себестоимости продукции; – уменьшение материальных затрат; – снижение трудовых затрат
Финансовые результаты работы горного предприятия	– увеличение прибыли и рентабельности; – результаты реализации продукции; – уровень средних реализованных цен
Использование прибыли горного предприятия	– налогооблагаемая прибыль; – распределение и использование чистой прибыли; – оптимизация прибыли
Эффективность инвестиционной деятельности	– источники финансирования инвестиций; – оценка эффективности инвестиций
Безопасность и охрана труда	– повышение промышленной безопасности горного производства; – повышение экологической безопасности горного производства

занных и взаимозависимых показателей, позволяющих на основе их группировки принимать управленческие решения по развитию горного производства и труда. В основе этой систематизации лежат прежде всего количественные и качественные показатели.

При комплексной оценке эффективности управления горным производством наряду с ключевыми количественными показателями, определяющими традиционно экономическую эффективность, особую значимость приобретают и качественные показатели, определяющие социальную эффективность деятельности. К ним относятся прежде всего выпуск качественной продукции, обеспечение экологических требований, улучшение условий труда и быта работников, ресурсо-энергосбережение, психологический климат в коллективе, мотивация производительного труда, повышение квалификации менеджеров и др.

В этой связи для российских горнопромышленных компаний все более актуальным вопросом становится внедрение интегрированных систем менеджмента, позволяющих наиболее оптимально выполнить требования по повыше-

нию уровней качества продукции, экологии, безопасности производства и прочие (системы стандартов ISO 9000, ISO 14000 и др.) [2,3].

Отметим, что в современных условиях весьма важно, какой ценой достигнуто получение того или иного объема горной продукции, обеспечена ли при реализации производственной программы эффективность деятельности горнодобывающего предприятия. Рост объема производства не должен приводить к ухудшению качественных показателей работы.

На практике показатели, используемые при выявлении резервов внутрипроизводственной деятельности, могут быть: обобщающие и вспомогательные; абсолютные и относительные; факторные и результативные; нормативные, плановые, учетные; отчетные и аналитические. На основе обобщения результатов исследований может быть рекомендован следующий системный подход к выявлению резервов повышения эффективности социально-экономического управления горным производством (рис. 1).

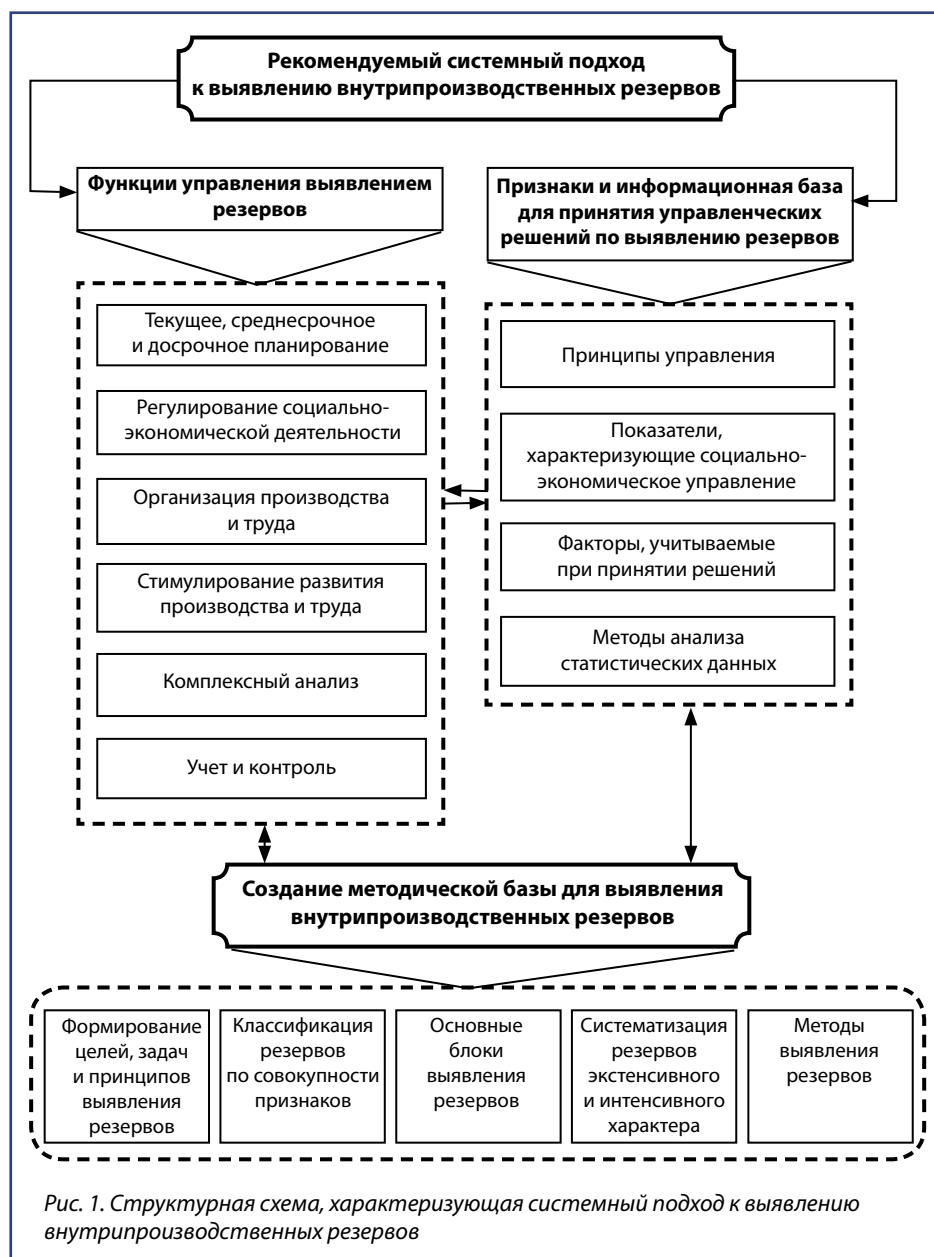


Рис. 1. Структурная схема, характеризующая системный подход к выявлению внутрипроизводственных резервов

Наряду с системой показателей процедура выявления внутрипроизводственных резервов характеризуется комплексом факторов: основных и вспомогательных; объективных и субъективных; внутренних и внешних; постоянных и переменных. На практике данные факторы при формировании методических положений, характеризующих внутрипроизводственные резервы, систематизируются и анализируются.

В горной промышленности в настоящее время факторный анализ довольно широко применяется при изыскании резервов роста производительности труда на основе системы аналитических зависимостей, позволяющих определять расчетную численность работников за счет изменения количественных и качественных показателей. К их числу, в частности, относятся: внедрение высокопроизводительной горной техники, механизация отдельных рабочих процессов и автоматизация управления машинами и установками (сокращение ручного труда); рост производительности оборудования; изменение структуры производства; нагрузка на горное предприятие; повышение технического и организационного уровня производства за счет применения более совершенной техники и технологии, использования эффективных вспомога-



тельных служб (аутсорсинг); сокращение потерь рабочего времени за счет снижения заболеваемости, целодневных простоев, невыходов работников; внедрение мероприятий по улучшению условий производства, труда, техники безопасности, охраны окружающей среды; контроллинг.

На рис. 2 приведены структурные блоки, характеризующие методику факторного анализа при выявлении внутрипроизводственных резервов повышения эффективности горного производства.

Сущность методов выявления внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управления на горном предприятии заключается в наиболее действенном использовании технического, производственного, организационного, трудового потенциала ради получения качественной и конкурентоспособной продукции при минимальных затратах не только живого, но и овещественного труда.

В межотраслевой и отраслевой практике резервы систематизируются по следующим признакам: пространственному; временному; постадийному; воспроизводственному. Кроме этого принято классифицировать их применительно к трем аспектам процесса труда (средства производства, предметы труда, непосредственно труд), а также исходя из характера воздействия на результаты горного производства.

При определении и обосновании величины внутрипроизводственных резервов повышения эффективности на практике используются методы прямого счета и сравнения. Метод прямого счета используется, например, при установлении величины резервов экстенсивного характера на основе зависимости:

$$P \uparrow \Pi = \frac{P_d}{H_n},$$

где:  $P \uparrow \Pi$  – возможность увеличения выпуска продукции;  $P_d$  – дополнительное количество ресурсов, необходимых для выпуска продукции;  $H_n$  – плановая норма расхода ресурсов на единицу продукции.

Величина резервов интенсивного характера может определяться на основе сравнения потерь ресурсов с плановыми нормами (затратами на единицу продукции) с применением метода сравнения по формуле:

$$P \uparrow \Pi = \frac{(H_{рф} - H_{рп}) \Pi_{ф}}{H_{рп}},$$

где:  $H_{рф}$ ,  $H_{рп}$  – соответственно фактическая и плановая норма расхода ресурсов;  $\Pi_{ф}$  – фактический объем производства.

Кроме этого, могут использоваться методы факторного анализа, корреляции, функционального анализа.



Рис. 2. Рекомендуемая структурная схема факторного анализа

Важную роль в системном изыскании резервов повышения эффективности социально-экономических методов управления на горных предприятиях должна играть своевременная и качественная аттестация рабочих мест. Это связано с тем, что адаптация к новым корпоративным отношениям обуславливает необходимость поиска новых форм функционирования организации и охраны труда, обеспечения безопасного ведения горных работ. Научно обоснованная аттестация рабочих мест на горных предприятиях должна обеспечить рациональную модернизацию горнодобывающих предприятий, рост производительности труда и снижение трудоемкости работ, ликвидацию малоэффективных рабочих мест, внедрение современных методов социально-экономического управления, социальную защиту и охрану труда персонала.

К сожалению, в горной промышленности в последние годы вопросам аттестации рабочих мест не уделяется должного внимания, не проводится работа по обеспечению предприятий методологическими рекомендациями по комплексной аттестации рабочих мест с учетом современных достижений науки и техники, а также прогрессивных результатов исследований.

Все это приводит к потерям рабочего времени, повышению уровня аварийности, травматизму, снижению качества охраны труда, росту профессиональных заболеваний. Действовавшие ранее в горной промышленности рекомендации по аттестации рабочих мест нуждаются в совершенствовании с учетом требований современных корпоративных отношений, необходимости модернизации горного производства и повышения его конкурентоспособности, изыскания резервов роста его эффективности (рис. 3).

Выявлению внутрипроизводственных резервов повышения эффективности социально-экономического управ-

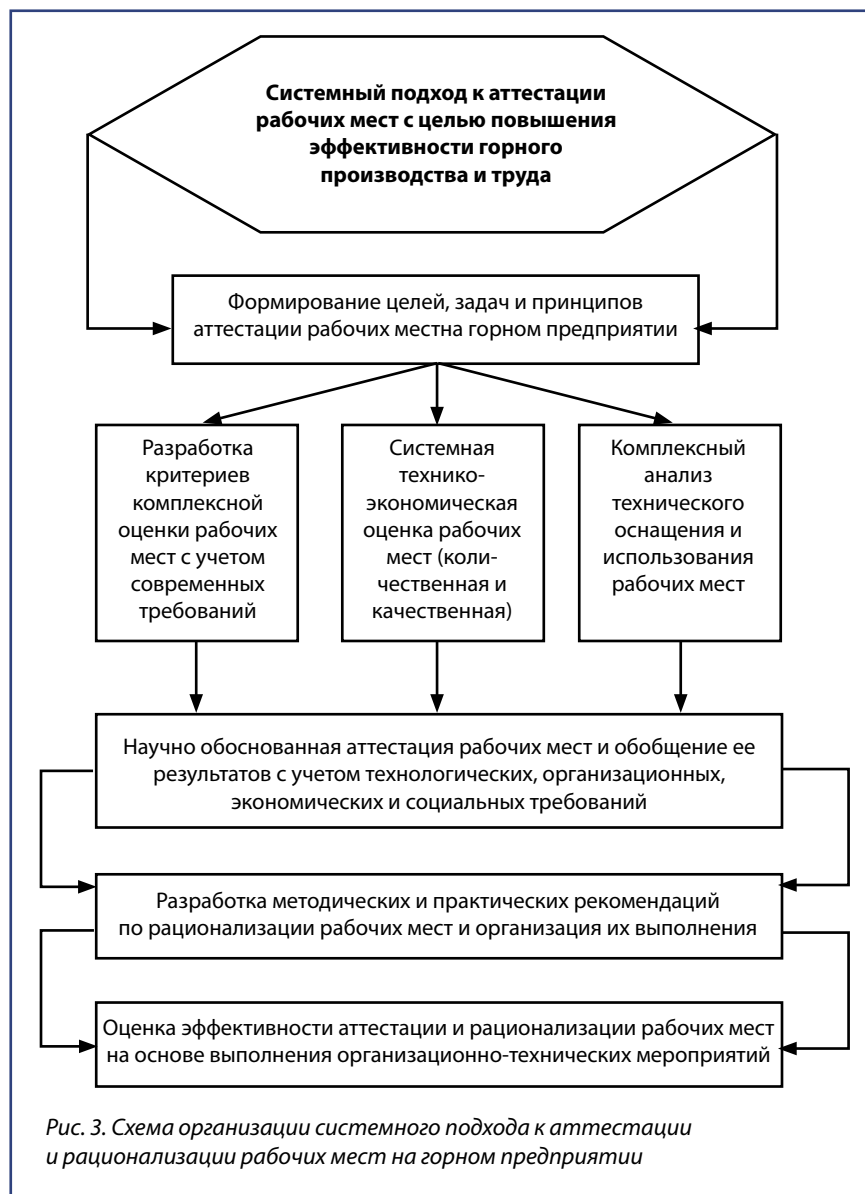


Рис. 3. Схема организации системного подхода к аттестации и рационализации рабочих мест на горном предприятии

ления должно способствовать более широкому использованию при дифференциации тарифных ставок (должностных окладов) и совершенствовании тарифных условий оплаты труда на горных предприятиях прогрессивных и научно обоснованных методов оценки сложности труда, основанных на результатах межотраслевых и отраслевых исследований [4]. Наиболее эффективным, на наш взгляд, является комплексный метод оценки сложности труда, основанный на подразделении всех процессов труда на общие для каждого из них функции и факторы. При этом сложность рабочих процессов оценивается по каждой функции и фактору на основе соответствующих зависимостей характеристик сложности работ от показателей, определяющих технологическую сложность их выполнения.

В табл. 2 приведены рекомендуемые функции (факторы), подфункции (подфакторы) и показатели (критерии) оценки функциональной сложности работ на горных предприятиях.

Суммарная функциональная оценка сложности работ исследуемого процесса на горном предприятии  $C_{\phi}$  по всем функциям (подфункциям) и факторам (подфакторам) определяется в общем виде по формуле:

$$C_{\phi} = \sum_{i=1}^m f(x_i),$$

где:  $x_i$  – показатели (критерии), характеризующие сложность работ по всем функциям и факторам;  $m$  – число пока-

Таблица 2

**Структура основных функций и факторов, которые рекомендуется учитывать при оценке сложности работ на горных предприятиях**

Функции (факторы)	Подфункции (подфакторы)	Показатели (критерии) оценки сложности работ
Подготовка рабочего места к работе	Обеспечение инструментами, снабжение материалами	– количество наименований используемых материалов; – число наименований применяемых инструментов и приборов
	Подготовка рабочих мест и средств труда	– количество операций, выполняемых при подготовке рабочего места; – количество узлов оборудования, осматриваемых при подготовке к работе
Управление процессами труда	Ведение рабочего процесса (управление рабочим процессом)	– количество основных операций по ведению рабочего процесса; – число органов управления горным оборудованием; – количество используемых контрольных приборов; – продолжительность сосредоточенного наблюдения в смену (%)
	Обслуживание рабочего места и средств труда	– число вспомогательных операций.
Ответственность за реализацию процессов производства и труда на предприятии	Ответственность за нормальное течение технологического процесса	– количество процессов, зависящих от нормального хода изучаемого процесса
	Ответственность за нормальную эксплуатацию горной и транспортной техники	– стоимость используемых средств труда
	Ответственность за безопасность работающих	– радиус опасной зоны, численность совместно работающих

зателей (критериев), характеризующих функциональную сложность исследуемого процесса.

Общая оценка сложности труда рабочих должна производиться с учетом технической сложности применяемых при выполнении данного процесса средств труда. Техническая сложность средств труда, как показывают исследования, определяется на основе оценки электрической и механической систем горных и транспортных машин и механизмов. В качестве критериев оценки технической сложности оборудования могут использоваться категории сложности ремонта, мощность установленных двигателей, количество операций по управлению машинами, механизмами и другие показатели. Техническая сложность труда на определенном процессе устанавливается в условных единицах (баллах) на основе экспертных оценок по формуле:  $C_{\tau} = C_{\phi} \cdot K_{\text{см}}$ , где  $K_{\text{см}}$  – коэффициент сложности применяемых при выполнении рабочего процесса машин (механизмов), который определяется по группам на основе формулы:  $K_{\text{см}} = C_z / C_1$ , где  $C_z$ ,  $C_1$  – соответственно средние суммарные оценки сложности средств труда по  $z$  и первой группам (баллы).

Общая оценка функциональной и технической сложности труда определяется на основе зависимости:

$$C_{\text{об}} = \sum_{i=1}^m C_{\phi_i} + \sum_{j=1}^z C_{\tau_j},$$

где:  $\sum C_{\phi_i}$ ,  $\sum C_{\tau_j}$  – суммарные оценки сложности труда функциональной и технической по всем функциям и факторам.

Комплексный метод оценки сложности труда целесообразно использовать при научном совершенствовании оплаты труда с целью выявления резервов материального стимулирования, обосновании дифференциации тариф-

ных ставок и должностных окладов, разработки профессиональных стандартов на предприятиях.

Из исследований установлено, что в условиях развития корпоративных отношений необходимо особое внимание уделять повышению эффективности производства и труда на основе системного вскрытия внутрипроизводственных резервов социально-экономического управления; всемерного изучения и распространения передового опыта в этой области, накопленного в межотраслевой и отраслевой практике.

В заключение отметим, что полученные результаты выявления внутрипроизводственных резервов могут быть использованы при совершенствовании системы социально-экономического управления предприятиями не только в угольной промышленности, но и в других горнодобывающих отраслях.

### Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2014 г. № 1099-р «О Программе развития угольной промышленности России на период до 2030 года». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70584602/> (дата обращения: 09.02.2017).
2. ГОСТ ISO 9001-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_145824/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145824/) (дата обращения: 09.02.2017).
3. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-14001-2007> (дата обращения: 09.02.2017).
4. Экономика труда. М.: Юрист, 2002. 588 с.

UDC 338.45:658.152.011.46:622.33 © Yu.G. Gribin, V.N. Popov, A.A. Rozhkov, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 36-41

ECONOMIC OF MINING

### Title INTEGRATED APPROACH TO IDENTIFICATION OF IN-PROCESS RESERVES FOR MINING ENTERPRISE SOCIAL AND ECONOMIC MANAGEMENT EFFICIENCY IMPROVEMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-36-41>

### Authors

Gribin Yu.G.<sup>1</sup>, Popov V.N.<sup>1</sup>, Rozhkov A.A.<sup>1</sup>

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

### Authors' Information

**Gribin Yu.G.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, tel.: +7 (910) 471-42-08, e-mail: [ephimovaga@mail.ru](mailto:ephimovaga@mail.ru)

**Popov V.N.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, tel.: +7 (916) 953-50-74, e-mail: [220145@mail.ru](mailto:220145@mail.ru)

**Rozhkov A.A.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Institute of Economics and Industrial management, tel.: +7 (499) 230-24-78, e-mail: [aaorozhkov@mail.ru](mailto:aaorozhkov@mail.ru)

### Abstract

The paper presents the findings in the integrated identification of mining enterprises social and economic management efficiency reserves (with reference to coal mining). It reviews the ideas, indicators, factors and methods of in-process reserves identification.

### Keywords

Integrated approach, In-process reserves identification, social and economic management, Mining enterprise, Methods, Production and labor efficiency improvement, Corporate social accountability, Factor analysis, Work places certification and optimization.

### References

1. *Rasporyazhenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyunya 2014 g. №1099-r "O Programe razvitiya ugolnoy promyshlennosti Rossii na period do 2030 goda* [Regulation of Russian Federation Government no. 1099-r of June 21, 2014 "On the Program of coal mining industry development in Russia for the period until 2030"]. Electronic resource. Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70584602/> (accessed 20.03.17).
2. GOST ISO 9001-2011. *Mezhgosudarstvennyj standart. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [Inter-state standard. Quality management systems. Requirements]. Electronic resource. Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_145824/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_145824/) (accessed 20.03.17).
3. GOST R ISO 14001-2007. *Sistemy ehkologicheskogo menedzhmenta. Trebovaniya i rukovodstvo po primeneniyu* [Environmental management systems. Requirements and application manual]. Electronic resource. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-14001-2007> (accessed 20.03.17).
4. *Ekonomika truda* [Labor economics]. Moscow, Yurist Publ., 2002, 588 pp.



## Якутуголь

## АО ХК «Якутуголь» закупило более мощные самосвалы КамАЗ

АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») в марте 2017 г. ввело в эксплуатацию три новых самосвала КамАЗ. Новая техника позволит увеличить объем и скорость работ по вывозу пустой породы с обогатительной

фабрики «Нерюнгринская» в отвалы.

Покупка машин обошлась компании почти в 13 млн руб. Введенные в эксплуатацию самосвалы более мощные, чем прежние. Модель 6520 обладает повышенной грузоподъем-

ностью – 20 т – и рассчитана на работу в суровых климатических условиях Якутии. До покупки новых машин автопарк нерюнгринской автобазы располагал самосвалами КамАЗ грузоподъемностью 11 и 15 т.

В Нерюнгри из Набережных Челнов техника прибыла своим ходом, преодолев маршрут порядка 6,5 тыс. км.

В рамках технического перевооружения на предприятии в феврале введен в эксплуатацию экскаватор Liebherr, идет монтаж двух новых экскаваторов ЭКГ-18. В текущем году планируется приобрести дополнительные самосвалы БелАЗ для перевозки горной массы, два экскаватора вместимостью ковша 10 куб. м, два колесных погрузчика, гусеничный бульдозер, а также насосное оборудование для разреза «Нерюнгринский».



## АО ХК «Якутуголь» начало открытую добычу угля на разрезе «Джебарики-Хая»

ПАО «Мечел» (MICEX: MTLR, NYSE: MTL), ведущая российская горнодобывающая и металлургическая компания, 9 марта 2017 г. сообщает о начале открытой добычи угля на разрезе «Джебарики-Хая» (Якутия). Месторождение отработывает АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел»).

Программу перехода на открытый способ добычи угля предприятие осуществляло на протяжении ряда лет совместно с Правительством Республики Саха (Якутия). Открытый способ добычи угля более рентабельный и безопасный, чем подземный. Разработка месторождения имеет большое социальное значение, так как компания снабжает энергетическим углем жилищно-коммунальные предприятия 16 районов Республики, в том числе находящихся за полярным кругом.

Летом 2016 г. на месторождении полностью завершилась добыча угля подземным способом, и начались вскрышные работы: в отвалы вывезли порядка полумиллиона кубометров пустой горной породы – верхнего слоя, покрывающего угольный пласт.

Для ведения открытых работ закуплена вся необходимая техника: буровой станок Atlas Сорсо, экскаваторы, гусеничный бульдозер Liebherr, самосвалы БелАЗ, а также вспомогательное оборудование. По мере увеличения

объемов добычных и вскрышных работ на разрезе количество техники будет расти.

Персонал предприятия прошел курс переобучения по новым специальностям для работы на новом горнотранспортном оборудовании.

*«Проектная мощность разреза составляет 320 тыс. т угля в год. Это позволит в полной мере удовлетворить потребности северных и центральных районов Якутии в топливе»,* – отметил генеральный директор ООО «УК Мечел Майнинг» **Павел Штарк**.

*Наша справка.*

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

# Компания «СУЭК-Кузбасс» первой в Кемеровской области провела массовое обучение ВГК по международной стандартизированной программе



**В АО «СУЭК-Кузбасс» состоялся первый этап массового обучения членов вспомогательных горноспасательных команд (ВГК). Мероприятие проведено специалистами кафедры неотложных состояний ФГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства» совместно с МСЧ «Шахтер» АО «СУЭК-Кузбасс».**

АО «СУЭК-Кузбасс» стало первой в регионе угледобывающей компанией, проведшей массовое обучение членов ВГК практическим навыкам оказания первой помощи по международной стандартизированной программе с присвоением участникам сертификатов провайдеров Европейского совета по реанимации.

Цель обучения – повышение уровня готовности служб угольных предприятий к реагированию и оказанию первой помощи при внезапных заболеваниях, несчастных случаях и травмах в условиях отдаленного доступа.

Занятия по программе «Первая помощь» проводились в виде симуляционных сценариев и ролевых заданий с использованием специальных манекенов для сердечно-легочной реанимации, накладок, имитирующих травмы. Было задействовано оснащение санитарных пунктов ВГС.

*«Проведение обучения в симуляционной среде с воссозданием условий шахты позволяет отточить навыки и при необходимости оказывать помощь в соответствии с международными рекомендациями»,* - отмечает заведующая кафедрой неотложных состояний ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, доктор медицинских наук **Мария Бородина**.

*«Нам необходимо стремиться привести уровень подготовки членов ВГК до общемировых стандартов. Ведь от их слаженного взаимодействия по спасению зависит жизнь пострадавших»,* – говорит заместитель главного врача по первой медицинской помощи МСЧ «Шахтер» **Андрей Ладик**.

Отметим, что в 2016 г. на всех шахтах компании введены в эксплуатацию подземные здравпункты. В этом году предусмотрено дооснащение пунктов ВГК современным оборудованием – автоматическими наружными дефибрилляторами, складными носилками и щитами.

Табель оснащения пунктов будет единым для всех шахт АО «СУЭК-Кузбасс», что позволит при необходимости привлекать бригады ВГК с любой шахты и лучше мобилизовать усилия при спасении.

Обеспечение безопасности шахтерского труда – задача первоочередной важности. Прежде всего это внедрение самого современного оборудования с минимальным участием человека в технологическом процессе.

За шесть лет инвестиции в техническое перевооружение предприятий компании «СУЭК-Кузбасс» составили 41 млрд руб. Обеспечена 100%-ная дегазация всех газообильных очистных забоев.

На предприятиях компании используются новейшие системы наблюдения, оповещения и поиска людей, застигнутых аварией. Круглосуточный мониторинг основных производственных процессов ведется в самом современном Едином диспетчерско-аналитическом центре (ЕДАЦ) компании.

Для усиления контроля за соблюдением требований промышленной безопасности внедрена электронная «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов», позволяющая осуществлять контроль за работой предприятия с любого ПК в режиме «он-лайн».

## Scania четвертый год подряд продолжает удерживать лидирующую позицию среди европейских производителей грузовой техники полной массой свыше 16 тонн



**Компания Scania завершила 2016 год, зарегистрировав 2255 единиц техники, и четвертый год подряд занимает лидирующую позицию среди большой «семерки» европейских производителей по количеству новых регистраций с долей рынка в 23,4%.**

С марта 2016 г. появилась тенденция к росту, и общий объем рынка за 2016 г. возрос на 14,7% в сравнении с 2015 г. Укрепление рубля и нефти послужило основой данному взлету. По данным аналитического центра АВТОСТАТ, в 2016 г. в России было продано 53,3 тыс. новых грузовых автомобилей, 68,4% из которых – грузовые автомобили массой свыше 16 т. В свою очередь в 2016 г. продано 36,5 тыс. новых тяжелых грузовых автомобилей, и Scania входит в тройку лидеров, после отечественных производителей, с долей 6,9%.

Количество регистраций отечественных производителей в 2016 г. составило 23492 грузовых автомобиля, что по-прежнему обеспечивает локальным брендам большую часть рынка – 68,95%. Рост доли для них, однако, составил в 2016 г. лишь 1,5%. Некоторые европейские производители увеличили долю рынка в 2016 г., в то время как азиатские бренды продолжают ее сокращать.

### ТЕХНИКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Компания Scania остается лидером рынка среди европейских брендов уже четвертый год подряд, и этот успех был достигнут благодаря успешному развитию различных направлений техники.

Одним из самых успешных направлений для Scania в 2016 г. стал сегмент техники для горнодобывающих предприятий. По итогам года было отгружено 204 грузовых автомобиля 25 компаниям по всей территории России, это обеспечило компании Scania долю рынка в 45% в этом сегменте\*. Техника работает непосредственно в карьерах и разрезах, а также на горно-металлургических предприятиях и задействована в перевозке вскрышных пород, шлака, щебня, угля, песка, глины, руды, других материалов и минералов. Помимо отгрузки техники Scania также успешно организует сервисные решения «на местах», чтобы техника функционировала без простоев на самых отдаленных участках.

Техника для лесопромышленных комплексов также является важным направлением для компании «Скания-Русь». Так, в 2016 г. партнерам компании была поставлена 181 ед. техники, что обеспечило лидирующие позиции Scania среди европейских производителей с долей рынка в 32% в этом сегменте. Как и в предыдущие годы,

\* Первичная информация по базам данных «Регистрации/Импорт/Экспорт/Производство» предоставлена российским статистическим агентством ООО «ЭВИТОС ИНФОРМ». В расчетных цифрах учитываются только грузовые автомобили полной массой свыше 16 т, исключая тяжелые многоосные краны, карьерную и специальную дорожную технику, как, например, карьерные самосвалы БелАЗ, дорожные грейдеры и т.п.



в 2016 г. Scania фокусировалась на самосвальной технике. За предыдущий год было отгружено 330 самосвалов\*.

В 2017 г., объявленном годом экологии в России, компания Scania делает особый акцент на технике, работающей на альтернативном виде топлива (природном газе). Уже в 2016 г. Scania успешно реализовала и обеспечила сервисную поддержку 13 шасси, работающим на компримированном газе, и стремится активно развивать это направление.

### КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ

Благодаря развитию комплексного подхода с применением инноваций Scania зарекомендовала себя как надежный партнер, который может решить транспортную задачу клиента. Scania продолжает активную работу над разработкой актуальных для клиентов специализированных пакетных продуктов. В числе подобных предложений – «Scania Драйв» – сервисное решение, позволяющее клиентам заметно повысить эффективность бизнеса. Экономическая выгода от приобретения продукта составляет до 7% от стоимости приобретенной техники и комплекса услуг.

В 2016 г. Scania запустила новую программу обмена запасных частей Service Exchange, рассчитанную на снижение расходов на ремонт техники. В рамках этой программы клиенты Scania могут приобрести необходимые детали, восстановленные на заводах Scania за рубежом. Для своих партнеров компания предлагает широкий пакет сервисных контрактов и в 2017 г. готова представить интересную новинку – решение, которое настроено под каждое конкретное шасси, с учетом оценки меняющихся условий эксплуатации практически в реальном времени.

Директор департамента рынка сервисных услуг ООО «Скания-Русь» **Денис Титов** отмечает: «Единственно правильная стратегия развития сервисного обслуживания – это оказание комплексного предложения. При обращении клиента в сервис Scania он должен получить три комплексных предложения. Во-первых, это возможность обслуживания и ремонта как самой машины, так и всего, что на ней установлено или к ней «прицеплено»; во-вторых, возможность заключения сервисного контракта и получения до 20% выгоды на стоимость ремонта и обслуживания техники в купе с надежностью оригинальных запасных частей Scania и ответственностью официального дилера. В-третьих, гибкие условия финансирования техники – в этой сфере у нас действует программа «Scania Драйв».

По итогам 2016 года 55% всей техники Scania было передано клиентам по договорам лизинга. Эти данные подтверждают актуальность предлагаемых услуг ООО «Скания Лизинг» - одного из лидеров рынка финансирования грузовой техники в России. Каждая вторая сделка одобрена в течение 24 часов. Помимо этого, отмечаются высочайшие показатели по страхованию профинансированного парка за всю историю компании: 88% техники, отгруженной по лизинговым договорам ООО «Скания Лизинг», застрахованы ООО «Скания Страхование».

### ИНВЕСТИЦИИ В БУДУЩЕЕ

Внедрение инноваций является неотъемлемой частью развития компании Scania, что подтверждается не только запуском новых продуктов и сервисных решений, но и строительством усовершенствованных сервисных центров, оборудованных по всем европейским стандартам качества. В сентябре 2016 г. на западе Москвы в Голицыно была открыта новая сервисная станция ООО «Скания Сервис» общей площадью 6229 кв. м. В здании дилерского центра установлено современное оборудование европейского производства, позволяющее предоставлять быстрый и качественный ремонт.

Еще одним важным инвестиционным проектом является сервисная станция в Ногинске; на объекте еще идут работы, однако уже вскоре новая сервисная станция будет открыта.

В целом, в течение последующих трех лет планируется инвестировать около 2 млрд руб. в развитие дилерской сети Scania в России.

### КОНЦЕПЦИЯ СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Scania развивает концепцию социальной и экологической ответственности (sustainability) путем разработок новых продуктов и сервисных решений. Это решение, которое способствует экономическому и социальному развитию без ущерба для здоровья и безопасности людей или угрозы для окружающей среды.

Генеральный директор ООО «Скания-Русь» **Ханс Тарделль** отмечает: «Scania всегда отличалась постоянным совершенствованием своей традиционно качественной продукции. Внедрение новых разработок, цель которых, с одной стороны, забота о бизнесе наших партнеров, а с другой – защита окружающей среды, всегда было неотъемлемой частью нашего развития. Мы развиваем концепцию социальной и экологической ответственности путем разработок новых продуктов и сервисных решений».

**Отдел маркетинга ООО «Скания-Русь»,  
тел.: +7 (495) 787-50-00, e-mail: recept1@scania.ru**



#### Наша справка.

Компания Scania входит в группу компаний Volkswagen Truck & Bus GmbH и является одним из ведущих в мире производителей тяжелой грузовой техники и автобусов, а также промышленных и судовых двигателей. Продукция для технического обслуживания занимает все большую долю в продажах, гарантируя клиентам Scania экономичные транспортные решения и максимально долгое время безотказной работы. Scania также предлагает финансовые услуги. Число сотрудников компании достигает 44 тыс. человек. Компания работает более чем в 100 странах мира. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы проводятся в Швеции; в Европе и Южной Америке расположено производство с возможностями международного обмена как отдельными компонентами, так и комплектными автотранспортными средствами. В 2015 г. общий объем продаж составил 95 млрд шведских крон, а чистая прибыль – 6,8 млрд шведских крон. Сайт компании: [www.scania.ru](http://www.scania.ru).



## Губернатор Красноярского края вручил руководителю Березовского разреза Александр Буйницкому почетный знак «Заслуженный шахтер Российской Федерации»

21 марта 2017 г. в Администрации Красноярского края губернатор торжественно вручил жителям региона государственные награды. **Виктор Толоконский** в своем вступительном слове отметил: *«Сегодня у нас ответственный и приятный день. По поручению Президента России и по поручению своих коллег я вручаю государственные награды, почетные грамоты и благодарности Президента России и награды Красноярского края труженикам и специалистам, которые своим трудом заслужили большое доверие и признание своих коллег. Вы своим трудом прославляете Красноярский край и являетесь примером для других людей».*

**Исполнительному директору Разреза «Березовский» АО «СУЭК» Александру Ивановичу Буйницкому губернатор Красноярского края вручил почетный знак «Заслуженный шахтер Российской Федерации».**

Александр Буйницкий возглавляет угледобывающее предприятие с 2010 г., является полным кавалером знака «Шахтерская слава».

В беседе с корреспондентом НИА **Александр Буйницкий** отметил, что, когда таким званием награждается руководитель предприятия, это награда всего коллектива. *«Я хотел бы, во-первых, поздравить свой коллектив, своих коллег-горняков, пожелать им всего наилучшего и дальнейших успехов в нашей почетной работе».*

По его словам, предприятие имеет в своем активе много корпоративных наград. Разрез «Березовский» является флагманом среди предприятий и Красноярского края, и компании СУЭК.

В Год экологии нельзя не сказать и об очень важном направлении в работе любого предприятия – о защите окружающей среды. Говоря об экологических программах, **Александр Буйницкий** подчеркнул: *«Мы очень серьезно занимаемся вопросами, которые связаны с экологией, в том числе с очисткой воды, воздуха, и по нашему предприятию инвестиционная программа в 2017-2018 гг. одна из самых крупных. Объем инвестиций составит порядка 100 миллионов рублей».*

## СУЭК – лидер рейтинга экологической ответственности горнодобывающих компаний WWF

22 марта 2017 г. Всемирный фонд дикой природы совместно с проектом ПРООН/ГЭФ/Минприроды России огласили результаты рейтинга экологической ответственности горнодобывающих компаний России. В число лидеров рейтинга, помимо СУЭК, вошли компании АЛРОСА, Норильский никель, Русал, Полиметалл, Евраз и другие лидеры отрасли.

Рейтинг горнодобывающих компаний, составленный по примеру уже успевшего зарекомендовать себя рейтинга нефтегазовых компаний, – первый в своем роде. Он позволяет сопоставить информацию об уровне экологической ответственности горнодобывающих компаний и масштабах воздействия их деятельности на окружающую среду, включая биоразнообразие. Рейтинг основан на публичной информации компаний, в первую очередь на нефинансовой отчетности. По мнению организаторов рейтинга, его появление должно стимулировать бизнес, повышать качество нефинансовой отчетности. Планируется, что рейтинг будет обновляться ежегодно. Это позволит учитывать усилия компаний по снижению негативного воздействия на окружающую среду, что даст представление о динамике изменений в отрасли в целом.

Обеспечение экологической безопасности, минимизация экологических рисков производства и охрана природы являются неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития СУЭК. Компания реализует комплекс мероприятий по охране воздушных ресурсов (дегазация шахт и утилизация метана), охране водных ресурсов (очистка сточных вод), энергоэффективности, рекультивации земель и сохранению биоразнообразия.

В 2016 г. затраты СУЭК на охрану окружающей среды составили порядка 750 млн руб. Деятельность СУЭК в сфере экологии неоднократно отмечена профессиональным сообществом – компания является, в частности, победителем премий EraEco (при поддержке UNIDO и Минприроды РФ), Evolution Awards, Eco Best Award.



## Березовский разрез в рамках проекта «Культурная столица Красноярья» открыл в Шарыпове новый культурно-исторический объект



*На Березовском разрезе, входящем в состав Сибирской угольной энергетической компании, начал работу Музей трудовой славы. Открытие экспозиции, посвященной становлению и развитию одного из градообразующих предприятий Шарыпова, состоялось в рамках проекта «Культурная столица Красноярского края – 2017».*

В экспозиции музея представлены макет угледобывающего предприятия с угольными пластами, точными копиями горных машин в миниатюре, зоной рекультивации и фрагменты скелетов стегозабра, зауропода (ящероногого динозавра) и других животных, обнаруженные при разработке Березовского месторождения. На стенах – портреты заслуженных горняков, героев труда, внесших значительный вклад в историю предприятия, архивные черно-белые фотографии, повествующие об этапах становления разреза. В витринах – памятные адреса, спортивные кубки и другие награды.

*«Собранные силами наших сотрудников экспонаты имеют не только большую историческую и культурную ценность», – уверен руководитель Березовского разреза Александр Буйницкий. – К нам на предприятие часто приезжают школьники, чтобы ближе познакомиться с шахтерской профессией. И теперь любая экскурсия будет начинаться со знакомства с музеем, задачи которого – показать ребятам всю мощь нашего разреза, масштабность работающей здесь техники, уважение к людям труда, рассказать, что предприятие постоянно развивается, участвует в общественной, спортивной и культурной жизни города. Словом, заинтересовать их профессией».*

На красноярских предприятиях СУЭК музей Березовского разреза уже третий: ранее такие хранилища истории были созданы на Бородинском и Назаровском разрезах. Их гостями в разные годы стали министр обороны России Сергей Шойгу, депутат Государственной Думы Раиса Кармазина, губернатор Красноярского края Виктор Толоконский, спикер Законодательного собрания Александр Усс, руководитель Мурманской области Марина Ковтун, бывший директор Красноярской угольной компании, Герой Социалистического Труда Виктор Гуськов, легендарный министр угольной промышленности Советского Союза Михаил Щадов, чье имя носит Бородинский разрез, и другие.

Планируется, что в период реализации в Шарыпово проекта «Культурная столица Красноярского края» в музее Березовского разреза также побывают именитые гости: в течение 2017 года в городе запланированы гастроли известных артистов, музыкантов, художников не только краевого, но и российского уровня.



## Седьмой конкурс «Комфортная среда обитания» будет посвящен Году экологии

Памятник участникам ВОВ  
(с. Бородино)



**Фонд «СУЭК - РЕГИОНАМ» в начале марта 2017 г. объявил о начале приема заявок для участия в ежегодном конкурсе по благоустройству территорий присутствия СУЭК - «Комфортная среда обитания». В этом году конкурс, проводимый уже в седьмой раз, будет посвящен Году экологии.**

Конкурс проходит в восьми регионах, в которых расположены предприятия СУЭК. Его цель – содействовать развитию благоприятной среды и комфортных условий для проживания и трудовой деятельности населения в городах и поселках, в которых живут и работают сотрудники СУЭК и члены их семей. Организаторами конкурса являются Фонд «СУЭК - РЕГИОНАМ» и АНО «Новые технологии развития» при участии региональных и муниципальных органов власти на территориях присутствия.

В разные годы Фонд профинансировал в шахтерских городах и поселках края закладку памятных аллей и мемориалов, оборудование детских спортивно-игровых площадок, в том числе при социальных учреждениях, оснащение дошкольных секций и военно-патриотических объединений, создание клубов по интересам для людей старшего поколения, развитие библиотечной системы.

Как подчеркивает президент Фонда «СУЭК - РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев**, *«мы стремимся к тому, чтобы люди сами решали, что им нужно для повышения качества жизни, сами выступали организаторами и участниками положительных перемен на своей территории – в этом особенность социальной политики СУЭК. Компания, Фонд «СУЭК - РЕГИОНАМ» создают комфортную среду не вместо, а вместе с горожанами. Более того, ценность перемен, созданных своими руками, возрастает многократно».*

Положение о конкурсе представлено на сайте Фонда «СУЭК - РЕГИОНАМ»: <http://fond.suek.ru>.

За шесть предыдущих лет на конкурс было подано более 830 заявок, при этом количество заявок постоянно растет – в 2016-м на рассмотрение было подано 230 проектов. За шесть лет получили финансовую поддержку около 80 проектов. Их реализация позволила ощутимо улучшить экологическую обстановку и провести работы по озеленению и благоустройству территорий, расширить возможности для занятий спортом и физкультурой детей и взрослых, а также провести серию мероприятий, направленных на сохранение историко-культурных ценностей и развитие нравственно-патриотического воспитания молодежи. Так, в 2016 г. в рамках конкурса поддержаны проекты «Огни родного поселка Саган-Нура», «Обустройство детской площадки в селе Никольск» (Бурятия); «Парк выпускников» (Приморский край); «Парк. Перемены к лучшему», «Аллея памяти» (Хабаровский край); «Дворик детства», «Умная кормушка», «Играть и наслаждаться, расти и развиваться» (Красноярский край); «Автогородок» (Забайкальский край); «Спорт для всех» (Кемеровская область); «Музей для всех и каждого - древние курганы Салбыкской степи» (Хакасия); «Пятый открытый фестиваль исторической реконструкции «И на камнях растут деревья...» (Мурманск) и многие другие.

ДЮСШ № 32  
(Шарыповский р-н)



Военный клуб «Легион»  
(г. Шарыпово)





## Бородинский ремонтно-механический завод посетил министр промышленности, энергетики и торговли Красноярского края Анатолий Цыкалов

**ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» (БРМЗ) посетил министр промышленности, энергетики и торговли Красноярского края Анатолий Цыкалов. Министр на месте оценил реализацию заводом принятой в регионе программы импортозамещения на 2017-2020 годы.**

Согласно документу, в течение ближайших трех лет объем ввозимой в край из-за рубежа продукции должен сократиться на 20%. Программой также закреплён перечень импортозамещающей продукции, выпускаемой на территории, который уже сегодня насчитывает более 200 позиций.

*«Бородинский ремонтно-механический завод – это один из основных объектов, который вошел в программу импортозамещения, – пояснил интерес к предприятию глава минпромышленности Красноярского края **Анатолий Цыкалов**. – Он является тем знаковым промышленным объектом, который не только динамично развивается, своевременно выплачивает заработную плату, налоги, демонстрирует высокую культуру производства, но и обновляет линейку выпускаемой продукции за счет ухода от импортозависимости».*

Бородинский РМЗ – одно из наиболее оснащенных и перспективных ремонтных предприятий в системе СУЭК. С 2014 г. компания инвестировала в его развитие почти треть миллиарда рублей, сделав ставку на самое современное высокотехнологичное оборудование. На завод приобретены 3D-сканнеры, установки лазерной и плазменной резки с числовым программным управлением, сверхточные испытательные и балансировочные стенды, специализированная грузоподъемная техника. В феврале текущего года на предприятии завершён монтаж уникальной испытательной станции, позволяющей проверять двигатели на полной рабочей мощности.

Благодаря этому за последние годы БРМЗ удалось более чем вдвое нарастить объем товарной продукции. Значительно расширилась номенклатура товаров, в том числе импортозамещающих и инновационных. В рамках программы импортозамещения завод освоил выпуск широкого спектра запасных частей к горной и тракторно-бульдозерной технике зарубежного производства, инновационных вентиляльно-индукторных и синхронных двигателей на постоянных магнитах, шламовых насосов (за эту продукцию в 2016 г. завод был удостоен бронзовой медали Международной специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» в Новокузнецке). Практически вся продукция обладает пролонгированным сроком службы, повышенными эксплуатационными характеристиками, экономичным энергопотреблением, а также доступной ценой в сравнении с зарубежными аналогами.

*«Снижения стоимости удастся добиваться прежде всего за счет применения в производстве отечественных металлов, ферросплавов и других материалов», – уточнил генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**.*

**Анатолий Цыкалов** поддержал такую стратегию СУЭК, подчеркнув, что таким образом компания не только «закрывает» собственную потребность в импортном оборудовании и запасных частях, но и содействует развитию других предприятий, работающих на территории Российской Федерации.

Высоко оценил деятельность завода и присутствовавший на встрече глава г. Бородино **Александр Веретенников**. *«Бородинская молодежь, окончив институт и получив квалификацию, имеет возможность остаться в своем городе, получать достойную зарплату, планировать свою жизнь», – заявил он.*

Добавим, что благодаря росту объемов производства только за последние три года штат Бородинского РМЗ был расширен на 100 человек.

# Уголь как низкоуглеродное топливо

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-50-52>



## ИСЛАМОВ Сергей Романович

Доктор техн. наук,  
управляющий филиалом  
ООО «СибНИИУглеобогащение»,  
660060, г. Красноярск, Россия,  
e-mail: IslamovSR@suek.ru

*В статье обсуждается концепция низкоуглеродной энергетики на базе частичной газификации угольного топлива.*

**Ключевые слова:** низкоуглеродное топливо, уголь, Парижское соглашение по климату, выбросы углекислого газа, окружающая среда.

Технологический принцип индустриального сжигания угля сохранился практически в неизменном виде со времен промышленной революции в Европе. Представим на минуту, на каком уровне развития находилась бы наша цивилизация, если бы во всех сферах техники дело обстояло таким же образом. В наше время смена технологических принципов в ведущих отраслях промышленности происходит фактически на глазах одного поколения, но этот процесс почти не затрагивает угольную энергетику.

Еще каких-то полвека назад в нашей повседневной жизни отсутствовало такое понятие, как экология. Поэтому практически весь путь совершенствования аппаратов для сжигания угля – это повышение энергетической эффективности без оглядки на экологические последствия. С появлением природоохранных требований технология сжигания угля, по сути, не претерпела изменений – просто по мере их усиления год от года стали возрастать затраты на очистку дымовых газов и обустройство золоотвалов. В результате постепенного увеличения мощности котлов и усложнения их конструкции удалось достичь предельно возможного уровня извлечения полезной энергии из угля. Вместе с этим достигли максимума затраты на очистку дымовых газов и хранение золошлаковых отходов. И на сегодняшний день потенциал развития классической технологии сжигания угля можно считать исчерпанным. Как следствие, в соответствии с законами развития индустриального общества назрела необходимость замены технологического принципа использования угля.

Одним из наиболее популярных способов «облагораживания» угля считается его газификация, то есть превращение в газовое топливо, что позволяет очистить газ перед сжиганием и реализовать парогазовый цикл производства электроэнергии с более высоким КПД, чем в обычной схеме с паровой турбиной. С точки зрения термодинамики, газификация угля – не более чем двухступенчатое сжигание. Как правило, этот процесс осуществляется под высоким давлением с использованием кислорода вместо воздуха и влечет за собой значительное усложнение оборудования и, как следствие, снижение надежности и рост удельных капитальных затрат. Естественно, что при этом сохраняется проблема золошлаковых отходов. Кроме того, весь углерод из угля переходит в синтетический газ в виде CO и CO<sub>2</sub>. Удаление CO<sub>2</sub> перед сжиганием газа, а тем более его секвестрация из дымовых газов, требует дополнительных инвестиций и снижает КПД электростанции, а это в свою очередь требует увеличение расхода угля. В конечном итоге все дополнительные затраты суммируются в себестоимости угольного газа, и результирующий экономический эффект далеко не всегда убедителен для инвестора. Поэтому технологию предварительной газификации угля с последующим сжиганием газового топлива нельзя считать эффективным решением проблемы использования угля.

Благодаря активному воздействию СМИ в общественном сознании укоренилось мнение, что с точки зрения экологии наиболее безопасным топливом является природный газ: при его сжигании не образуется золошлаковых отходов, а дымовые газы почти наполовину состоят из «безвредного» водяного пара. Справка: при сгорании 1 кг метана образуется 2,6 кг углекислого газа и 2,25 кг водяного пара. Однако сторонники природного газа почему-то замалчивают тот факт, что водяной пар обладает более мощными парниковыми свойствами, чем углекислый газ. И, более того, еще плохо изучено его многофакторное влияние на климатические процессы.

**Затронем только одно свойство водяного пара – способность конденсироваться с выпадением на поверхность земли в виде осадков. Только на территории Европы при сжигании природного газа ежегодно образуется порядка миллиарда тонн водяного пара, который довольно часто играет роль критической добавки (своего рода последней капли) к естественному сложившемуся круговороту воды на континенте. Дело в том, что время от времени перемещение воздушных масс приводит к концентрации больших объемов влаги в ограниченных областях приземной атмосферы. И тогда дополнительный вброс водяного пара от промышленных источников выполняет роль спускового механизма для обвалных осадков на сравнительно небольших территориях. Такие «эффекты бабочки» с определенной регулярностью приводят к массовым затоплениям или к неожиданным мощным снегопадам, которые наносят огромный ущерб экономике Евросоюза.**

После подписания Парижского соглашения 2016 г. вектор развития мировой энергетики предполагается переориентировать на низкоуглеродные и безуглеродные источники энергии. Однако обратимся к цифрам из авторитетных источников. К середине века мировое энергопотребление должно удвоиться, а доля возобновляемой энергетики, по самым оптимистичным прогнозам, достигнет 20-25%. Это означает, что объем сжигания ископаемых топлив увеличится, как минимум, в 1,5 раза. Соответствующим образом возрастет их воздействие на окружающую среду. Причем, как говорится, это «средняя температура по больнице»: в наиболее развитых странах, возможно, и будет преобладать возобновляемая энергетика, однако в остальном мире в огромном количестве будет сжигаться уголь как самое дешевое топливо на планете.

Несколько слов об энергетике на базе возобновляемых ресурсов и о призывах к активизации ее развития. Здесь мы в очередной раз наступаем на старые грабли без оглядки на специфику **отечественной структуры энергетических ресурсов**. Так, в 1980-х годах после первой энергетической революции правительство США выделило огромные средства на разработку технологий глубокой переработки угля с целью устранения зависимости от арабской нефти. В СССР, который никогда не страдал дефицитом углеводородов, почему-то решили последовать их примеру и сформировали государственную программу по переработке угля. Немалые деньги, по сути, были выброшены на ветер. Сегодня в России этот же сценарий предлагают повторить с возобновляемой энергетикой. Да, заниматься научными разработками в этой сфере, безусловно, нужно, однако в нашей стране вряд ли можно делать сколько-нибудь серьезную ставку на замещение традиционных видов топлива солнечной и ветряной энергией в ближайшем полувеке. В этой связи глава концерна «Шелл» в России Оливье Лазар остроумно пошутил: «... **Я не уверен в отношении возобновляемых источников в России. Если только когда-нибудь Россия научится производить энергию из снега...**».

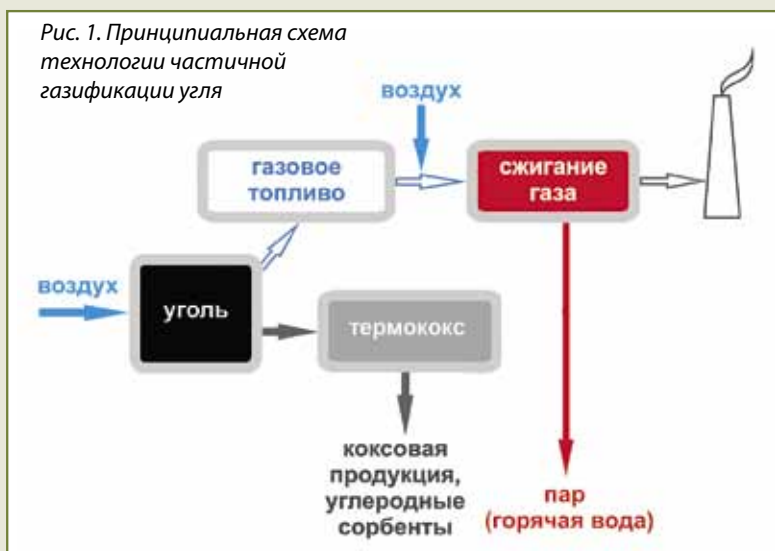
Вернемся к проблеме использования угля. Поскольку традиционно его принято считать самым грязным видом топлива, остается ли для него место в новом энергетическом сценарии? **Как это ни странно прозвучит для многочисленных противников угля, ответ – ДА!** Но только на базе новой концепции использования энергетических углей, которая адекватна современным экологическим и экономическим реалиям. Естественно, что речь может идти только о технологии, разработанной в 21-м веке, а не о повышении степени очистки выбросов при классическом сжигании угля.

Предпосылки нового подхода к использованию угля заключаются в следующем. Примерно 3/4 добываемого в России угля относится к категории энергетического. Преимущественно это угли, у которых горючая масса содержит от 30 до 50% летучих веществ. При **частичной газификации** таких углей образуется горючий газ, обогащенный водородом, а в твердом остатке остается углерод с включенной в него золой. И здесь напрашивается лежащее на поверхности решение: для получения тепловой энергии следует сжигать только газовую составляющую угля, а углеродистый остаток выводить из энергетического цикла для использования в других сферах промышленности (рис. 1).

За счет новой технологии без дополнительных инвестиций эмиссия CO<sub>2</sub> сокращается, как минимум, на треть. Причем выброс углекислого газа снижается не за счет его улавливания и захоронения, а за счет нового технологического принципа сжигания. Безусловно, это огромный прогресс, если учесть неизбежность нарастания использования угля, как минимум, до середины текущего века.

Наилучшим образом для частичной газификации подходят низкосольные бурые угли Канско-Ачинского бассейна с 45%-ным содержанием летучих веществ, а также длиннопламенные угли Кузбасса, Хакасии и других регионов страны. Принципиально важно, что уникальная технология не требует разработки новых аппаратов – она осуществляется внутри типового энергетического котла, подвергнутого незначительной модификации (рис. 2).

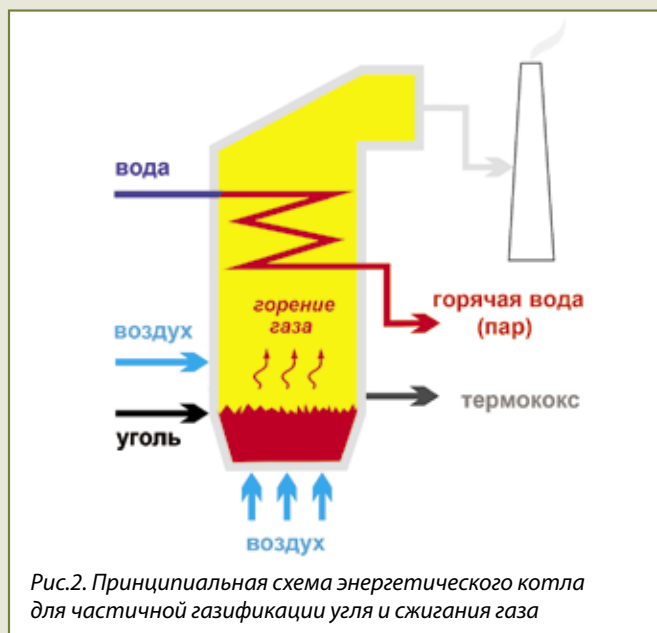
В инновационном котле уголь, условно говоря, разделяется на газовое топливо и углеродный остаток – термо-



кокс, который капсулирует в себе золу исходного угля. Газ тут же сгорает, обеспечивая паспортную тепловую мощность котла, а термококс после охлаждения направляется на склад готовой продукции. **Новая технология имеет уникальные экономические показатели:** продажа термококка, как минимум, компенсирует затраты на приобретение угля, поэтому тепловая энергия производится из газа с условно нулевой стоимостью!

Еще один шаг в направлении «декарбонизации» угля. Поскольку удельные выбросы после сжигания «угольного газа» относятся на единицу тепловой энергии, получение термококка происходит абсолютно безотходно, то есть согласно современным международным стандартам по технологии класса «zero emission». Термококк – высококалорийное топливо технологического назначения, для которого открываются широкие перспективы на достаточно длительном переходном периоде к безуглеродной экономике. Термококк имеет на порядок более высокую реакционную способность, чем металлургический кокс, и в то же времякратно пониженную себестоимость производства. Наряду с высоким электросопротивлением это обеспечивает возможность существенной интенсификации электрометаллургических переделов.

Однако максимальный экономический и экологический эффект достигается при использовании термококка в технологиях прямого (недоменного) восстановления железной руды, где оказываются востребованными его относительная дешевизна и высокая реакционная способность. И это единственная возможность радикально снизить себестоимость стали в обозримом будущем. Сегодня железная руда перерабатывается в чугун с помощью кускового кокса, который производится на коксохимических заводах по технологии первого класса экологической опасности с огромным количеством вредных веществ. Поэтому крупномасштабное замещение классического кокса новым продуктом, произведенным с нулевыми выбросами, приведет к значительному сокращению не только выбросов углекислого газа. С учетом этого факта превышение выброса углекислого газа при частичной газификации угля по отношению к сжиганию природного газа составит всего лишь 30-35% вместо почти двукратного превышения



**Сравнение наиболее известных технологий по выбросам углекислого газа**

Технология	Удельная эмиссия CO <sub>2</sub> , кг / ГДж
Сжигание природного газа	60
Сжигание жидкого топлива	82
Классическое сжигание угля	110
Ожижение угля (газификация + синтез жидкого топлива)	180
Частичная газификация угля	86

при классической схеме сжигания энергетических углей (см. таблицу).

Это сопоставимо с выбросами от сжигания бензина или дизтоплива. Таким образом, имеется вполне реальная возможность перевести, по крайней мере, часть энергетического угля в категорию низкоуглеродного топлива, тем более что новая технология и ее продукция прошли уже достаточно длительный период опытно-промышленной апробации.

RESOURCES

UDC 662.765:662.75 © S.R. Islamov, 2017  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 50-52

**Title**  
**COAL AS A LOW CARBON FUEL**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-50-52>

**Author**  
 Islamov S.R.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> "SibNIIugleobogashenie", LLC, Krasnoyarsk, 660060, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Islamov S.R.**, Doctor of Engineering Sciences, Head of Krasnoyarsk Branch of Institute for Coal Enrichment, e-mail: IslamovSR@suek.ru

**Abstract**  
 In the paper is discussing a conception of low carbon energetics on the base of partial gasification of coal.

**Keywords**  
 Low carbon fuel, Coal, Paris convention on climate change, CO<sub>2</sub>-emissions, Environmental protection.

# Новый насос Warman® MDC для самых тяжелых условий эксплуатации при обогащении угля



РЕКЛАМА

## Серия насосов Warman® MDC

Принципиально новый насос Warman® компании Weir Minerals спроектирован для самых тяжелых условий эксплуатации с учетом высоких требований наших заказчиков к производительности оборудования.

**WEIR**

### Minerals

ООО «Веир Минералз РФЗ»  
Россия, 127083, г. Москва  
Ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12  
+7 (495) 775 08 52  
sales.ru@weirminerals.com  
www.global.weir

# Разработка технологии комплексного использования побочных продуктов обогащения угля

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-54-59>

## **МУРКО Василий Иванович**

*Доктор техн. наук, профессор,  
директор по науке ЗАО НПП «Сибэкотехника»,  
654079, г. Новокузнецк, Россия,  
тел.: +7 (903) 942-36-30,  
e-mail:sib\_eco@kuz.ru*

## **КАРПЕНКО Виктор Иванович**

*Директор по производству ЗАО НПП «Сибэкотехника»,  
654079, г. Новокузнецк, Россия,  
тел.: +7 (903) 942-36-30,  
e-mail:sib\_eco@kuz.ru*

## **БЕЛОГУРОВА Татьяна Павловна**

*Старший научный сотрудник  
Института химии и технологии  
редких элементов и минерального сырья  
им. И.В. Тананаева  
Кольского научного центра РАН (ИХТРЭМС КНЦ РАН),  
184209, г. Апатиты, Россия,  
тел.: +7 (81555) 7-97-31,  
e-mail:belog\_tp@chemy.kolasc.net.ru*

## **МИХАНОШИНА Ирина Анатольевна**

*Технолог ИХТРЭМС КНЦ РАН,  
184209, г. Апатиты, Россия,  
тел.: +7 (81555) 7-97-31,  
e-mail:mihan\_ia@chemy.kolasc.net.ru*

*В статье представлены результаты опытно-промышленной проверки технологии комплексного использования побочных продуктов обогащения углей путем приготовления и сжигания суспензионного водоугольного топлива (ВУТ) на основе тонкодисперсных отходов углеобогащения и промпродукта с последующим применением золошлаковых отходов. Определены режимы устойчивого горения ВУТ на опытно-промышленном стенде. Установлена возможность эффективного сжигания ВУТ в промышленном котле мощностью 10 т/ч. Исследован состав золы и шлака, образующихся после сжигания ВУТ. Показана возможность применения данных продуктов в качестве микронаполнителя в бетоны.*

**Ключевые слова:** отходы углеобогащения, промпродукт, суспензионное водоугольное топливо, сжигание, зола, шлак, микронаполнитель бетона.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно «Энергетической стратегии России на период до 2020 года» в России, располагающей огромными запасами угля, предполагается постепенное увеличение доли угля в топливно-энергетическом балансе страны.

Вместе с ростом добычи угля планируется повысить эффективность его использования путем освоения новых технологий переработки и сжигания угля, а также за счет комплексного использования образующихся золошлаковых отходов [1].

На современных углеобогащительных фабриках при обогащении образуются тонкодисперсные отходы в виде фильтр-кека, качество которого нестабильно во времени (влажность изменяется от 30 до 45%, зольность – от 20 до 60%) [2]. Значительный диапазон изменения зольности и влажности не позволяет использовать данный продукт в качестве топлива в существующих энергетических агрегатах. Поэтому в настоящее время фильтр-кек сбрасывается в породный отвал. В результате усугубляется и без того неблагоприятная экологическая обстановка в угольных регионах, а также безвозвратно теряются миллионы тонн добытого угля. Одновременно при сжигании угольного топлива образуется значительное количество золы, которая после улавливания направляется в золоотвал и в дальнейшем практически не используется.

Одним из оптимальных решений по снижению отрицательного воздействия отходов углепереработки на окружающую среду является использование суспензионного водоугольного топлива (ВУТ) [3].

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

В рамках комплексного решения проблемы утилизации побочных продуктов обогащения угля была разработана новая технология приготовления и сжигания ВУТ. По технологическим требованиям для успешного сжигания ВУТ в котлоагрегатах фактическая низшая теплота сгорания топлива должна составлять не менее 10,46 МДж/кг (2500 ккал/кг) [4]. По предлагаемой технологии повышение и стабилизация низшей теплоты сгорания ВУТ обеспечиваются за счет поддержания зольности твердой фазы суспензии около 40% посредством приготовления суспензионного угольного топлива из смеси фильтр-кека и промпродукта или исходного угля.

Для опытно-промышленной проверки предложенной технологии использовались тонкодисперсные отходы углеобогащения (фильтр-кеки и шламы каменных углей марок «КС», «СС» и «Т» Кузнецкого угольного бассейна), промпродукт и исходный уголь ОФ «Междуреченская»



Режимы устойчивого горения ВУТ

Наименование параметров	ОФ «Междуреченская»	
	Фильтр-кек + уголь	Фильтр-кек + промпродукт
Температура в топке: $T_{min}$ , °С	850	900
$T_{max}$ , °С	1150	1100
Расход ВУТ: $Q_{вум\ min}$ , л/ч	100	100
$Q_{вум\ max}$ , л/ч	130	130
Содержание СО в дымовых газах, мг/м <sup>3</sup>	190	180
Содержание NO <sub>x</sub> в дымовых газах, мг/м <sup>3</sup>	200	190

(г. Междуреченск, Кемеровская область). Для подготовки материалов использовалось дробильное оборудование с дальнейшим рассевом на специальных грохотах [5].

После отработки технологического регламента приготовления водоугольного топлива на вибростенде готовились опытные партии ВУТ из смеси продуктов в комбинации фильтр-кек + уголь и фильтр-кек + промпродукт массой до 500 кг каждая. Данные партии сжигались на опытно-промышленном стенде и промышленном технологическом комплексе ОАО «Междуречье».

Приготовленное по разработанной технологии топливо, как на основе фильтр-кека и угля, так и на основе фильтр-кека и промпродукта, имело достаточную для хранения стабильность (не менее 10 сут.) и требуемые структурно-реологические и теплофизические свойства (крупность частиц – 0-350 мкм, массовая доля твердой фазы – до 66,1%, эффективная вязкость при скорости сдвига 81 с<sup>-1</sup> менее 400 МПа·с, низшая теплота сгорания – не менее 12,1 МДж/кг).

Сжигание приготовленных опытных партий суспензионного угольного топлива в опытно-промышленных условиях осуществлялось в адиабатической вихревой камере сжигания, связанной с котлом тепловой мощностью 0,3 МВт. Расход топлива изменялся в пределах от 100 до 130 л/ч (от 125 до 160 кг/ч). Устойчивое горение суспензионного топлива без подсветки другим топливом обеспечивалось после предварительного прогрева топки. Параметры устойчивого процесса сжигания суспензионного угольного топлива, приготовленного из смеси фильтр-кеков с углем и промпродуктом ОФ «Междуреченская», приведены в *табл. 1*.

Режимы сжигания соответствовали расчетным, что свидетельствует о том, что разработанная и реализованная технологическая схема приготовления суспензионного топлива из отходов углеобогащательных фабрик обеспечивает получение топлива с требуемой характеристикой.

Затем была осуществлена промышленная проверка сжигания приготовленных опытных партий водоугольного топлива в котле ДКВР10-13 котельной на технологическом комплексе ОАО «Междуречье».

В процессе промышленных испытаний было установлено, что при подаче ВУТ с низшей теплотой сгорания 2900 ккал/кг и расходе 1,5-1,6 м<sup>3</sup>/ч фактическая паропроизводительность котла составила в среднем 5,6 т/ч. При этом температурный режим в топке котла поддерживался в пределах 1100-1150°С.

В процессе сжигания ВУТ осуществлялся отбор технологических проб уловленной золы и образующегося шлака.

Отобранная сборная технологическая проба золоотходов была исследована на предмет возможности использования ее в качестве микронаполнителя в бетоны [6].

Для исследований от пробы была отсеяна крупная фракция шлака (>3 мм) и золоотходы были разделены на две составляющие: шлаковую часть (>0.315 мм) и зольную (<0.315 мм). Золоотходам даны следующие обозначения: ЗО – общая проба золоотходов; ЗОЗ – зольная составляющая золоотходов; ЗОШ – шлаковая составляющая золоотходов.

Исходя из результатов химического анализа, главными компонентами в составе золоотходов являются: SiO<sub>2</sub> – до 40%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – до 21%, и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – до 4%. Содержание CaO и MgO в золоотходах составляют – до 5% и до 2% соответственно, а Na<sub>2</sub>O и K<sub>2</sub>O – до 1,5%. Содержание SO<sub>3</sub> не превышает 0,6%. По сравнению с ранее изученными золоотходами от сжигания ВУТ [7] данные золоотходы характеризуются достаточно высоким содержанием углерода (С – 14%) и значениями п.п.п. 20%, что свидетельствует о неполном выгорании угля в золоотходах.

По данным химического состава установлены наиболее характерные критерии качества золоотходов: модуль основности (гидравлический модуль) M<sub>о</sub> – 0,15; силикатный (кремнеземистый) модуль M<sub>с</sub> – 1,7 и коэффициент качества (гидравлическая активность) К – 0,66. На основании полученных данных исследуемые золоотходы относятся к низкокальциевым золам, по модулю основности – к кислому типу, по суммарному критерию качества – к группе скрыто активных или инертных материалов [8]. В составе общей пробы золоотходов, ее зольной и шлаковой частей существенных различий не наблюдается.

В зависимости от состава минеральной части угля, способ сжигания топлива, температуры факела горения минерально-фазовый состав золоотходов варьирует в широких пределах. В составе исследуемых золоотходов выделены шесть основных минеральных фаз, мас. %: шлак – 60, графит – 20, стекло – 18, железо – 0,5, гематит – 0,5, магнетит – 1. Микрофотографии данных фаз, выполненные на микроскопе Ultraphot-3 в отраженном свете, представлены на *рис. 1*.

Минеральный состав золы и шлака от сжигания ВУТ на основе побочных продуктов обогащения показал, что образование частиц шлака связано с частичным или полным оплавлением неорганического вещества углей сложного силикатного и магнезиального состава. О неоднородности угля свидетельствует разнообразие структуры и форм графита и угля.

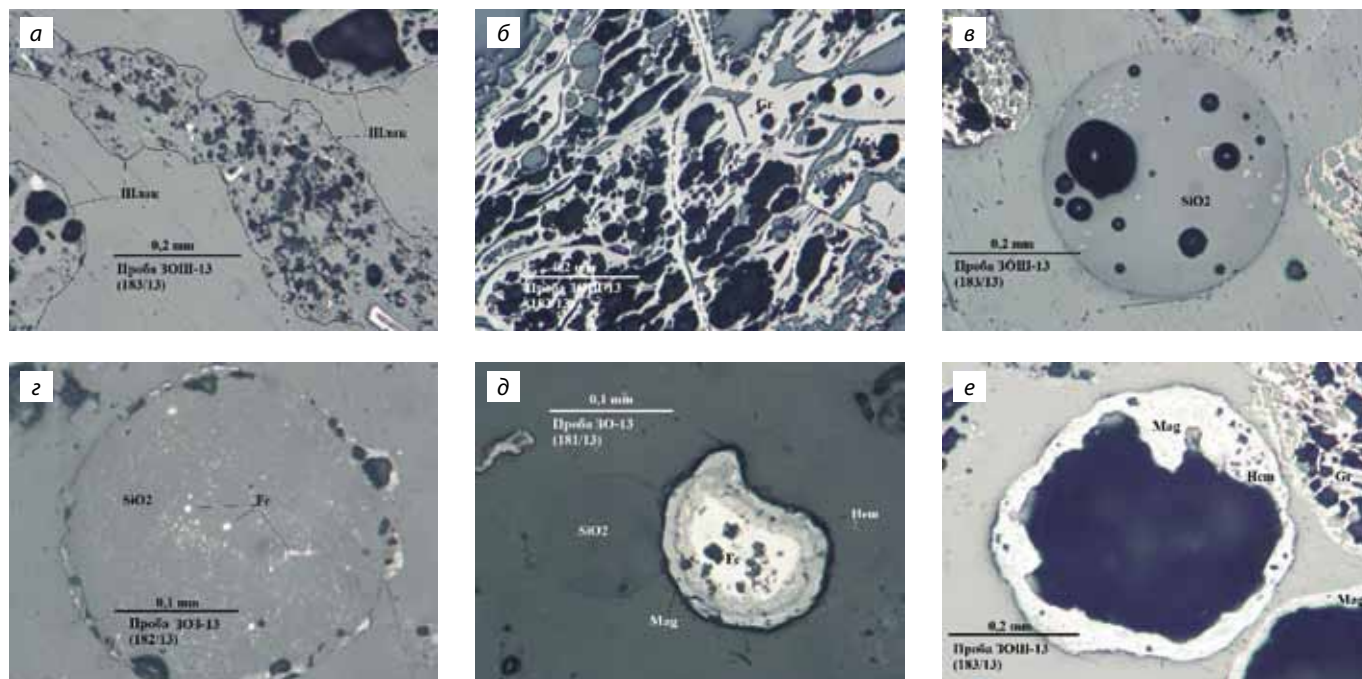


Рис. 1. Основные минеральные фазы золоотходов: а – частицы шлака в пробах золы с включениями различных минеральных фаз; б – морфология и внутренняя структура частиц графита; в – типичные формы частиц стекла, черное – пузырьки от газовых пор; г – шлак и стекло с включениями железа; д – зерна золы и шлака с гематитом; е – выделения магнетита в шлаке

В золоотходах ВУТ присутствует железо в различных формах, которое восстанавливается до металла в присутствии угля при плавлении силикатных пород. В целом, золоотходы от сжигания ВУТ характеризуются большим количеством рыхлого углеродистого остатка и рыхлых спеков, низким содержанием оплавленного шлака, высоким содержанием оксидов железа, что непосредственно определяет их свойства. Данные минерального состава полностью согласуются с химическим анализом золоотходов ВУТ.

Рентгенографические исследования полностью согласуются с минералогическим и химическим анализами золоотходов. На рентгенограммах всех проб золоотходов с достаточной вероятностью идентифицируются пики кварца, графита, магнетита, гематита, муллита, анортита.

Идентифицировать на рентгенограммах силикаты, алюминаты и алюмоферриты кальция и другие компоненты затруднительно, так как дифракционные максимумы этих минералов обладают малой интенсивностью. На рис. 2 представлена типичная рентгенограмма общей пробы золоотходов от сжигания ВУТ.

Дифференциально-термическим анализом в пробах установлены незначительные эндоэффекты, связанные с удалением гигроскопической влаги и разложением карбонатной составляющей. Экзотермические эффекты на термограммах золоотходов наблюдаются в общей пробе при температуре 460-750°C, в золной части – при температуре 400-750°C и в шлаковой части – при температуре 350-850°C. Они обусловлены наличием в золоотходах коксовых и полукоксовых остатков, образовавшихся из

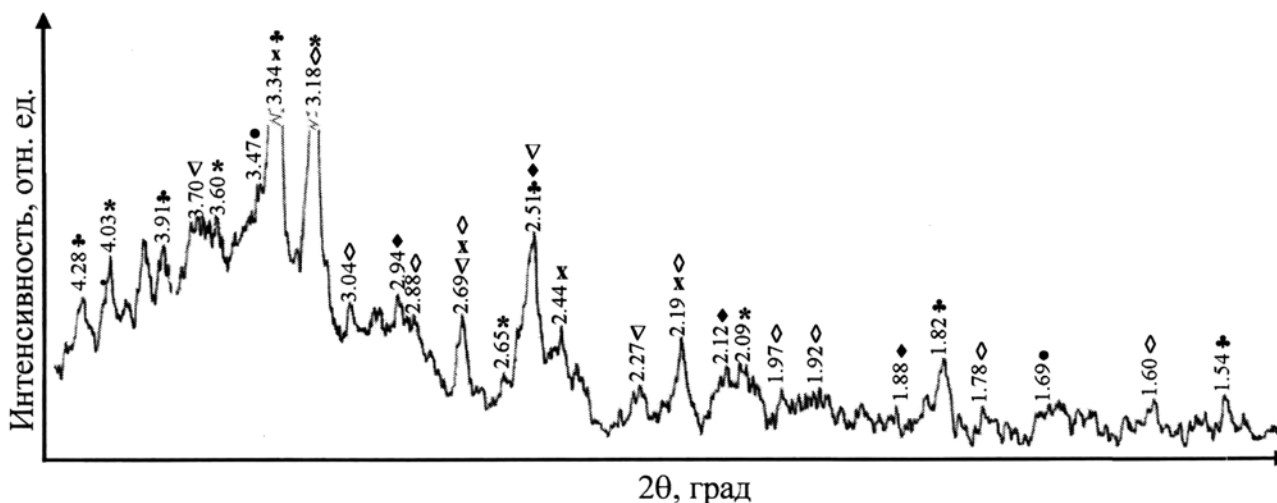


Рис. 2. Рентгенограмма золоотходов. Условные обозначения: ♣ – кварц, • – графит, ♦ – магнетит, ▽ – гематит, х – муллит, \* – анортит, ◇ – силикаты, алюминаты и алюмоферриты Са

несгоревших частиц топлива при высокой температуре. Данный эффект наиболее выражен у шлаковой части золоотходов, в которых содержится больше несгоревшего угля. По результатам термогравиметрии общие потери при прокаливании при температуре 950°C для общей пробы золоотходов составляют 26,8%, зольной части – 18,2% и шлаковой части – 39,2%, что также согласуется с предыдущими анализами.

Таким образом, комплексом проведенных физико-химических исследований установлено, что золоотходы, полученные от сжигания ВУТ на основе побочных продуктов обогащения угля, относятся к типичным золам от сжигания каменного угля со значительно большим содержанием углеродистого остатка. Это связано в первую очередь с недостаточно отработанной технологией сжигания ВУТ.

Гранулометрический состав золоотходов общей пробы представлен преимущественно зольной частью: содержание фракций менее 0,315 мм составляет 72,5%. По остатку на сите 0,63 данные золоотходы относятся к среднедисперсным.

С помощью лазерного дифракционного анализатора SALD-201V установлено, что размер частиц общей пробы золоотходов находится в пределах значений от 1 до 100 мкм, при этом 75% частиц имеют размер менее 60 мкм (рис. 3).

В шлаковой части золоотходов размер частиц составляет 300-350 мкм. Таким образом, золоотходы общей пробы

и ее зольной части относятся к группе мелких, а шлаковой части – к группе крупных.

По удельной поверхности золоотходы от сжигания ВУТ при отсеве шлаковой части относятся к средне-тонкодисперсным продуктам сгорания, что обусловлено технологией сжигания. В табл. 2 приведены основные качественные показатели золоотходов.

Пористую структуру изучаемых золоотходов иллюстрируют микрофотографии частиц золоотходов, полученные с помощью растрового микроскопа SEM LEO-420. На рис. 4 видно, что золоотходам от сжигания ВУТ свойственна «дырчатая» структура.

На поверхности частиц золоотходов от сжигания ВУТ (размером ≈ 30 x 20 микрон) имеются многочисленные поры размером 1-2 микрона, вызванные влиянием воздействия воды при сжигании водоугольного топлива в парообразном состоянии.

Эта особенность технологии сжигания позволяет получать золоотходы с очень низкой насыпной плотностью, высокой удельной поверхностью и другими свойствами по сравнению с обычными золоотходами, образованными при сжигании угля по традиционной технологии.

Дальнейшие исследования планируется направить на совершенствование технологии сжигания ВУТ на основе побочных продуктов обогащения угля и на изучение взаимосвязи состава, структуры и свойств золоотходов от сжигания ВУТ как наполнителя бетонов.

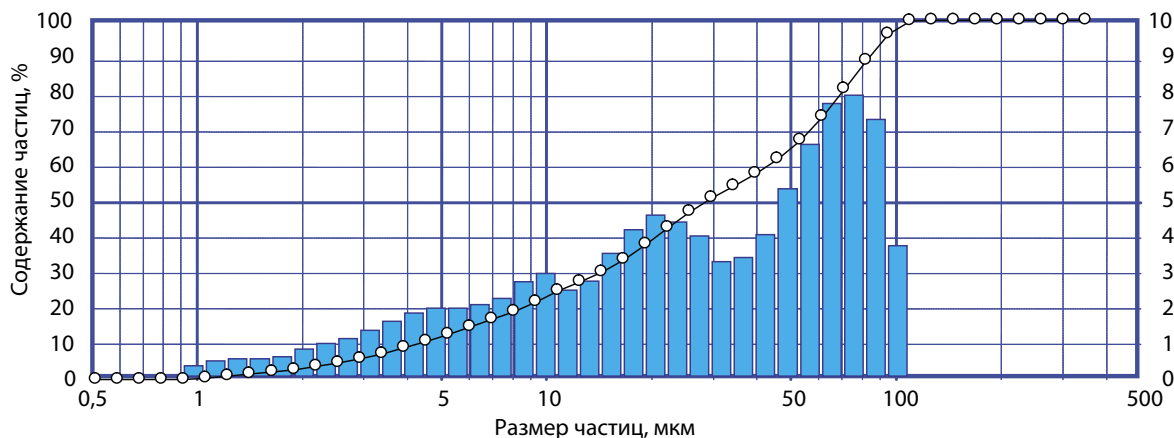


Рис. 3. Распределение частиц общей пробы золоотходов по размерам

Таблица 2

**Основные качественные показатели золоотходов**

Наименование показателя	Фактическое значение			Требования ГОСТ 25818-91
	ЗО	ЗОЗ	ЗОШ	
Содержание CaO, %	4,78	5	3,72	Не более 10
Содержание MgO, %	1,41	1,56	1,2	Не более 5
Содержание сернистых и сернокислых соединений в пересчете на SO <sub>3</sub> , %	0,57	0,57	0,4	Не более 5
Содержание щелочных оксидов в пересчете на Na <sub>2</sub> O, %	1,84	2,08	1,5	Не более 3
Потеря массы при прокаливании (п.п.п.), %	22,8	20,95	28,17	Не более 15
Удельная поверхность на ПСХ-8А, м <sup>2</sup> /кг	277	440	–	Не менее 150
Остаток на сите № 008, %	22,6	13,8	66,6	Не более 30
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	455	490	480	–
Истинная плотность, г/см <sup>3</sup>	2,38	2,4	2,31	–
Влажность, %	0,65	0,65	0,65	Не более 1
Удельная активность естественных радионуклидов, Бк/кг	170±20			Не более 370

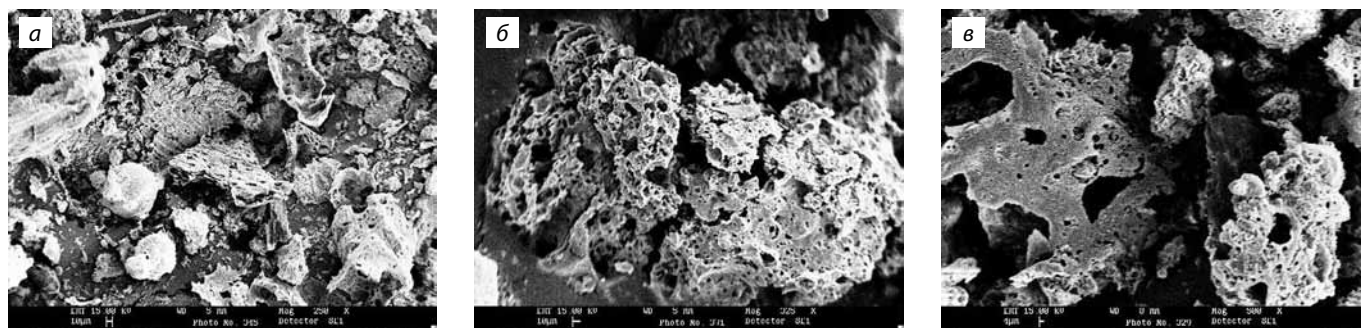


Рис. 4. Микрофотографии частиц золоотходов, выполненные на SEM LEO-420: а – 30; б – 303; в – 30Ш

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования направлены на решение актуальной проблемы утилизации побочных продуктов обогащения угля в виде водоугольного топлива и использования золошлаковых отходов.

В ходе комплексной реализации данной проблемы была предложена и испытана новая технология приготовления ВУТ на основе смеси фильтр-кека и более низкозольного промпродукта или исходного угля с обогатительной фабрики.

Приготовленное по разработанной технологии топливо имело достаточную стабильность (не менее 10 сут.) и требуемые технологические свойства (крупность частиц – 0-350 мкм, массовая доля твердой фазы – до 66,1%, эффективная вязкость при скорости сдвига  $81 \text{ с}^{-1}$  – менее 400 МПа·с).

В процессе испытаний в промышленном котле мощностью 10 т/ч установлено, что при подаче ВУТ с низшей теплотой сгорания 2900 ккал/кг и расходе 1,5-1,6 м<sup>3</sup>/ч фактическая паропроизводительность котла составила 5,6 т/ч. При этом режим устойчивого горения ВУТ соответствовал расчетному и поддерживался в пределах 1100-1150°C.

Таким образом, установлена принципиальная возможность приготовления ВУТ по новой технологии и его эффективного сжигания на промышленном котельном оборудовании. Учитывая, что устойчивое горение суспензионного топлива обеспечивалось только после прогрева топki в течение нескольких часов, необходимо продолжить дальнейшее совершенствование технологии приготовления ВУТ в плане повышения реакционной способности компонентов топлива, а также способа сжигания его в оптимальном температурном диапазоне для обеспечения показателя более полного сгорания органической части каменного угля.

Проведенными исследованиями технологической пробы золоотходов, полученных при сжигании ВУТ на основе побочных продуктов обогащения угля, установлено, что все золоотходы относятся к инертным низкокальциевым золам кислого типа. Изучены химический, минеральный, гранулометрический составы золоотходов, их структура, поверхность, пористость и все основные качественные показатели. Установлено, что все золоотходы соответствуют требованиям ГОСТ 25818-91 к золам тепловых электростанций для бетонов

и могут быть рассмотрены в качестве компонента для использования в производстве строительных материалов, в частности, в бетонах.

Результаты проведенных исследований золоотходов от сжигания ВУТ на котельном оборудовании технологического комплекса ОАО «Междуречье» свидетельствуют о целесообразности продолжения работ по изучению влияния этого техногенного продукта на свойства бетонов различного функционального назначения и практической реализации разработки. Вместе с тем оптимизация режима сжигания ВУТ на этом оборудовании позволит улучшить качественные показатели золоотходов, в частности, уменьшить величину недожога угля.

## Список литературы

1. Горбунова О.А. Освоение подземного пространства при утилизации техногенных отходов. Ч. 2. М.: МГТУ, 2010. 133 с.
2. Антипенко Л.А. Технологические регламенты обогатительных фабрик Кузнецкого бассейна. Прокопьевск: Полиграфическое производственное объединение, 2007. 464 с.
3. Саламатин А.Г. О состоянии и перспективах использования водоугольного топлива в России // Уголь. 2000. № 3. С.10-15. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032000.pdf> (дата обращения: 19.01.2017).
4. Совершенствование технологического комплекса по приготовлению и сжиганию суспензионного угольного топлива на основе отходов углеобогащения / В.И. Мурко, В.И. Федяев, Х.Л. Айнетдинов и др. // Уголь. 2013. № 4. С.50-52. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042013.pdf> (дата обращения: 19.01.2017).
5. Вайсберг Л.А., Картавый А.Н., Коровников А.Н. Просеивающие поверхности грохотов. Конструкции, материалы, опыт применения. СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. 252 с.
6. Применение зол и золошлаковых отходов в строительстве / Н.И. Ватин, Д.В. Петросов, А.И. Калачев, П. Лахтинен // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 4. С.16-21.
7. К проблеме утилизации золоотходов от сжигания водоугольного топлива / О.Н. Крашенинников, Т.П. Белогурова, Л.И. Мальцев, И.В. Кравченко // Строительные материалы. 2010. № 11. С.10-11.
8. Состав и свойства золы и шлака ТЭС. Справочное пособие. Под ред. В.А. Мелентьева. Л.: Энергоатомиздат, 1985. 288 с.

UDC 621.311.22:622.7.002.68:662.654 © V.I. Murko, V.I. Karpenok, T.P. Belogurova, I.A. Mikhanoshina, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 54-59

## Title

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR INTEGRATED UTILIZATION OF BY-PRODUCTS OF COAL BENEFICATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-54-59>

## Authors' Information

Murko V.I.<sup>1</sup>, Karpenok V.I.<sup>1</sup>, Belogurova T.P.<sup>2</sup>, Mikhanoshina I.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> NPP "Sibekotekhnika", JSC, Novokuznetsk, 654079, Russian Federation

<sup>2</sup> I.V. Tananaev Institute of Chemistry and Technology of Rare Elements and Mineral Raw Materials of the Russian Academy of Sciences Kola Science Center (ICTREMRM KSC RAS), Apatity, 184209, Russian Federation

## Authors' Information

**Murko V.I.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director for Science, tel.: +7 (903) 942-36-30, e-mail: [sib\\_eco@kuz.ru](mailto:sib_eco@kuz.ru)

**Karpenok V.I.**, Director for Production, tel.: +7 (903) 942-36-30, e-mail: [sib\\_eco@kuz.ru](mailto:sib_eco@kuz.ru)

**Belogurova T.P.**, Senior Research Scientist, tel.: +7 (81555) 7-97-31, e-mail: [belog\\_tp@chemy.kolasc.net.ru](mailto:belog_tp@chemy.kolasc.net.ru)

**Mikhanoshina I.A.**, Technologist, tel.: +7 (81555) 7-97-31, e-mail: [mihan\\_ia@chemy.kolasc.net.ru](mailto:mihan_ia@chemy.kolasc.net.ru)

## Abstract

The paper presents the results of pilot testing of a technology for recovery of coal beneficiation waste, incorporating the preparation and combustion of a coal hydrocarbon slurry (CHS) based on fine coal beneficiation waste and middlings. There have been determined modes of stable combustion of coal hydrocarbon slurry (CHS) at a pilot production bench. The possibility of efficient combustion of SHC in an industrial boiler with capacity of 10 tons of steam per hour has been established. The composition of the ash and slag formed after CHS combustion has been determined. The products have been analyzed for possibility of applying as concrete microaggregates.

## Keywords

Waste coal, Middlings, Slurry hydrocarbon fuel, Combustion, Ash, Slag, Micro aggregate for concrete.

## References

1. Gorbunova O.A. *Osvoenie podzemnogo prostranstva pri utilizatsii tekhnogen-nyh othodov* [Underground space development during technogenic wastes recycling]. P.2. Moscow, Bauman's MSTU Publ., 2010, 133 pp.

2. Antipenko L.A. *Tekhnologicheskie reglamenty obogatitel'nyh fabrik Kuznetskogo basseyna* [Kuznetsk basin coal preparation plant technological practices]. Prokopyevsk, Poligraficheskoe proizvodstvennoe ob'edinenie Publ., 2007, 464 pp.

3. Salamatina A.G. O sostoyanii i perspektivah ispol'zovaniya vodougol'nogo topliva v Rossii [On status and prospects of water-coal fuel utilization in Russia]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2000, no. 3, pp. 10-15. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032000.pdf> (accessed 19.01.17).

4. Murko V.I., Fediaev V.I., Ainetdinov H.L., Yakovenko A.V., Voskoboinikov P.S. Sovershenstvovanie tekhnologicheskogo kompleksa po prigotovleniyu i szhiganiyu suspenzionnogo ugol'nogo topliva na osnove othodov ugleobogashcheniya [Improvement of a technological complex for preparation and combustion of suspension coal fuel based on the coal beneficiation waste]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no. 4, pp. 50-52. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042013.pdf> (accessed 19.01.17).

5. Vaisberg L.A., Kartavy A.N. & Korovnikov A.N. *Proseivayushchie poverhnosti grohotov. Konstruktsii, materialy, opyt primeneniya* [Screens screening media. Design, materials, application experience]. Saimt-Petersburg, VSEGEI Publ., 2005, 252 pp.

6. Vatin N.I., Petrosov D.V., Kalachev A.I. & Lahtinen P. *Primenenie zol i zoloshlakovykh othodov v stroitel'stve* [Ash and bottom ash wastes application in construction]. *Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal – Engineering-Construction Journal*, 2011, no. 4, pp. 16-21.

7. Krashennikov O.N., Belogurova T.P., Maltsev L.I. & Kravchenko I.V. *K probleme utilizatsii zolotothodov ot szhiganiya vodougol'nogo topliva* [On recycling of bottom ash wastes of water-coal fuel combustion]. *Stroitel'nye materialy – Construction Materials Journal*, 2010, no. 11, pp.10-11.

8. *Sostav i svoystva zoly i shlaka TEHS. Spravochnoe posobie* [Power station ash and slag composition and properties. Reference aid]. Under the editorship of V.A. Melentyev. Leningrad, Energoatomizdat Publ., 1985, 288 pp.

## На разрезе «Черногорский» введены в эксплуатацию четыре 220-тонных автосамосвала

В начале марта 2017 г. на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» состоялся ввод в эксплуатацию новых автосамосвалов БелАЗ грузоподъемностью 220 т. Бригадирам экипажей ключи от большегрузов были торжественно вручены на рабочем митинге коллектива – это новая традиция предприятий СУЭК в Хакасии.

«Новая техника – это определенный этап в трудовой биографии каждого сотрудника, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин.** – Сам факт получения новой машины – это и моральный, и материальный стимул для сотрудника, это признание высокого уровня его профессионального мастерства, ведь все коллеги понимают, что случайному человеку автомобиль стоимостью свыше 100 млн рублей руководство не доверит. И теперь мы вручаем машины торжественно, на рабочих митингах, чтобы каждый экипаж осознал, что получил новую технику для того, чтобы оправдать



доверие всего коллектива. Уверен, чувство персональной ответственности перед коллективом станет еще одним действенным стимулом для безопасной и эффективной работы, сплотит сотрудников для новых трудовых побед».

Инвестиционной программой СУЭК предусмотрен ввод на разрезе «Черногорский» восьми большегрузных автосамосвалов; следующие четыре новых автосамосвала находятся в стадии поставки и монтажа, их ввод в эксплуатацию запланирован на второй квартал 2017 г. Новые БелАЗы грузоподъемностью 220 т заменят отслужившие свой срок 130-тонные машины. Таким образом, мощность автотранспортного цеха предприятия возрастет, и это создаст условия для дальнейшего роста производства на предприятии.

Разрез «Черногорский» компании «СУЭК-Хакасия» является крупнейшим угледобывающим предприятием региона и ежегодно наращивает объемы добычи. В 2016 г. коллектив разреза выдал на-гора свыше 7 млн т угля.

# Актуальность возобновляемых и вторичных источников энергии в малой энергетике Пермского края

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-60-63>

## **ЗАКИРОВ Данир Галимзянович**

*Доктор техн. наук, профессор кафедры (ИТАС) ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), 614990, г. Пермь, Россия, тел.: +7 (342) 2-391-354, e-mail: awup.perm@mail.ru*

## **СЛАУТИН Юрий Александрович**

*Старший преподаватель кафедры ИТАС ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), советник РАЕН, 614990, г. Пермь, Россия, тел.: +7 (342) 2-391-354, e-mail: zot9999@mail.ru*

*Статья посвящена актуальной проблеме использования возобновляемых и вторичных источников энергии в малой энергетике региона (на примере Пермского края). Развитие малой и возобновляемой энергетики становится актуальной задачей в связи с непрерывным ростом цен на энергоносители, превышающим почти в два раза уровень инфляции, а также нарастающими экологическими проблемами. В статье особое внимание уделено обоснованию преимуществ использования мини-ТЭЦ. Описаны задачи восстановления заброшенных малых ГЭС, выработки электрической энергии с использованием силы ветра, сжигания древесины, опила и отходов лесного и сельскохозяйственного производства. Приведен ряд мер для комплексного использования преимуществ малой энергетики, возобновляемых источников энергии и широкого внедрения новых энергосберегающих, экологически безопасных технологий по использованию вторичных энергетических ресурсов.*

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, вторичные источники энергии, малая энергетика, энергосбережение, мини-ТЭЦ, малые ГЭС, энергия биомассы.

В связи с непрерывным ростом цен на энергоносители, превышающим почти в два раза уровень инфляции, нарастающими экологическими проблемами особо актуальной задачей становится развитие малой и возобновляемой энергетики.

Пермский край – один из наиболее энергопроизводящих и энергоемких регионов Российской Федерации. На

его территории расположены крупные производители энергии (Камская и Воткинская ГЭС, Пермская ГРЭС) и мощные промышленные комплексы – энергопотребители. Регион имеет стратегическое значение для естественных монополий, где сплетены интересы ОАО «Газпром», НК «ЛУКОЙЛ» и других крупных предприятий.

Все перечисленные факты, наличие развитой энергетической инфраструктуры, значительная энергоемкость производств вынуждают серьезно относиться к проблемам энергетики, энергосбережению и повышению эффективности использования топлива и энергии и к использованию возобновляемых источников энергии.

В конце 2009 г. был принят ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» [1], который создал правовые, экономические и организационные предпосылки для энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в основном в сфере потребления энергоресурсов.

Проблемам энергосбережения посвящены многие научные работы как российских, так и зарубежных авторов [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

В топливном балансе Пермского края газ занимает 94%, уголь – 4%, возобновляемые источники – всего 0,023%. Газ и уголь в регион завозятся, поэтому комплексное использование местных ископаемых, нетрадиционных возобновляемых источников энергии является особо актуальной проблемой, которая позволяет решать серьезные социально-экономические задачи.

## **ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ОБНОВЛЕНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ**

Особо актуальными сегодня являются проблемы надежности и экономичности энергоснабжения потребителей, а также обновление основного оборудования в энергетике. Старение основных фондов продолжается. Надежность энергоснабжения падает. Обновление основных фондов продолжается за счет существующих тарифов, то есть за счет потребителей энергии.

Проблему можно решить тремя путями:

- сооружением крупных электростанций;
- строительством мини-ТЭЦ мощностью от 30-100 кВт до 10-20, 50-100 МВт на промышленных предприятиях и внедрением технологий использования возобновляемых источников энергии;
- эффективным использованием существующего потенциала энергосбережения.

На сооружение крупных электростанций, сроки окупаемости которых составляют не менее 4–5 лет, требуется 20–50 млрд дол. США, поэтому первый путь без государственной поддержки, без правительственного плана для России неприемлем. Все существующие электростанции находятся в частных руках. Частник на такие инвестиции не пойдет, солидных же западных инвесторов пока нет.

Казалось бы, у нас в энергоизбыточном регионе должны быть конкурентная среда, самые низкие тарифы, «остановка роста тарифов». Однако этого не происходит. Для создания конкурентной среды, по нашему мнению, необходим альтернативный источник генерации электричества и тепла, который остановит рост тарифов предприятий-монополистов.

В этих условиях наиболее реален второй путь решения проблемы надежности и экономичности энергоснабжения, который вполне устраивает промышленные предприятия, – строительство мини-ТЭЦ мощностью от 30-100 кВт до 10-20, 50-100 МВт за счет средств этих предприятий.

Сооружение мини-ТЭЦ обходится в 3-5 раз дешевле, чем строительство крупных электростанций. Срок сооружения мини-ТЭЦ в зданиях не превышает одного года, а при контейнерной поставке ее элементов и оборудования может быть сокращен до 1-2 мес. К тому же такие ТЭЦ весьма привлекательны для инвестиций, так как окупаются за 1-4 года.

Создание собственных источников энергии на промышленных предприятиях объясняется целым рядом преимуществ мини-ТЭЦ:

- значительным снижением потерь электрической и тепловой энергии за счет их приближения к потребителям;
- уменьшением в 2-3 раза затрат предприятий на электроэнергию и тепло и, соответственно, снижением себестоимости выпускаемой промышленной продукции;
- существенным повышением надежности электроснабжения и независимостью роста мощности предприятий от потенциала энергосистем. Кроме того, в настоящее время электрический КПД мини-ТЭЦ достигает 40%, а тепловой – 50%, то есть их полный КПД находится в пределах 80-90%, что даже выше, чем крупных ТЭЦ.

Кроме того, на некоторых предприятиях имеются мощные котельные установки, не загружены паровые котлы. Реконструкцию их необходимо производить с установкой паровых турбогенераторов для выработки электрической и тепловой энергии.

В ходе реформирования электроэнергетики за рубежом стала расти доля электростанций, принадлежащих промышленным предприятиям. Только за последние 8-10 лет в США в четыре раза выросли мощности электростанций предприятий. В европейских странах «малая» энергетика дает от 15 до 30% всей генерации, а в России – пока только десятые доли процента. Можно с уверенностью сказать, что аналогичное строительство начнется и у нас.

Иметь собственные источники энергии сегодня выгодно, так как их экономичность, как правило, не ниже, чем на электростанциях АО-энерго, а иногда и выше. Такие энергоисточники полностью исключают транспортную составляющую тарифа, которая в составе общего тарифа на электроэнергию достигает 45-50%, а в составе общей платы за тепловую энергию иногда и выше ее стоимости в коллекторах ТЭЦ.

Исходя из этого, Ассоциацией энергетиков Западного Урала была разработана Концепция решения проблемы

надежности, экономичности энергоснабжения потребителей путем строительства собственных источников энергии, а также рабочие программы. Разработаны прогноз и программа вводимых мощностей промышленных предприятий.

Мини-ТЭЦ на основе паровых турбогенераторов позволяет получать в промышленных котельных кроме тепловой и электрическую энергию. Турбина включается в тепловую схему котельной так, что используется перепад между давлением на выходе из котла и давлением, которое необходимо для работы системы отопления и для обеспечения нужд промышленного производства. Использование паровых турбогенераторов позволяет наращивать потребление электрической мощности без введения дополнительных энергогенерирующих мощностей в централизованной системе.

В угольной промышленности существующие шахтные котельные имеют большой срок эксплуатации, работают в неэкономичных режимах, имеют сверхнормативные выбросы в атмосферу, требуют реконструкции. Реконструкцию их необходимо производить с установкой паровых турбогенераторов в модульном исполнении, работающих на угле собственной добычи с целью обеспечения необходимых нужд шахты и прилегающих поселков в тепловой и электрической энергии.

Довольно широкие возможности использования мини-ТЭЦ на основе паровых турбогенераторов имеются не только на угольных, но и на промышленных предприятиях, удаленных от городской черты.

### **АВТОНОМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Актуальными становятся автономные источники энергии на базе возобновляемых источников энергии. Правительством приняты «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 г.», где установлен ряд льгот и преимуществ для поставщиков энергии на основе возобновляемых источников энергии.

Пермский край находится в более выгодном положении, чем другие регионы. В крае много заброшенных малых ГЭС, лесных и сельскохозяйственных отходов. У нас разрабатываются, выпускаются и внедряются газотурбинные электростанции. В свое время были разработаны проект Закона «Об энергетической безопасности» и программы демонстрационной зоны энергоэффективных проектов «Западный Урал», основными целями которых и были разработка и внедрение автономных источников энергии на базе газотурбинных установок и возобновляемых источников энергии. Кроме того, автономные энергоисточники выгодны и для малого бизнеса, если использовать микро-турбинные системы, которые отличаются компактностью, модульностью конструкции и масштабируемостью. Сегодня выгодными становятся восстановление заброшенных малых ГЭС, выработка электрической энергии с использованием силы ветра, сжигания древесины, опила и отходов лесного и сельскохозяйственного производства.

В Пермском крае потенциал возобновляемых источников энергии (ВИЭ) составляет почти четверть энергопо-

требления региона, а используется только малая часть. Крайне нуждаются в обеспечении более дешевыми энергоресурсами удаленные северные территории края, ориентированные на привозное топливо, энергообеспечение которых обходится свыше 40% бюджета соответствующих территорий.

Наш регион имеет большой потенциал гидравлической энергии. В Пермском крае находятся 29000 малых и около 600 средних и крупных рек. Большую выгоду сулит восстановление гидравлических станций, в свое время заброшенных, на малых реках. Например, в Оханском районе существуют три заброшенных гидроэлектростанции, сохранились плотина, фундамент и само здание ГЭС.

При их восстановлении можно получить 1 МВт-ч энергии, которая полностью обеспечит потребности района. По предварительным подсчетам, срок окупаемости строительства – четыре года. Такие гидроэлектростанции имеются в Очерском, Красновишерском и ряде других районов. В нашей области много прудов, на каждом из которых можно поставить гидротурбину, которая будет вырабатывать электроэнергию.

Имеются потенциальные возможности использования энергии ветра, биомассы, биогаза.

В Пермском крае имеется ряд леспромхозов, много отходов деревообработки (биомасса). Для утилизации этих отходов необходимо внедрить небольшие по размеру, рентабельные экологически чистые ТЭЦ, базирующиеся на использовании биомассы. Общий КПД таких установок – 90%, мощность по электроэнергии – 10 МВт, тепловая мощность – 28 МВт. Пионерский проект по использованию отходов деревообработки внедрен в ОАО «Соликамскбумпром».

В регионе находится ряд крупных животноводческих комплексов, птицефабрик, где имеется громадный потенциал получения дешевого биогаза и использования его в потребностях малой теплоэлектроэнергетики.

Пермский край находится на северной широте, и использование солнечной геотермальной энергии грунта затруднено. Солнечная радиация оказывает влияние на тепловой режим слоев грунта, залегающих на глубинах, не превышающих 10–20 м. Ниже находятся слои, тепловой режим которых формируется под воздействием радиогенного тепла и не зависит от сезонных, а тем более от суточных изменений параметров наружного климата. Так, например, минимальная температура в грунте на глубине 1,6 м наблюдалась в Перми и Новосибирске в апреле, а в Москве, Барнауле – в марте, в то время как минимальная температура наружного воздуха, соответствующая пиковым нагрузкам на систему теплоснабжения для этих городов, приходится на январь.

Таким образом, на незначительной глубине от поверхности зданий всегда имеются слои грунта, температурный потенциал которых в холодное время года значительно выше наружного воздуха. Самые общедоступные источники низкопотенциального тепла – поверхностные слои грунта земли, вода, если водоем находится вблизи от объектов теплоснабжения. От этих источников всегда можно использовать с помощью тепловых насосов низкопотенциальное тепло.

Особый практический и теоретический интерес представляют исследования и разработки систем утилизации ВТЭР с применением тепловых насосов, которые позволяют

утилизировать низкопотенциальную энергию практически любых промышленных и бытовых тепловых сбросов. При этом сам тепловой насос является полностью или в значительной степени экологически чистым источником энергии.

Проведенные нами энергетические обследования предприятий региона показывают наличие большого потенциала неиспользованных вторичных энергетических ресурсов.

На предприятиях топливно-энергетического комплекса много тепла теряется с отходящими газами ТЭЦ, котельных, сушильных установок обогатительных фабрик, с охлаждающей водой технологического оборудования.

Большие потери имеются в металлургическом производстве, где в конверторном производстве используется всего 30% тепловых энергоресурсов.

Почти на каждом предприятии имеется обратная вода в технологических процессах с температурой до 40°, которая охлаждается в градирнях, а огромное количество низкопотенциального тепла выбрасывается в атмосферу.

Среди множества тепловых вторичных энергоресурсов, образующихся при работе технологических установок и энергетического оборудования на промышленных предприятиях, можно выделить основные:

- тепло уходящих дымовых газов котлоагрегатов, печей и других топливоиспользующих установок;
- тепло охлаждающей воды и других жидкостных потоков от технологического оборудования;
- тепло парогазовых потоков от сушильных установок;
- тепло вытяжного воздуха систем вентиляции и кондиционирования и некоторые другие.

Значительным тепловым потенциалом располагают хозяйственно-бытовые стоки в коммунальном хозяйстве, используя их, можно значительно снизить себестоимость тепловой энергии. На основании проведенных исследований, используя температуру сбрасываемой горячей воды в квартирах, можно снизить до 30% потребление тепла в жилом секторе.

Для комплексного использования преимуществ малой энергетики, возобновляемых источников энергии и широкого внедрения новых энергосберегающих, экологически безопасных технологий по использованию вторичных энергетических ресурсов необходимо:

- провести научно-исследовательские работы и определить перспективные направления использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов, оценить их масштабы и области наиболее эффективного использования перспективного теплоснабжения возрастающих потребностей горно-металлургического комплекса, промышленности, жилищно-коммунальных нужд и сельского хозяйства области, обосновать создание энергосберегающих технологий;
- на основании проведенных исследований разработать комплексную программу использования возможностей малой энергетики, местных источников ТЭР, возобновляемых источников и вторичных энергетических ресурсов Пермского края;
- учитывая наибольшие перспективность и экономическую эффективность, разработать комплексную программу по созданию и внедрению природоохранных энергосберегающих технологий с применением теплонасосных установок на предприятиях Западного Урала;



– разработать необходимый параметрический ряд тепловых насосов и организовать их серийное производство на конверсионных предприятиях края;

– объединить имеющиеся научные силы и свободные производственные мощности по разработке и серийному производству теплонасосной техники и энергосберегающих технологий в рамках одной программы, предусматривая финансирование из местного бюджета и определенные ассигнования из федерального бюджета.

### Список литературы

1. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Патент РФ № 2243460. Способ утилизации низкопотенциального тепла хозяйственных сточных вод / Закиров Д.Г., Боринских И.И., Закиров Д.Д., Денисенко С.И., Аксенов А.В., Тацienко В.П., Лобанова Д.М., Поздняков А.К. Опубл. 27.12.2004 в Бюл. № 36

3. Закиров Д.Г. Управление энергоэффективностью в регионе. Пермь: Астер, 2007. 384 с.

4. Керимов И.А., Дебиев М.В., Магоматов Р.А.-М., Хамсуркаев Х.И. Ресурсы солнечной и ветровой энергии Чечен-

ской Республики // Инженерный вестник Дона. 2012. № 1. URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/677> (дата обращения: 16.01.2017).

5. Страхова Н.А., Лебединский П.А. Анализ энергетической эффективности экономики России // Инженерный вестник Дона. 2012. № 3. URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/999> (дата обращения: 16.01.2017).

6. Распознавание режимов работы распределенных потребителей электроэнергии / Р.А. Файзрахманов, Т. Франк, Р.Р. Бакунов и др. // Электротехника. 2012. № 11. С. 32-36.

7. Файзрахманов Р.А., Рубцов Ю.Ф. Автоматизированные системы управления энергосберегающими технологиями // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2010. № 3. С. 119-121.

8. Файзрахманов Р.А., Рубцов Ю.Ф. Методологические особенности автоматизированного управления энергоресурсосбережением // Автоматизация и современные технологии. 2011. № 2. С. 36-40.

9. Grantham S. Household energy consumption, conservation & efficiency. Alice Solar City: Literature Review, 2010, 43 pp. Available at: [http://www.alicesolarcity.com.au/sites/default/files/Alice%20Solar%20City-%20Literature%20Review\\_0.pdf](http://www.alicesolarcity.com.au/sites/default/files/Alice%20Solar%20City-%20Literature%20Review_0.pdf) (accessed 16.01.2017).

### RESOURCES

UDC 621.311.22:662.6(470.53) © D.G. Zakirov, Yu.A. Slautin, 2017

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 60-93

### Title

**RENEWABLE AND SECONDARY POWER SOURCES RELEVANCE FOR SMALL-SCALE POWER GENERATION IN THE PERM TERRITORY**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-60-63>

### Authors

Zakirov D.G.<sup>1,2</sup>, Slautin Yu.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education "Perm National Research Polytechnic University" (PNRPU), Perm, 614990, Russian Federation

<sup>2</sup> Association of Western Ural power engineers, Perm, 614990, Russian Federation

### Authors' Information

**Zakirov D.G.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor of Department Information Technologies and Automated Systems, General Director of Association of Western Ural power engineers, tel.: +7 (342) 2-391-354, e-mail: awup.perm@mail.ru

**Slautin Yu.A.**, Senior Lecturer at Information Technologies and Automated Systems, RANS Consultant, tel.: +7 (342) 2-391-354, e-mail: zot9999@mail.ru

### Abstract

The paper focuses on the burning issue of renewable and secondary energy sources utilization in the regional small-scale energy generation (with reference to the Perm Territory). Due to utilities costs continuous increase, two times exceeding the inflation rate, and in view of the building-up environmental issues, small-scale and renewable energy generation becomes a pressing task. The article gives special attention to justification of mini-power stations utilization benefits. The tasks of abandoned compact hydraulic power stations rehabilitation, electric power generation using wind force, wood, wood chips, forestry and agricultural wastes combustion are described. A number of activities for small-scale and renewable energy generation benefits utilization, as well as for new energy saving and environmentally safe technologies implementation are outlined.

### Keywords

Renewable energy sources, Secondary energy sources, Small-scale energy generation, Energy saving, Mini-power station, Compact hydraulic power stations, Biomass energy.

### References

1. "Ob energosberezhenii i povyshenii energeticheskoy effektivnosti i o vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii" ["On energy saving and improvement of energy efficiency and on amendments to separate legislative acts of the Russian Federation"]. Federal law, No. 261-FZ.
2. Zakirov D.G., Borinskikh I.I., Zakirov D.D., Denisenko S.I., Aksenov A.V., Tatsienko V.P., Lobanova D.M., Pozdnyakov A.K. "Sposob utilizatsii nizkopotentsial'nogo

tepla khozbytovykh stochnykh vod» [Method of usage of low-grade heat of domestic wastewater]. Patent of the Russian Federation, No. 2243460. Published in Information Bulletin, No.36, 27.12.2004.

3. Zakirov D.G. *Upravlenie energoeffektivnost'yu v regione* [Energy efficiency management in a region]. Perm, Aster Publ., 2007, 384 pp.

4. Kerimov I.A., Debiev M.V., Magomadov R. A.-M., Khamsurkaev Kh.I. Resursy solnechnoy i vetrovoy energii Chechenskoy respubliky [Resources of solar and wind energy in the Chechen Republic]. *Inzhenernyy vestnik Dona – The Don's Bulletin of Engineering*, 2012, no. 1. Available at: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/677> (accessed 16.01.17).

5. Strakhova N.A. & Lebedinsky P.A. Analiz energeticheskoy effektivnosti ekonomiki Rossii [Analysis of energy efficiency of the Russian economy]. *Inzhenernyy vestnik Dona – The Don's Bulletin of Engineering*, 2012, no. 3. Available at: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2012/999> (accessed 16.01.17).

6. Fayzrakhmanov R.A., Frank T., Bakunov R.R., Mekhonoshin A.S. & Fedorov A.B. Raspoznavanie rezhimov raboty raspredelennykh potrebiteley elektroenergii [Detecting operation conditions of distributed power consumers]. *Elektrotehnika – Electrotechnics*, 2012, no. 11, pp. 32-36.

7. Fayzrakhmanov R.A. & Rubtsov Yu.F. Avtomatizirovannye sistemy upravleniya energosberegayushchimi tekhnologiyami [Automated systems of energy-saving technologies control]. *Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – Bulletin of the Izhevsk. State Technical University*, 2010, no. 3, pp. 119-121.

8. Fayzrakhmanov R.A. & Rubtsov Yu.F. Metodologicheskie osobennosti avtomatizirovannogo upravleniya energoresursosberezheniem [Methodological features of automatic energy saving control]. *Avtomatizatsiya i sovremennyye tekhnologii – Automation and modern technologies*, 2011, no. 02, pp. 36-40.

9. Grantham S. Household energy consumption, conservation & efficiency. Alice Solar City: Literature Review, 2010, 43 pp. Available at: [http://www.alicesolarcity.com.au/sites/default/files/Alice%20Solar%20City-%20Literature%20Review\\_0.pdf](http://www.alicesolarcity.com.au/sites/default/files/Alice%20Solar%20City-%20Literature%20Review_0.pdf) (accessed 16.01.17).

# Получение теплоизоляционного материала на основе жидкого стекла и отходов углепереработки, образующихся при обогащении коксующихся углей

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-64-67>

## **АБДРАХИМОВ Владимир Закирович**

Доктор техн. наук, профессор Самарского государственного экономического университета, 443090, г. Самара, Россия, тел.: +7 (846) 337-58-92, +7 (9608) 16-26-65, e-mail: 3375892@mail.ru



## **АБДРАХИМОВА Елена Сергеевна**

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Химия» Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева, 443086, г. Самара, Россия, тел.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru



## **АБДРАХИМОВА Ирина Денисовна**

Студентка Международного инновационного университета, 354000, г. Сочи, Россия

На основе жидкого стекла, модифицированного хлоридом натрия и отходами углепереработки, образующимися при обогащении коксующихся углей, получен теплоизоляционный материал без применения природных традиционных материалов. Производство теплоизоляционных материалов – одна из самых материалоемких отраслей народного хозяйства, поэтому рациональное использование топлива, сырья и других материальных ресурсов становится решающим фактором ее успешного развития в условиях проводимой экономической реформы. На составы разработанных композиций и способы получения пористого наполнителя авторами данной статьи получены три патента РФ. Использование отходов топливно-энергетического комплекса – отходов углепереработки, образующихся при обогащении коксующихся углей, в производстве теплоизоляционных материалов способствует:

утилизации промышленных отходов; охране окружающей среды; расширению сырьевой базы для получения керамических строительных материалов.

**Ключевые слова:** теплоизоляционный материал; жидкое стекло; отходы углепереработки, образующиеся при обогащении коксующихся углей.

## **ВВЕДЕНИЕ**

С накоплением промышленных отходов нарушается экологическое равновесие [1]. Земельным комиссиям приходится отводить участки для хранения отходов, которые могли бы быть использованы в градостроительстве или сельском хозяйстве. Вместе с тем из отходов или из отходов в комбинации с природным сырьем могут быть изготовлены практически все основные строительные материалы [2].

Одной из актуальных задач промышленности керамических материалов в настоящее время является производство изделий для несущих и ограждающих конструкций с классом по средней плотности не более 1200 кг/м<sup>3</sup>, которые по теплотехническим характеристикам относятся к группам изделий высокой эффективности с теплопроводностью менее 0,20 Вт/м·°С [3, 4]. Производство и потребление таких теплоизоляционных материалов в России гораздо меньше, чем в странах Европы и Северной Америки, несмотря на то, что там во многих странах климат мягче [1].

Топливо-электроэнергетический комплекс является одним из основных «загрязнителей» окружающей природной среды. Это выбросы в атмосферу (48% всех выбросов в атмосферу), сбросы сточных вод (36% всех сбросов), а также образование твердых отходов (30% всех твердых загрязнителей) [1].

Экологическая ситуация в России характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду значительных экологических последствий прошлой экономической деятельности [4, 5, 6].

Производство строительных материалов – одна из самых материалоемких отраслей, в связи с этим применение отходов производства при изготовлении керамических материалов имеет особую актуальность [2, 7].

**Цель настоящей работы:** получить на основе жидкого стекла и отходов углепереработки, образующихся при обогащении коксующихся углей, теплоизоляционный материал без применения природных традиционных материалов.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Изучая диаграммы состояния  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ , П.Н. Григорьев и М.А. Матвеев установили, что содержание гидратной воды отражается на температуре плавления щелочного силиката [8]. Так, при содержании в силикате 20% гидратной воды он плавится при 100°C. При быстром нагревании такого гидратированного силиката до 200°C, он разжижается, и гидратная вода быстро превращается в пар. Вследствие большой вязкости расплавленного силиката водные пары задерживаются в нем, образуя пузыри с тонкими стенками.

Результаты исследования по получению пористого заполнителя на основе жидкостекольных систем показали, что вспучивание начинается уже при 50°C.

Аналогичные работы, проведенные В.И. Коневым и В.В. Даниловым, показали, что плавление тройной системы  $\text{Na}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$  начинается при температуре выше 48°C [9]. Полученные результаты авторы объясняют тем, что катионы и анионы ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) связывают только электростатическое взаимодействие и слабые водородные связи между молекулами воды, поэтому при температуре 48°C кристаллическая структура разрушается, и кристаллогидрат плавится в собственной воде.

При вспучивании больших объемов жидкого стекла, например при производстве плит, получаемая структура очень неравномерна, потому что вспучивание не происходит одновременно по всему объему. Кроме того, образующиеся пористые участки структуры еще больше усиливают такую неравномерность, а удаляемая при термообработке влага приводит к «разжижению» массы и, как следствие, к слиянию пор и увеличению объема пустот [7, 9].

Введение в составы жидкостекольных композиций наполнителей приводит к структурированию системы, что позволяет получать более однородные структуры [10].

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

**Сырьевые материалы.** Для получения теплоизоляционного материала использовались товарное жидкое стекло, модифицированное хлоридом натрия [10], и отходы углепереработки, образующиеся при обогащении коксующихся углей.

В качестве наполнителя для производства пористого заполнителя использовался отход углепереработки, образующийся при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская». В деятельности угольного объединения Южного Кузбасса важное место принадлежало службе обогащения угля. В настоящее время в районе действует ЦОФ «Абашевская», основными потребителями продукции которой являются металлургические комбинаты и коксохимические заводы.

Состав отхода углепереработки, образующегося при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская», представлен следующими веществами, мас. %:

- набухающие глинистые частицы (размером менее 0,005 мм) – 31;
- песчаные (размером 1-0,05 мм) – 47;
- пылеватые частицы (размером 0,05-0,005 мм) – 22.

Гранулометрический состав отхода углепереработки, образующегося при обогащении коксующихся углей, представлен в табл. 1, а химический состав – в табл. 2.

**Гранулометрический состав отхода углепереработки, образующегося при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская»**

Содержание фракции в %, размер частиц в мм				
1 – 0,063	0,063 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005 – 0,001	Менее 0,001
38,9	27,2	7,4	12,1	14,4

Таблица 2

**Химический состав отхода углепереработки, образующегося при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская»**

Содержание оксидов по массе, %						
$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	CaO	MgO	$\text{R}_2\text{O}$	П.п.п.
53,05	17,4	3,74	3,52	1,9	3,81	16,52

*Примечание:* п.п.п. – потери при прокаливании;  $\text{R}_2\text{O}=\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$

Известно, что основным условием, обеспечивающим вспучивание композиции при ее нагревании, является совмещение во времени пиропластического состояния с интенсивным газовыделением внутри обжигаемого материала.

Пиропластическое состояние композиции обеспечивают жидкое стекло и глинистая составляющая, содержащаяся в отходе углепереработки, образующемся при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская», а газовыделение – содержание в отходе углепереработки органики (п.п.п., см. табл. 2).

Для приготовления сырьевой смеси использовались следующие компоненты:

- товарное натриевое жидкое стекло плотностью 1,41 см<sup>3</sup> (ГОСТ 13075-81);
- хлористый натрий (ГОСТ 13830-97) производства ОАО «Бассоль», размолотый до размера менее 0,3 мм;
- в качестве тонкомолотого компонента – отход углепереработки, образующийся при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская».

**Технология производства.** Композиции (табл. 3) для производства пористого заполнителя готовили путем тщательного перемешивания всех компонентов.

Таблица 3

**Составы композиции для производства пористого заполнителя**

Компоненты	Содержание компонентов, мас. %		
	1	2	3
Натриевое жидкое стекло	75	60	50
Хлорид натрия	3	2	1
Тонкомолотый компонент – отход углепереработки, образующийся при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская»	22	38	49

Смесь изготавливалась в мешалке принудительного действия в следующем порядке. Сначала в мешалку загружались тонкомолотый компонент и хлорид натрия, которые тщательно перемешивались, затем в готовую сухую смесь при включенной мешалке заливалось натриевое стекло тонкой струйкой. Перемешивание производилось до получения однородной массы, но не менее 5 мин.

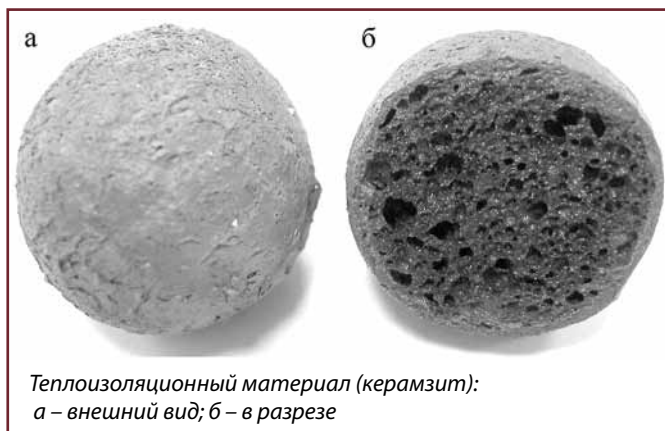
Способы термообработки, предложенные нами, предлагаются впервые и запатентованы нами двумя патентами РФ [11, 12]. Полученная смесь системой ножей разрезалась на отдельные гранулы, которые термообрабатывались при 250-300°C в печном грануляторе, вспучиваясь при этом и образуя шарообразные высокопористые гранулы. Полученные гранулы помещались в электрическую печь, разогретую до температуры 790°C, и выдерживались там 10 мин. После изотермической выдержки гранулы охлаждались при скорости охлаждения 40°C/мин. Физико-механические показатели пористого заполнителя представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Физико-механические показатели пористого заполнителя**

Показатели	Состав		
	1	2	3
Прочность на сжатие, МПа	2,18	2,23	2,28
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	175	197	215
Потери при пятиминутном кипении, %	0,06	0,04	0,02
Коэффициент размягчения, %	95,4	96,1	96,3

Как видно из табл. 4, пористые заполнители из предложенных составов имеют высокие показатели. Повышенное содержание углерода в отходах углепереработки, образующихся при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская», также способствует вспучиванию. Полученный теплоизоляционный материал, как и в работе [10], представлен на рисунке.



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, на основе жидкого стекла, модифицированного хлоридом натрия, и отхода углепереработки, образующегося при обогащении коксующихся углей на ЦОФ «Абашевская», получен теплоизоляционный материал без применения природного традиционного материала.

Использование отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов способствует:

- утилизации промышленных отходов;
- охране окружающей среды;
- расширению сырьевой базы для получения теплоизоляционных материалов.

На составы разработанных композиций и способов получения пористого заполнителя, авторами данной статьи получены три патента РФ. Утилизация промышленных отходов способствует развитию «зеленой» экономики.

**Список литературы**

1. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С., Абдрахимова И.Д. Исследование теплопроводности легковесных материалов из отходов топливно-энергетической промышленности без применения природных традиционных материалов // Уголь. 2016. № 4. С. 72-74. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042016.pdf> (дата обращения: 15.03.2017).
2. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологические и практические аспекты использования шлака от сжигания угля в производстве керамических материалов на основе межсланцевой глины // Уголь. 2014. № 4. С. 41-43. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (дата обращения: 15.03.2017).
3. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Свойства конструкционно-изоляционных керамических материалов из смеси межсланцевой глины и отходов флотационного обогащения антрацитов // Химия твердого топлива. 2014. № 5. С. 30-34.
4. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологические, теоретические и практические аспекты использования шламов флотационного углеобогащения в производстве теплоизоляционных материалов // Кокс и химия. 2013. № 3. С. 39-44.
5. Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. Effect of firing temperature and gas atmosphere on acid-resistant material pore structure formation. Refractories and Industrial Ceramics, 2016, Vol. 57, No. 1, pp. 59-62.
6. Абдрахимов В.З. Вопросы экологии и утилизации техногенных отложений в производстве керамических композиционных материалов. Самара: Самарская академия государственного и муниципального управления, 2010. 160 с.
7. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К. Инновационные направления по использованию отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов. Актобе: Казахско-русский международный университет, 2015. 276 с.
8. Григорьев П.Н., Матвеев М.А. Растворимое стекло. М.: Стройиздат, 1956. 443 с.
9. Конев В.И., Данилов В.В. Производство и применение растворимого стекла. Л.: Стройиздат, 1991. 177 с.
10. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З., Кайракбаев А.К. Использование отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов на основе жидкостекольных композиций. Актобе: Казахско-русский международный университет, 2016. 140 с.
11. Пат. РФ 2470885. С1 С04В 14/24. Способ получения огнеупорного пористого заполнителя / В.З. Абдрахимов; заяв. 13.05.2011. Опубл. 27.12.2012. Бюл. №36.
12. Пат. РФ 2426710. С1 С04В 38/06. Способ получения пористого заполнителя / В.З. Абдрахимов, В.К. Семенычев, В.А. Куликов, Е.С. Абдрахимова; заяв. 27.04.2010. Опубл. 20.08.2011. Бюл. № 23.

UDC 662.99:666.1:691.1:53:693 © V.Z. Abdrakhimov, E.S. Abdrakhimova, I.D. Abdrakhimova, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 64-67

### Title

## GETTING INSULATING MATERIAL BASED ON LIQUID GLASS AND COAL CONVERSION WASTES GENERATED DURING COKING COALS PREPARATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-64-67>

### Authors

Abdrakhimov V.Z.<sup>1</sup>, Abdrakhimova E.S.<sup>2</sup>, Abdrakhimova I.D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Samara State Economic University, Samara, 443090, Russian Federation

<sup>2</sup> S.P. Korolev Samara State Aerospace University, Samara, 443086, Russian Federation

<sup>3</sup> International Innovation University, Sochi, 354000, Russian Federation

### Authors' Information

**Abdrakhimov V.Z.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor,

tel.: +7 (846) 337-58-92, +7 (9608) 16-26-65, e-mail: 3375892@mail.ru

**Abdrakhimova E.S.**, PhD (Engineering), Associate Professor of the Faculty of Chemistry, tel.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru

**Abdrakhimova I.D.**, Student

### Abstract

On the basis of liquid glass, modified with sodium chloride and coal conversion waste produced during the enrichment of coking coal obtained heat-insulating material, without the use of traditional natural materials. Production of insulation materials – one of the most material-intensive sectors of the economy, so the rational use of fuel, raw materials and other material resources becomes a decisive factor in its successful development in the conditions of ongoing economic reforms. The compositions of the developed compositions and methods of producing porous filler, the authors of this article obtained three patents of the Russian Federation. The use of waste fuel and energy complex – coal conversion waste generated during beneficiation of coking coal in the production of insulating materials contributes to: a) recycling of industrial waste; b) environment; c) expansion of raw materials base for production of ceramic building materials.

### Keywords

Thermal insulation material, Liquid glass, Coal conversion waste produced during the enrichment of coking coal.

### References

1. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. Abdrakhimova I.D. Issledovanie teploprovodnosti legkovesnykh materialov iz othodov toplivno-ehnergeticheskoy promyshlennosti bez primeneniya prirodnykh traditsionnykh materialov [Investigation of thermal conductivity of lightweight materials from energy industry wastes without the use of natural traditional materials]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 4, pp. 72-74. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042016.pdf> (accessed 15.03.17).
2. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Ekologicheskie i prakticheskie aspekty ispol'zovaniya shlaka ot szhiganiya uglya v proizvodstve keramicheskikh materialov na osnove mezhsfantsevoj gliny [Environmental and practical aspects of coal bottom-ash involvement in interschistic clay-based ceramic materials production]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 4, pp. 41-43. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (accessed 15.03.17).
3. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Svoystva konstruktivno-izolyatsionnykh keramicheskikh materialov iz smesi mezhsfantsevoj gliny i othodov flo-

tatsionnogo obogashcheniya antratsitov [Properties of construction-insulation ceramic materials, produced from interschistic clay mix and anthracite flotation concentration tailings]. *Himiya tverdogo topliva – Solid fuel chemistry*, 2014, no. 5, pp. 30-34.

4. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Ekologicheskie, teoreticheskie i prakticheskie aspekty ispol'zovaniya shlamov flotatsionnogo ugleobogashcheniya v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov [Environmental, theoretical and practical aspects of flotation concentration slurry involvement in thermal insulation materials production]. *Koks i himiya – Coke and Chemistry*, 2013, no. 3, pp. 39-44.

5. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Effect of firing temperature and gas atmosphere on acid-resistant material pore structure formation. *Refractories and Industrial Ceramics*, 2016, Vol. 57, no. 1, pp. 59-62.

6. Abdrakhimov V.Z. Voprosy ehkologii i utilizatsii tekhnogennykh otlozhenij v proizvodstve keramicheskikh kompozitsionnykh materialov [Aspects of ecology and technogenic deposits utilization in ceramic composite materials production]. Samara, Samara State and Municipal Management Academy Publ., 2010, 160 pp.

7. Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. & Kairakbaev A.K. *Innovatsionnye napravleniya po ispol'zovaniyu othodov toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov* [Innovative trend in fuel and energy complex wastes utilization in thermal insulation materials production]. Aktobe, Kazakh-Russian International University Publ., 2015, 276 pp.

8. Grigoriev P.N. & Matveev M.A. *Rastvorimoe steklo* [Soluble glass]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1956, 443 pp.

9. Konev V.I. & Danilov V.V. *Proizvodstvo i primeneniye rastvorimogo stekla* [Soluble glass production and application]. Leningrad, Stroiizdat Publ., 1991, 177 pp.

10. Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. & Kairakbaev A.K. *Ispol'zovanie othodov toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov na osnove zhidkostekol'nykh kompozitsij* [Fuel and energy complex wastes utilization in soluble glass based thermal insulation materials production]. Aktobe, Kazakh-Russian International University Publ., 2016, 140 pp.

11. RF patent 2470885. C1 C04B 14/24. Abdrakhimov V.Z. *Sposob polucheniya ognepurnogo poristogo zapolnitelya* [Method of expanded fire resistant aggregate production]. Application dated 13.05.2011, Published on 27.12.2012, Bulletin no. 36.

12. RF patent 2426710. C1 C04B 38/06. Abdrakhimov V.Z., Semenychev V.K., Kulikov V.A., Abdrakhimova E.S. *Sposob polucheniya poristogo zapolnitelya* [Method of expanded aggregate production]. Application dated 27.04.2010, Published on 20.08.2011, Bulletin no. 23.

## На Восточно-Бейский разрез поступили новые автосамосвалы

В феврале 2017 г. на Восточно-Бейском разрезе состоялось торжественное вручение экипажам автосамосвалов ключей от двух новых 130-тонных БелАЗов. Техника поступила на предприятие в соответствии с инвестиционной программой Сибирской угольной энергетической компании. В ходе торжественного пуска БелАЗов исполнительный директор ООО «Восточно-Бейский разрез» **Денис Попов** отметил: «За счет ввода новой техники взамен отработавшей свой срок идет повы-



шение коэффициента использования и производительности оборудования».

Восточно-Бейский разрез на протяжении многих лет прочно занимает одну из ведущих позиций среди предприятий СУЭК в Республике Хакасия. Разрезом достигнут уровень годовой угледобычи 3,2 млн т.

«Автосамосвалы на наших предприятиях имеют весьма внушительные габариты, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**, – поэтому одна из приоритетных задач – постоянная работа над повышением уровня удобства и безопасности водителя. Новые автосамосвалы имеют современное оснащение, в частности, видеорекамеры, которые позволяют водителю выполнять необходимые маневры с соблюдением мер безопасности».

# Анализ состояния окружающей среды в регионах с горнодобывающими предприятиями

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-68-69>

## КОЛЕСНИКОВА Людмила Алексеевна

Канд. экон. наук, доцент кафедры химии и физики  
Российского экономического  
университета им. Г.В. Плеханова,  
113054, г. Москва, Россия, e-mail: luzu@yandex.ru

В статье приведена сравнительная оценка воздействия различных видов промышленного производства на окружающую среду, рассмотрено прямое и косвенное воздействие горнодобывающих предприятий на биосферу в регионе.

**Ключевые слова:** окружающая среда, горнодобывающие предприятия, прямое воздействие, косвенное воздействие.

Горное производство технологически взаимосвязано с процессами воздействия человека на окружающую среду для обеспечения сырьевыми и энергетическими ресурсами различных сфер хозяйственной деятельности.

Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается появлением факторов, отрицательно влияющих на природу. Особенно это опасно в районах с экстремальными климатическими условиями, где вблизи горнодобывающих предприятий возникают техногенные пустыни.

Последствия воздействий хозяйственной деятельности общества связаны с особенностями развития общественного производства (индустриализация, химизация, интенсификация) и характером уклада жизни человека

(урбанизация, миграция, условия жизни), в результате чего формируются направления поиска принципов взаимодействия общественного производства и природной среды, обуславливая необходимость целенаправленного управления использованием ресурсов [1].

Горнопромышленный комплекс – важнейший базовый элемент народного хозяйства. При суммарной добыче минеральных ресурсов более чем 6,5 млрд т общие потери в недрах составляют 2,5 млрд т, в том числе устранимые при нынешнем уровне техники – на сумму 5-7 млрд руб. Вместе с тем производственная деятельность горнопромышленного комплекса оказывает значительное воздействие на окружающую среду: в атмосферу выбрасывается около 50 млн т вредных веществ, в водоемы сбрасывается более 2 млрд м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод и складывается на поверхности земли более 8 млрд т твердых отходов [2].

Сравнительная оценка воздействия на окружающую среду некоторых видов промышленного производства приведена в *таблице*.

Из *таблицы* следует, что горное производство оказывает наиболее широкое воздействие на биосферу, затрагивая практически все ее элементы: водный и воздушный бассейны, землю, недра, растительный и животный мир.

Это воздействие может быть как прямым, так и косвенным. Размеры зоны косвенного воздействия значительно превышают размеры зоны локализации прямого воздействия.

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются пространства, нарушенные горными выработками, отвалами пород и отходов переработки и пред-

**Сравнительная оценка воздействия различных видов промышленного производства на окружающую среду**

Отрасль промышленности	Воздействие отраслевой промышленности на элементы биосферы						
	Воздушный бассейн	Водный бассейн		Земная поверхность		Флора, фауна	Недра
		Поверхностные воды	Подземные воды	Почвенный покров	Ландшафт		
Химическая и нефтехимическая	Сильное	Сильное	Среднее	Среднее	Незначительное	Среднее	Незначительное
Металлургическая	Сильное	Сильное	Незначительное	Среднее	Незначительное	Среднее	Отсутствует
Целлюлозно-бумажная	Среднее	Сильное	Незначительное	Незначительное	Отсутствует	Незначительное	Отсутствует
Топливо-энергетическая	Сильное	Сильное	Незначительное	Незначительное	Незначительное	Незначительное	Отсутствует
Строительство	Незначительное	Незначительное	Незначительное	Среднее	Среднее	Незначительное	Незначительное
Транспорт	Среднее	Среднее	Незначительное	Незначительное	Незначительное	Незначительное	Отсутствует
Горнодобывающая	Среднее	Сильное	Сильное	Сильное	Сильное	Среднее	Сильное

ставяющие собой бесплодные поверхности, отрицательное влияние которых распространяется на окружающие территории.

При осушении месторождений и сбросе дренажных и сточных вод (отходов переработки полезных ископаемых) в поверхностные водоемы и водотоки резко изменяются гидрогеологические и гидрологические условия в районе месторождения, ухудшается качество подземных и поверхностных вод. Атмосфера загрязняется пылегазовыми организованными и неорганизованными выбросами и выделениями различных источников, в том числе горных выработок, отвалов, перерабатывающих цехов и фабрик. В результате комплексного воздействия на указанные элементы биосферы существенно ухудшаются условия произрастания растений, обитания животных, жизни человека. Недра подвергаются наибольшему воздействию, являясь элементом биосферы, они не обладают способностью к естественному возобновлению в обозримом будущем, охрана их должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования.

Воздействие горного производства на биосферу проявляется в различных отраслях народного хозяйства и имеет большое социальное и экономическое значение. Так, косвенное воздействие на земли, связанное с изменением состояния и режима грунтовых вод, осаждением пыли и химических соединений из выбросов в атмосферу, а также продуктов ветровой и водной эрозии, приводит к ухудшению их качества в зоне влияния горного производства. Это проявляется в угнетении и уничтожении естественной растительности, миграции и сокращении численности диких животных, снижении продуктивности сельского и лесного хозяйства, животноводства и рыбного хозяйства [3].

В нашей стране широко проводятся исследования по предотвращению отрицательного воздействия горного производства на окружающую среду. В них принимают участие научно-исследовательские институты Российской академии наук, различные министерства и ведомства, учебные заведения и другие организации.

Это позволило разработать и передать для практического применения в горнодобывающей промышленности крупные мероприятия по охране и рациональному использованию различных видов природных ресурсов при эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

В настоящее время не представляется возможным дать сравнительную количественную оценку влияния на окружающую среду горного производства и других видов деятельности человека, поскольку отсутствуют научно-методические основы для такого сравнения. Применение же различных критериев не позволяет получить однозначный ответ на этот вопрос. Эффективным решением данной проблемы является рациональное и комплексное использование горных выработок и отходов обогащения.

#### Список литературы

1. Колесникова Л.А. К вопросу о тенденциях развития стройиндустрии и экологических аспектах добычи нерудного сырья // Горные науки и технологии. 2013. № 10. С. 130-136.
2. Умнов В.А. Использование подземного выработанного пространства и окружающая среда // Горный информационно-аналитический бюллетень. 1995. № 3. С. 88-92.
3. Колесникова Л.А. К вопросу об антропогенном загрязнении земель / Результаты научных исследований: Сборник статей Международной научно-практической конференции (15.02.2016, Тюмень). Ч. 2. Отв. ред. А.А. Сукиасян. Уфа: АЭТЕРНА, 2016. С. 62-64.

UDC 622.85:622.3 © L.A. Kolesnikova, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 68-69

**Title**  
**ENVIRONMENTAL CONDITION ANALYSIS IN THE MINING REGIONS**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-68-69>

**Author**  
Kolesnikova L.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> G.V. Plekhanov Russian economic university, Moscow, 113054, Russian Federation

**Authors' Information**  
**Kolesnikova L.A.**, PhD (Economic), Chemistry and Physics Department Associate Professor, e-mail: luzu@yandex.ru

**Abstract**  
The paper presents the comparative assessment of environmental impact from different industrial productions and reviews direct and indirect mining enterprises impact on the regional biosphere.

**Keywords**  
Environment, Mining enterprise, Direct impact, Indirect impact.

- References**
1. Kolesnikova L.A. *K voprosu o tendentsiyah razvitiya strojindustrii i ehkologicheskikh aspektah dobychi nerudnogo syr'ya* [Re construction industry development trends and environmental aspects of nonmetallic raw materials extraction]. *Gornye nauki i tekhnologii – Mining Sciences and Technologies Journal*, 2013, no. 10, pp. 130-136.
  2. Umnov V.A. *Ispol'zovanie podzemnogo vyrabotannogo prostranstva i okruzhayushchaya sreda* [Worked-out area utilization and environment]. *Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 1995, no. 3, pp. 88-92.
  3. Kolesnikova L.A. *K voprosu ob antropogennom zagryaznenii zemel* [On man-induced soil contamination]. Scientific research results: International Scientific and Practical Conference Collection of articles (15.02.2016, Tyumen), P. 2. Executive Editor A.A. Sukiasian. Ufa, AETERNA Publ., 2016, pp. 62-64.

# Организация и экономика горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-70-71>

## ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

Доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ,  
Институт вычислительных технологий СО РАН,  
профессор ФГБУ ВО «Сибирский  
государственный аэрокосмический университет  
им. академика М.Ф. Решетнёва»,  
660049, г. Красноярск, Россия,  
e-mail: zenkoviv@mail.ru

Представлены основные принципы организации горного производства на угольных разрезах в странах Восточной Европы. Все разрезы являются высокомеханизированными горнодобывающими предприятиями с высокой производительностью труда, чему в максимальной степени способствует принятая на всех разрезах поточная технология. Детализирована структура затрат на добычу угля на уровне 28-38 евро за тонну.

**Ключевые слова:** страны Восточной Европы, открытая угледобыча, организация горного производства, структура затрат, поточная технология горных работ, производительность труда, механизация горных работ.

К настоящему времени объем добычи угля открытым способом в странах Европы, несмотря на поставки значительного количества природного газа с территории России, находится на уровне 550 млн т в год. В десятку стран с наибольшим объемом добычи угля входят Германия, Польша, Греция, Чехия, Сербия, Болгария, Румыния, Босния и Герцеговина, Македония и Венгрия. На буроугольных месторождениях в этих странах действуют 57 угольных разрезов с суммарной протяженностью добычного фрон-

та около 120 км. В основу организации горного производства на угольных разрезах Восточной Европы положены горно-геологическое строение угольных месторождений, физико-механические свойства разрабатываемых горных пород, а также природно-климатические характеристики территорий, на которых производится открытая угледобыча. Практически все месторождения имеют в своей толще два-три угольных пласта суммарной мощностью до 60 м горизонтального или пологого залегания. Угольные пласты сложного строения включают один, реже два-три угленосных пропластка, что неизбежно осложняет технологию и организацию горных работ и приводит к удорожанию добытого угля. Вскрыша на всех месторождениях представлена осадочными горными породами четвертичного возраста, не требующими буровзрывного рыхления.

Вскрытие угольных пластов произведено в местах их выхода под наносы либо в местах с минимальной мощностью покрывающих пласт пород. Дальнейшая разработка производится с разноской одного рабочего борта (однобортные системы разработки), на место отработанного пласта укладывают вскрышные породы, перемещая их либо над вскрытым углем, либо через фланги разрезов. На всех разрезах без исключения применяется поточная технология.

Основные технологические цепи на вскрышных работах: роторный (цепной) экскаватор – конвейер – отвалообразователь; роторный (цепной) экскаватор – транспортно-отвальный мост (см. рисунок, а).

Основные технологические цепи на добычных работах: роторный (цепной) экскаватор – конвейер – стационарный угольный склад на тепловой станции (подача угля в котлы без складирования); роторный (цепной) экскаватор – конвейер – полустационарный склад с погрузкой в железнодорожные полувагоны (см. рисунок, б).



Основная выемочная машина на угольных разрезах Европы – роторный экскаватор:  
а – на вскрышных работах; б – на добыче угля



Производство вскрышных и добычных работ – кругло-суточное с выводом горных машин на техническое обслуживание, годовой или капитальный ремонт. Каждый угольный разрез является высокомеханизированным предприятием с высокой производительностью труда.

Укрупненная структура затрат на добычу угля выглядит следующим образом: удельный вес энергии, топлива составляет 15-17%, заработной платы рабочих и инженерно-технических работников – 10-12%, износ оборудования – 20%, административно-управленческие расходы – 15%, износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов – 3%, ремонт и содержание технологического оборудования – 35%. Удельный вес каждой составляющей затрат по территориям угледобычи может меняться в соответствии с социальной политикой горнодобывающей компании, а также в соответствии с энергетической политикой, прямо оказывающей влияние на цены на энергию и топливо.

По нашей оценке, в странах с высоким развитием экономики, таких как Германия, цена 1 т добытого угля с учетом минимальной прибыли находится в диапазоне 38-40 евро. В странах бывшего социалистического лагеря, имеющих собственное машиностроение, в Чехии, Польше, Венгрии цена 1 т угля составляет 32-35 евро. В странах, имеющих преимущественно аграрную направленность экономики, таких как Румыния, Болгария, Греция, Сербия, Босния и Герцеговина, Македония цены на уголь являются минимальными – на уровне 28-30 евро за тонну. В последних трех странах цена от указанной может отличаться в большую сторону ввиду того, что на добыче угля и выемке породных пропластков на разрезах задействованы карьерные канатные и гидравлические мехлопаты в комплексе с автотранспортом. Всего на 57 европейских угольных разрезах (вскрышные и добычные работы) одновременно установлено 362 экскаватора большой единичной мощности и непрерывного действия (роторные и цепные экскаваторы).

Результаты изучения территорий угледобывающих европейских стран свидетельствуют о том, что в ближайшие

годы объем добычи угля будет оставаться на достигнутом уровне – порядка 530-550 млн т в год, и это несмотря на то, что общество находится в постоянных поисках широкого применения альтернативных источников энергии. Весь объем добычи угля сконцентрирован на крупных угольных разрезах с высокой степенью механизации труда и проявлением существенного эффекта от масштаба производства.

## ABROAD

UDC 338.45:658.5:622.271:622.33.012.3(4) © I.V. Zenkov, 2017  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 4, pp. 70-71

**Title**  
**MINING ORGANIZATION AND ECONOMICS**  
**IN THE OPEN-PIT COAL MINES OF THE EASTERN EUROPE COUNTRIES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-4-70-71>

**Author**

Zenkov I.V.<sup>1,2</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", Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

**Authors' Information**

**Zenkov I.V.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor of Siberian Federal University, Merited Ecologist of the Russian Federation, e-mail: zenkoviv@mail.ru

**Abstract**

The article presents the major concepts of open-pit mining organization in the Eastern Europe countries. All open pits are highly mechanized mining enterprises with high labor efficiency, facilitated by continuous flow technology, implemented in all open pit mines. Mining costs are broken down and amount 28-38 euro per ton.

**Keywords**

The Eastern Europe countries, Open-pit mining, Mining organization, Costs structure, Mining continuous flow technology, Labor efficiency, Mining mechanization.

## СУЭК стала лауреатом премии Eco Best Award

**В Москве в начале марта 2017 г. подведены итоги независимой награды за достижения в области экологии, энерго- и ресурсосбережения – Eco Best Award. АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) стало победителем премии в номинации «За вклад в устойчивое развитие России».**

Обеспечение экологической безопасности, минимизация экологических рисков производства и охрана природы являются неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития СУЭК. В 2016 г. затраты СУЭК на охрану окружающей среды составили порядка 750 млн руб. Компания реализует комплекс мероприятий по охране воздушных ресурсов (дегазация шахт и утилизация метана), охране водных ресурсов (очистка сточных вод), энергоэффективности, рекультивации земель и сохранения биоразнообразия.



Премия Eco Best Award вручается по различным номинациям, охватывающим все аспекты экологической деятельности бизнеса – от реализации комплексных экологических программ до производства экологически безопасной продукции. Среди других победителей премии – Иркутская нефтяная компания, АО «Дальтрансуголь», Благотворительный Фонд «Амвэй» «В ответе за будущее», ПАО «Мобильные ТелеСистемы» и другие.

*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 восьми регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 33 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

# Зарубежная панорама

## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 568 – 599.**

## 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.*

## ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ СЕКТОР АВСТРАЛИИ НА ПОРОГЕ НОВОГО РАСЦВЕТА?

Австралийское положительное сальдо торгового баланса достигло в декабре 2016 г. 3,5 млрд дол. США благодаря росту экспорта минерального сырья и повышению цен на продукцию горнопромышленного комплекса. Стоимость экспорта сырья выросла в указанном месяце на 5% относительно ноября на фоне повышения стоимости угля на 14%, а железной руды – на 10%, сообщает Австралийское статистическое бюро.



Поставки коксующегося угля из Австралии выросли на 46%, или 798 млн дол. США, экспорт железорудной мелочи увеличился в стоимостном эквиваленте на 27%, или на один млрд дол. США. Годом ранее дефицит торгового баланса достиг в Австралии рекордного значения 4,3 млрд дол. США.

## ПОЛЬСКАЯ КОМПАНИЯ JSW ПРОГНОЗИРУЕТ ЦЕНУ УГЛЯ В 2017 г. НА УРОВНЕ 130-140 ДОЛ. США ЗА 1 т

Европейский производитель коксующегося угля компания Jastrzebska Spolka Weglowa (JSW) прогнозирует стабилизацию средней цены на твердый и полутвердый коксующийся уголь на уровне 130-140 дол. США за 1 т. В IV кв. 2016 г. средняя цена твердого коксующегося угля составила 200 дол. США за 1 т.

По мнению главы компании Томаша Гавлика, стоимость коксующегося угля не останется на таком ценовом уровне длительное время. «Мы полагаем, что ценовой бум кратковременен, и то, что происходит на рынке, подтверждает наши ожидания. Спрос и предложение уравновешивают друг друга. Мы надеемся, что цена угля стабилизируется на «безопасном» уровне для нас», – отметил г-н Гавлик.

JSW также сообщила, что планирует представить обновленную стратегию развития до 2030 г. в марте и апреле. Также компанией готовится передача убыточного рудника Krupinski государственной компании SRK в свете согласованных в августе прошлого года с акционерами и финансовыми организациями планов по реструктуризации бизнеса JSW.

Источник: [Rosinvest.com](http://Rosinvest.com)

## RIO TINTO ПРОДАЕТ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ COAL & ALLIED КОМПАНИИ YANCOAL AUSTRALIA ЗА 2,45 МЛРД ДОЛ. США

Англо-австралийский горнодобывающий концерн Rio Tinto продает австралийское подразделение Coal & Allied Industries компании Yancoal Australia за 2,45 млрд дол. США, следует из сообщения компании. Coal & Allied владеет активными угольными месторождениями в восточном австралийском штате Новый Южный Уэльс. Согласно сделке, первоначально наличными будет выплачено 1,95 млрд дол. США, а 500 млн – отложенные денежные выплаты, подлежащие к уплате в качестве ежегодных платежей в течение пяти лет.

Сделка еще должна быть одобрена со стороны правительства Австралии, китайских регулирующих органов и правительства Нового Южного Уэльса. При условии всех согласований ожидается, что сделка будет закрыта во второй половине 2017 г.

Британско-австралийская горно-металлургическая компания Rio Tinto основана в 1873 г. Она добывает и производит алюминий, медь, алмазы, золото, промышленные минералы (бораты, диоксид титана и соль), железную руду, уголь, а также уран. Компания представлена более чем в 40 странах и входит в тройку крупнейших производителей и экспортеров железной руды.

Источник: [RNS](http://RNS)

## WHITENAVEN ПРОДАЛА РЕКОРДНЫЕ 1,2 МЛН Т КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ В IV КВ. 2016 Г.

Австралийская корпорация Whitehaven Coal продала рекордный объем коксующегося угля в течение трех последних месяцев 2016 г. благодаря росту объемов добычи на своей ведущей шахте и более высоким ценам. Было продано 1,2 млн т сталеплавильного сырья в октябре-декабре, что более чем вдвое превышает прошлогодние 490 тыс. т. Последний объем продаж также на 43% выше, чем в предыдущем квартале.

Средняя цена реализации металлургического угля, проданного компанией Whitehaven в IV кв. 2016 г., составила 104 дол. США за 1 т (FOB Австралия) – по сравнению с 70 дол. США за 1 т FOB в предыдущем квартале и 65 дол. США за 1 т FOB годом ранее.

Это отражает сочетание индексированных и спотовых контрактов с ценами некоторых поставок, установленных в III кв., – поясняется в отчете. Компания ожидает повышения цен в I кв. при базовой цене на коксующийся уголь, установленной на уровне 171 дол. США за 1 т FOB на этот период, по сравнению со 130 дол. США за 1 т FOB, которые наблюдались в IV кв. прошлого года.

Продажи угля компании в октябре-декабре составили 5,25 млн т, увеличившись на 7% в годовом выражении. При этом 22% от общего объема реализации составили продажи коксующегося угля, а остальные – энергетического угля (3,95 млн т), что на 5% больше в годовом исчислении.

Ведущая шахта компании Whitehaven – Maules Creek достигла уровня добычи 10,5 млн т в год в конце декабря, что опережает график. Это было связано с перевыпол-

## ARCH COAL УВЕЛИЧИТ ПРОДАЖИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО УГЛЯ В 2017 Г.

Американская Arch Coal заявила, что планирует продать в 2017 г. 7,2-7,8 млн коротких тонн металлургического угля. Около 2 млн т угля планируется продать на базе спотовых индексов и других механизмов ценообразования в противовес фиксированным ценам. Arch уже определила на продажу в 2017 г. 3,3 млн т коксующегося угля по средней цене 89,70 дол. США за 1 т.

В IV кв. 2016 г. Arch продала 1,7 млн т коксующегося угля по средней цене 75,36 дол. США за 1 т. Маржа операционной прибыли в сегменте металлургического угля составила в четвертом квартале 19%.

«Наши продажи получили выгоду от роста цен на новые поставки коксующегося угля и индексированных цен по старым контрактам, – говорится в пресс-релизе Arch. – В компании считают, что ее издержки в металлургическом сегменте находятся на нижней границе кривой издержек в секторе». По мнению компании, рынок должен отреагировать на дефицит предложения угля в 2016 г. и предложить новые поставки в ответ на сильные ценовые сигналы. «Когда это произойдет, мы ожидаем возвращения рынка к здоровому балансу со стабилизацией цен на уровнях, необходимых для сохранения относительного равновесия на рынке», – заявлено в материалах компании.



нением плана в первой половине 2017 г. Шахта произвела 1,15 млн т коксующихся углей за шесть месяцев (по декабрь включительно), что составило 29% от общего объема производства, – по данным ее отчетности.

Компания ожидает увеличения добычи шахтой коксующегося угля до 1,7 млн т в течение шести месяцев (по июнь) 2017 г. – до 35% от прогнозируемого общего объема производства.

Источник: Steelland.ru

## ЗА ГОД НА ЧУКОТКЕ ПЛАНИРУЕТСЯ ДОБЫТЬ 400 ТЫС. Т КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ

Австралийская Tigers Realm Coal рассчитывает добыть до конца 2017 г. на месторождении Фандюшкинское поле (Чукотский АО) до 400 тыс. т коксующегося угля, отгрузив примерно половину от этого объема на экспорт через реконструируемый порт. Об этом сообщил главный исполнительный директор Tigers Realm Coal Питер Балка.

«Конечно, это минимальный, начальный план, нам понадобится некоторое время, чтобы постепенно наращивать объемы. В 2018 г. добычу планируется увеличить до 600 тыс. т», – добавил топ-менеджер. По его словам, Tigers Realm Coal привлекла в 2016 г. от своих инвесторов около 18 млн дол. США на инфраструктуру месторождения, в августе-декабре было освоено около 4 млн дол. США – компания полностью закончила строительство дороги для эксплуатации шахты в зимний период.



## В ПЕНСИЛЬВАНИИ ВЫРАСТЕТ ДОБЫЧА КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ

Компании Rosebud Mining и Corsa Coal планируют обустроить новые шахты по добыче металлургического угля ввиду наличия позитивных перспектив отрасли в 2017 г. Об этом сообщила председатель Угольного союза Пенсильвании Рэчел Глисон. Также компания Cresson&Acosta может увеличить производство угля на 400 тыс. т благодаря растущему мировому спросу и ценам на металлургический уголь, отметила она.

«Возможно также, что АК Coal Resources запустит в эксплуатацию новую угольную шахту глубокого залегания Polaris в графстве Сомерсет в следующем году», – сказала Р. Глисон.

Как сообщалось, цены на коксующийся уголь в текущем году превысили 300 дол. США за 1 т, чего не было с 2011 г., когда наводнение в австралийском штате Квинсленд остановило работу местных угольных шахт. По мнению Platts International Coal Report, высокие цены на металлургический уголь сохранятся до конца марта 2017 г.

### MEPS: ЦЕНЫ НА СТАЛЬ УПАДУТ ВО II КВ. 2017 Г.

Мировые цены на стальной прокат в январе выросли на 50% в годовом исчислении, до 691 дол. США за 1 т, по подсчетам британского аналитического агентства MEPS International Ltd.

По сравнению с декабрем 2016 г. прирост составил 4%. По прогнозам MEPS, по итогам I кв. текущего года повышение средних мировых цен на сталь замедлится из-за торговых ограничений в различных странах. Поэтому нынешний уровень стальных цен MEPS считает пиковым за последние 12 месяцев. «Ключевым фактором для недавнего роста стальных цен был рост затрат на сырье», – говорится в обзоре агентства.

Однако спотовые цены на коксующийся уголь упали более чем на 100 дол. США за 1 т с начала декабря 2016 г., и это приведет к значительному сокращению контрактных цен на уголь во II кв. 2017 г. Кроме того, также ожидается снижение цен на железную руду. «Следовательно, со значительно сниженными ценами на сырье цены на сталь, по прогнозам, окажутся под негативным давлением во II кв.», – прогнозируют аналитики MEPS.

Тем не менее MEPS прогнозирует, что металлурги, работающие на доменных печах, смогут поднять свою маржу, поскольку их сокращение расходов, как ожидается, перевешивает снижение цен на сталь.

Источник: Минпром



### ПРОВИНЦИЯ SHANXI СОКРАЩАЕТ УГОЛЬНЫЕ МОЩНОСТИ НА 20 МЛН Т

Как сообщает агентство Reuters, ведущий производитель угля, китайская провинция Shanxi сократит 20 млн т угольных производственных мощностей в 2017 г.

Отбор избыточных мощностей для сокращения будет оставаться приоритетом провинциального правительства в 2017 г., цитирует агентство Xinhua слова губернатора провинции Lou Yangsheng. Сокращения должны проводиться в соответствии с законом и учитывая рыночные условия, отмечает губернатор. Слияния и поглощения в секторе также будут поощряться.

Shanxi, провинция на севере страны, осуществляет около четверти добычи угля в Китае. Провинция планирует ограничить выпуск и консолидировать индустрию вокруг крупных производителей в течение следующих четырех лет в попытке

повысить эффективность в соответствии с планами правительства провинции. Годовой объем добычи угля провинции будет ограничен к 2020 г. на 1 млрд т и мощности – на 1,2 млрд т в год.

### ИНДИЙСКАЯ ФИРМА TATA POWER НАМЕРЕНА ДОБЫВАТЬ УГОЛЬ НА КАМЧАТКЕ

Крупная индийская компания Tata Power планирует начать освоение Крутогоровского месторождения каменного угля на Камчатке, сообщает краевое правительство. Отмечается, что соглашение о сотрудничестве между правительством Камчатского края и Tata Power может быть подписано в рамках международного инвестиционного форума в городе Сочи. Параметры соглашения обсуждались в ходе встречи представителей обеих сторон.

«Индийская сторона заинтересована в освоении месторождения. Но оно находится в отдаленной местности, и там есть проблема с инфраструктурой. В ходе встречи мы обсудили возможные механизмы поддержки, которые сейчас успешно внедряются на Дальнем Востоке. Tata Power намерена претендовать на получение статуса приоритетного проекта для получения мер господдержки на развитие инфраструктуры. Мы также обсудили региональные налоговые льготы, которые может получить компания», – приводят камчатские власти слова губернатора Владимира Илюхина.

По его словам, власти Камчатки заинтересованы в реализации проекта, поскольку он позволит решить ряд вопросов, связанных с транспортной доступностью, созданием новых рабочих мест, поступлением налогов в бюджеты разных уровней. В ближайшее время будет разработана «дорожная карта» по реализации проекта. Кроме того, инвестор прорабатывает с Росморпортом вопросы строи-



тельства портовых сооружений вблизи месторождения и организации транспортной логистики. Предварительные консультации с ведомством уже проведены.

Крутогоровское месторождение каменного угля расположено в Соболевском районе (в 70 км к востоку от берега Охотского моря). Это крупнейшее месторождение угля на Камчатке, его разведанные и оцененные запасы составляют порядка 260 тыс. т.

Индийская энергетическая компания Tata Power работает во всех сегментах энергетического сектора и является одной из крупнейших компаний в Индии, использующих возобновляемые источники энергии. Помимо Индии Tata Power работает в области энергетики в Индонезии, Сингапуре, Южной Африке, Замбии, Грузии, Норвегии, Австралии и в Бутане.

## СПРОС НА РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ В ИНДИИ И КИТАЕ ОБУСЛОВИЛ РОСТ ПОГРУЗКИ ТОПЛИВА НА 1,7%

Перевозки каменного угля по железной дороге в 2016 г. выросли на 1,7% по сравнению с 2015 г. и достигли отметки 328,6 млн т, сообщается в обзоре железнодорожного рынка, подготовленного вагоностроительной корпорацией «Объединенная вагонная компания». Ключевым драйвером увеличения объемов погрузки угля стал рост экспортных перевозок топлива на 9%. При этом рост перевозок угля на экспорт наблюдался как при высоких мировых ценах во второй половине года, так и при низких – в первой, отмечается в материалах НПК «Объединенная вагонная компания».

Основными странами-импортерами, нарастившими отгрузку угля из России в 2016 г. по отношению к 2015 г., стали Индия (в 2 раза), Китай (в 1,5 раза), Южная Корея (+40%) и Украина (+30%).

Внутренние перевозки угля в 2016 г. сократились на 4%. По данным ОАО «Российские железные дороги», погрузка на железнодорожной сети в 2016 г. составила 1,2 млрд т, что на 0,6% больше, чем за 2015 г. Грузооборот составил 2,3 трлн тарифных т/км (рост 1,6%), грузооборот с учетом пробега вагонов в порожнем состоянии – 3 трлн т/км (рост 1,4%).



### JFE STEEL ПРОГНОЗИРУЕТ РОСТ ГОДОВОЙ ПРИБЫЛИ

Как сообщает агентство Reuters, JFE может утроить годовую чистую прибыль к марту 2017 г., и, по прогнозам, она может составить 50 млрд юаней (434 млн дол. США). Компания может также удвоить обычную годовую прибыль до 70 млрд юаней по сравнению с предыдущим результатом в 30 млрд юаней.

Прогнозы аналитиков пока на уровне 17,6 и 31,5 млрд юаней соответственно, согласно оценкам от Thomson Reuters. Компания сообщила, что более высокие доходы стали прогнозируемы после того, как компания оценила свои сырьевые запасы из-за роста цен на коксующийся уголь.

JFE также сообщила, что ожидает годовое производство стали на уровне 28,2 млн т по сравнению с прошлогодним результатом в 27,36 млн т.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

# УГОЛЬ

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

ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ ИНТЕРНЕТ-САЙТ

[www.ugolinfo.ru](http://www.ugolinfo.ru)

На сайте в свободном доступе:

- Всё о журнале «УГОЛЬ»** / Темплан, Расценки, Подписка, Требования к рукописям, Архив, Награды, История/
- Аналитические обзоры** «Итоги работы угольной промышленности России» (ежеквартальные)
- Полный календарь** горных выставок
- Более 100 Интернет-ресурсов – партнеров журнала «УГОЛЬ»**
- Электронная версия всех номеров журнала с 2006 г. в разделе журнал online**



## Свирский Юлий Ильич

(15.09.1934 – 23.01.2017)

**23 января 2017 г. ушел из жизни кандидат технических наук, Заслуженный строитель России, Почетный работник топливно-энергетического комплекса и угольной промышленности, член-корреспондент Российской инженерной академии Свирский Юлий Ильич.**

После окончания в 1957 г. Московского горного института Юлий Ильич Свирский начал свою трудовую деятельность в институте «ЦНИИПодземшахтострой», а продолжил непосредственно на производстве – начальником щитового проходческого участка Управления «Спецшахтоподземстрой» быв. Тульского Совнархоза. Накопленный инженерный опыт он успешно использовал в период работы в Госстрое СССР (1962-1991 гг.), где принимал участие в решении сложных проблем, связанных с проектированием, экспертизой и капитальным строительством объектов угольной, горнорудной и горно-химической промышленности.

В этот период при непосредственном участии Юлия Ильича были разработаны и введены в действие многие отраслевые и общесоюзные нормативные документы, имеющие важное значение при проектировании и строительстве горных предприятий. Осуществляя экспертизу, он вносил предложения по существенному улучшению технических решений, повышению экономической эффективности проектов и ТЭО строительства и реконструкции крупнейших отечественных и зарубежных горных предприятий.

Юлий Ильич являлся членом научно-технических советов Госстроя СССР, Минуглепрома СССР, Минудобрений СССР, заместителем главного редактора журнала «Шахтное и подземное строительство», участвовал в осуществлении международного проекта «Проектирование и строительство объектов, сооружаемых в сложных горно-геологических условиях» (Финляндия – СССР). С 1990 г. он являлся председателем государственной аттестационной комиссии Московского государственного горного университета по специальности «Строительство подземных сооружений и шахт».

В 1991-1998 гг. Юлий Ильич прошел путь от начальника научно-экономического и координационного центра ПСО «Международный концерн «Конверсия-жилье», заместителя начальника Управления организации государственной экспертизы проектов компании «Росуголь» до заместителя начальника Управления организации государственной отраслевой экспертизы Дирекции по управлению собственностью ОДО «Российская угольная компания».

С 1998 по 2007 г. Ю.И. Свирский возглавлял один из сложнейших и ответственных участков работы – Управление экспертизы проектно-сметной документации ФГБУ «ГУРШ». С 2007 по 2014 г. он работал главным экспертом Управления проектного обеспечения ФГБУ «ГУРШ». Под его руководством и при непосредственном участии осуществлялась экспертиза проектов ликвидации особо убыточных шахт и разрезов, в которых рассматривались и принимались сложные технические решения по ликвидации шахтных стволов и подземных горных выработок, разработке и сносу объектов шахтной поверхности, рекультивации нарушенных земель, охране окружающей природной среды.

С 2014 г. Юлий Ильич находился на заслуженной пенсии.

Ю.И. Свирский – автор 60 печатных работ (в том числе 6 монографий), им получено 14 авторских свидетельств на изобретения. Известны его работы в области экономико-математического моделирования технологических схем шахтного транспорта, создания эффективных конструкций крепей горных выработок, технологии тампонажных работ.

Юлий Ильич – полный кавалер знака «Шахтерская слава», награжден медалью «Ветеран труда», бронзовой медалью ВДНХ СССР, почетным знаком «Изобретатель СССР».

***Горная общественность, друзья и коллеги,  
редколлегия и редакция журнала «Уголь»  
выражают глубокое сочувствие родным и близким  
Юлия Ильича Свирского, светлая память  
о котором навсегда останется в наших сердцах.***

# КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ



**ГРАНЧ**

НАУЧНО ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

Тел/факс +7 (383) 2-333-512

E-mail: info@granch.ru

<http://www.granch.ru>

РЕКЛАМА

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ «УМНАЯ ШАХТА»<sup>®</sup>-ГОРНАСС

Дистанционный мониторинг параметров безопасности ведения горных работ в режиме реального времени, в том числе:

- Сканирующий (динамический) газовый контроль;
- Позиционирование горнорабочих и ВШТ;
- Аварийное оповещение персонала с гарантией получения;
- Стойкость к воздействию ударно-взрывной волны импульсом не менее 6 кПа×с;
- Передача данных под землей с фантастическими скоростями;
- Беспроводные технологии;

Соответствует требованиям главы 6 национального стандарта РФ **ГОСТ Р 55154-2012** «Оборудование горно-шахтное. Системы безопасности угольных шахт многофункциональные. Общие технические требования».

КОМПЛЕКСНОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**SGP**  
ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛЕЙ

Анализ минерально-сырьевой базы

Определение перспективных границ  
участков недр

Сопровождение при лицензировании

Геологоразведочные и камеральные работы

Предпроектные проработки

Проектно-изыскательские работы

Подбор и поставка оборудования

Строительство и ввод объектов  
в эксплуатацию

Строительный контроль

Авторский надзор

650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 28 б  
тел.: 8 (3842) 45-11-11, 8-800-250-12-09  
info@sgp.su

[www.sgp.su](http://www.sgp.su)