

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)

## 4-2016

## ENERGY X COMPONENTS

КОМПАНИЯ EXC — РОССИЙСКИЙ РАЗРАБОТЧИК  
И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ  
И ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ.  
ОПЫТ РАБОТЫ БОЛЕЕ 15 ЛЕТ.

Call-центр: 8 800 700 1080

[www.oaoex.ru](http://www.oaoex.ru)

# ЭНЕРГИЯ НА РЕЗУЛЬТАТ



МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ШИРОКУЮ ЛИНЕЙКУ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА РАЗНЫЕ ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТ.

Опыт «Силовых машин» поможет создать уникальное предложение, отвечающее именно вашим задачам. Мы предлагаем комплектную поставку оборудования и предоставляем заводскую гарантию. Мы создаем условия для эффективной эксплуатации электрооборудования.

- / синхронные генераторы переменного тока для судовых энергетических установок, стационарных и передвижных дизель-электростанций, а также ветроэнергетических установок;
- / электродвигатели переменного и постоянного тока;
- / электропривод и комплектные устройства переменного и постоянного тока;
- / тяговое электрооборудование для городского и железнодорожного электротранспорта, а также для карьерных самосвалов БелАЗ.

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

Заместитель министра энергетики  
Российской Федерации,  
доктор экон. наук

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

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**АРТЕМЬЕВ В.Б.**, доктор техн. наук

**БАСКАКОВ В.П.**, канд. техн. наук

**ВЕРЖАНСКИЙ А.П.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.**,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЕВ В.А.**,

доктор техн. наук, профессор

**КОВАЛЬЧУК А.Б.**,

доктор техн. наук, профессор

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

**ЛИТВИНЕНКО В.С.**,

доктор техн. наук, профессор

**МАЛЫШЕВ Ю.Н.**, академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

**МОСКАЛЕНКО И.В.**, канд. техн. наук

**МОХНАЧУК И.И.**, канд. экон. наук

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

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

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

**ПОТАПОВ В.П.**,

доктор техн. наук, профессор

**ПУЧКОВ Л.А.**, чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

**СКРЫЛЬ А.И.**, горный инженер

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

наук, профессор

**ТАТАРКИН А.И.**, академик РАН,

доктор экон. наук, профессор

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

**ЩУКИН В.К.**, доктор экон. наук

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

#### Иностранцы члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

**Сергей НИКИШИЧЕВ**, FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ и Монголия

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

#### УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

#### АПРЕЛЬ

4-2016 /1081/

# УГОЛЬ

ВЫПУСК ПРИУРОЧЕН:

• к 23-й Международной выставке  
**УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ**

(07 – 10.06.2016 г., Новокузнецк)

• к 10-летию АО ХК «СДС-УГОЛЬ»

## СОДЕРЖАНИЕ

#### СДС-УГОЛЬ – 10 ЛЕТ

Дерябин Ю. С.

АО ХК «СДС-Уголь»: 10 лет роста \_\_\_\_\_ 4

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь»

Третий «Герой Кузбасса» на разрезе «Черниговец» \_\_\_\_\_ 8

Черепанова И. Г.

Комплексная программа «Кадры» и эффективность ее применения \_\_\_\_\_ 9

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь»

В компании «СДС-Уголь» выбрали лучших в решении кейсов \_\_\_\_\_ 13

Рыбак Л. В., Дерябин Ю. С., Бурцев С. В., Стихуров В. Е.

Совершенствование системы организации работы горнотранспортного  
оборудования на предприятиях открытой угледобычи АО ХК «СДС-Уголь» \_\_\_\_\_ 14

Ефимов В. И., Митичкин С. И.

Управление рационализаторской деятельностью на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» \_\_\_\_\_ 20

Ефимов В. И., Минибаев Р. Р., Корчагина Т. В.

ООО «Сибирский Институт Горного Дела»: второе десятилетие успешного развития \_\_\_\_\_ 23

#### ПЕРСПЕКТИВЫ ТЭК

Глинина О. И.

Второй Национальный горнопромышленный форум \_\_\_\_\_ 26

#### НОВОСТИ ТЕХНИКИ

Ермолаев С. В., Ярыгина А. А.

Опыт расчистки шламонакопителя с применением технологии обезвоживания  
в геотекстильных контейнерах Геотуба® \_\_\_\_\_ 29

ООО «Веир Минералз РФЗ»

Сосредотачиваемся на том, что делаем лучше всего, чтобы предоставить то,  
что для вас важнее всего \_\_\_\_\_ 30

#### ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Вержанский А. П., Соловых Д. Я.

Оценка долговечности сварных соединений барабанов ленточных конвейеров \_\_\_\_\_ 32

ООО «Штарк»: новый подход к закупке оборудования \_\_\_\_\_ 38

#### БЕЗОПАСНОСТЬ

Галкин В. А., Макаров А. М., Кравчук И. Л.

О теории и методологии организации безопасного производства \_\_\_\_\_ 39

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

**Генеральный директор**

**Игорь ТАРАЗАНОВ**

**Ведущий редактор**

**Ольга ГЛИНИНА**

**Научный редактор**

**Ирина КОЛОБОВА**

**Менеджер**

**Ирина ТАРАЗАНОВА**

**Ведущий специалист**

**Валентина ВОЛКОВА**

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

**ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН**

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

**ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН**

в Интернете на веб-сайте

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

и на отраслевом портале  
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

**www.rosugol.ru**

информационный партнер  
журнала - УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

**www.coal.dp.ua**

**НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА

Научный редактор И.М. КОЛОБОВА

Корректор А.М. ЛЕЙБОВИЧ

Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 06.04.2016.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,5 + обложка.

Тираж 4700 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6300 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 23220

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2016

Баскаков В. П., Игишев В. Г., Семенцов В. В., Добровольский М. С.

**Изоляция отработанных камер при выемке угля системой коротких забоев** \_\_\_\_\_ 44

**ЭКОНОМИКА**

Штейнцайг М. Р.

**О критериях оценки инвестиционной привлекательности проектов  
нового горного строительства** \_\_\_\_\_ 48

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Зуев С. М., Линевиц К. Г., Трикоз С. В., Петрищев А. А., Лапаева О. А.

**О совершенствовании нормирования труда на сервисных предприятиях СУЭК** \_\_\_\_\_ 50

Фоменко И. П., Зубарев С. Ф., Евдокимова Т. А., Воротникова Т. П., Шивырялкина О. С.

**Объекты влияния и ответственности главного механика шахты** \_\_\_\_\_ 53

Черских О. И.

**Защита О. И. Черских: обоснование режимов горных работ на угольных  
месторождениях с мощными пологопадающими пластами** \_\_\_\_\_ 56

Каинов А. И.

**Защита А. И. Каинова: концентрация горных работ на угольных разрезах  
с большегрузным автотранспортом** \_\_\_\_\_ 60

**ХРОНИКА**

**Хроника. События. Факты. Новости** \_\_\_\_\_ 64

**ВОПРОСЫ КАДРОВ**

Лушникова Алёна, Гинс Алёна

**«CASE-IN»: новое слово в инженерном образовании** \_\_\_\_\_ 68

**В Международном институте энергетической политики и дипломатии МГИМО**

**состоялся День открытых дверей** \_\_\_\_\_ 71

**РЕСУРСЫ**

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

**Исследование теплопроводности легковесных материалов из отходов  
топливно-энергетической промышленности без применения природных  
традиционных материалов** \_\_\_\_\_ 72

**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

Иванов Г. В., Куранов А. А., Костромитин А. В., Плотников А. В.

**Автоматизация технологических процессов обогатительной фабрики –  
путь к увеличению выпуска товарной продукции и снижению  
эксплуатационных затрат** \_\_\_\_\_ 76

**ЭКОЛОГИЯ**

Харионовский А. А., Васева В. Н., Симанова Е. И.

**Охрана окружающей среды в угольной промышленности России** \_\_\_\_\_ 79

**ЗА РУБЕЖОМ**

**Зарубежная панорама** \_\_\_\_\_ 83

**ЮБИЛЕИ**

**Волохов Герман Викторович (к 70-летию со дня рождения)** \_\_\_\_\_ 84

**Список реклам**

|                                   |          |                             |    |
|-----------------------------------|----------|-----------------------------|----|
| ЕХС                               | 1-я обл. | Четра – Промышленные машины | 37 |
| Силовые машины                    | 2-я обл. | НПП «Завод МДУ»             | 65 |
| Адмир Евразия                     | 3-я обл. | www.cargo-report.info       | 66 |
| Petrofer                          | 4-я обл. | КАНЛ                        | 67 |
| Выставка «Уголь России и Майнинг» | 28       | Книжная новинка             | 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:**

**ARTEMYEV V.B.**, Dr. (Engineering), Moscow, 115054, Russian Federation  
**BASKAKOV V.P.**, Ph. D. (Engineering), Kemerovo, 650002, Russian Federation  
**VERZHANSKY A.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 125009, Russian Federation  
**GALKIN V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Chelyabinsk, 454048, Russian Federation  
**ZAYDENVARG V.E.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation  
**KOVALEV V.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650000, Russian Federation  
**KOVALCHUK A.B.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119019, Russian Federation  
**KORCHAK A.V.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119049, Russian Federation  
**LITVINENKO V.S.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation  
**MALYSHEV Yu.N.**, Dr. (Engineering), Prof., Acad. of the RAS, Moscow, 125009, Russian Federation  
**MOSKALENKO I.V.**, Ph.D. (Engineering), Kemerovo, 650054, Russian Federation  
**MOKHNACHUK I.I.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 109004, Russian Federation  
**MOCHALNIKOV S.V.**, Ph.D. (Economic), Moscow, 107996, Russian Federation  
**PETROV I.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**POPOV V.N.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**POTAPOV V.P.**, Dr. (Engineering), Prof., Kemerovo, 650025, Russian Federation  
**PUCHKOV L.A.**, Dr. (Engineering), Prof., Corresp. Member of the RAS, Moscow, 119049, Russian Federation  
**ROZHKOVA A.A.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119071, Russian Federation  
**RYBAK L.V.**, Dr. (Economic), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation  
**SKRYL A.I.**, Mining Engineer, Moscow, 119049, Russian Federation  
**SUSLOV V.I.**, Dr. (Economic), Prof., Corresp. Member of the RAS, Novosibirsk, 630090, Russian Federation  
**TATARKIN A.I.**, Dr. (Economic), Prof., Acad. of the RAS, Ekaterinburg, 620014, Russian Federation  
**SHCHADOV V.M.**, Dr. (Engineering), Prof., Moscow, 119034, Russian Federation  
**SHCHUKIN V.K.**, Dr. (Economic), Ekibastuz, 141209, Republic of Kazakhstan  
**YAKOVLEV D.V.**, Dr. (Engineering), Prof., Saint Petersburg, 199106, Russian Federation

**Foreign members of the editorial council:**

Prof. **Guenther APEL**, Dr.-Ing., Essen, 45307, Germany  
 Prof. **Carsten DREBENSTEDT**, Dr. (Engineering), Freiberg, 09596, Germany  
 Prof. **Jozef DUBINSKI**, Dr. (Engineering), Corresp. Member PAS, Katowice, 40-166, Poland  
**Sergey NIKISHICHEV**, FIMMM, Ph.D. (Economic), Moscow, 125047, Russian Federation  
 Prof. **Luben TOTEV**, Dr., Sofia, 1700, Bulgaria

**Ugol' Journal Edition LLC**

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

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

Established in October 1925

**FOUNDERS**

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

**APRILE****4' 2016****UGOL' RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****SBU-COAL – 10-YEAR ANNIVERSARY**

Deryabin Yu.S.

**“SBU-Coal” Holding Company, OJSC: decade of growth** \_\_\_\_\_ 4

Cherepanova I.G.

**“Human resources” integrated program and its application efficiency** \_\_\_\_\_ 9

Rybak L.V., Deryabin Yu.S., Burtsev S.V., Stihurov V.E.

**Mining and conveyor equipment operation organization improvement in “SBU-Coal” Holding Company OJSC open-pit mining enterprises** \_\_\_\_\_ 14

Efimov V.I., Mitichkin S.I.

**Innovative initiatives management in “SBU-Coal” Holding Company, OJSC enterprises** \_\_\_\_\_ 20

Efimov V.I., Minibaev R.R., Korchagina T.V.

**“Mining Engineering Institute of Siberia”, LLC: the second decade of successful development** \_\_\_\_\_ 23

**FUEL AND ENERGY COMPLEX OUTLOOK**

Glinina O.I.

**The Second National mining forum** \_\_\_\_\_ 26

**TECHNICAL NEWS**

Ermolaev S.V., Yarygina A.A.

**Sludge collectors cleaning using Geotube® textile containers dewatering technology** \_\_\_\_\_ 29

“WEIR Minerals RFZ”, LLC

**Focusing on the excel areas to provide you with the topmost things** \_\_\_\_\_ 30

**COAL MINING EQUIPMENT**

Verzhanskiy A.P., Solovykh D.Ya.

**Belt conveyor drums welded joints endurance assessment** \_\_\_\_\_ 32

**SAFETY**

Galkin V.A., Makarov A.M., Kravchuk I.I.

**Safety production organization theory and methodology** \_\_\_\_\_ 39

Baskakov V.P., Igishev V.G., Sementsov V.V., Dobrovolskiy M.S.

**Insulation used chamber at coal mining system of short working faces** \_\_\_\_\_ 44

**ECONOMIC OF MINING**

Shteintsai M.R.

**On criteria of new mine construction projects investment prospects evaluation** \_\_\_\_\_ 48

**PRODUCTION SETAP**

Zuev S.M., Linevich K.G., Trikoz S.V., Petrishchev A.A., Lapueva O.A.

**On labor rating improvement in SUEK service enterprises** \_\_\_\_\_ 50

Fomenko I.P., Zubarev S.F., Evdokimova T.A., Vorotnikova T.P., Shivyrialkina O.S.

**The subjects of the mine Chief Mechanical Engineer influence and responsibility** \_\_\_\_\_ 53

Cherskih O.I.

**O.I. Cherskih's thesis dissertation: substantiation of the mining practices, applied in coal deposits with high lightly pitching coal beds** \_\_\_\_\_ 56

Kainov A.I.

**A.I. Kainov's thesis dissertation: mining concentration in the coal open pits with heavy motor vehicles** \_\_\_\_\_ 60

**CHRONICLE**

**The chronicle. Events. The facts. News** \_\_\_\_\_ 64

**STAFF ISSUES**

**«CASE-IN»: step change in the engineering education** \_\_\_\_\_ 68

**Welcome day in MGIMO International Institute of Energy Policy and Diplomacy** \_\_\_\_\_ 71

**RESOURCES**

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

**Investigation of Thermal Conductivity of Lightweight Materials from Energy Industry Wastes Without the Use of Natural Traditional Materials** \_\_\_\_\_ 72

**COAL PREPARATION**

Ivanov G.V., Kuranov A.A., Kostromitin A.V., Plotnikov A.V.

**Automation of technological processes concentrating plant – a way to increase in release of products and decrease in operational expenses** \_\_\_\_\_ 76

**ECOLOGY**

Kharionovskiy A.A., Vaseva V.N., Simanova E.I.

**Environment protection in the Russian coal industry** \_\_\_\_\_ 79

**ABROAD**

**World mining panorama** \_\_\_\_\_ 83

**ANNIVERSARIES**

**Volohov German Viktorovich (to a 70-anniversary from birthday)** \_\_\_\_\_ 84

# АО ХК «СДС-Уголь»: 10 лет роста

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

**ДЕРЯБИН**  
**Юрий Сергеевич**  
Генеральный директор  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: office@sds-ugol.ru

Представлены итоги работы предприятий холдинговой компании «СДС-Уголь» (АО ХК «СДС») за период с 2006 по 2015 г., отмечены достижения в области совершенствования производства, модернизации активов, строительства новых угольных и перерабатывающих предприятий.

**Ключевые слова:** шахты, разрезы, обогатительные фабрики, добыча угля, переработка угля, перспективы развития.

**В 2006 г. в холдинговой компании «Сибирский Деловой Союз» было принято решение о создании отраслевого холдинга для оперативного решения задач эффективной добычи и переработки угля с учетом требований промышленной безопасности. Всего со дня образования компании в 2006 г. добыто 185 млн т угля, пройдено 274,6 км горных выработок, отгружено 1 млрд 300 млн куб. м горных пород, переработано 109,5 млн т угля.**

Фундаментом для создания угольной компании стал разрез «Черниговец», вошедший в структуру ХК «СДС» в 1999 г. С приходом новых собственников на угольном предприятии была начата реализация серьезнейшей программы модернизации предприятия, которая коснулась буквально всех сторон деятельности разреза – от добычи угля до социальной сферы. Команде управленцев удалось за пару лет превратить предприятие в эффективное горно-перерабатывающее производство. Это стало началом пути к созданию угольной компании.

В 2002 г. «СДС» инициировал строительство в центральной части Ерунаковского горно-экономического района,

в пределах Северо-Талдинского каменноугольного месторождения шахты «Салек» производственной мощностью 3 млн т угля в год. В истории современной России это угольное предприятие стало первым, построенным на частные средства инвесторов. Запуск в эксплуатацию состоялся спустя два года – 12 ноября 2004 г.

В 2003 г. «Сибирским Деловым Союзом» были приобретены еще два угольных предприятия в городе Киселевске Кемеровской области – одноименные разрез и шахта «Киселевская». Если на разрезе экономическую ситуацию еще можно было считать приемлемой, согласно реалиям тех лет, то шахте «Киселевская» на тот момент грозило закрытие. В период реструктуризации угольной отрасли и массового закрытия убыточных угольных производств в Киселевске из 12 действующих шахт было ликвидировано восемь, шахта «Киселевская» должна была стать девятой. Более тысячи шахтеров могли остаться без работы в депрессивном городе. Вхождение в состав «СДС» на тот момент стало настоящим спасением для «Киселевской». Серьезной модернизации производства для дальнейшей стабильной работы требовали оба предприятия. Были разработаны инвестиционные программы, которые уже через год позволили говорить об эффективности угольных производств.

С апреля 2007 г. под оперативное управление холдинга вошла компания «Прокопьевскуголь». В 2009 г. завершилось строительство шахты «Южная», расположенной на Глушинском каменноугольном месторождении Кемеровского района Кузбасса. Разрез «Черниговец» выделил из своей структуры два сервисных предприятия: «Барзский карьер» – по добыче и изготовлению щебня и песка, а также «Азот-Черниговец» – по производству взрывчатки и ведению буровзрывных работ.

По итогам 2010 г. холдинг вошел в тройку лидеров отрасли в Кузбассе, добыв 15,7 млн т угля. Конкурентными преимуществами компании на тот момент стали –

**С 2006 г. компанией «СДС-Уголь» построены и введены в эксплуатацию шахта «Южная», разрез «Восточный» (ЗАО «Салек»), разрез «Первомайский» (ООО «ШУ «Майское») и ОФ «Черниговская-Коксовая».**

**Модернизированы шахта «Листвяжная» (увеличение производственной мощности с 3 млн до 6 млн т угля в год) и ОФ «Листвяжная» (с 6 млн до 7 млн т угля в год).**

**Построены железнодорожная станция «Первомайская» (ООО «ШУ «Майское») и углепогрузочные станции «Логовая» и «Новоколбинская» (АО «Черниговец»).**

*В августе 2014 г. на АО «Черниговец» начались промышленные испытания 450-тонного автосамосвала БелАЗ-75710. Это первая машина такой грузоподъемности на планете, изготовлена на Белорусском автомобильном заводе – надежном партнере компании «СДС» в части поставок карьерной техники марки БелАЗ. Это самый большой самосвал в мире – включен в «Книгу рекордов Гиннеса».*

наличие всей гаммы углей и их высокое качество. Эти факторы способствовали большому спросу на продукцию угольной компании как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

В 2011 г. в составе компании «СДС-Уголь» было уже три шахты, восемь разрезов, девять сервисных предприятий. В структуру компании вошли «Прокопьевский угольный разрез», шахта и обогатительная фабрика «Листвяжные», разрез «Сибэнергоуголь».

В марте 2011 г. совет директоров ХК «СДС-Уголь» принял стратегическую программу развития холдинга до 2017 г., которая предполагала строительство новых предприятий, модернизацию уже существующих, повышение качества выпускаемой продукции, развитие железнодорожной инфраструктуры, решение экологических проблем, повышение уровня безопасности и работу с персоналом.

Благодаря модернизации производства значительно увеличены мощности горнотранспортного оборудования, а именно, кардинально обновлен парк техники. Сегодня на предприятиях с открытой добычей угля парк горнотранспортных машин пополнен машинами боль-

шей мощности: автосамосвалами 170, 220, 320 т, экскаваторами с объемом ковша более 21 куб. м. В рамках этой программы на разрезы «Черниговец», «Восточный» и «Первомайский» поступили экскаваторы Komatsu PC-4000 (21 куб. м), Hitachi EX-3600 с ковшом емкостью 27 куб. м и PH-2800 с объемом ковша 33,6 куб. м. С 2012 г. коллективы компании стабильно достигают высоких показателей производительности на различных видах техники, более того, устанавливают рекорды российского и мирового уровня, подтвержденные производителями горных машин. Так, результат экипажей экскаваторов Hitachi EX-3600 под руководством бригадиров Вячеслава Санникова и Евгения Бочарова (ЗАО «Салек») – стабильная работа с годовой производительностью более 7000 тыс. куб. м.

*АО ХК «СДС-Уголь» – одна из первых угольных компаний в России, вставшая на путь совершенствования системы корпоративного экологического контроля и управления, обеспечения открытости своей деятельности.*

*В 2011 г. компания поставила задачу перед учеными Кемеровской области разработать для своих предприятий экологический комплекс на основе информационных технологий для обеспечения точного и оперативного экологического мониторинга в районах, где добывается уголь. Спустя три года это сотрудничество принесло результат – впервые в России была создана Интегрированная информационно-вычислительная система (ИИВС) для динамической оценки окружающей среды.*



*Евгений Бочаров  
и Вячеслав Санников,  
машинисты экскаваторов  
Hitachi EX-3600*



Герои Кузбасса Александр Гринёв и Юрий Петухов

Эти показатели являются лучшими в мире по экскаваторам данной марки. По достоинству оценен высокопроизводительный труд экипажей РН-2800 (отгрузка более 12,5 млн куб. м в год) под руководством Александра Гринёва и Юрия Петухова (АО «Черниговец»), чьи результаты являются лучшими показателями для данной марки не только в России, но и мире. Оба бригадира награждены высшими званиями Кемеровской области – Герой Кузбасса.

### ЭКСКАВАТОРНАЯ БРИГАДА «ЧЕРНИГОВЦА» – ЛУЧШАЯ В РОССИИ И ВТОРАЯ В МИРЕ

**Бригада машинистов экскаватора Р&Н 2800 ХРС №50 разреза «Черниговец» под руководством Александра Гринёва по итогам 2015 года отгрузила 12,6 млн куб. м горной массы. Это лучший показатель производительности труда экскаваторной бригады за данный период времени в России и второй в мире.**

На предприятиях ХК «СДС-Уголь» эксплуатируется 4 экскаватора Р&Н 2800. Постоянная работа над повышением уровня производительности горнотранспортного оборудования помогли всем экскаваторным бригадам компании улучшить производственные показатели и войти в пятерку лучших по производительности экипажей аналогичных машин Кузбасса. На первом месте бригада Александра Гринёва (Р&Н 2800 ХРС №50), считающаяся по праву одной из лучших экскаваторных команд разреза «Черниговец». На ее счету немало трудовых рекордов, в том числе победы в конкурсе профессионального мастерства среди предприятий компании «СДС-Уголь». На втором месте экипаж под руководством Юрия Петухова (Р&Н 2800 ХРС №51), отгрузивший 12,5 млн куб. м горной массы.

В первый же год программа модернизации доказала свою эффективность. В 2011 г. по объему добычи компания вышла на третье место среди угольных компаний России и сохраняет лидирующие позиции и по сей день, спустя пять лет (рис. 1, 2).

Сегодня холдинговая компания «СДС-Уголь» – это 14 предприятий, из них шесть разрезов, две шахты, три обогатительные фабрики, три сервисных предприятия с общей численностью работающих 10800 чел.

Внедрение новой техники, строительство и модернизация производств, постоянная работа над повышением эффективности позволили за 10 лет в два раза увеличить производительность труда (рис. 3) и обеспечить значительный рост добычи АО ХК «СДС-Уголь» – с 9,8 млн т в 2006 г. до 30,6 млн т в 2015 г. (рис. 4).

В 2015 г. все предприятия открытой добычи угля АО ХК «СДС-Уголь» завершили с абсолютными рекордными производственными показателями период работы с запуска в эксплуатацию. Исторический максимум обновил разрез «Киселевский», добыв 2,5 млн т. «Прокопьевский угольный разрез» нарастил добычу на 50% по сравнению с 2014 г. – до 1,35 млн т. Коллектив АО «Черниговец» впервые добыл 6,3 млн т, а обогатители ОФ «Черниговская» переработали 5,9 млн т угля. Коллектив разреза «Вос-

Рис. 1. Динамика добычи угля на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» за 2006-2015 гг., млн т



Рис. 2. Динамика отгрузки вскрыши на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» за 2006-2015 гг., млн куб. м





Рис. 3. Динамика производительности труда рабочего по добыче на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» за 2006-2015 гг., т/мес.



Рис. 4. Динамика переработки угля на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» за 2006-2015 гг., млн т



точный» (ЗАО «Салек») перешагнул четырехмиллионный рубеж, добыл 4,2 млн т. Справился с плановым заданием и разрез «Сибэнергоуголь», здесь впервые добыто 2 млн т угля. Максимальный рост объемов добычи в 1,5 млн т (всего 5,4 млн т) по итогам 2015 г. у разреза «Первомайский» (ООО «ШУ «Майское»).

**Несмотря на кризисы, компания «СДС-Уголь» по-прежнему удерживает лидерские позиции в угольной отрасли России, динамично развивается, внедряет высокоэффективные технологии на угольных предприятиях, сохраняет сплоченный коллектив профессионалов, способный справиться с любыми задачами.**



Бригадиры экскаваторов ЭКГ-10 разреза «Киселевский» Руслан Нурмухаметов, Александр Иванов, Андрей Сквородкин

## РОССИЙСКИЙ РЕКОРД ПО ПРОХОДКЕ УСТАНОВИЛИ ГОРНЯКИ ШАХТЫ «ЛИСТВЯЖНАЯ»

**Проходческая бригада Павла Михеева (начальник участка № 5 Павел Долгачев) шахты «Листвяжная» (АО ХК «СДС-Уголь») установила рекорд России по подготовке очистного фронта, пройдя по итогам сентября 2015 г. 1100 м горных выработок.**

Производственное достижение трудовой коллектив установил в конвейерном штреке № 1103 пласта «Сычевский-VI», оснащенный современным проходческим комплексом Continuous Bolter MB670 (Sandvik). Это лучший показатель за всю историю предприятия. Предыдущий рекорд, установленный бригадой П. П. Михеева, составил 690 м в октябре 2013 г.

Фактически высокие показатели были достигнуты за 30 дней непрерывной работы с 1 по 30 сентября. Среднесуточное продвижение забоя составило 40 м, а максимальный суточный рекорд – 55 м подготовленной горной выработки. Профессионализм проходческого коллектива, грамотная организация труда и использование высокопроизводительного оборудования позволили бригаде преодолеть сложные горно-геологические условия и добиться намеченных результатов, установив новый рекорд в угольной отрасли России.

### SBU-COAL – 10-YEAR ANNIVERSARY

UDC 622.33.012«SBU-Coal» © Yu.S. Deryabin, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 4-7

#### Title

“SBU-COAL” HOLDING COMPANY, OJSC: DECADE OF GROWTH

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

#### Author

Deryabin Yu.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“SBU-Coal” Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

#### Authors' Information

Deryabin Yu.S., General Director, e-mail: [office@sds-ugol.ru](mailto:office@sds-ugol.ru)

#### Abstract

The article presents the results of “SBU-Coal” Holding Company (“SBU”, HC OJSC) performance during the period from 2006 to 2015, marks the achievements in the field of production improvement, assets upgrade, new coal and refinery facilities construction.

#### Keywords

Mines, Strip mines, Beneficiation plants, Coal production, Coal processing, Development outlooks.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

## Третий «Герой Кузбасса» на разрезе «Черниговец»

**СДС**  
**УГОЛЬ**

*В коллективе разреза «Черниговец» вновь приятное пополнение – третий «Герой Кузбасса» за всю историю предприятия.*

*Этого почетного звания удостоен машинист экскаватора с 32-летним трудовым стажем, бригадир Юрий Викторович Петухов.*

*Награду ему вручил губернатор Кемеровской области Аман Гумирович Тулеев на торжественном приеме, посвященном юбилею компании «СДС» и 50-летию разреза «Черниговец».*



Свою трудовую деятельность Юрий Петухов начал с отечественного 4-кубового экскаватора ЭКГ, сегодня управляет 33-кубовым «американцем» – Р&Н-2800 №51. Он бригадир одного из самых лучших коллективов на разрезе «Черниговец».

В октябре 2015 г. его бригада отгрузила 56 тыс. куб. м горной массы за сутки. Это лучший на разрезе суточный показатель в юбилейном году. Если бы породу, вычерпанную карьерным экскаватором, грузили сразу для железной дороги, это был бы 8,5-километровый состав из более чем 600 полувагонов.

В декабре бригада Юрия Петухова установила еще один профессиональный рекорд – максимально перевыполнила годовой план, его исполнение составило 120%. Коллектив экскаватора Р&Н-2800 № 51 отгрузил 12,5 млн куб. м вскрыши.

*«Бригада у меня хорошая, самая лучшая в Сибири, – отзывается о коллегах бригадир **Юрий Петухов**. – Девять настоящих сибирских мужиков: Алексей Войтенков, Александр Никоненков, Леонид Черев, Алексей Петров, Сергей Брыжин, Роман Петровский, Алексей Лиховид. С такими любые задачи можно выполнить».*

В славной биографии «Черниговца» Юрий Петухов – третий Герой Кузбасса.

Первым был Виктор Иванович Лихалет, бригадир, машинист экскаватора. Почетное звание «Герой Кузбасса» он получил в 2007 г. Его общий трудовой стаж – 34 года, сегодня он почетный ветеран предприятия.

Вторым «Героем Кузбасса» стал машинист экскаватора Александр Николаевич Гринев. Почетное звание ему присвоили накануне Дня шахтера в 2015 г. На «Черниговце» он работает уже 37 лет, более 10 лет Александр Гринев возглавляет экскаваторную бригаду.

*Наша справка.*

*АОХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2015 года предприятия компании «СДС-Уголь» добыли 30 млн т угля. АОХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом АОХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 14 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области.*

# Комплексная программа «Кадры» и эффективность ее применения

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-9-12>

Рассматриваются вопросы кадровой политики в холдинговой компании «СДС-Уголь», повышения качественных характеристик персонала. Подробно представлены разработанная в компании комплексная программа «Кадры» и эффективность ее применения. Представлены результаты регулярно проводимых в компании мониторинга и анализа кадровой ситуации. Даны итоги подпрограммы по формированию кадрового резерва.

**Ключевые слова:** кадровая политика, кадровый резерв, молодые специалисты, профобразование, повышение квалификации.

Практика обеспечения конкурентоспособности угледобывающих предприятий современной России показала, что очень важным фактором развития является состояние персонала, а именно, соответствие его качественных характеристик реализуемой стратегии. Качественные характеристики персонала включают в себя квалификацию, ответственность, состояние здоровья, креативные способности и мотивацию. В АО ХК «СДС-Уголь» работа по повышению качественных характеристик персонала ведется с 2007 г. в рамках реализации программы «Кадры».

В рамках антикризисной стратегии и мероприятий по закреплению и развитию персонала формирование кадрового резерва одна из ключевых задач программы «Кадры». Руководству компании было важно обеспечить предприятия холдинга компетентным управленческим персоналом. В результате, созданная система профессионального продвижения работников на сегодняшний день



**ЧЕРЕПАНОВА Инга Геннадьевна**

Начальник департамента по персоналу АО ХК «СДС-Уголь», 650066, г. Кемерово, Россия, e-mail: [i.cherepanova@sds-ugol.ru](mailto:i.cherepanova@sds-ugol.ru)

является наиболее эффективной в плане ротации инженерно-технического и руководящего состава.

На всех предприятиях компании были созданы и действуют комиссии по работе с резервистами. Они осуществляют ряд таких задач, как проведение анализа кадрового потенциала работников, оценка и отбор кандидатов, утверждение состава резерва. Завершающим этапом являются подготовка резервистов по индивидуальным планам, их аттестация и продвижение. В итоге проведения данной работы компания закрывает потребность в замещении руководителей среднего звена и специалистов за счет закрытия вакансий из числа работающих сотрудников, что снижает затраты на подбор и адаптацию работников, принимаемых со стороны. На данный момент многоуровневый кадровый резерв составляет 427 человек.

Для достижения оперативных и стратегических целей компании в 2014 г. подпрограмма «Кадровый резерв» вышла на новый уровень. По итогам тестирования более 800 молодых специалистов были определены в кадровый резерв холдинга «СДС-Уголь» и президентский резерв «Сибирского Делового Союза» для оперативного замеще-



Выпускник программы «Целевая подготовка кадров» Виталий Титов, начальник производства на ОФ «Черниговская-Коксовая»



ния ключевых должностей за счет внутренних ресурсов компании и для сохранения принципа преемственности в управлении предприятиями как в компании «СДС-Уголь», так и в других отраслевых холдингах.

В течение 2014-2015 гг. резервисты прошли обучение, приняли участие в ряде практических семинаров-тренингов, направленных на улучшение профессиональных и личностных качеств, в научно-практических конференциях, отраслевых выставках, узкоспециализированных спецкурсах. Был проведен ряд стажировок в фирмах-партнерах, в том числе и за рубежом (Китай, Германия, Бельгия, Япония), а также в других компаниях многоотраслевого холдинга «Сибирский Деловой Союз». Сейчас кадровый резерв компании «СДС-Уголь» составляет 46 человек.

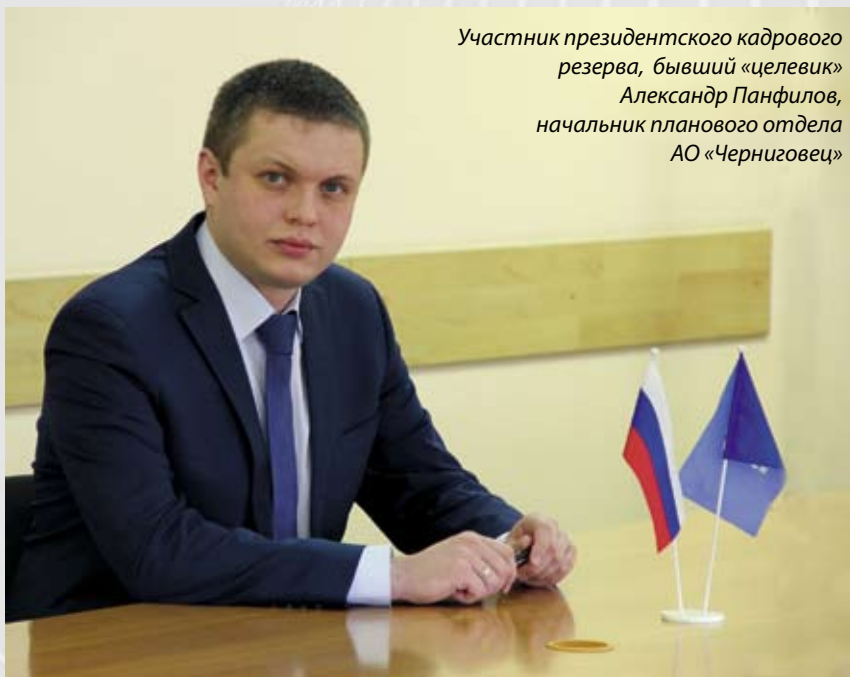
Параллельно ведется работа по формированию президентского кадрового резерва холдинговой компании «Сибирский Деловой Союз». В настоящее время в нем состоят девять молодых специалистов компании «СДС-Уголь». Спецификой данного направления является практическая направленность программы: помимо обучения «резервисты» разрабатывают проекты по улучшению работы собственных предприятий. Многие из них получили высокую оценку руководства компании и реализованы, частично либо в полном объеме.

## МОНИТОРИНГ КАДРОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

С 2008 г. в компании ведется постоянный мониторинг и анализ кадровой ситуации. Для проведения качественного мониторинга персонала были внедрены унифицированные формы кадровой отчетности. На основании собранных данных на предприятиях готовятся аналитические отчеты, на основе которых проводится консолидированный анализ по компании. Он позволяет корректировать кадровые мероприятия с учетом текущей ситуации, в том числе решать задачу по оптимизации численности через систему точечного приема и регулируемого выбытия персонала.

За период реализации программы с 2009 г. подготовку в рамках резерва прошли более тысячи молодых специалистов. 100 % резервистов проходят обучение и кратковременное замещение, 70 % – различные виды стажировок. 44,5 % резервистов за указанный период были назначены на резервируемые должности.

Органично вливаются в коллективы предприятий и выпускники Кузбасского государственного технического университета (КузГТУ) в плане «целевой» подготовки кадров АО ХК «СДС-Уголь». На сегодняшний день обучение проходят 40 студентов, являющихся полноправными работниками предприятий компании «СДС-Уголь». Все зачислены в штат предприятий и закреплены за индивидуальными наставниками. При условии хорошей успеваемости и прохождения ежегодной 6-недельной практики студенты получают корпоративную стипендию. Отличникам учебы по итогам сессии осуществляется единовременное премирование в размере 5 тыс. руб. Желая поступить по этой программе проходят конкурсный отбор, в ходе обучения специалисты компании контролируют академическую успеваемость студентов и прохождения ими практики. В 2011 г. первые 19 выпускников приступили к работе в качестве дипломированных специалистов после окончания вуза по «целевой» подготовке корпоративно адаптированных кадров. Сейчас на предприятиях трудятся 64 таких специалиста. Трое



Участник президентского кадрового резерва, бывший «целевик» Александр Панфилов, начальник планового отдела АО «Черниговец»

выпускников приняли приглашение руководства КузГТУ продолжить обучение в аспирантуре и занять должности преподавателей вуза.

В 2014 г. при поддержке Минтопэнерго России Молодежный форум лидеров горного дела провел международный Чемпионат по решению кейсов в области горного дела среди студентов ведущих горных вузов страны. Студенты – «целевики» компании «СДС-Уголь» дважды побеждали на отборочном туре Чемпионатов в Кузбассе и участвовали в финальных соревнованиях. В 2014 г. они стали «бронзовыми» призерами, а в 2015 г. заняли седьмое место. Метод решения кейсов горного дела наиболее эффективный инструмент обучения, подготовки и оценки перспективности молодых специалистов. Поэтому с 2016 г. в АО ХК «СДС-Уголь» он внедрен как приоритетное направление обучения молодых специалистов. В основе метода – командная работа по поиску вариантов решения поставленной практической задачи для реального предприятия на основе конкретной производственно-финансовой ситуации. В текущем году в отборочном этапе к решению были представлены два задания – на тематику открытых и подземных горных работ. Всего в отборочном туре Чемпионата приняли участие 10 команд всех угледобывающих предприятий холдинга и Сибирского Института Горного Дела. В ходе проведения отборочного этапа Чемпионата экспертное жюри признало лучшими команду «Истокский рубеж» (ООО «ШУ «Майское») и команду «Южане» (филиал АО «Черниговец» – шахта «Южная»).

#### ПОДПРОГРАММА «НАСТАВНИЧЕСТВО»

В рамках программы «Кадры» с 2008 г. действует **подпрограмма «Наставничество»**.

Она была внедрена одновременно с запуском проекта целевого набора студентов для обучения в КузГТУ. Таким образом, была выстроена определенная образовательно-технологическая цепочка. Студенты учатся в КузГТУ, а практику под внимательным присмотром наставников,

#### ПЕРЕПОДГОТОВКА И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

С целью повышения квалификации действующего персонала в компании создана внутрикорпоративная система обучения работников на базе учебных центров и учебных пунктов предприятий. Так, учебный центр АО «Черниговец», имеет лицензию по переподготовке рабочих основных специальностей ОГР. После объединения предприятия в единую структуру с шахтой «Южная» учебный центр получил дополнительную лицензию на право обучения и переобучения рабочих подземных специальностей. Специалисты Центра переподготовки кадров в г. Прокопьевске также проводят подготовку рабочих подземного профиля. Учебный центр АО «Азот» в г. Кемерово – главный центр подготовки инженерно-технического персонала, в том числе кадрового резерва компании.

#### ПОДПРОГРАММА «МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ»

Данная подпрограмма предусматривает решение задачи поддержания здоровья и повышения качества жизни работников предприятий компании. Контроль за заболеваемостью осуществляется на основе IT-программы «Мониторинг здоровья». В базе данных содержится карта аттестации, т.е. практически вся информация по состоянию здоровья работника. Все данные консолидируются в итоговом документе – «Паспорте здоровья работника».

На всех предприятиях ХК «СДС-Уголь» созданы врачебно-инженерные комиссии (ВИК), которые на своих заседаниях проводят анализ результатов медосмотров, случаев заболеваемости работников из «группы риска», а также разбирают случаи часто и длительно болеющих.



*Победители отборочного тура Чемпионата команда «Южане» – первые среди подземщиков*

закрепленных за каждым будущим угольщиком, проходят на тех предприятиях, где в будущем, после окончания вуза, им предстоит работать.

В дальнейшем система наставничества была распространена на все категории молодых специалистов, устраивающихся на предприятия компании «СДС-Уголь». Это позволяет качественно повысить подготовку молодежи, улучшить адаптацию молодых кадров на производстве, прививать корпоративную культуру. Наставники призваны развивать способности молодых специалистов к самостоятельному и высококвалифицированному выполнению возложенных на них обязанностей.

На сегодняшний день в компании прошли подготовку и имеют официальный статус «наставник» более полутора тысяч высококвалифицированных работников, которые отобраны из числа лучших инженерно-технических работников и наиболее опытных рабочих основных профессий.

В 2014 г. подпрограмма претерпела определенные изменения, которые выразились в том, что в число опытных работников угольных предприятий, курирующих молодых специалистов (в частности, резервистов президентского резерва и резерва «СДС-Угля»), вошли шесть первых руководителей шахт и разрезов, а также 12 руководителей служб холдинга «СДС-Уголь», в том числе генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Ю.С. Дерябин.

**МОТИВАЦИЯ «ЛУЧШИХ ИЗ ЛУЧШИХ»**

Помимо традиционной системы награждения работников наградами всех уровней: государственными, ведомственными, областными и корпоративными в компании «Сибирский Деловой Союз» для успешного развития всех направлений программы «Кадры» разработана собственная система нематериальной мотивации, включающая в себя разноплановую программу поощрений работников корпоративными наградами. «Надежда и опора», «Труд и верность», Знак «Лучший рационализатор», «За особый вклад в развитие компании» – вот неполный перечень медалей и знаков, вручаемых сотрудникам АО ХК «СДС» с 2014 г.

Для стимулирования наставничества разработан памятный знак «Лучший наставник». Вручение данного знака означает высокую оценку руководства АО ХК «СДС» при подготовке кадрового резерва. А также памятный знак «Президентский кадровый резерв», вручаемый на основании высокой итоговой оценки комиссией полученных резервистом знаний.

*Подводя итог, необходимо отметить, что реализация комплексной программы «Кадры» АО ХК «СДС-Уголь» – это не просто эффективный инструмент для развития кадрового состава для повышение его качественных характеристик. Привлечение молодежи в угольную отрасль и стимулирование профессионального развития молодых специалистов внутри компании – это возможность влияния на процесс формирования стабильного высокопрофессионального кадрового состава, в том числе залог естественного процесса смены поколений руководящего состава.*

**ПОДПРОГРАММА «РАБОТА С УЧРЕЖДЕНИЯМИ ПРОФОБРАЗОВАНИЯ ВСЕХ УРОВНЕЙ»**

Для решения задачи обеспечения предприятий компании качественными молодыми кадрами компания проводит обширную работу с вузами, учреждениями среднего и начального профобразования. В рамках этой работы заключен долгосрочный договор на целевую подготовку специалистов с Кузбасским государственным техническим университетом (КузГТУ). В ходе обучения специалисты компании контролируют академическую успеваемость студентов и прохождения практики. С целью повышения качества подготовки будущих кадров компания участвует в корректировке учебных планов.

В компании разработана система взаимодействия с учреждением среднего профобразования по подготовке работников. Предприятия компании тесно сотрудничают с техническими колледжами городов Кемерово, Прокопьевска, Киселевска и Березовского.

**SBU-COAL – 10-YEAR ANNIVERSARY**

UDC 658.386-052:622.33.012«SBU-Coal» © I.G. Cherepanova, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 9-12

**Title**  
**“HUMAN RESOURCES” INTEGRATED PROGRAM  
AND ITS APPLICATION EFFICIENCY**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-9-12>

**Author**

Cherepanova I.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>“SBU-Coal” Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

**Author's Information**

**Cherepanova I.G.**, Personnel Department Manager,  
e-mail: [i.cherepanova@sds-ugol.ru](mailto:i.cherepanova@sds-ugol.ru)

**Abstract**

The paper reviews the issues of “SBU-Coal” holding company human resources policy and personnel quality improvement. It presents the details of integrated program “Human resources”, developed in the company, and the efficiency of its application. It presents the results of the human resources situation monitoring and analysis, regularly arranged in the company. It summarizes the results of candidate pool generation sub-program.

**Keywords**

Human resources policy, Candidates pool, Young professionals, Professional training, Advance training.

**Пресс-служба ОАО ХК «СДС-Уголь» информирует****На шахте «Южная» запустили новую лаву**

На шахте «Южная» (АО ХК «СДС-Уголь») в марте 2016 г. введена в эксплуатацию новая лавы по пласту «Лутугинский» с промышленными запасами 1,2 млн т угля. Для запуска лавы №6Л горняки шахты произвели горнопроходческие и монтажные работы: установили механизированную крепь DBT (Vicusus), очистной комбайн SL-300 фирмы Eickhoff, лавный конвейер PF4/1032 и перегружатель PF4/1132. Данное горношахтное оборудование (все производства Германии) позволит обеспечить высокую производительность и безопасность работы шахтеров.

Отработку запасов ведет бригада Алексея Титаева с участка №3 (начальник участка Константин Рахимов). По расчетам специалистов среднесуточная нагрузка на очистной забой составит до 7000 т угля.



При подготовке подводящих выработок проходческие коллективы шахты (участки №1 и №2) прошли 4,8 км горных выработок. Промышленных запасов новой лавы хватит до сентября 2016 г.

**Наша справка.**

АО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2015 года предприятия компании «СДС-Уголь» добыли 30 млн т угля. АО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 14 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области.

Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

## В компании «СДС-Уголь» выбрали лучших в решении кейсов



**В АО ХК «СДС-Уголь» состоялся отборочный этап первого Чемпионата по решению кейсов в области горного дела среди молодых работников компании «СДС-Уголь».**

«Практика использования кейсов при обучении различным специальным дисциплинам появилась в России не так давно и сразу была взята на вооружение как весьма эффективный инструмент выбора и обучения специалистов, – рассказывает **Инга Черепанова**, начальник департамента по персоналу АО ХК «СДС-Уголь». – Последние два года в Международном Чемпионате по решению кейсов участвовали студенты-целевики «СДС-Угля», ставшие «бронзовыми» призерами одного из чемпионатов. С этого года по решению руководства компании метод кейсов будет применяться и для обучения наших резервистов – молодых специалистов предприятий».

К решению были представлены два кейса – на тематику открытых и подземных горных работ. Экспертной комиссией оценивались техническая и экономическая эффективность решений, оригинальность, эрудиция, логика и качество презентации инженерно-технического кейса. Всего в чемпионате приняло участие десять команд: филиал АО «Черниговец – шахта «Южная», ООО «ШУ «Майское», ООО «СИГД», ООО «Шахта Листвяжная», ЗАО «Прокопьевский угольный разрез», ООО «Сибэнергоуголь», ЗАО «Салек», ООО «Разрез Киселевский» и две команды АО «Черниговец».

В ходе проведения отборочного этапа чемпионата экспертное жюри признало лучшими команду «Истокский рубеж» (ООО «ШУ «Майское») и команду «Южане» (филиал АО «Черниговец» – шахта «Южная»).

«Проведение подобных чемпионатов – это очередной этап обучения и проверки кадрового резерва «СДС-Угля», – комментирует заместитель генерального директора по ОГР АО ХК «СДС-Уголь» **Игорь Балашов**. – Решение кейсов дает возможность нашим молодым специалистам не просто предложить эффективное решение некоей производственной задачи, но и выйти за рамки стандартного подхода, технологий и заглянуть в будущее. Как перспективным инженерно-техническим специалистам, которым предстоит возглавить предприятия нашей компании уже через несколько лет, – это просто необходимо».

Финал первого Чемпионата по решению кейсов среди молодых работников компании пройдет в августе в преддверии Дня шахтера – 2016.

*Наша справка.*

АО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2015 года предприятия компании «СДС-Уголь» добыли 30 млн т угля. АО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 14 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области.



«Истокский рубеж» – первые победители

## Совершенствование системы организации работы горнотранспортного оборудования на предприятиях открытой угледобычи АО ХК «СДС-Уголь»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-14-19>



**РЫБАК Лев Владимирович**  
Доктор экон. наук,  
канд. техн. наук, профессор,  
вице-президент АО «ХК «СДС»,  
119034, г. Москва, Россия,  
e-mail: office@sds-ugol.ru



**ДЕРЯБИН Юрий Сергеевич**  
Генеральный директор  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: office@sds-ugol.ru



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



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

Рассказывается о совершенствовании системы организации работы горнотранспортного оборудования на предприятиях с открытой добычей угля холдинговой компании «СДС-Уголь».

Содержание более сотни единиц техники немислимо без использования современных технологий дистанционного контроля и управления производственным процессом. Внедрение систем диспетчеризации на предприятиях открытых горных работ компании «СДС-Уголь» позволило

поднять производительность горнотранспортного комплекса, снизить издержки за счет своевременного устранения нарушений технологического процесса, чему способствуют обработка и анализ оперативных и объективных данных о работе персонала и оборудования. В настоящее время в ХК «СДС-Уголь» высокоскоростными системами передачи данных оснащено все горнотранспортное оборудование предприятий ОГР. Контролируются почти все процессы добычи и перевозки угля. Как следствие, основные управленческие решения принимаются на основе информации данной системы. Все это позволяет достигать угольным предприятиям значительных производственных и экономических эффектов.

**Ключевые слова:** предприятия ОГР АО ХК «СДС-Уголь», технологический автотранспорт, карьерная техника, система диспетчеризации АСД «Карьер», создание «Умного карьера 21 века».

Для повышения производительности и эффективности использования горнотранспортного оборудования на предприятиях открытой угледобычи АО ХК «СДС-Уголь» (АО ХК «Сибирский Деловой Союз») применяются современные технологии дистанционного контроля и управления производственными процессами [1, 2, 3].

Первым шагом в этом направлении стало внедрение автоматизированной системы диспетчеризации горнотранспортного оборудования «Карьер» компании «ВИСТ-Групп» в 2002 г. на базе разреза «Черниговец». Внедрение данной системы позволило снизить расход дизельного топлива в течение первого года после внедрения на 40 % и повысить производительность экскаваторного парка на 20 % [4, 5, 6, 7, 8].

На сегодняшний день на всех предприятиях с открытой угледобычей компании «СДС-Уголь» внедрена данная система: технологический автотранспорт на 100 % оснащен системой учета количества перевезенных рейсов, веса перевозимого груза, а также расхода дизельного топлива, также системой учета расхода дизельного топлива оснащены дизельные экскаваторы, локомотивы, тракторно-бульдозерная техника [9, 10, 11, 12].

С помощью автоматической системы диспетчеризации «Карьер» (рис. 1) решаются две основные задачи:

• **первая задача – повышение эффективности организации работы горнотранспортного оборудования, а именно:**

– производится контроль работы автотранспорта и экскаваторов в режиме реального времени, позволяющий



Рис. 1. Схема работы системы диспетчеризации АСД «Карьер»



го расхода дизельного топлива по каждой машине, с учетом условий работы.

На горнотранспортную технику, задействованную в производственном процессе, установлено специальное оборудование (рис. 2):

- на автосамосвалах: устройство приема и передачи данных, датчики веса, уровня топлива, давления в шинах и преодолеваемых уклонов, блок сбора данных и интеллектуальная панель;
- на экскаваторах: устройство приема и передачи данных, блок сбора данных и интеллектуальная панель;

оперативно изменять распределение автосамосвалов между экскаваторами;

– производится ежечасный анализ выполнения сменного задания по каждому экскаватору и автосамосвалу, позволяющий оперативно определять причины невыполнения сменного задания и принимать соответствующие меры;

– проводится контроль давления воздуха и температурного режима в крупногабаритных шинах автосамосвалов с помощью, установленных внутри шины датчиков [13];

– с помощью инклинометров, установленных на автосамосвалах, производится оперативный контроль состояния технологических автодорог;

– с помощью установленных на экскаваторах датчиков высокоточного позиционирования в трех координатах производится ежесуточный контроль отработки блоков, позволяющий контролировать полноту отработки блока, соблюдение параметров отработки, в случае отклонения от паспорта ведения работ информация оперативно поступает в маркшейдерский отдел предприятия и ИТР участка;

• **вторая задача – учет и оперативное управление производственными процессами:**

– выполненные объемы работ экскаваторами и автотранспортом формируются в автоматическом режиме в рапорт о работе предприятия, что позволяет полностью уйти от ручного ввода информации;

– простои горнотранспортного оборудования фиксируются в автоматическом режиме, что позволяет анализировать рабочее время каждой единицы техники;

– учет объема перевезенной горной массы и расхода дизельного топлива автосамосвалами позволяет анализировать причины отклонения удельно-

панель, датчики определения местоположения ковша в пространстве (рис. 3);

• на бульдозерах: устройство приема и передачи данных, датчики работы двигателя под нагрузкой и уровня топлива, а также блок сбора данных и интеллектуальная панель (рис. 4).

Рис. 2. Оборудование самосвала



Рис. 3. Оборудование экскаватора



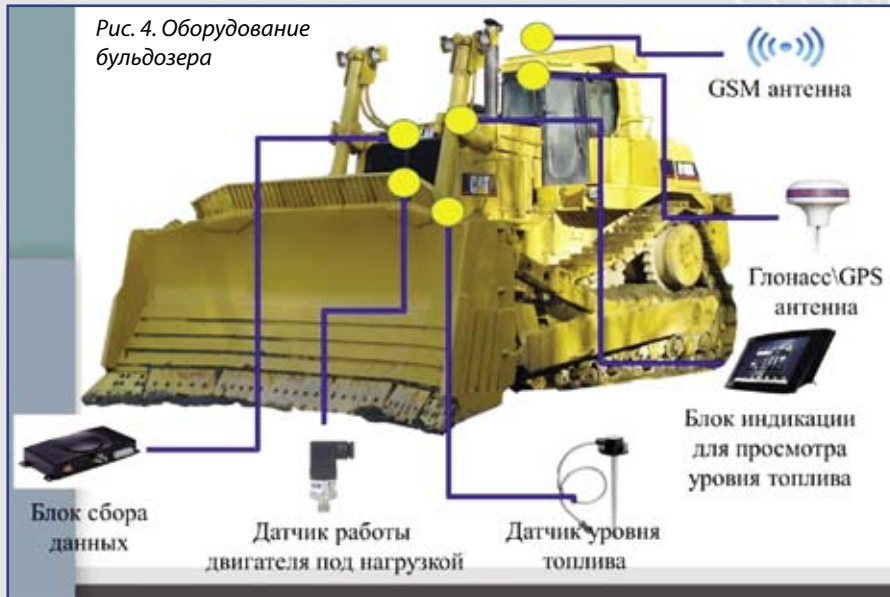


Рис. 4. Оборудование бульдозера

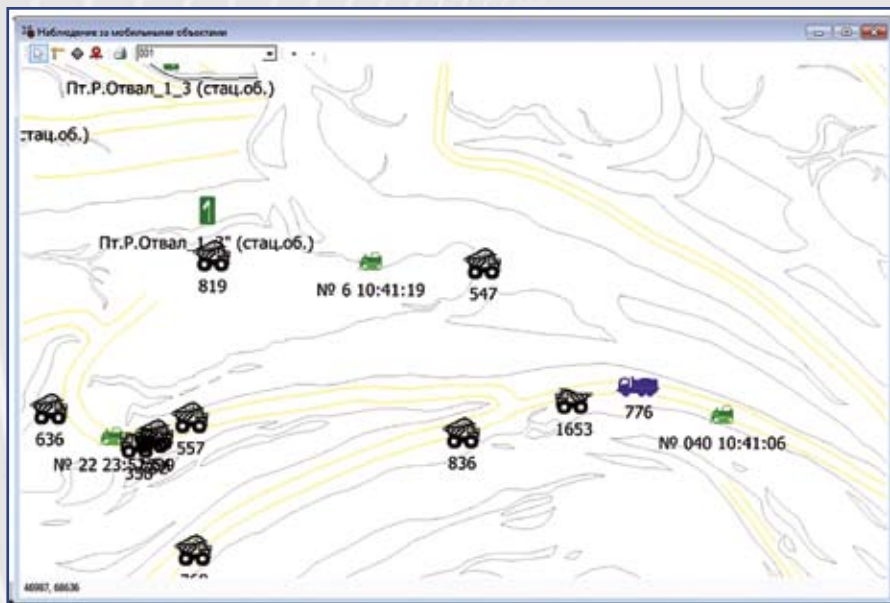


Рис. 5. Программное обеспечение «Карьер» – наблюдение за объектами в режиме реального времени на плане горных работ



Рис. 6. Программное обеспечение «Технологический график»

Бортовое оборудование системы, установленное на технологическом оборудовании (экскаваторы, БелАЗы, бульдозеры и другое), получает географические координаты с помощью спутников ГЛОНАСС/GSP. В режиме реального времени данные о местоположении карьерной техники передаются с бортовых контроллеров в локальную сеть предприятия посредством устройств передачи данных по WiFi. Затем полученные данные обрабатываются на сервере. Благодаря высокоскоростной системе связи, позволяющей в считанные секунды передавать данные о работе карьерного транспорта на сервер, производственная и техническая службы предприятия производят мониторинг работы техники в режиме реального времени и получают оперативную информацию о вывезенных объемах, производительности и простоях, техническом состоянии горнотранспортного оборудования и фактическом положении горных выработок.

Каждую смену в программном комплексе «Карьер» всем единицам карьерной техники выдаются путевые листы и наряды, в течение смены выполняется почасовой контроль выполнения производительности. По завершении смены на основании данных, полученных из системы диспетчеризации, подводятся итоги работы предприятия по вывозу горной массы, расходу дизельного топлива, простоям и т.д.

Программное обеспечение системы диспетчеризации «Карьер» разработано компанией «Вист Групп», дополнено программными комплексами «Технологический график» и «Статистика», разработанными специалистами разреза «Черниговец» [10, 11, 12].

Программное обеспечение «Карьер» (рис. 5) позволяет вести наблюдение за выполнением технологических процессов горнотранспортного оборудования в режиме реального времени с отображением на плане горных работ.

Программное обеспечение «Технологический график» (рис. 6) позволяет контролировать работу автосамосвала в течение смены (местонахождение, скоростной режим, время погрузки, разгрузки, остановки, аварийные простои).

Программное обеспечение «Статистика» (рис. 7) позволяет сформировать сводный отчет о выполнении планового задания за смену и сутки.

В отчет также вносятся в автоматическом режиме данные об удельном расходе дизельного топлива на технологическом автотранспорте и данные о расходе электроэнергии по предприятению за сутки.

Система контроля параметров бурения (рис. 8), установленная на буровых станках позволила выйти на новый уровень проектирования и контроля производства буровзрывных работ.

Сбор и анализ параметров и показателей работы буровых станков, позволяющие определить механические свойства пород, ложатся в основу при разработке проектов на бурение на нижележащих горизонтах в части прочностных характеристик слагающих пород, а также при подготовке проектов на взрыв – использование этой информации позволяет составлять проекты производства взрывных работ с учетом свойств пород, слагающих массив, то есть регулировать удельный расход ВВ в зависимости от крепости породы.

Во время отработки блока маркшейдерская служба предприятия и участковый надзор имеют возможность в он-лайн-режиме контролировать работу экскаватора в части полноты выемки взорванной горной массы. После отработки блока экскаватором, оснащенный системой высокоточного позиционирования, маркшейдерская служба предприятия получает готовую 3D-модель площадки под бурение. Тем самым процесс буровзрывных работ и отработка блока замыкаются в непрерывный процесс.

Система автоматического мониторинга для контроля устойчивости бортов и уступов (рис. 9) позволяет осуществлять контроль за устойчивостью бортов и уступов и решать следующие задачи:

- непрерывное наблюдение опасных зон;
- система оповещений SMS или E-mail в автоматическом режиме (техническому директору, заместителю директора по производству, заместителю директора по ПК и ОТ, горному диспетчеру);
- дистанционное управление тахеометром и всем процессом мониторинга (управляет маркшейдерская служба из кабинета);

| №  | Дата     | Марка Экскаватора | Виды работ         | За сутки |      |       | С начала смены |        |         |
|----|----------|-------------------|--------------------|----------|------|-------|----------------|--------|---------|
|    |          |                   |                    | План     | Факт | ост.  | План           | Факт   | ост.    |
| 23 | 19.05.15 | Вил-43            | Возврат авто       | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Гарная масса       | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Возврат авто       | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Дробная масса      | 4811     | 4811 | 0     | 10441          | 10441  | 0       |
|    |          |                   | Работа экскаватора | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Работа работы      | 0        | 0    | 0     | 18150          | 18150  | 0       |
|    |          |                   | Гарная масса       | 0        | 0    | 0     | 111700         | 111700 | 0       |
| 24 | 19.05.15 | Вил-43            | Возврат авто       | 1129     | 0    | -1129 | 21452          | 0      | -21452  |
|    |          |                   | Дробная масса      | 3462     | 0    | -3462 | 85581          | 0      | -85581  |
|    |          |                   | Работа экскаватора | 1385     | 0    | -1385 | 23226          | 0      | -23226  |
|    |          |                   | Работа работы      | 333      | 0    | -333  | 8128           | 0      | -8128   |
|    |          |                   | Гарная масса       | 845      | 0    | -845  | 12265          | 0      | -12265  |
|    |          |                   | Возврат авто       | 8520     | 0    | -8520 | 108908         | 0      | -108908 |
|    |          |                   | Гарная масса       | 2742     | 4972 | 1572  | 82201          | 104559 | 22358   |
|    |          |                   | Дробная масса      | 5281     | 382  | -4919 | 86226          | 17511  | -68715  |
|    |          |                   | Работа экскаватора | 321      | 0    | -321  | 8128           | 0      | -8128   |
|    |          |                   | Работа работы      | 985      | 0    | -985  | 16335          | 0      | -16335  |
|    |          |                   | Гарная масса       | 7511     | 4838 | -2673 | 145348         | 115370 | -29978  |
| 29 | 20.05.15 | Вил-43            | Возврат авто       | 1452     | 0    | -1452 | 27381          | 0      | -27381  |
|    |          |                   | Дробная масса      | 424      | 0    | -424  | 9738           | 0      | -9738   |
|    |          |                   | Гарная масса       | 1832     | 0    | -1832 | 38115          | 0      | -38115  |
|    |          |                   | Возврат авто       | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Дробная масса      | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Гарная масса       | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
| 30 | 20.05.15 | Вил-43            | Возврат авто       | 2951     | 3180 | -189  | 58187          | 71248  | 13061   |
|    |          |                   | Дробная масса      | 96       | 0    | -96   | 1932           | 0      | -1932   |
|    |          |                   | Гарная масса       | 3046     | 2180 | -866  | 58220          | 71152  | 13184   |
|    |          |                   | Возврат авто       | 2786     | 2914 | -128  | 53749          | 61241  | 7492    |
|    |          |                   | Дробная масса      | 1        | 0    | -1    | 10             | 0      | -10     |
|    |          |                   | Работа экскаватора | 0        | 0    | 0     | 0              | 0      | 0       |
|    |          |                   | Гарная масса       | 2742     | 2914 | -172  | 52291          | 61824  | 6533    |
| 31 | 20.05.15 | Вил-43            | Возврат авто       | 3205     | 2914 | -291  | 58220          | 61824  | 6533    |

Рис. 7. Программное обеспечение «Статистика»



Рис. 8. Система контроля параметров бурения



Рис. 9. Система автоматического мониторинга

- расположение помещения станции мониторинга вне зоны деформаций повышает точность наблюдений;
- визуализация результатов измерений в виде графиков и отчетов;
- использование технологии позволяет снизить риски, связанные с обрушением объекта наблюдений.

Еще один немаловажный проект, реализуемый на основе системы диспетчеризации «Карьер», – организация сквозного учета движения дизельного топлива (рис. 10).

В настоящее время проект реализуется на базе врезки «Черниговец». Проект предусматривает автоматизированный учет прихода и расхода топлива как из емкостей склада ГСМ, так и из топливозаправщиков, что в свою очередь позволяет осуществлять контроль топлива в любой момент времени с минимальным влиянием человеческого фактора.

Таким образом, реализация данного проекта позволит автоматизировать учет движения дизельного топлива, что в свою очередь благоприятно скажется на постоянно проводимой всеми предприятиями компании «СДС-Уголь» работе по снижению издержек производства и повышению конкурентоспособности продукции на рынке.

Весь применяемый комплекс технических решений на основе высокоточного позиционирования горнотранспортного оборудования позволяет планомерно решать задачу создания «Умного карьера 21 века». В существующих экономических условиях задачей любого предприятия является оптимизация производственных процессов для получения максимальной прибыли, что в свою очередь не может быть достигнуто без применения современных систем управления. Создание «Умного карьера» позволит в первую очередь в режиме он-лайн управлять затратами предприятия путем увеличения производительности и снижения издержек. Также система позволяет на 100 % контролировать соответствие ведения горных работ проектным решениям, что в свою очередь гарантирует безопасное ведение горных работ [14-17].

### Список литературы

1. Ефимов В.И., Попов С.М., Федяев П.М. Методические основы организации привлечения инноваций для решения эколого-экономических задач в современных условиях / Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве». Прокопьевск: Филиал КузГТУ, 2015. С. 120-122.
2. Ефимов В.И. Управление качеством: учебное пособие. М.: МГУ, 2014. 382 с.
3. Ефимов В.И., Перников В.В., Харченко В.А. Эколого-экономическая оценка эффективности разработки месторождений открытым способом. М.: МГУ, 2011. 90 с.
4. Рыбак Л.В., Клебанов А.Ф., Бондаренко А.В. Разработка информационной компьютерной системы управления эксплуатационными затратами на карьерные автосамосвалы в режиме реального времени // Горный

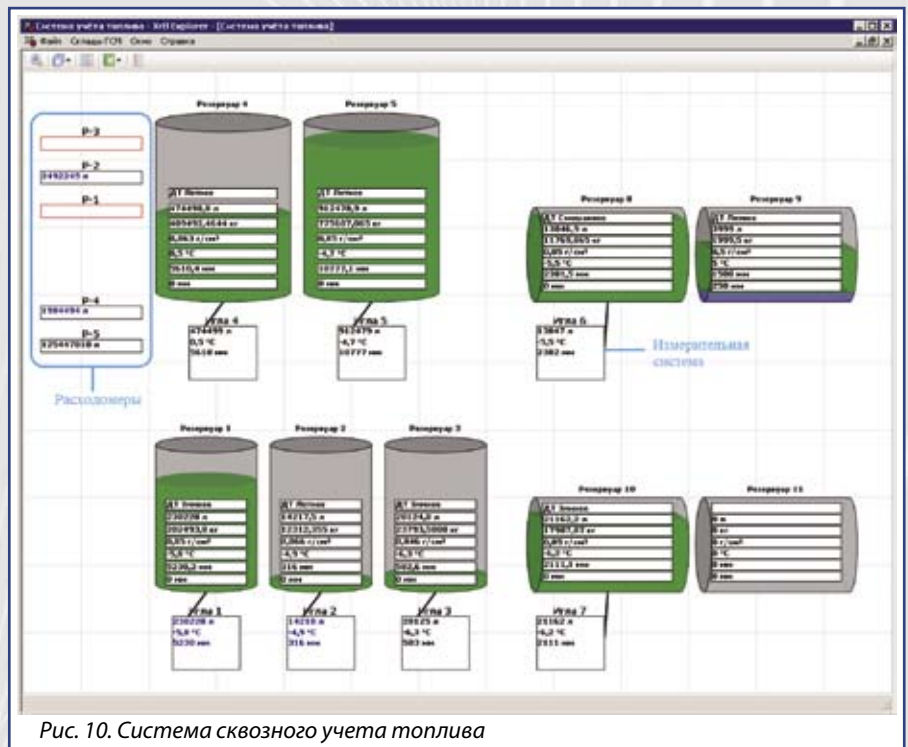


Рис. 10. Система сквозного учета топлива

информационно-аналитический бюллетень. 2003. №11. С. 125-126.

5. Рыбак Л.В., Бондаренко А.В. Поиск путей повышения эксплуатационных характеристик автосамосвалов за счет сокращения затрат на техническое обслуживание и ремонт // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. № 11. С. 127-128.

6. Рыбак Л.В. Оценка уровня повышения эксплуатационных характеристик карьерного транспорта за счет сокращения расходов на шины // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. № 11. С. 129-130.

7. Рыбак Л.В., Клебанов А.Ф., Владимиров Д.Я. Система диспетчеризации большегрузных автосамосвалов «КАРЬЕР» на разрезе «Черниговский»: структура, функциональность, экономическая эффективность // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. № 1. С. 52-56.

8. Рыбак Л.В. Исследование возможности повышения эксплуатационных характеристик карьерного автотранспорта за счет управления расходами горюче-смазочных материалов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2003. № 11. С. 131-132.

9. Ефимов В.И. Приоритетные инновационные направления ОАО ХК «СДС-Уголь» / Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции «Техгормет 21-век». СПб.: НМСУ «Горный», 2012. С. 48-49.

10. Клебанов Д.А., Кузнецов И.В., Бигель Н.В. Принципы построения системы дистанционного и автономного управления карьерным самосвалом // Горная промышленность. 2013. № 4. С. 8-13.

11. Трубецкой К.Н., Клебанов Д.А., Ясюченя С.В. Основы создания и этапы реализации роботизированных технологий открытых горных работ // Горный журнал. 2013. №10. С. 67-73.

12. Темкин И.О., Клебанов Д.А. Интеллектуальные системы управления горнотранспортными комплексами: современное состояние, задачи и механизмы решения // Горный информационно-аналитический бюллетень. Труды международного симпозиума «Неделя Горняка» (Москва, 27-31 января 2014 г.). 2014. Отдельный выпуск № 1. С. 257-266.

13. Ефимов В.И., Кротиков О.В. Оценка эффективности эксплуатации крупногабаритных шин на угольных разрезах ОАО «ХК «СДС-Уголь» // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2013. № 2. С. 112-117.

14. Бурцев С.В., Стихуров В.Е., Субботин С.А. Эффективное использование системы PreVail на предприятиях компании «СДС-Уголь» // Уголь. 2015. № 8. С. 51-56. URL: <http://www.ugolino.ru/Free/052013.pdf> (дата обращения 25.03.2016).

15. Повышение эффективности буровзрывных работ / Л.В. Рыбак, С.В. Бурцев, В.В. Борисенко и др. // Уголь. 2016. № 1. С. 9-12. doi: 10.18796/0041-5790-2016-1-9-11

16. Бурцев С.В., Стихуров В.Е. Снижение постоянных издержек в себестоимости путем повышения эффективности работы автотранспорта на разрезах АО ХК «СДС-Уголь» // Уголь. 2016. № 1. С. 13-16. doi: 10.18796/0041-5790-2016-01-13-15

17. Эффективное использование техники на предприятиях компании «СДС-Уголь» за счет внедрения программы «OTS Monitoring» – комплексного мониторинга смазочных материалов / С.В. Бурцев, П.А. Духнов, С.В. Дорошенко, И.И. Ширлин // Уголь. 2016. № 1. С. 17-23. doi: 10.18796/0041-5790-2016-1-17-23

## SBU-COAL – 10-YEAR ANNIVERSARY

UDC 622.271:622.684(571.17) © L.V. Rybak, Yu.S. Deryabin, S.V. Burtsev, V.E. Stihurov, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 14-19

### Title MINING AND CONVEYOR EQUIPMENT OPERATION ORGANIZATION IMPROVEMENT IN "SBU-COAL", HOLDING COMPANY OJSC OPEN-PIT MINING ENTERPRISES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-14-19>

#### Authors

Rybak L.V.<sup>1</sup>, Deryabin Yu.S.<sup>2</sup>, Burtsev S.V.<sup>2</sup>, Stihurov V.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>"Siberian Business Union" Holding Company, JSC, Moscow, 119034, Russian Federation

<sup>2</sup>"SBU-Coal" Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

#### Authors' Information

**Rybak L.V.**, Doctor of Economics Sciences, PhD (Engineering), Professor, Vice-president, tel.: +7 (495) 721-83-63, e-mail: [office@hcsds.ru](mailto:office@hcsds.ru)

**Deryabin Yu.S.**, General Director, e-mail: [office@sds-ugol.ru](mailto:office@sds-ugol.ru)

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

**Stihurov V.E.**, Deputy Chief of surface mining department, e-mail: [v.stihurov@sds-ugol.ru](mailto:v.stihurov@sds-ugol.ru)

#### Abstract

The paper narrates about mining and conveyor equipment operation organization improvement in "SBU-Coal" Holding Company open-pit mining enterprises. It is impossible to maintain the fleet of over hundred machines without application of the advanced remote production monitoring and control technologies. Dispatching systems implementation in "SBU-Coal" open-pit mining enterprises enabled to ramp up mining and conveyor complex efficiency, to reduce costs due to timely elimination of process violations, which is facilitated by personnel and equipment performance real-time and unbiased data processing and analysis. Currently, all mining and conveyor equipment of "SBU-Coal" Holding Company open-pit mining enterprises is equipped with high-speed data transfer systems. Almost all coal production and transportation processes are monitored. As a consequence of this, all major management decisions are made with reference to the system information. All this contributes to significant production and economical effects, achieved by the coal production companies.

#### Keywords

"SBU-Coal", Holding Company OJSC open-pit mining enterprises, Process motor vehicles, Mine machinery, Dispatching system ASD "Karjer", "21<sup>st</sup> century smart mine" creation.

#### References

1. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii privlecheniya innovatsij dlya resheniya ekologo-ekonomicheskikh zadach v sovremennykh usloviyakh* [Methodical principles of innovations involvement for environmental – economical problems solution under current conditions] In the collection of articles: *Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovatsii v nauke i proizvodstve* [Education quality improvement, modern innovations in production]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of international scientific and practical conference essays]. Prokop'evsk: KuzSTU branch Publ., 2015, pp. 120-122.
2. Efimov V.I. *Upravlenie kachestvom: Uchebnoe posobie* [Quality management: Educational aid]. Moscow: MSMU Publ, 2014, 382 pp.
3. Efimov V.I., Pernikov V.V. & Kharchenko V.A. *Ekologo-ekonomicheskaya ocenka ehffektivnosti razrabotki mestorozhdenij otkrytym sposobom* [Open pit mining efficiency environmental – economical assessment]. Moscow: MSMU Publ, 2011, 90 pp.
4. Rybak L.V., Klebanov A.F. & Bondarenko A.V. *Razrabotka informatsionnoy komp'yuternoy sistemy upravleniya ehkspluatatsionnymi zatratami na kar'ernye avtosamosvaly v rezhime real'nogo vremeni* [Information computer system development for real-time mine dump trucks operational costs control]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp.125-126.
5. Rybak L.V. & Bondarenko A.V. *Poisk putej povysheniya ehkspluatatsionnykh karakteristik avtosamosvalov za schet sokrashcheniya zatrat na tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont* [Finding path for dump trucks performance improvement through maintenance and repair costs reduction]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp.127-128.
6. Rybak L.V. *Otsenka urovnya povysheniya ehkspluatatsionnykh karakteristik*

kar'ernogo transporta za schet sokrashcheniya raskhodov na shiny [Evaluation of the mine transport performance improvement due to tire costs reduction]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp. 129-130.

7. Rybak L.V., Klebanov A.F. & Vladimirov D.Ya. *Sistema dispetcherizatsii bol'shegruznykh avtosamosvalov «KAR'ER» na razreze «Chernigovskij»: struktura, funktsional'nost', ehkonomicheskaya ehffektivnost'* [Heavy load dump trucks dispatching system "Karjer" in Chernigovskii' strip mine]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 1, pp. 52-56.

8. Rybak L.V. *Issledovanie vozmozhnosti povysheniya ehkspluatatsionnykh harakteristik kar'ernogo avtotransporta za schet upravleniya raskhodami goryuchego smazochnykh materialov* [Investigation of the mine motor vehicles performance improvement through fuel and lubricants consumption management]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2003, no. 11, pp.131-132.

9. Efimov V.I. *Prioritetnye innovatsionnye napravleniya OAO HK «SDS-Ugol'»* ["SBU-Coal", HC OJSC priority innovation trends]. *Sbornik tezisov dokladov III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii "Tekhgormet 21-vek" – Collection of thesis of III international scientific – practical conference "Tekhgormet – 21 century"*. St-Petersburg: NMRU "Mining University" Publ., 2012, pp. 48-49.

10. Klebanov D.A., Kuznetsov I.V. & Bigel N.V. *Principy postroeniya sistemy distantsionnogo i avtonomnogo upravleniya kar'ernym samosvalom* [Principles of mine dump truck remote and autonomous control system construction]. *Gornaya promyshlennost' – Mining Industry*, 2013, no. 4, pp. 8-13.

11. Trubetckoy K.N., Klebanov D.A. & Yasiuchenia S.V. *Osnovy sozdaniya i ehtapy realizatsii robotizirovannykh tekhnologiy otkrytykh gornnykh rabot* [Basics and stages of open-pit mining robotic technologies implementation]. *Gornyy zhurnal – Mining Journal*, 2013, no. 10, pp. 67-73.

12. Temkin I.O. & Klebanov D.A. *Intellektual'nye sistemy upravleniya gornotransportnymi kompleksami: sovremennoe sostoyanie, zadachi i mekhanizmy resheniya* [Smart systems for mining and conveyor complexes control: current condition, tasks and solution mechanisms]. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskii Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*, 2014, special issue no. 1, pp. 257-266.

13. Efimov V.I. & Krotikov O.V. *Otsenka ehffektivnosti ehkspluatatsii krupnogabaritnykh shin na ugol'nykh razrezakh OAO «HK «SDS-Ugol'»* [Assessment of giant tires operation efficiency in "SBU-Coal" HC OJSC open-pit mines]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle – Newsletter of Tula State University. Earth Sciences*, 2013, no. 2, pp.112-117.

14. Burtsev S.V., Stihurov V.E. & Subbotin S.A. *Effektivnoe ispol'zovanie sistemy PreVail na predpriyatiyakh kompanii «SDS-Ugol'»* [PreVail system efficient application in "SBU-Coal" company enterprises]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, No. 8, pp.51-56. Available at: <http://www.ugolino.ru/Free/052013.pdf> (accessed 25.03.2016).

15. Rebak L.V., Burtsev S.V., Borisenko V.V., et al. *Povyshenie ehffektivnosti burovzryvnykh rabot* [Drilling and blasting operations efficiency improvement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 1, pp.9-12. doi: 10.18796/0041-5790-2016-1-9-11

16. Burtsev S.V. & Stihurov V.E. *Snizhenie postoyannykh izderzhkek v sebestoimosti putem povysheniya ehffektivnosti raboty avtotransporta na razrezakh AO HK «SDS-Ugol'»* [Costs reduction through motor vehicles performance efficiency improvement in "SBU-Coal" HC OJSC open-pit mines]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 1, pp. 13-16. doi: 10.18796/0041-5790-2016-01-13-15

17. Burtsev S.V., Dukhnov P.A., Doroshenko S.V. & Shirin I.I. *Effektivnoe ispol'zovanie tekhniki na predpriyatiyakh kompanii «SDS-Ugol'» za schet vnedreniya programmy «OTS Monitoring» – kompleksnogo monitoringa smazochnykh materialov* [Efficient machinery operation in "SBU-Coal" company enterprises due to "OTS – Monitoring" software implementation – comprehensive lubricants monitoring]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 1, pp. 17-23. doi: 10.18796/0041-5790-2016-1-17-23

## Управление рационализаторской деятельностью на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-20-22>

**ЕФИМОВ Виктор Иванович**  
Доктор техн. наук, профессор,  
заместитель директора  
по инновациям и науке  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: v.efimov@sds-ugol.ru



**МИТИЧКИН Сергей Иванович**  
Начальник отдела  
специальных разделов ООО «СИГД»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: s.mitichkin@sds-ugol.ru

Поиск наиболее оптимальных способов и форм воздействия на экономику привел к развитию рационализаторского движения на предприятиях АО ХК «СДС-Уголь». В 2011 г. в холдинге состоялся первый конкурс среди рационализаторов. Сейчас, спустя четыре года, можно говорить о сложившейся устойчивой системе управления рационализаторским движением и достигнутых успехах в этой области.

**Ключевые слова:** управление рационализаторским движением, инструменты решения задач, принципы работы.

Затянувшиеся кризисные явления предопределяют достижение позитивных экономических результатов посредством встраивания в систему управления предприятиями холдинга функций непрерывного совершенствования производства на инновационной основе [1, 2, 3, 4, 5]. Одним из инструментов, призванных решить эту задачу, является управление рационализаторской деятельностью предприятий, направленное на создание таких условий, при которых забота каждого работника о совершенствовании выпускаемой продукции, применяемых технологий и приемов работы стала бы естественным продолжением служебных обязанностей и, принося экономический эффект, материально поощрялась.

Начало организационной работы по угольному холдингу в этой области началось в 2010 г. В 2011 г. в «СДС-Угле» состоялся первый конкурс среди рационализаторов. Спустя

два года – в 2013 г. образовалась общая организационная структура по всем отраслевым холдингам «Сибирского Делового Союза». В 2014 г. прошла первая научно-практическая конференция «День изобретателя и рационализатора – на площадке отраслевого холдинга «СДС-МАШ», на которой было принято «Положение о рационализаторской и изобретательской деятельности на предприятиях, входящих в группу лиц ЗАО ХК «СДС». В 2015 г. на площадке отраслевого холдинга «СДС-АЗОТ» прошла вторая конференция, где впервые при подведении итогов года мы применили многоступенчатую систему оценки состояния рационализаторской и изобретательской деятельности посредством определения победителей на предварительных конкурсах в отраслевых холдингах и предприятиях. Система позволила расширить круг рационализаторов, участвующих в соревновательном процессе и создать конкурентоспособность подаваемых предложений. В текущем году очередная научно-практическая конференция пройдет на площадке холдинговой компании «СДС-Уголь».

На предприятиях АО ХК «СДС-Уголь» трудятся тысячи молодых специалистов, значительная часть которых сосредоточена на действующих производствах, связанных с повышенными требованиями к технике безопасности и уровню технического оснащения производства. Поэтому в первую очередь здесь мы проводим политику, основанную на:

- выявлению наиболее профессионально подготовленных молодых специалистов для их участия в программах технического развития;
- создании молодежных творческих коллективов по принципу специфики деятельности предприятий;
- составлении организационных и технических мероприятий по взаимодействию структур управления предприятия с молодежными советами, участвующими в решении инженерных кейсов;
- привлечении вузовских коллективов для построения системы переподготовки кадров и подготовки кадрового резерва;
- проведении семинаров;
- поощрении к профессиональным праздникам (рационализаторы, подавшие пять и более предложений, награждаются знаком «Рационализатор СДС» и денежной премией).

Благодаря программам технического развития, отличающимся планированием инновационной и рационализаторской деятельности, в процесс рационализаторского движения ХК «СДС-Уголь» было привлечено много работников, в том числе и молодых специалистов. За последние три года на предприятиях угольной компании внедрено более трехсот высокоэффективных рационализаторских предложений.

Так, например, специалисты шахты «Южная» под руководством старшего механика Дмитрия Кошкарева внедрили рационализаторское предложение по усовершенствованию монтажных работ на очистном комплексе при отработке запасов столбами по простиранию с полным обрушением кровли (очистные забои оборудованы механизированным комплексом DBT 2000/4300 и выемочным комбайном SL-500). Данное рационализаторское предложение позволило значительно повысить безопасность ведения работ и производительность труда шахтеров.

На обогатительной фабрике «Листвяжная» группа рационализаторов, возглавляемая главным инженером Дмитрием Синкиным, совместно с группой научно-технических сотрудников ООО «Крона-СМ» (г. Новосибирск) разработала технологию производства аглопорита из отходов углей, образующихся после переработки углей марок Др, ДрОК.

Целевая работа руководителей АО «Черниговец» в этом направлении позволила коллективу за период с 2013 по 2015 г. внедрить на производстве 42 предложения с многомиллионным экономическим эффектом (рис. 1, 2).

Наибольшее количество предложений было подано работниками Обогатительной фабрики «Черниговская-Коксовая». Все их предложения направлены на улучшение качества эксплуатации, модернизации и усовершенствования существующих приборов и оборудования.

Одним из активных рационализаторов является инженер АСУТП Алексей Ганзюк. Его природная смекалка и ум классного специалиста позволяют решать самые сложные задачи по рациональному использованию импортной и отечественной техники.

Для наиболее полного раскрытия творческого потенциала молодых специалистов нарабатывается опыт решения задач на основе применения «бизнес-кейсов». При этом

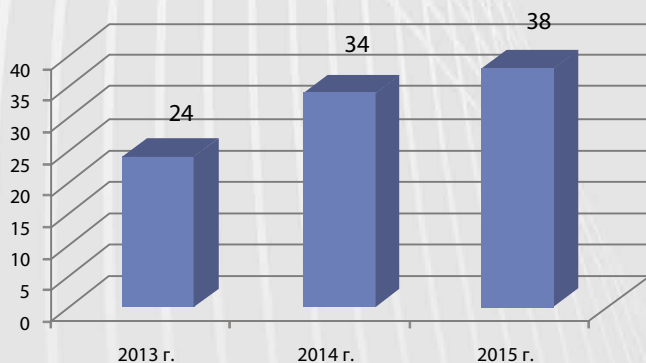


Рис. 1. Количество используемых рационализаторских предложений

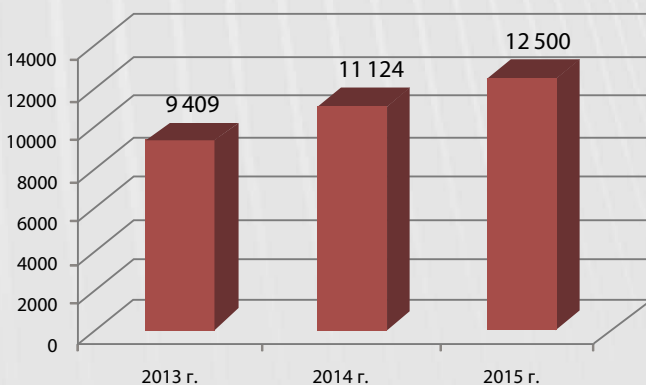


Рис. 2. Сумма экономического эффекта, тыс. руб.



сочетание профессиональной и изобретательской деятельности дает неожиданные и интересные позитивные эффекты. Примером может стать впервые проведенный в угольном холдинге в феврале этого года отборочный чемпионат среди молодых специалистов предприятий по решению задач комплексного развития угольных предприятий.

Доказано, что подходы к «расшивке узких мест» на производстве лучше формировать с помощью универсальных методик теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Умение применить инструменты ТРИЗ для генерации успешных технических решений является значительным преимуществом для компании, работающей в изменяющейся конкурентной среде. Это подтверждается опытом как ведущих зарубежных, так и отечественных предприятий.

Мы уже начали работать в этом направлении. Так, совместно с ООО НП «Бизнес партнеры» (г. Томск) провели учебу двух групп общей численностью 60 чел. по ознакомлению с принципами и первичными навыками постановки и решения изобретательских задач. Составили образовательную мотивационную программу «Изобретательский вызов», целью которой является обучить участников рационализаторского движения пользоваться инструментами достижения экономического результата изобретения или рационализаторского предложения и навыкам групповой работы.

В условиях кризиса, как никогда, необходимо сконцентрировать и направить весь интеллектуальный потенциал инженерно-технических работников предприятий на



Группа рационализаторов АО «Черниговец»

оптимизацию экономики на всех уровнях производства, активизировать рационализаторскую деятельность предприятий. Решение этих задач лучше вести по принципам системности, постоянства и прозрачности [6, 7, 8], которые предполагают:

- наглядную информацию и агитацию;
- планирование (разработка и утверждение руководителем тематических планов по решению проблем – «узких мест» предприятия);
- работу технических советов по рассмотрению рационализаторских предложений;
- моральное и материальное вознаграждение.

Применение этих и других принципов организации дает в целом ощутимые результаты для холдинга, которые выражаются не только в экономическом эффекте, но и в повышении человеческого капитала, несут в себе образовательную и воспитательную составляющие, так необходимы для молодежи. Необходимо растить свой творческий потенциал, чтобы у нас было будущее, чтобы мы были конкурентоспособны.

### Список литературы

1. Ефимов В. И., Попов С. М., Федяев П. М. Формирование экономико-правовых инструментов государственно-частного партнерства для инновационного развития предприятий Кузбасса в условиях кризиса. Тула, 2015.
2. Ефимов В. И., Попов С. М., Федяев П. М. Методические основы организации привлечения инноваций для решения эколого-экономических задач в современных

условиях. В сборнике: Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве / Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Прокопьевск, 2015. С. 120-122.

3. Ефимов В. И., Попов С. М., Федяев П. М. Методические основы организации подготовки кадров с учетом перспектив инновационного развития угольной отрасли. В сборнике: Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве / Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Прокопьевск, 2015. С. 122-124.

4. Myaskov A.V., Popov S.M., Efimov V.I. The methodological principles of the organization of public-private partnerships for innovation development of mining enterprises in the economic crisis. Miners week – 2015, Reports of the XXIII International scientific symposium, 2015, pp. 178-184.

5. Ефимов В. И., Федяев П. М. Формирование инструментов государственно-частного партнерства в области инновационного развития природоохранной деятельности в угольной промышленности РФ // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2015. № 4. С. 136-140.

6. Ефимов В. И. Управление качеством: Учебное пособие / Под ред. Е. Ю. Граве. М., 2014.

7. Ефимов В. И. Развитие рационализаторского движения на предприятиях ОАО ХК «СДС-Уголь» // Уголь. 2013. № 3. С. 100-103. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032013.pdf> (дата обращения 23.03.2016).

8. Ефимов В. И., Рыбак Л. В. Управление персоналом. Учебное пособие. М.: 2009.

UDC 658.314.72:622.33.012 © V.I. Efimov, S.I. Mitichkin, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 20-22

### Title INNOVATIVE INITIATIVES MANAGEMENT IN "SBU-COAL" HOLDING COMPANY OJSC ENTERPRISES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-20-22>

#### Authors

Efimov V.I.<sup>1</sup>, Mitichkin S.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> "SBU-Coal" Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>2</sup> The Mining Engineering Institute of Siberia ("SIGD"), LLC, Kemerovo, 653066, Russian Federation

#### Authors' Information

**Efimov V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director Deputy on Innovations and Sciency, e-mail: [v.efimov@sds-ugol.ru](mailto:v.efimov@sds-ugol.ru)

**Mitichkin S.I.**, Specialized Departments Manager, e-mail: [s.mitichkin@sds-ugol.ru](mailto:s.mitichkin@sds-ugol.ru)

#### Abstract

The search for the most optimized methods and forms of economical impact resulted in innovative incentive development in "SBU-Coal" HC OJSC enterprises. The first innovators' completion in the holding was arranged in 2011. Today, four year later, it's time to speak about the established steady innovation incentive management system and the success, achieved in this field.

#### Keywords

Innovation incentive management, Problem solving tools, Work principles.

#### References

1. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Formirovanie ekonomiko-pravovykh instrumentov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva dlya innovatsionnogo razvitiya predpriyatij Kuzbassa v usloviyah krizisa* [Generation of economical – legal tools of public – private partnerships for Kuzbass enterprises innovation development in the economic crisis]. Tula, 2015.
2. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii privlecheniya innovatsiy dlya resheniya ehkologo-ehkonomicheskikh zadach v sovremennykh usloviyah* [Methodical principles of innovations involvement for environmental – economical problems solution under current conditions] In the collection of articles: *Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovatsii v nauke i proizvodstve* [Education quality improvement, modern innovations in production]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of international scientific and practical conference essays]. Prokop'evsk, 2015, pp. 120-122.

3. Efimov V.I., Popov S.M. & Fedyaev P.M. *Metodicheskie osnovy organizatsii podgotovki kadrov s uchetom perspektiv innovatsionnogo razvitiya ugol'noj otrasli* [Methodical principles of company personnel training with account for the coal industry innovative development]. In the collection of articles: *Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovatsii v nauke i proizvodstve* [Education quality improvement, modern innovations in production]. *Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Collection of international scientific and practical conference essays]. Prokop'evsk, 2015, pp. 122-124.

4. Myaskov A.V., Popov S.M. & Efimov V.I. The methodological principles of the organization of public-private partnerships for innovation development of mining enterprises in the economic crisis. Miners week – 2015. Reports of the XXIII International scientific symposium, 2015, pp. 178-184.

5. Efimov V.I. & Fedyaev P.M. *Formirovanie instrumentov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v oblasti innovatsionnogo razvitiya prirodoohrannoy deyatel'nosti v ugol'noj promyshlennosti RF* [Generation of public – private partnership tools in the field of environmental activities innovative development in the coal industry of the Russian Federation]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle – Bulletin of the Tula State University. Earth Sciences*, 2015, no. 4, pp. 136-140.

6. Efimov V.I. *Upravlenie kachestvom: Uchebnoe posobie* [Quality management: Educational aid. Under editorship of Grave E.Iu.]. Moscow, 2014.

7. Efimov V.I. *Razvitie racionalizatorskogo dvizheniya na predpriyatiyah ОАО ХК "СДС-Уголь"* [Innovative incentives management in "SBU-Coal" HC OJSC enterprises]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no. 3, pp. 100-103, available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032013.pdf> (accessed 23.03.2016).

8. Efimov V.I. & Rybak L.V. *Upravlenie personalom: Uchebnoe posobie* [Personnel management. Educational aid.], Moscow, 2009.



## ООО «Сибирский Институт Горного Дела»: второе десятилетие успешного развития

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-23-25>

Представлена информация о Сибирском Институте Горного Дела, интеллектуальном и техническом оснащении, о его функциях и возможностях, решаемых задачах и предлагаемых услугах.

**Ключевые слова:** проектная деятельность, стратегия развития, информационные технологии проектирования, саморегулируемая организация, система менеджмента качества.

Требования современного рынка к повышению эффективности производства предопределяет необходимость преобразования предприятий и, соответственно, грамотного проектирования и строительства объектов промышленной, транспортной и социальной инфраструктуры всех уровней. На протяжении более 12 лет ООО «Сибирский Институт Горного Дела» с успехом решает эти задачи, обеспечивая эффективное функционирование и динамическое развитие предприятий горнодобывающего комплекса.

Проектный институт ООО «Сибирский Институт Горного Дела», входящий в состав ОА ХК «СДС-Уголь», создан в 2003 г.

Сегодня «Сибирский Институт Горного Дела» – это солидная структура с высоким качественным уровнем разработки проектной документации, включающая девятнадцать отделов и насчитывающая более 140 специалистов высокой квалификации.



**ЕФИМОВ Виктор Иванович**

Доктор техн. наук, профессор,  
заместитель директора  
по инновациям и науке  
АО ХК «СДС-Уголь»,  
653066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: v.efimov@sds-ugol.ru



**МИНИБАЕВ Руслан Рашидович**

Директор ООО «Сибирский  
Институт Горного Дела»,  
653066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: r.minibaev@sds-ugol.ru



**КОРЧАГИНА Татьяна Викторовна**

Канд. техн. наук,  
заместитель директора  
ООО «Сибирский  
Институт Горного Дела»,  
653066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: t.korchagina@sds-ugol.ru



Производство буровых работ

ООО «Сибирский Институт Горного Дела» выполняет весь комплекс работ по разработке проектной документации на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение шахт, разрезов, карьеров, обогатительных фабрик, технологических комплексов и объектов гражданского назначения различного уровня сложности с учетом изменений и требований законодательства РФ в области промышленной безопасности.

Институт также осуществляет поисковое и разведочное бурение; расчет ТЭО кондиций; пересчет запасов полезного ископаемого в границах лицензии; бизнес-планы; подготовку материалов для горно-геологического обоснования застройки, а также для получения лицензий на разработку и освоение новых месторождений.

ООО «СИГД» является членом саморегулируемых организаций Некоммерческого партнерства «Союз архитекторов и проектировщиков Западной Сибири», Некоммерческо-го партнерства строительных организаций Кемеровской

области «ГлавКузбасстрой», Некоммерческого партнерства Регионального Объединения Специалистов в области инженерных изысканий «ОборонСтройИзыскания», имеет соответствующие свидетельства о допуске к проектированию, маркшейдерскую лицензию.

Руководители института имеют квалификационные аттестаты об обладании необходимыми профессиональными качествами для осуществления проектных работ, квалификационные удостоверения экспертов, свидетельства о повышении квалификации в области инженерных изысканий для строительства.

Специалисты института аттестованы в области промышленной безопасности в угольной отрасли, рационального использования и охраны недр; маркшейдерского обеспечения безопасности ведения горных работ; промышленной безопасности к подъемным сооружениям; ценообразования и сметного нормирования в строительстве.

С 2014 г. деятельность Института сертифицирована в области системы менеджмента качества (ГОСТ ISO 9001-2011 (9001:2008)) на выполнение работ по подготовке проектной документации в сфере строительства, реконструкции и капитального ремонта.

Постоянно изменяющаяся рыночная среда, в которой функционирует предприятие, предъявляет серьезные требования к управлению бизнесом. В современных условиях для менеджмента любой организации наиболее актуальными являются вопросы эффективности управления. Руководством Института сформирована амбициозная стратегия развития на перспективу, направленная на увеличение объемов выполняемых работ и доли рынка проектных услуг со значительными капитальными вложениями в автоматизацию проектных работ, внедрение новых программных продуктов по профильным направлениям, создание благоприятных социальных условий для работников. Данная стратегия развития полностью была поддержана управляющим холдингом АО ХК «СДС-Уголь».

В соответствии с утвержденной стратегией развития в Институте ведется интенсивная деятельность по следующим направлениям:

- повышение квалификации кадров;
- совершенствование технологий проектирования;
- развитие материальной базы;
- контроль качества оказываемых услуг.

Повышение квалификации кадров является постоянным процессом и осуществляется путем аттестации специалистов, участия в форумах, семинарах, тренингах, обучения по дополнительным образовательным программам.

При проектировании используются новейшие технологии, тщательно подбирается современное оборудование и учитываются последние научные разработки. Специалисты института владеют современными технологиями интегрированных пакетов прикладных программ: 3D-графического моделирования, построения финансово-экономической модели для получения максимального NPV с допустимой степенью рисков.

Обсуждение проектных решений специалистами института



В основу работы по внедрению программного обеспечения и информационных технологий проектирования положены следующие принципы:

- применение комплексных технологий многоэтапного компьютерного моделирования залежей с построением сейсмической, концептуальной, седиментологической, геологической и гидродинамической моделей месторождения с применением алгоритмов 3D-интерпретации, моделирования и симуляции многофазных потоков;
- комплексирование методов обработки и интерпретации для автоматизации решения задач геологической отчетности, проектирования доразведки, подсчета запасов, построения моделей месторождений, подготовки проектов разработки, составления программ мониторинга месторождений;
- повышение эффективности освоения трудноизвлекаемых запасов путем обеспечения построения максимально достоверной геологической модели пласта за счет современных технологий и банка данных геолого-геофизической изученности;
- повышение качества проектных решений за счет вариантности проработки, развития и поддержания в актуальном состоянии баз данных геолого-промысловой информации.

В основе проектного производства ООО «СИГД» используются современные информационные технологии, базирующиеся на лицензионных программных продуктах:

- ABC4-Смета – программа составления смет;
- AutoCAD LT – надежная профессиональная САПР, предназначенная для работы с форматом DWG;
- водоснабжение шахт – решение компьютеризации задач противопожарной защиты угольных шахт;
- вентиляция шахт – расчет нормального и аварийного воздухораспределения в горных выработках, решение сопутствующих задач;
- ударная волна – расчет зон поражения и параметров воздушных ударных волн при взрывах газа и пыли в сети горных выработок;

- SCAD Office – высокопроизводительный вычислительный комплекс программ, которые позволяют комплексно решать вопросы расчета и проектирования стальных и железобетонных конструкций;
- АДЕПТ-Проект – предназначен для составления смет на проектные и изыскательские работы;
- АДЕПТ-Управление проектированием – предназначено для автоматизации планирования выполнения проектно-изыскательских работ;
- комплекс программ ИНТЕГРАЛ Эколог (УПРЗА-Эколог, НДС-Эколог ПДВ-Эколог, Эколог-Шум) – программное обеспечение природоохранной деятельности;
- ТОПОМАТИК-Robur – программный комплекс, предназначенный для проектирования автомобильных дорог, железных дорог, водопропускных труб, для расчета конструкций дорожной одежды;
- программный комплекс MICROMINE – многофункциональная горно-геологическая система, предназначенная для визуализации и интерпретации различных геологоразведочных данных в среде 3D, построения трехмерных блочных моделей, классификации и количественной оценки ресурсов и запасов, проектирования и планирования горных работ, оптимизации карьеров и календарного планирования;
- «ТЕРЛООВ» – пакет программ для расчета систем отопления, вентиляции и тепловых расчетов;
- программный комплекс «G» – предназначен для автоматизации процесса подсчета запасов угольных месторождений;
- SURPAK – программное обеспечение для геологоразведки, моделирования и подсчета запасов, использования и передачи рудничной информации, проектирования горных выработок, добычных работ и природоохранных исследований.

Развитие материальной базы охватывает несколько сфер: улучшение условий труда, расширение производственных площадей, переоснащение технического парка для выполнения инженерных изысканий, замена буровой техники, завершение формирования электронного каталога технической библиотеки.

Отдел научно-технической информации (ОНТИ) Института располагает одной из самых крупных и наиболее полно укомплектованных научно-технических библиотек угольной промышленности, организованной в 1930-х гг. как отраслевая научно-техническая библиотека угольной промышленности при техническом управлении Наркомугля в г. Новосибирске при комбинате «Кузбассуголь».

Научно-техническая библиотека располагает уникальным справочно-информационным фондом, насчитывающим более 120000 экземпляров (книги, брошюры, периодические издания, ГОСТы, патентные и информационные материалы). Кроме технической литературы, представлены редкие издания, такие как Энциклопедический словарь Русского библиографического института братьев Гранат (33 тома); Энциклопедия «Промышленность и техника», типография товарищества «Просвещение» и другие раритетные издания. Экземпляры журнала «Уголь», постоянным подписчиком которого является институт, хранятся в библиотеке с 1930 года издания.

В настоящее время ведется работа по переводу книжного фонда в электронный формат, что значительно упростит и ускорит время поиска нужной информации.

Контроль качества оказываемых услуг обеспечивается функционирующей в Институте системой менеджмента качества (СМК), соответствующей международным требованиям системы менеджмента качества ГОСТ ISO 9001-2011 (Сертификат соответствия № РОСС RU. ИФ63. К00011) на выполнение работ по подготовке проектной документации в сфере строительства, реконструкции и капитального ремонта.

За двенадцать лет деятельности Института выполнено более 600 различных проектов. Разработанная специалистами института проектная документация имеет положительные заключения экспертов государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ, г. Москва); центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр, г. Москва); экспертизы промышленной безопасности; ГАУ КО «Управление госэкспертизы ПД и инженерных изысканий», ФАУ «Главгосэкспертиза России».

ООО «Сибирский Институт Горного Дела» ориентирован на постоянное совершенствование своей деятельности, реализующей научные принципы устойчивого развития и долгосрочные, надежные отношения с каждым заказчиком на основе индивидуального подхода и безусловного выполнения принятых на себя обязательств.

Опыт и квалификация специалистов Сибирского Института Горного Дела, комплексный подход, оптимизация соотношения цена/качество, уважение интересов партнеров, ответственное отношение к делу, неукоснительное исполнение договорных обязательств и взаимовыгодное долгосрочное сотрудничество – это базовые принципы ведения бизнеса, которые позволяют формировать репутацию надежного и ответственного партнера.

**ООО «Сибирский Институт Горного Дела» приглашает потенциальных потребителей услуг в области проектирования к взаимовыгодному сотрудничеству!**

#### SBU-COAL – 10-YEAR ANNIVERSARY

UDC 622.33.061.6:339.13 © V.I. Efimov, R.R. Minibaev, T.V. Korchagina, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 23-25

#### Title

**“MINING ENGINEERING INSTITUTE OF SIBERIA”, LLC:  
THE SECOND DECADE OF SUCCESSFUL DEVELOPMENT**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-23-25>

#### Authors

Efimov V.I.<sup>1</sup>, Minibaev R.R.<sup>2</sup>, Korchagina T.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>“SBU-Coal” Holding Company, OJSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

<sup>2</sup>“Mining Engineering Institute of Siberia” (SIGD), LLC, Kemerovo, 653066, Russian Federation

#### Authors' Information

**Efimov V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director Deputy on Innovations and Sciences, e-mail: v.efimov@sds-ugol.ru

**Minibaev R.R.**, Specialized Departments Manager, e-mail: s.mitichkin@sds-ugol.ru

**Korchagina T.V.**, PhD (Engineering), Deputy Director, e-mail: t.korchagina@sds-ugol.ru

#### Abstract

The paper presents the information about the Mining Engineering Institute of Siberia, its intellectual and technical infrastructure, its functions and capabilities, active tasks and offered services.

#### Keywords

Project activities, Development strategy, Design information technologies, Self-regulated organization, Quality management system.



# ВТОРОЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

**11 ноября 2015 г. в Москве, в Торгово-промышленной палате Российской Федерации прошел Второй Национальный горнопромышленный форум. На Форум собрались представители профессионального сообщества, деловых кругов, профильных министерств и ведомств, руководители крупнейших горнопромышленных компаний, известные ученые и эксперты. В повестке Форума стояли актуальные вопросы эффективного развития отечественного минерально-сырьевого комплекса.**



**Материалы подготовила**  
**ГЛИНИНА Ольга Ивановна**  
Ведущий редактор журнала «Уголь»

**В адрес участников Форума поступили приветствия** от Президента Российской Федерации **В. В. Путина**, от Председателя Правительства Российской Федерации **Д. А. Медведева**, от Председателя Совета Федерации Федерального собрания России **В. И. Матвиенко**, от Председателя Государственной Думы России **С. Е. Нарышкина**, от Почетного председателя Высшего горного совета, депутата Государственной Думы России **С. М. Миронова**.

**Открывал пленарную сессию Форума председатель Высшего горного совета НП «Горнопромышленники России», председатель Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК Ю. К. Шафраник.**



«Падение спроса на минеральные ресурсы на мировом рынке приведет к резкому обострению конкуренции на рынках сбыта. В результате на первый план выходят проблемы снижения издержек производства и повышение производительности труда. Здесь мы многое можем и обязаны сделать сами» – подчеркнул Ю. К. Шафраник.

Конечно, многое зависит от государства. Постоянный рост тарифов естественных монополий не дает нашей экономике нормально развиваться. Уже известно, что на 2016 г. запланировано очередное повышение тарифов. Но для того, чтобы сохранить реальное производство, естественные монополии должны работать на страну, а не наоборот. Поэтому особенно важны снижение затрат, стимулирование экспорта, геологоразведка, изменение налогового законодательства, другие неотложные меры, которые и обсудили участники форума.



**Президент ТПП РФ С. Н. Катырин** в своем выступлении отметил, что Форум проходит в непростой ситуации. С одной стороны, перед отраслью поставлены достаточно серьезные задачи и новые вызовы – освоение новых месторождений, развитие горной промышленности Арктической зоны и на морском шельфе, модернизация действующих предприятий, внедрение передовых методов работы. С другой стороны, есть явные ограничения – спад экономики, падение цен практически на все виды ресурсов.

«Основная составляющая инфляции сегодня связана с постоянным увеличением тарифов. Зачастую реальная работа по снижению затрат, которая необходима нам в первую очередь, подменяется кампанейщиной. По всем этим проблемам ТПП РФ готова работать вместе с российскими горнопромышленниками» – подчеркнул С. Н. Катырин

**Заместитель председателя Комитета Совета Федерации по экономической политике С. В. Шатиоров** в своем выступлении отметил, что Россия сегодня является ведущей страной в мире по добыче газа, нефти, других полезных ископаемых, и в этом во многом заслуга горнопромышленников, присутствующих на Форуме: «От работы Форума зависят те решения, которые будут рассматриваться и в Федеральном Собрании, и в Правительстве, по которым будут приниматься соответствующие меры».



С. В. Шатилов предложил создать совместную с Федеральным Собранием рабочую группу по законодательному сопровождению этого сектора экономики.

Участников и гостей Форума приветствовали первый заместитель председателя Комитета Госдумы России по природным ресурсам, природопользованию и экологии и посол Австралийского Союза в России Пол Майлер.

В рамках Форума прошло обсуждение актуальных вопросов функционирования и развития минерально-сырьевого сектора экономики России по темам:

- «Повышение конкурентоспособности и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса России»;
- «Технологическая независимость и основные направления импортозамещения в горном деле»;
- «Стратегия развития горной промышленности Арктической зоны»;
- «Промышленное освоение минеральных ресурсов Мирового океана: проблемы и пути решения».

Участниками Форума было отмечено, что устойчивым развитием минерально-сырьевого комплекса во многом определяются перспективы всей отечественной экономики. В своих выступлениях участники высказали озабоченность состоянием дел в горных отраслях, отметив сокращение спроса на минерально-сырьевые ресурсы (как на внутреннем, так и на внешнем рынках), изменения в структуре их потребления, снижение цен и дестабилизирующее влияние на работу горных предприятий санкций западных государств.

В целом индекс промышленного производства составил 96,8%, экспорт товаров в денежном выражении – 68,1%, инвестиции в основной капитал – 94,2%, добыча природного газа сократилась на 5,3%. При этом рассчитывать на существенное увеличение внутреннего спроса на продукцию российских предприятий не приходится.

Согласно последнему прогнозу МВФ мировую экономику ждет длительный период низких цен практически на все виды сырья: от нефти и природного газа до руд металлов, а также значительное падение цен на неэнергетическое сырье с учетом замедления роста экономики КНР и в целом вступления мировой экономики в длительный период стагнации.

Потенциал отечественной горной промышленности в настоящее время является хорошей основой для повышения конкурентоспособности российской экономики и её устойчивого развития в сложившихся социально-экономических и политических условиях. Однако имеет место ряд сдерживающих факторов – неэффективное регулирование отраслей, недостатки в налоговом законодательстве и инвестиционной политике.

Остается несогласованность земельного, лесного и горного законодательства.

В связи с естественной инерционностью горного производства во всех отраслях минерально-сырьевого комплекса для обеспечения его стабильной работы требуются серьезное внимание и значительные усилия как со стороны государства, так и со стороны бизнеса.

У отраслей минерально-сырьевого комплекса огромные потребности в новом высокоэффективном оборудовании, которые в условиях санкций будут только расти. При этом следует не только стимулировать локализацию производства горного оборудования, комплектующих и расходных материалов в России, но и создать действенный финансовый и административный механизм мотивации использования этого оборудования в стране.

В условиях естественного истощения минеральных ресурсов в освоенных промышленных регионах из-за интенсивной их добычи существует объективная необходимость расширения географии поиска, разведки и добычи полезных ископаемых на Арктическую зону России, включая континентальный шельф. Кроме больших запасов углеводородного сырья в российской Арктической зоне находится около 10% мировых запасов никеля, 19% металлов платиновой группы, 10% титана, более 3% цинка, кобальта, серебра, а также редкоземельных металлов.

Для освоения месторождений в условиях Арктики, где практически нет инфраструктуры, требуются серьезные инвестиции. Поэтому на первом этапе нужна государственная поддержка, особенно для разработки месторождений стратегического сырья, в том числе редких металлов.

В частности, одним из источников преодоления растущего дефицита многих видов стратегических полезных ископаемых (марганца, никеля, кобальта, молибдена и др.) для отечественной экономики должно стать освоение минеральных ресурсов Мирового океана, что является инновационной проблемой не завтрашнего, а сегодняшнего дня. Если за решение вопросов добычи полезных ископаемых со дна морей и океанов взяться сейчас и серьезно, очевидно, что это приведет к технологическим прорывам в будущем, подобным тем, которые произошли в 1940—1960 гг. при создании ракетно-космической и атомной отраслей промышленности. Мировое сообщество в полном объеме оценило значимость проблемы ресурсов Мирового океана в будущем развитии цивилизации. Более 20 стран имеют контракты с Международным органом по морскому дну (МОМД) на разведку твердых полезных ископаемых. Семь из них, включая Россию, в период 2016—2021 гг. готовятся к эксплуатации месторождений.

Модернизация существующих и создание новых направлений развития отечественной горной промышленности невозможны без развития горной науки, которая, к сожалению, сейчас находится в значительной мере в состоянии стагнации. Работоспособными остаются лишь научные организации Российской академии наук и некоторые научные центры в составе крупных горнодобывающих холдингов. Отдача отраслевых научно-прикладных организаций крайне низка.

Существующая система подготовки кадров для минерально-сырьевого комплекса отстает от мирового уровня. Выпускники вузов и профессиональных образовательных учреждений, как правило, нуждаются в дополнительном профессиональном обучении для квалифицированного выполнения работы. Сохраняется дефицит кадров требуемых квалификаций и профиля практически во всех отраслях горной промышленности.

**Подводя итоги работы Форума, участники сформулировали основные задачи, стоящие перед минерально-сырьевым комплексом страны. По итогам Форума подготовлен и направлен высшим органам государственной власти страны пакет предложений для решения проблем развития горнопромышленного комплекса. Более подробно с пакетом рекомендаций Национального горнопромышленного форума можно ознакомиться на сайте НП «Горнопромышленники России» – [www.rosgorprom.com](http://www.rosgorprom.com).**

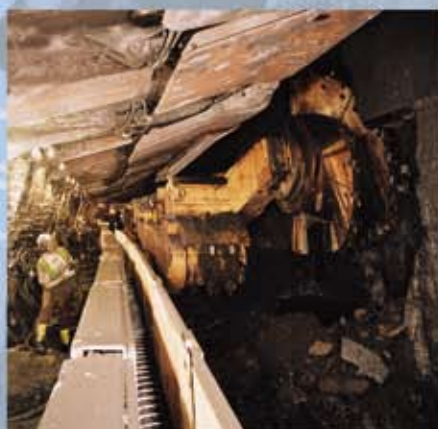
# УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

23-я Международная специализированная выставка технологий горных разработок, обогащения, выемочной и подъемно-транспортной техники  
**УГОЛЬ РОССИИ и МАЙНИНГ**



7-я Международная специализированная выставка  
**ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА и ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

2-я Международная специализированная выставка  
**НЕДРА РОССИИ**



уголь



руды



промышленные минералы

Для всех отраслей  
 горнодобывающей  
 промышленности



охрана и безопасность труда

ЖУРНАЛ **УГОЛЬ** **Промышленные страницы Сибири**

**УГОЛЬ КУЗБАССА**

**СИБИРСКИЙ УГОЛЬ**

**ГОРНЫЙ**  
 АСФАЛЬТОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО  
 MINING & CONSTRUCTION

**АВАНТ ПАРТНЕР**

**ГЛОБУС**  
 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
**Горная промышленность**



**Messe Düsseldorf**

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**  
 Выставочный комплекс "Кузбасская ярмарка"  
 ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк.

т./ф: (3843) 32-22-22, 32-24-43  
 e-mail: [transport@kuzbass-fair.ru](mailto:transport@kuzbass-fair.ru)  
[www.kuzbass-fair.ru](http://www.kuzbass-fair.ru)

**ЕРМОЛАЕВ Сергей Владимирович**  
 Главный инженер ООО «Адмир Евразия»

**ЯРЫГИНА Александра Александровна**  
 Коммерческий директор ООО «Адмир Евразия»

## Опыт расчистки шламонакопителя с применением технологии обезвоживания в геотекстильных контейнерах Геотуба®

В результате производственной деятельности образуется значительное количество отходов, которые создают проблемы размещения и утилизации. Как правило, основная часть отходов, выводимых из производства, направляется для уплотнения в огромные емкостные сооружения – шламонакопители. Зашламление накопителей ведет к уменьшению полезного объема отстойных сооружений и, как следствие, к сокращению времени нахождения сливных вод в осадителе, отведенном технологическим регламентом для гравитационного осаждения твердого вещества.

Одним из важных шагов по поддержанию качества оборотных и сбросных вод предприятия является своевременная очистка шламохранилищ, отстойников и подобных им сооружений от шлама. Так как размещаемые отходы являются обводненными, предварительное обезвоживание является обязательным этапом последующей утилизации шлама.

Обезвоживание возможно осуществлять экстенсивными и интенсивными методами. К первым относятся процессы естественного уплотнения и сушки, ко вторым – аппаратные методы обезвоживания: на центрифугах, камерных и ленточных фильтр-прессах. Достаточно новым способом обезвоживания водных суспензий является технология при помощи геотекстильных фильтровальных контейнеров. Высокая скорость обезвоживания, возможность компактного складирования шлама и получение механически чистого фильтрата стали причинами выбора данной технологии при расчистке шламонакопителя, проведенной компанией ООО «Адмир Евразия».

Целями проведения данных работ являлись освобождение вмещающего объема шламонакопителя и получение из обводненного шлама обезвоженного грунта, готового для последующей транспортировки и утилизации.

**Производство работ включало в себя следующие этапы:**

**1-й этап.** Разработка шлама при помощи малогабаритного, но мощного земснаряда MudCat (производства

США). Габариты данного оборудования позволяют транспортировать его без проведения демонтажа на несколько частей и повторной сборки на новом месте производства работ, что обеспечивает оперативность перевозки и начала работ. Земснаряд разрабатывает шлам при помощи шнека, защищенного кожухом, который предотвращает взмучиваемость при производстве работ и повреждение гидроизоляционного слоя шламонакопителя;

**2-й этап.** Перекачка шлама в начале по плавающему, а потом по наземному трубопроводу на площадку, где размещены Геотубы®;

**3-й этап.** Обработка шлама флокулянтами для быстрого и полного выхода влаги при помощи мобильной станции приготовления и дозирования реагента. Реагентная обработка шлама является обязательным этапом обезвоживания. Марка и дозировка флокулянта определялись до начала производства работ и повторно проверялись на этапе пусконаладки. Установка для приготовления реагента смонтирована на базе 20-футового контейнера, что обеспечило бесперебойность ее работы при любых погодных условиях и мобильность при транспортировке;

**4-й этап.** Обезвоживание шлама в Геотубах®. Геотуба® представляет собой фильтрующую емкость из геотекстиля высокой прочности. При закачке шлама в Геотубу® вода выходит через поры геотекстиля, в то время как внутри остается обезвоженный материал. В одну Геотубу® может быть закачено до 1500 м³ шлама. При производстве данных работ были использованы Геотубы® объемом от 500 до 1200 м³. Типоразмер Геотуб® определялся исходя из размера и конфигурации доступной для их размещения территории. Кроме того, техническое решение предполагало укладку Геотуб® в два слоя, что позволило существенно сократить занимаемую ими площадь;

**5-й этап.** Водоотведение – неотъемлемая часть процесса обезвоживания водных суспензий. Фильтрат, выходящий из Геотуб®, не содержал механических взвесей и по системе дренажа поступал в водосборный приямок и



Рис. 1. Земснаряд MudCat производства США, перекачивающий шлам



Рис. 2. Площадка складирования Геотуб® (Geotube®, TenCate Geosynthetics, Голландия)

далее перекачивался назад в шламонакопитель.

Данный пример показывает, как в кратчайшие сроки при помощи современных экологических технологий возможно решить наболевшую проблему, связанную с расчисткой шламонакопителя. Работы были проведены без вывода шламонакопителя из текущей работы очистных сооружений предприятия. Благодаря работе земснаряда удалось расчистить всю чашу шламонакопителя, а не только участки, прилегающие к откосам. Перекачка пульпы по трубопроводу и ее фильтрация в Геотубах® с получением обезвоженного грунта исключили загрязнение территории очистных сооружений удаляемым шламом, что могло бы иметь место при проведении подобных работ экскаваторной техникой.

Применение комплекса специализированного оборудования и опыт работы с достаточно новой для российских предприятий технологией специалистов ООО «Адмир Евразия» помогли решить поставленную задачу: увеличить свободный вмещающий объем шламонакопителя и получить из обводненного отхода обезвоженный материал для последующей утилизации (см. информацию на 3-й стр. обложки).

## Сосредоточиваемся на том, что делаем лучше всего, чтобы предоставить то, что для вас важнее всего



Weir Minerals – мировой лидер в области производства и обслуживания шламowego оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, клапаны, оборудование для измельчения и грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для энергетического сектора, горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения. Превосходство продукции Weir Minerals обеспечивается уникальным дизайном гидравлики, а также применением специальных материалов, устойчивых к износу и коррозии. Мы придерживаемся простой философии – сосредоточиваемся на том, что делаем лучше всего, и предоставляем то, что для вас важнее всего.

Дочерняя компания Weir Minerals ООО «Веир Минералз РФЗ» отвечает за бизнес на территории Российской Федерации и включает в свою структуру несколько обособленных подразделений, расположенных максимально близко к потребителям на всей территории страны: от Санкт-Петербурга до Чукотки. Помимо офисов продаж в Центральном, Северо-Западном, Южном федеральных округах, в Сибири, Якутии, на Урале и Дальнем Востоке мы осуществляем поддержку в сервисных центрах на территории заказчиков. По всем видам продукции Weir Minerals мы осуществляем сервисное обслуживание и поддержку клиентов, включая индивидуально разработанные сервисные пакеты и полный цикл ремонта всего насосного парка и сопутствующего оборудования. Наша комплексная программа по сервисному обслуживанию позволяет снизить итоговую стоимость владения оборудованием благодаря высокой надежности и уменьшению энергоемкости и стоимости техобслуживания.





## Горизонтальные насосы Warman® компании Weir для перекачки пульп различных конструкций для самых тяжелых условий эксплуатации



### Насос Warman® AH®

Насосы для тяжелых условий работы для непрерывной подачи высокоабразивных / концентрированных шламов различных областей применения, от питания циклона до повторного измельчения, флотации и хвостов. Первая модель насоса AH® была разработана более пятидесяти лет назад. С тех пор мы непрерывно модифицируем конструкцию, повышая износостойкость, оптимизируя размещение компонентов, состав материалов, ориентируясь на отзывы наших заказчиков и наблюдения наших инженеров.



### НАСОС Warman® MC™

Насос Warman MC хорошо зарекомендовал себя в решении самых сложных задач по перекачке пульп; он специально разработан для работы на горно-обогатительных комбинатах для позиций разгрузки мельниц самоизмельчения, полусамозмельчения и шаровых мельниц, питания гидроциклонов. Серия MC также подходит для использования в качестве насосов для перекачки пульпы при выемке гравия или позиции питания тяжелосредних гидроциклонов при обогащении угля. Расчет гидравлических параметров насосов Warman MC основан на результатах более чем 25-летних фундаментальных и прикладных исследований, подтвержденных реальной эксплуатацией. В конструкции насоса Warman MC использованы последние технологические разработки твердых сплавов и эластомеров; их применение увеличивает срок его службы при работе с высокоабразивными и коррозионно активными пульпами.



### Насос Warman® WBH®

Насос Warman WBH – это современный центробежный пульповый насос с проверенными эксплуатационными характеристиками и износостойкостью. Благодаря повышенной энергоэффективности, простому техническому обслуживанию, большому сроку службы и увеличенной производительности насос Warman WBH – хорошая инвестиция в производство.



### Насос Warman® L

Насос Warman L представляет собой высокопрочный пульповый насос для тяжелых условий эксплуатации с напором от низкого до среднего. Основным преимуществом насосов серии L являются более эффективные и экономичные рабочие колеса. Серия Warman® L предлагает наиболее широкую линейку насосных установок диаметром патрубков от 3/4 до 26 дюймов. Насосы 3/4 дюйма идеально подходят для лабораторий или демонстрационных (пилотных) установок.



### Насос Warman® GSL

Пульповый насос Warman GSL для средних условий эксплуатации специально предназначен для работы со скрубберами. Насос Warman GSL способен перекачивать высокоабразивные и коррозионно активные жидкости в установках десульфуризации дымовых газов. При разработке долговечной конструкции насоса GSL использовался большой опыт компании в производстве насосов для транспортировки твердых материалов и установок десульфуризации дымовых газов. Специально разработанные детали из высокохромистого чугуна и оптимальная форма лопастей рабочего колеса минимизируют износ насосов линейки GSL.

### УСЛУГИ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВКЛЮЧАЮТ:

- Совместные группы по изучению затрат;
- Проверка насосов;
- Контроль техобслуживания оборудования;
- Контроль ресурса до предельного износа;
- Договоры о поставке запасных частей;
- Индивидуальные программы обучения;
- Услуги по ремонту;
- Услуги по замене насосов;
- Нестандартные пакеты техобслуживания.

# WEIR

## Minerals

ООО «Веир Минералз РФЗ»  
 Россия, 127083 Москва  
 ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12  
 +7 (495) 775 08 52  
[sales.ru@weirminerals.com](mailto:sales.ru@weirminerals.com)  
[weirminerals.com](http://weirminerals.com)

# Оценка долговечности сварных соединений барабанов ленточных конвейеров

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-32-36>

## ВЕРЖАНСКИЙ

### Александр Петрович

Доктор техн. наук, профессор,  
генеральный директор  
НП «Горнопромышленники России»,  
125009, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (495) 411-53-36,  
e-mail: verzhanskiy@rosgorprom.com



## СОЛОВЫХ Данила Янисович

Ассистент кафедры  
«Горное оборудование,  
транспорт и машиностроение»  
НИТУ «МИСИС»,  
119049, г. Москва, Россия,  
тел.: +7 (926) 447-47-62,  
e-mail: danrunet@rambler.ru

Барабаны мощных ленточных конвейеров подвергаются значительным нагрузкам. Эти нагрузки имеют сложный характер, причем среди них большое значение имеют циклические нагрузки, вызывающие усталостное разрушение сварных соединений (швов). При расчете сварных соединений на долговечность использован деформационный критерий усталостного разрушения, основанный на анализе деформационной кривой усталости. В данной статье введены понятия числа циклов до зарождения трещин и числа циклов до роста трещин до критического размера, при котором происходит разрушение сварного соединения в поперечном сечении. Для анализа использованы экспериментальные кривые зависимости числа циклов от амплитуды деформаций, которые аппроксимированы уравнением Басквина – Менсона – Коффина. Первоначально для установления закона распределения числа циклов от натяжения использована детерминированная зависимость Мэдока. Поскольку экспериментальные данные имеют большое рассеивание, то для оценки математического ожидания использована линейная регрессионная зависимость с определенным доверительным интервалом. При установлении закона распределения числа циклов до зарождения трещин учтено влияние масштабного фактора и переменного характера напряжения вдоль сварного соединения на обечайке барабана. Функция распределения суммарного числа циклов определена как свертка двух законов распределения. При вычислении использовано прямое и обратное преобразование Лапласа. Дана оценка полученным в результате решения членам и приводится упрощенная формула для расчета вероятности разрушения сварного соединения в

зависимости от количества циклов нагружения, которая учитывает: действующие на барабан нагрузки, изменение натяжения в ленте на барабане при работе конвейера, колебания напряжения в сварном соединении из-за технологических дефектов при сварке, механические свойства материала и их рассеивание, масштабный фактор и др. При заданной вероятности разрушения можно рассчитать время эксплуатации сварного соединения.

**Ключевые слова:** ленточный конвейер, приводной барабан, конвейерная лента, сварные соединения, надежность, усталостная долговечность, износостойкость.

Ленточные конвейеры широко распространены на горных предприятиях России, поскольку внедрение поточной технологии на шахтах, рудниках и карьерах повышает технический уровень и эффективность горного производства. Характерной тенденцией современного развития ленточных конвейеров в России и за рубежом является значительное увеличение их длины и производительности. На открытых горных работах применяются конвейеры производительностью 20000 т/ч, длина конвейеров может достигать 2-3 км и более. При таких характеристиках конвейера нагрузки на его элементы могут быть весьма значительными. Так, например, нагрузка на приводной барабан от натяжения ленты может достигать  $10^6$  Н и более. Нагружение элементов приводного барабана носит сложный характер: нормальные нагрузки сочетаются со значительными касательными, причем эти нагрузки являются переменными по углу обхвата лентой барабана, при этом все нагрузки являются циклическими.

Отсутствие обоснованных методов расчета долговечности элементов приводного барабана ленточного конвейера приводит к тому, что при изготовлении барабанов толщина его элементов принимается многократно завышенной, что увеличивает металлоемкость барабана и его опорной конструкции. При таком виде нагрузок основными причинами отказов барабанов являются усталостные разрушения элементов барабана и, в частности, весьма часто – его сварных соединений. Ремонт приводного барабана является длительной и дорогостоящей операцией, приводящей, как правило, к простоям конвейерных линий и экономическим потерям.

Приводной барабан изготавливается путем сварки специальных заготовок, при этом сварные соединения барабана во время эксплуатации подвергаются многократным циклическим нагрузкам, и, как правило, причиной их разрушения являются усталостные явления.

Рассмотрим возможный подход к оценке долговечности сварных соединений барабана на примере соединения,

выполненного по образующей цилиндрической поверхности обечайки (рис. 1).

Первоначально рассмотрим основные детерминистические соотношения, которые используются для описания процесса усталостного разрушения, начиная с зарождения трещин и последующего их развития до разрушения соединения.

В общем случае усталостная долговечность оценивается числом циклов до разрушения  $N_{\Sigma}$  и определяется двумя составляющими: числом циклов до зарождения микротрещины размером 1-3 мм –  $N_{3T}$  и числом циклов до роста трещины до критического размера –  $N_{PT}$ , при котором происходит разрушение сечения [1]:

$$N_{\Sigma} = N_{3T} + N_{PT} \quad (1)$$

В последние десятилетия при анализе и исследовании усталостной долговечности материалов, в том числе сварных соединений, широко используется так называемый деформационный подход. Это связано прежде всего с «жесткой» схемой проведения испытаний при циклическом нагружении, когда амплитуда деформации является жестко фиксированной. В результате устанавливаются не силовые, а деформационные критерии усталостного разрушения [1]. В то же время, по результатам моделирования напряженного состояния определяются напряжения, вызванные упругими деформациями. Пересчет кривых усталостной долговечности с уровня деформаций к уровню напряжений не является тривиальной задачей, так как суммарная деформация состоит из упругой и пластической составляющих [2]:

$$\varepsilon_a = \varepsilon_{ae} + \varepsilon_{ap} = \frac{\sigma_a}{E} + \left( \frac{\sigma_a}{K'} \right)^n, \quad (2)$$

где:  $\varepsilon_a$  – амплитуда деформации;  $\varepsilon_{ae}$  – амплитуда упругой составляющей деформации;  $\varepsilon_{ap}$  – амплитуда пластической составляющей деформации;  $E$  – модуль упругости материала;  $\sigma_a$  – амплитуда напряжения;  $K'$  – коэффициент циклической прочности;  $n$  – коэффициент циклического деформационного упрочнения.

В научно-технической литературе можно встретить различные оценки параметров  $K'$  и  $n$  [3].

Для решения задачи оценки долговечности сварных соединений барабанов различной конструкции эти кривые должны быть пересчитаны в кривые зависимости числа циклов  $N_{3T}$  от амплитуды напряжения,  $\sigma_a$  на основании уравнения (2). При этом замена  $\varepsilon_a$  на  $\sigma_a$  приводит к существенному изменению формы кривых усталости. В работах [4, 5] приведены экспериментальные кривые зависимости числа циклов  $N_{3T}$  от амплитуды деформации  $\varepsilon_a$  для сварных соединений металлоконструкций из стали 10Г2С. Эта сталь может использоваться и для изготовления обечайки барабана ленточного конвейера. В этих работах кривые усталости аппроксимированы уравнением Басквина – Менсона – Коффина (БМК):

$$\varepsilon_a = \frac{\sigma'_f}{E} (N_{3m})^b + \varepsilon'_f (N_{3m})^c, \quad (3)$$

где:  $\sigma'_f$  – коэффициент усталостной прочности;  $b$  – экспонента усталостной прочности (экспонента Басквина);  $\varepsilon'_f$  – коэффициент усталостной пластичности (вязкости);  $c$  – экспонента усталостной пластичности (экспонента Мэнсона – Коффина).

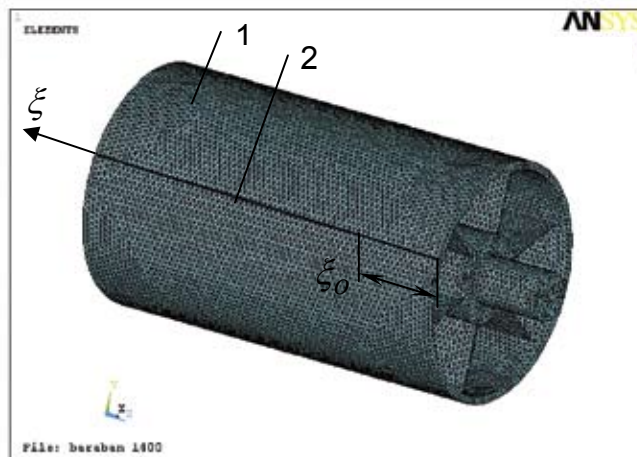


Рис. 1. Модель барабана ленточного конвейера: 1 – обечайка; 2 – анализируемый сварной шов

Fig. 1. Belt conveyor drum model: 1 – drum shell; 2 – assessed welded joint.

При этом принимается (видимо, для упрощения)  $b = 0$ ,  $c = -0,5$ , в других источниках принято  $b = (-0,12) - (-0,09)$ ;  $c = (-0,6) - (-0,56)$ .

Выполненный нами анализ показал, что при пересчете амплитуд деформации в амплитуды напряжений имеющиеся экспериментальные данные с высокой точностью могут быть аппроксимированы выражением:

$$\lg \sigma_{ам} = A - B \lg N, \quad (4)$$

где:  $A$  и  $B$  – коэффициенты, характеризующие соответственно положение и наклон кривой усталости в двойных логарифмических координатах.

Это значительно упрощает экстраполяцию кривых усталости на область низких амплитуд напряжений и использования их для расчета усталостной долговечности сварных соединений барабанов ленточных конвейеров.

Кинетику роста трещины принято описывать уравнением Пэриса – Эрдогана [1]:

$$\frac{dl}{dN} = c(\Delta K)^m, \quad (5)$$

где:  $c$  – скорость роста трещины,  $c = 10^{-16} - 10^{-12}$  [1];  $\Delta K = K_{max} - K_{min}$ ,  $K_{max} = \sigma_{max} \cdot l^{1/2}$ ,  $K_{min} = \sigma_{min} \cdot l^{1/2}$ ;  $K_{max}$ ,  $K_{min}$  – интенсивности напряжений в устье трещины;  $\sigma_{max}$ ,  $\sigma_{min}$  – максимальное и минимальное напряжения цикла нагружения;  $m = 2 - 6$  – для сталей (для углеродистых сталей при относительно небольших напряжениях  $m \cong 4$  [1]).

В интегральной форме уравнение (5) применительно к сварному соединению принимает вид:

$$N_{pm} = \int_{l_0}^{l_{xp}} \frac{dl}{c l^{1/2} (k_f \Delta \sigma_{экс})^m}, \quad (6)$$

где:  $l$  – приращение длины трещины;  $l_0$  – начальный размер трещины;  $l_{xp}$  – критический размер трещины;  $k_f$  – коэффициент, учитывающий форму сварного соединения, способ его нагружения и так далее;  $\Delta \sigma_{экс}$  – размах величины эквивалентных напряжений.

В работе [4] для сварных соединений металлоконструкций из стали 10Г2С1, выполненных дуговой полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа проволокой диаметром 2 мм марки СВ-08Г2С (условия, характерные для соединений на обечайке барабанов ленточных конвейеров), экспериментально установлены значения констант:

Результаты испытаний сварных соединений на усталостную долговечность [4]

| Параметры                | Значения параметров |      |      |      |      |      |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| $\varepsilon \cdot 10^5$ | 143                 | 100  | 93   | 75   | 60   | 50   |
| $N \cdot 10^{-3}$        | 5                   | 12,5 | 20,5 | 22,5 | 31   | 44   |
| $\lg N$                  | 3,70                | 4,10 | 4,30 | 4,35 | 4,50 | 4,64 |
| $\sigma$ , МПа           | 333                 | 277  | 269  | 229  | 194  | 168  |
| $\lg \sigma$             | 2,52                | 2,44 | 2,43 | 2,36 | 2,29 | 2,23 |

Таблица 2

Результаты испытаний сварных соединений на усталостную долговечность [5]

| Параметры                | Значения параметров |      |      |      |      |      |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|
| $\varepsilon \cdot 10^5$ | 142                 | 130  | 106  | 94   | 80   | 72   |
| $N \cdot 10^{-3}$        | 40                  | 60   | 125  | 190  | 315  | 390  |
| $\lg N$                  | 4,60                | 4,78 | 5,10 | 5,28 | 5,50 | 5,59 |
| $\sigma$ , МПа           | 333                 | 321  | 283  | 269  | 243  | 225  |
| $\lg \sigma$             | 2,52                | 2,50 | 2,45 | 2,43 | 2,39 | 2,35 |

$m = 3,05, c = 4,125 \cdot 10^{-11}$  при направлении распространения трещины поперек соединений.

При относительно низких напряжениях, которые имеют место в сварных соединениях барабанов ленточных конвейеров значение  $N_{PT}$  может быть достаточно большим и сравнимым с  $N_{3T}$ , поэтому его необходимо учитывать при расчете усталостной долговечности барабанов.

В табл. 1, 2 приведены параметры кривых усталости, полученные в работе [5], пересчитанные нами из деформационной формы (3) в силовую (4). При пересчете приняты известные справочные свойства стали 10Г2С1:  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_s = 470$  МПа,  $\psi = 75\%$ .

На рис. 2 приведены соответствующие графические зависимости в двойных логарифмических координатах.

Стандартизированные методы расчета сварных соединений на усталостную долговечность основаны на использовании детерминированной зависимости вида [6]:

$$N_{3T} = \left( \frac{\sigma_o}{\sigma} \right)^n, \tag{7}$$

где:  $\sigma_o$  – параметр усталостной долговечности шва;  $n$  – показатель степени кривой усталости, которая в двойных логарифмических координатах имеет вид прямой линии.

Поскольку экспериментальные данные имеют большое рассеивание, то строится линейная регрессионная зависимость, соответствующая математическому ожиданию  $\lg N_{3T}$  и параллельно ей проводятся прямые линии, соответствующие 95%-ному доверительному интервалу этой величины. При этом считается, что  $\lg N_{3T}$  имеет нормальный закон распределения, а границы доверительного интервала остаются параллельными для любого уровня доверительной вероятности. Отметим, что последнее положение подвергается сомнению во многих работах, а принятый закон распределения противоречит общепринятой модели линейного суммирования усталостных повреждений.

Для установления закона распределения математического ожидания величины  $\lg N_{3T}$  в работе [1] предложены два подхода: «полуэмпирическая» вероят-

ностная модель и модель, основанная на пуассоновском распределении микрповреждений во времени и пространстве. Первая из этих моделей согласуется с гипотезой линейного суммирования повреждений и приводит к закону распределения Вейбулла, вторая модель приводит к экспоненциальному закону распределения, с чем трудно согласиться. Однако пуассоновская модель хорошо демонстрирует влияние масштабного фактора, то есть размеров изделия на усталостную долговечность. Ниже нами будет использован синтез двух указанных моделей.

Для краткости обозначим число циклов до зарождения трещин  $N_{3T} = x$ . Интегральную функцию распределения этой величины примем в виде закона Вейбулла:

$$F_1(x) = 1 - e^{-\alpha x^\beta}, \tag{8}$$

где:  $\alpha$  – параметр масштаба;  $\beta$  – параметр формы распределения.

Обозначим текущую координату по длине сварного соединения через  $\xi$  (см. рис. 1). Считаем, что значения параметров  $\alpha$  и  $\beta$  получены экспериментальным путем для некоторой длины сварного соединения  $\xi_o$ . Тогда по аналогии с пуассоновской моделью, принятой в работе [1] (это частный случай модели Вейбулла) для участка соединения длиной  $\xi_w$  получим:

$$F_1(x) = 1 - \exp \left[ - \int_0^{\xi_w} \alpha(\xi) x^{\beta(\xi)} \frac{d\xi}{\xi_o} \right]. \tag{9}$$

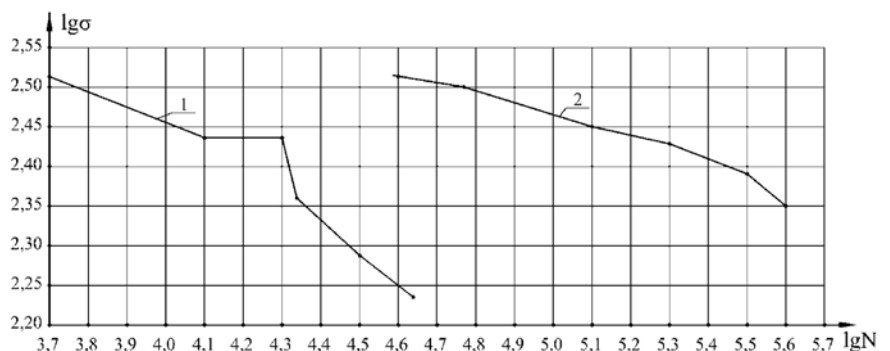


Рис. 2. Функции Велера в двойных логарифмических координатах по результатам испытаний сварных соединений на усталостную долговечность:

1 – по данным работы [4]; 2 – по данным работы [5]

Fig. 2. Wohler functions in double logarithmic chart, based on welded joints fatigue endurance test results: 1 – based on research data [4]; 2 – based on research data [5]

Параметры  $\alpha$  и  $\beta$  в общем случае зависят от напряжения  $\sigma(\xi)$ , которое принимаем переменным вдоль сварного соединения. Таким образом, нами учтено одновременно влияние масштабного фактора и переменного характера напряжений вдоль соединения. Зависимость параметров  $\alpha$  и  $\beta$  от напряжения  $\sigma$  задана экспериментальными параметрами прямой регрессии в логарифмических координатах при  $\xi_{su} = \xi_0$  и  $\sigma(\xi) = const$ . Обозначим  $\lg N_{3T} = y$ . Тогда:

$$x = e^{\ln x} = e^{0,434 \lg x} = e^{0,434 y}.$$

Закон распределения величины  $\lg N_{3T}$  при этом получим в виде двойного экспоненциального распределения [7]:

$$F_1(y) = 1 - \exp \left[ - \exp \left( 0,434 \beta \left( y - \frac{\ln 1/\alpha}{0,434 \beta} \right) \right) \right] = 1 - \exp \left[ - \exp (a(y-b)) \right], \quad (10)$$

с параметрами  $a$  и  $b$ , где:  $a = 0,434 \beta$ ,  $b = a^{-1} \ln 1/\alpha$ .

Обозначая среднеквадратическое отклонение величины  $y = \lg N_{3T}$  через  $s_y$ , получаем:

$$s_y = \sqrt{D[y]} = \frac{\pi a^{-1}}{\sqrt{6}}, \text{ откуда:}$$

$$a^{-1} = \frac{\sqrt{6}}{\pi} s_y; \quad \beta = 2,3a = \frac{2,3\pi}{s_y \sqrt{6}} \cong \frac{2,95}{s_y}.$$

В этом случае закон распределения величины  $x = N_{3T}$  запишем в виде:

$$F_1(x) = 1 - \exp \left\{ -0,56 x^\beta \int_0^{\xi_{su}} \left[ \frac{\sigma(\xi)}{\sigma_0} \right]^{n\beta} \frac{d\xi}{\xi_0} \right\}. \quad (11)$$

Для одностороннего доверительного интервала  $Q$ , соответствующего доверительной вероятности  $P_0 = 1 - Q$  (где  $Q \ll 1$ ), значение  $N_{3T}$  составит:

$$N_{3m} = \left( \frac{1}{\Delta'} \right)^{1/\beta} \cdot \left( \ln \frac{1}{Q} \right)^{1/\beta}, \quad (12)$$

где:  $\Delta' = 0,56 \cdot \left( \frac{\xi_{su}}{\xi_0} \right) \cdot \left( \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_0} \right)^{n\beta} \cdot K_\xi \cdot K_s$ ,

$K_s = \sum_{i=0}^k \frac{(2k)! \cdot K_{V\sigma}^{2i}}{i!(2k-2i)! \cdot 2^i}$  – коэффициент, учитывающий вариацию натяжения конвейерной ленты;  $K_{V\sigma}$  – коэффициент вариации нагрузки на барабан,  $k = \left[ \frac{n\beta}{2} \right]$ .

Таким образом, в полученном выражении для числа циклов  $N_{3T}$  (12) учитываются:

- рассеивание свойств материала (величина  $\xi_y$ );
- вариация напряжений вдоль образующей обечайки барабана (коэффициент  $K_\xi$ );

- масштабный фактор (отношение  $\left( \frac{\xi_{su}}{\xi_0} \right)$ );

- вариацию натяжения ленты (коэффициент  $K_s$ ).

Далее определим дифференциальный закон распределения суммарного числа циклов

$$N_\Sigma = N_{3T} + N_{PT}.$$

Функция распределения суммарной величины  $N$  имеет распределение, получающееся при свертке двух законов распределения:

$$F(N) = \int_0^N F_1(N-\phi) dF_2(\phi) = \int_0^N F_1(N-\phi) \frac{dF_2(\phi)}{d\phi} d\phi, \quad (13)$$

где:  $\phi$  – переменная интегрирования.

Для малых значений вероятности разрушения сварного соединения примем приближенное выражение для  $F_1(x)$  по формуле (13) при значении экспоненты, близком к 1. Плотность вероятности второго распределения запишем в виде [8]:

$$f_2(\phi) = \frac{dF_2(\phi)}{d\phi} = \frac{a+b\phi}{2(2\pi\phi^3)^{1/2}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( b\sqrt{\phi} - \frac{a}{\sqrt{\phi}} \right)^2 \right]. \quad (14)$$

Вычислим приведенный интеграл – свертку двух функций (13):

$$y_1(x) = x^\beta,$$

$$y_2(x) = \frac{1}{x\sqrt{x}} \exp \left( -\frac{\omega}{4x} \right),$$

где:  $x = N$ ,  $\omega = 2A^2/S_c^2$ ,  $A$  – характеристика трещиностойкости стали [2],  $s_c$  – среднеквадратическое отклонение скорости.

Известно, что преобразование Лапласа свертки двух функций равно произведению их преобразований. Соответствующие преобразования Лапласа – Карсона функции  $y_1$  и  $y_2$  имеют вид:

для функции  $y_1(x)$ :

$$x^\beta \rightarrow \frac{\Gamma(\beta+1)}{p^\beta},$$

для функции  $y_2(x)$ :

$$\frac{1}{x\sqrt{x}} \exp \left( -\frac{\omega}{4x} \right) \rightarrow 2\sqrt{\frac{\pi}{2}} \cdot p \cdot \exp(-\sqrt{\omega \cdot p}),$$

где:  $p$  – переменная Лапласа,  $\Gamma(\cdot)$  – гамма функция.

Преобразование свертки двух функций:

$$y_1(x) \cdot y_2(x) \rightarrow \frac{2\Gamma(\beta+1)}{p^{\beta-1}} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}} \cdot \exp(-\sqrt{\omega \cdot p}).$$

Обратное преобразование имеет вид:

$$y_1(x) \cdot y_2(x) \rightarrow$$

$$\rightarrow 2\Gamma(\beta+1) \frac{1}{x\sqrt{\pi\omega}} \int_{\sqrt{\omega}}^{\infty} \exp \left( -\frac{\tau^2}{4x} \right) \cdot \frac{(\tau - \sqrt{\omega})^{2\beta-2}}{\Gamma(2\beta-2)} d\tau,$$

где:  $\tau$  – переменная интегрирования.

Выше отмечалось, что вероятность разрушения сварного соединения принимается достаточно малой, например,  $F(N) \approx 0,1$

Тогда приближенное значение вероятности разрушения сварного соединения  $F(N)$  в зависимости от количества циклов нагружения приобретает вид:

$$F(N) \approx \frac{1,12}{\pi} \left( \frac{\xi_{su}}{\xi_0} \right) \left( \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_0} \right)^{n\beta} K_\xi K_s (\beta^2 - 1) \times \Gamma(\beta) \left( \frac{2N}{\sqrt{\omega}} \right)^{2\beta-2} \exp \left( -\frac{\omega}{4N} \right). \quad (15)$$

В то же время, количество циклов нагружения сварного соединения связано со сроком службы барабана зависимостью:

$$N = \frac{3600v_l}{\pi D_b} T D_p t_{pq}, \quad (16)$$

где:  $D_b$  – диаметр барабана, м;  $v_l$  – скорость движения ленты, м/с;  $T$  – срок службы, лет;  $D_p$  – количество рабочих дней в году;  $t_{pq}$  – количество часов работы конвейера в сутки.

Располагая необходимыми константами в выражении (16) и задаваясь величиной  $F(N) \leq 0,1$ , определяем допус-

тимое количество циклов  $N_{доп}$ , а затем по выражению (17) вычисляем срок службы сварного соединения

$$T = \frac{\pi D_0 N_{доп}}{3600 D_p t_{рв} v_d \pi} \quad (17)$$

Таким образом, получено выражение, позволяющее оценить долговечность сварного соединения обечайки барабана ленточного конвейера. Аналогичные выражения могут быть получены и для других сварных соединений барабана.

### Список литературы

1. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1984. 312 с.
2. Трощенко В. Т., Хамаза Л. А. Деформационные кривые усталости сталей и методы определения их параметров. Сообщение 1. Традиционные методы // Проблемы прочности. 2010. № 6. С. 26-39.

3. Трощенко В. Т., Сосновский Л. А. Сопrotивление усталости металлов и сплавов: Справочник. Ч. 1. Киев: Наукова думка, 1987. 347 с.

4. Оценка циклической долговечности сварных соединений металлоконструкций механизированных крепей / Г. С. Жетесова, О. М. Жаркевич, О. А. Нуржанова, Е. А. Плешаков // Вестник КазНТУ. 2002. № 6. С. 14-19.

5. Белов В. А. Повышение долговечности сварных решетчатых конструкций. URL: [http://science-bsea.narod.ru/2001/dorogi\\_2001/belov\\_povyshenie.htm](http://science-bsea.narod.ru/2001/dorogi_2001/belov_povyshenie.htm) (дата обращения: 22.03.2016).

6. Гетман А. Ф. Концепция безопасности «Течь перед разрушением» для сосудов трубопроводов давления АЭС. М.: Энергоатомиздат, 1999. 258 с.

7. Лидбеттер М. Экстремумы случайных последовательностей и процессов. М.: Мир, 1989. 392 с.

8. Байхель Ф., Франкен П. Надежность и техническое обслуживание. М.: Радио и связь, 1988.

## COAL MINING EQUIPMENT

UDC 621.867.2.004.6 © A.P. Verzhanskiy, D.Ya. Solovykh, 2016

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 32-36

### Title BELT CONVEYOR DRUMS WELDED JOINTS ENDURANCE ASSESSMENT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-32-36>

#### Authors

Verzhanskiy A.P.<sup>1</sup>, Solovykh D.Ya.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Non-profit Partnership "Russian Mining Operators", Moscow, 125009, Russian Federation

<sup>2</sup> National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

#### Authors' Information

**Verzhanskiy A.P.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, General Director, tel.: +7 (495) 411-53-36, e-mail: [verzhanskiy@rosgorprom.com](mailto:verzhanskiy@rosgorprom.com)

**Solovykh D.Ya.**, assistant of the department Mining Equipment, Transport and Mechanical Engineering, tel.: +7 (926) 447-47-62, e-mail: [danrunet@rambler.ru](mailto:danrunet@rambler.ru)

#### Abstract

Drums of powerful belt conveyors are subjected to considerable stress. These loads are complex, with among them are important cyclic loads causing fatigue failure of welded joints (seams). In the calculation of welded joints for durability used deformation criterion of fatigue failure, based on the analysis of the deformation curve of fatigue.

In this article, we introduced the concept of number of cycles to crack initiation, and the number of cycles to crack growth to a critical size at which the destruction of the welded joint in cross section. For the analysis used the experimental curves of the strain amplitude cycles, which were approximated by the equation Baskvina-Manson-Coffin. Initially, the number of cycles to establish the law of distribution of the tension used deterministic dependence Madoc. Since experimental data are of great dispersion, for evaluating the expectation used linear regression relationship with a certain confidence interval.

In determining, the number of cycles to the law of distribution of crack into account the influence of the scale factor and the variable nature of the stress along the weld joint on the drum shell.

The total number of cycles of the distribution function is defined as the convolution of two distribution laws. used in the calculation of direct and inverse Laplace transform. The estimation obtained by solving the members and a simplified formula for calculating the probability of failure of the welded joint depends on the number of loading cycles, which takes into account: acting on the loading drum, changing the tension in the tape on the reel during conveyor operation, voltage fluctuations in the welded joint of process for welding defects, the mechanical properties of the material and dispersion of the scaling factor and others. For a given probability of failure can be calculated during operation of the joint.

Figures:

Fig. 1. Belt conveyor drum model: 1 – drum shell; 2 – assessed welded joint.

Fig. 2. Wohler functions in double logarithmic chart, based on welded joints fatigue endurance test results: 1 – based on research data [4]; 2 – based on research data [5]

#### Keywords

Belt conveyor, Drive drum, Conveyor belt, Welded joints, Reliability, Fatigue endurance, Wear resistance.

#### References

1. Bolotin V.V. *Prognozirovanie resursa mashin i konstruktsiy* [Machines and structures life cycle prediction]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1984. 312 pp.
2. Troshchenko V.T. & Khamaza L.A. Deformatsionnye krivye ustalosti stalei i metody opredeleniya ih parametrov. Soobshchenie 1. Traditsionnye metody [Steel fatigue deformation curves and methods of their parameters determination. Report 1. Conventional methods]. *Problemy prochnosti – Strength problems*, 2010, no. 6, pp. 26-39.
3. Troshchenko V.T. & Sosnovskii L.A. *Soprotivlenie ustalosti metallov i splavov: Spravochnik. Ch.1* [Metals and alloys fatigue resistance: Reference book, part 1]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1987, 347 pp.
4. Zhetesova G.S., Zharkevich O.M., Nurzhanova O.A. & Pleshakov E.A. Otsenka tsiklicheskoy dolgovechnosti svarnykh soedineniy metallkonstruktsiy mekhanizirovannykh krepey [Powered support systems steel structures welded joints endurance life assessment]. *Vestnik KazNTU – KazNTU bulletin*, 2002, no. 6, pp.14-19.
5. Belov V.A. *Povyshenie dolgovechnosti svarnykh reshetchatykh konstruktsii* [Lattice welded joints endurance improvement]. Available at: [http://science-bsea.narod.ru/2001/dorogi\\_2001/belov\\_povyshenie.htm](http://science-bsea.narod.ru/2001/dorogi_2001/belov_povyshenie.htm) (accessed 22.03.2016).
6. Getman A.F. *Konceptiya bezopasnosti «Tech' pered razrusheniem» dlya sudov truboprovodov davleniya AES* [Safety concept "Leaks prior to destruction" for nuclear power stations pressure vessels and pipelines]. Moscow: Energoatomizdat Publ., 1999, 258 pp.
7. Lidbetter M. *Ekstremumy sluchaynykh posledovatel'nostey i processov* [Random sequences and processes extreme values]. Moscow, Mir Publ., 1989, 392 pp.
8. Beichel F. & Franken P. *Nadezhnost' i tekhnicheskoe obsluzhivanie* [Reliability and technical maintenance]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1988.

# ЧЕТРА

ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ

## ЧЕТРА ЭГП450



Один из самых больших ковшей в своем классе для стандартных грунтов **2,3 м<sup>3</sup>**



Эксплуатационная масса экскаватора **45,7 т**



Мощность двигателя (Cummins) **364 л.с.**



Система DIMS позволяет увеличить скорость работы и производительность машины **до 15%** и обеспечить экономию топлива **до 10%**



Ходовая система имеет два положения:  
рабочее – **3490 мм**  
транспортное – **2990 мм**



Система мониторинга техники ГЛОНАСС позволяет отслеживать как местоположение машины, так и основные параметры работы: расход топлива, температуру рабочих жидкостей и т.д.

### СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ:

- температурное исполнение от -40 до +40°C в базовой комплектации
- система предпускового подогрева двигателя
- система климат-контроля в кабине экскаватора
- топливозакачивающий насос
- полная подготовка под установку гидрострелы

## Производство ОАО «Промтрактор»

«Концерн «Тракторные заводы»

\* DIMS (Distribution Information Management System) – распределительная информационная управляющая система

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

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



# ООО «Штарк»: новый подход к закупке оборудования

*Компания ООО «Штарк», с 2006 г. специализирующаяся на поставке очистных механизированных комплексов для подземной добычи угля, разработала новый принцип осуществления закупок очистного оборудования для угольных компаний.*



Рекомендуемый способ относится к процессу добычи угля с помощью технологии Longwall System, может быть применен в рамках традиционного обеспечения добычи горной массы в лаве, а также разрешить спор между техническими и ценовыми критериями выбора оборудования.

Новый подход существенно корректирует базовый, который используется в 99% тендеров при закупке. ООО «Штарк» предлагает решение, которое приводит к компромиссу между технической группой и службой снабжения покупателя, а также сводит существующие риски к минимуму за счет главного принципа – «покупай производительность, а не оборудование».

Согласно подходу предметом контракта и предшествующего тендера должны быть производительность и размер финансовой ответственности поставщика за ее недостижение на максимально длительный период – минимум на гарантийный срок в течение 1-2 лет.

Оплата за оборудование в таком случае предусматривает следующую схему: рассрочка на 12 или 24 месяца с равными ежемесячными платежами и ответственностью в размере не менее 50% от размера каждого месячного платежа, привязанной к параметрам среднесуточной месячной производительности. Размер начисляемого за конкретный месяц штрафа определяется из расчета 1-2% месячного платежа за каждый 1% недостижения месячной производительности.

*«При применении предлагаемого подхода ответственность и спрос за добычу в значительной степени перекладываются на поставщика, так как фактически он платит*



*из своего кармана за недостижение показателей добычи», – утверждает генеральный директор ООО «Штарк» Иван Анатольевич Бахчевев.*

**Предлагаемый подход решает следующие задачи:**

1. Поставщику становится абсолютно невыгодно экономить на качестве оборудования и сервисного центра, так как размер его ответственности – 50% стоимости контракта;

2. Поставщик полностью контролирует рабочие часы шахты, в течение которых должны быть обеспечены данные входящие условия. Это серьезнейшим образом повышает производственную дисциплину и, как следствие, производительность;

3. При закупке полного лавакомплекта, а не отдельных единиц оборудования, принципиально меняется соразмерность ответственности. Если раньше покупатель приобретал, к примеру, отдельно комбайн, то и уровень ответственности на поставщика он мог возложить только от стоимости комбайна (как правило, размер ответственности за неработоспособность комбайна составляет лишь 2-3% стоимости лавакомплекта);

4. Значительно увеличивается вероятность исполнения инвестиционных проектов компании.

Экономия при данном подходе возникает в силу роста производительности и снижении затрат добычи. Так как порядка 60-70% всех затрат шахты – это условно-постоянные затраты, не меняющиеся с изменением объема добычи, то недостижение показателей добычи приводит к резкому росту затрат на тонну. Снижение добычи на 10% приводит к снижению общих затрат лишь на 4% (при условно-постоянных затратах шахты 60%), а себестоимость 1 т вырастает на 6,7%.

Данный подход к закупкам оборудования, рекомендованный ООО «Штарк», имеет широкое применение и может использоваться не только в рамках добычи угля, но и в других направлениях рынка.

Более подробную информацию и дополнительные комментарии можно получить по e-mail: [press@stark-group.ru](mailto:press@stark-group.ru).

*Наша справка.*

*ООО «Штарк» специализируется на поставках энергетического, горного и другого технологического оборудования для крупнейших российских компаний.*





## ОТДЕЛУ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА ООО «НИИОГР» – 20 ЛЕТ

УДК 061.62:622.8:622.33 © В. А. Галкин, А. М. Макаров, И. Л. Кравчук, 2016

# О теории и методологии организации безопасного производства\*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-39-43>

Анализ деятельности зарубежных предприятий, функционирующих в рыночной экономике и имеющих высокий уровень безопасности, поскольку опасная работа дорого обходится предприятию, привел руководство НИИОГР в середине 1990-х годов к необходимости исследования проблем российской горнодобывающей промышленности в области организации безопасного и эффективного производства. Совместная работа по решению этих проблем с руководителями и специалистами горнодобывающих предприятий, Ростехнадзора и научными работниками позволила выявить ряд закономерностей и зависимостей, объясняющих, почему применяемая система обеспечения безопасности производства недостаточно результативна, и сформировать методологию организации обеспечения безопасности производства, включающую принципы, критерии, методы, модель и логическую структуру деятельности.

**Ключевые слова:** безопасное и эффективное производство, методология, принципы, критерии, методы, модель, логическая структура деятельности.

После упразднения Минуглепрома СССР в 1991 г. и прекращения централизованного финансирования отраслевых научно-исследовательских институтов НИИОГР встал перед проблемой определения своего места в новых – рыночных условиях. Руководство института решило сконцентрироваться на проблеме повышения эффективности производства горных предприятий [1]. Четыре года работы по этой проблематике привели к пониманию закономерной взаимосвязи эффективности производства и его безопасности. В ноябре 1995 г. в НИИОГР была учреждена лаборатория безопасности технологических процессов горного производства.

Этот шаг был встречен с немалым скепсисом как внутри коллектива института, так и в производственной среде. Например, высокопоставленные руководители Госгортехнадзора России и компании «Росуголь» выразили глубокое сомнение в том, что частный капитал будет платить деньги за исследование проблемы безопасности производства.

Убежденность в высоком рыночном потенциале этой проблематики основывалась на том факте, что горнодобыва-



### ГАЛКИН Владимир Алексеевич

Доктор техн. наук, профессор, председатель правления института эффективности и безопасности горного производства (ООО «НИИОГР»), 454048, г. Челябинск, Россия, e-mail: niioqr@bk.ru



### МАКАРОВ Александр Михайлович

Доктор техн. наук, профессор, исполнительный директор, руководитель направления экономики, организации и управления ООО «НИИОГР», 454048, г. Челябинск, Россия, e-mail: MakarovAM\_niioqr@mail.ru



### КРАВЧУК Игорь Леонидович

Доктор техн. наук, директор по безопасности горного производства ООО «НИИОГР», 454048, г. Челябинск, Россия, e-mail: kravchuk65@mail.ru

ющая промышленность в экономически развитых странах была не только значительно эффективнее советской, но и гораздо более безопасной. И высокий уровень безопасности был обусловлен не повышенной заботой капиталистов о своих рабочих, а **высокой ценой опасной работы**. Естественно, что по мере вхождения России в рыночные отношения будут расти требования государства к безопасности производства и уровень ответственности бизнеса за ее обеспечение. Для выполнения растущих требований будут необходимы соответствующие средства и методы.

На начальном этапе осмысления проблемы и поиска эффективных подходов к ее решению – в течение трех лет финансирование исследований осуществлялось из собственных средств института. В основу организации деятельности лаборатории было положено сотрудничество с работниками производства, Ростехнадзора, других НИИ и вузов, заинтересованных в значительном повышении уровня безопасности. За 20 лет деятельности НИИОГР в

\* Авторы благодарят ученого секретаря НИИОГР, канд. экон. наук О. А. Лапаеву за конструктивные и ценные замечания, сделанные в ходе подготовки статьи.

направлении решения проблемы организации безопасного производства в этой работе приняли участие тысячи компетентных работников всех уровней управления производством: от опытных высококвалифицированных бригадиров до руководителей крупных горнодобывающих компаний, более 200 работников Ростехнадзора от инспектора до заместителя руководителя, десятки научных работников. Ее результаты были опубликованы в 250 публикациях, защищены в 18 кандидатских и четырех докторских диссертациях (в числе авторов диссертаций шесть работников Ростехнадзора и восемь работников производства, обладающих большим опытом, высокой квалификацией и владеющих огромным массивом информации). Эти результаты в различной мере освоены на многих предприятиях.

Проведенная работа позволила установить и понять закономерности и связи событий и явлений:

- **травма – это вероятностное, но не случайное событие, а закономерный итог возникновения, развития и реализации опасной производственной ситуации (ОПС).** Случай же – это **непредвиденное** событие. Не предвиденное теми, кто не смог «прочитать» соединение опасных факторов в комбинацию – ОПС, способную разрушить защищаемый объект или травмировать человека (группу лиц) и допустил вхождение людей в зону воздействия опасных факторов. Наличие людей в этой зоне закономерно ведет к травме; случайны лишь время негативного события и конкретные пострадавшие, находившиеся как раз в это время в этом месте;

- **главной причиной негативного события – травмы – является нераспознавание опасного фактора или потеря контроля над ним.** Основные закономерности возникновения и реализации опасных производственных ситуаций в травмы приведены в таблице;

- **люди попадают в опасную производственную ситуацию** или продолжают находиться в ней, несмотря на ее быстрое развитие в негативное событие, **либо неосознанно** – ввиду недостаточной компетентности и информированности как организаторов, так и исполнителей производственных процессов, **либо осознанно** – ввиду их представлений о значительном преобладании шансов над рисками. Шанс – это вероятный выигрыш, риск – вероятный ущерб. Так, реальная вероятность получения травмы на проходческих работах в сотни и тысячи раз меньше вероятности не получения премии при невыполнении плана. Поэтому в «погоне за планом» нарушаются правила безопасности (ПБ) и регламенты, неизбежно время от времени происходят травмы;

Основные закономерности возникновения и реализации опасных производственных ситуаций в травмы\*

| Режим функционирования производственной системы                                     | Характеристика опасного фактора                                   |   | Расположение людей по отношению к возможному проявлению опасного фактора | Результат   |
|---|---|---|--|---|
|   | по силе воздействия на людей                                      | по защищенности людей   |  |   |
| Функционирование в штатном режиме   | Опасные факторы контролируются и не могут воздействовать на людей | Работники защищены от негативного воздействия опасных факторов    | За границей проявления фактора<br>В границах проявления фактора          | Травмы исключены<br>Травмы крайне маловероятны  |
|   |   | Работники не защищены от негативного воздействия опасных факторов | За границей проявления фактора<br>В границах проявления фактора          | Травмы исключены<br>Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска                                   |
| Функционирование с отклонениями от штатного режима – угроза травмирования персонала | Опасные факторы не контролируются и могут воздействовать на людей | Опасные факторы не контролируются                                 | В границах проявления фактора  | Травмы практически исключены<br>Травмы вероятны, неприемлемый уровень риска                         |
|   |   |   | В границах проявления фактора  | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска<br>Травмы весьма вероятны, неприемлемый уровень риска |
| Функционирование во внештатном режиме   | Опасные факторы не контролируются и могут воздействовать на людей | Опасные факторы не контролируются                                 | За границей проявления фактора   | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска<br>Травмы высоковероятны, неприемлемый уровень риска  |
|   |   |   | В границах проявления фактора  | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска<br>Травмы высоковероятны, неприемлемый уровень риска  |
|   |   |   | Находятся в зоне воздействия опасных факторов                            | <b>Травмирование людей неизбежно</b>  |

\* Разработано совместно с канд. техн. наук А. Вал. Галкиным

• сдельно-премиальная система оплаты труда на горных работах стимулирует в первую очередь достижение объемных показателей – зачастую в ущерб безопасности производства, качеству процессов и производимых продуктов. Эта система закономерно приводит к перекалыванию на рабочих значительной части организации производственного процесса, который должен быть подготовлен руководителями и специалистами.

Ситуация усугубляется на тех предприятиях, где наряду с должностью главного инженера, отвечающего за проектирование и планирование безопасного эффективного производства, введена должность заместителя директора по производству. Это должностное лицо видит свою основную задачу в выполнении плана по объему добычи, поэтому многие из них пренебрегают обеспечением безопасности производства. Неслучайно, по оценке рабочих, более 70 % нарушений ПБ вызвано тем, что «иначе не выполнить производственное задание» [2];

• горнодобывающие предприятия являются опасными производственными объектами. Поэтому при проектировании предприятий и планировании горных работ специальными инженерными решениями предусматриваются меры, обеспечивающие безопасность производства на 95-97 %. Оставшиеся 3-5 % являются **фоновым** риском, обусловленным неполнотой специальных знаний человечества и технико-технологическим несовершенством. Однако на практике, в силу описанных выше причин, невыполняется до 75 % предусмотренных технических и технологических решений. Это увеличивает риски травмирования персонала в 15-25 раз, в том числе в 5-6 раз ввиду реализации поведенческого фактора (недостаточные мотивация и квалификация рабочего персонала) и в 10-15 раз ввиду организационного фактора (недостаточная мотивация и квалификация руководителей и специалистов), то есть возникает **добавленный риск**. На предприятиях с высоким уровнем культуры безопасности и организации производства, достигнутым в результате реализации стратегии «**Безопасная эффективность производства**» и длительной целенаправленной работы, риск травмирования ниже в 4-5 раз, в том числе добавленный организационный риск – в 35-70 раз [3, 4];

• попытки обеспечить безопасность производства только требованием неукоснительного соблюдения ПБ не дают улучшения ситуации, поскольку:

– во-первых, более 70% негативных событий, по актам их расследования, происходят из-за действий и взаимодействия людей, а причины, вынуждающие персонал отклоняться от ПБ, и механизм работы с этими причинами не охватываются профилактической работой служб ОТ и ПК предприятий;

– во-вторых, потому что обстановка на рабочих местах в силу динамичности всех производственных факторов меняется непрерывно, ее необходимо отслеживать и адекватно реагировать, что не предусмотрено конкретными параграфами ПБ и организационными регламентами;

– в-третьих, потому что работа ведется в условиях значительного количества производственных конфликтов, которые дают основную часть травм [5]: линейный персонал, наказываемый материально за нарушения ПБ, понимает, что его зачастую наказывают несправедливо: условия для

безопасной работы не созданы, а «начальство», обязанное их создавать, делает из него «козла отпущения», не выявляет и не устраняет реальные причины нарушений;

• система производственного контроля не интегрирована в систему управления производством и фактически выполняет не контрольную, а надзорную функцию [6]. Следствием этого являются запаздывающий тип контроля и закономерные негативные события с вероятностным характером их реализации (конкретное время, место негативного события, пострадавшие лица заранее точно неопределимы).

Перечисленные факты в этой логической цепи свидетельствуют о том, что **система обеспечения безопасности производства закономерно работает недостаточно надежно**.

Такое понимание проблемы обеспечения безопасности производства и установленные закономерности возникновения и реализации опасных производственных ситуаций позволили сформировать подход к более надежному обеспечению безопасности производства. Этот подход достаточно подробно изложен в изданных публикациях [7, 8]. Кратко методология надежного обеспечения безопасности производства<sup>1</sup>, как концепция НИИОГР о деятельности по организации безопасного производства, ее логической структуре, методах и средствах приведена ниже.

### 1. Принципы безопасной организации производства:

– **опасные факторы должны быть контролируемы**. В противном случае человека надо вывести из зоны возможного действия опасных факторов, а если это затруднительно – необходимо **остановить производственный процесс до того**, как опасная производственная ситуация сформируется и реализуется в травму;

– **все лица**, эксплуатирующие опасные производственные объекты (ОПО), **должны** не только знать ПБ, но и **уметь «читать» опасные производственные ситуации и действовать адекватно конкретным стадиям ОПС**;

– **работа** лиц, спланировавших, организовавших и исполнивших производственный процесс **с нарушениями ПБ**, либо неадекватно конкретным стадиям ОПС, **должна выбраковываться и не оплачиваться**;

– **в системе производственного контроля должны быть задействованы все лица, эксплуатирующие ОПО** – от директора до рабочего с ответственностью, определенной их должностными инструкциями и «Положением о системе ПК».

### 2. Критерии обеспечения безопасности:

– **основной критерий** – соблюдение ПБ;

– **дополнительный критерий** – риск травмирования персонала и третьих лиц. Приемлемый риск определяется возможностью контроля опасных производственных ситуаций и недопущения их реализации в негативные события [9].

### 3. Методы обеспечения безопасности производства.

Как известно, безопасность обеспечивается тремя основными методами: **А, Б, В** [10].

Метод **А** состоит в пространственном и (или) временном разделении рабочей зоны, где находится человек в процессе производственной деятельности, и пространства,

<sup>1</sup> Разработана при участии канд. техн. наук А. Вал. Галкина

в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности. Это достигается средствами дистанционного управления, автоматизации, роботизации и т.д.

Метод **Б** состоит в нормализации пространства, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности, путем исключения (устранения) опасностей. Осуществляется совокупностью мероприятий, защищающих человека, например, от горного удара, взрыва, обрушения горных выработок и прочих опасных факторов средствами коллективной защиты.

Метод **В** состоит в адаптации человека к соответствующей среде и повышении его защищенности посредством выработки и освоения персоналом необходимого поведения и взаимодействия. Данный метод реализуется с помощью профотбора, обучения, психологического воздействия, организации производственных процессов, формирования необходимых систем контроля, умелого применения средств индивидуальной защиты.

В реальных условиях производства, как правило, указанные методы используются совместно.

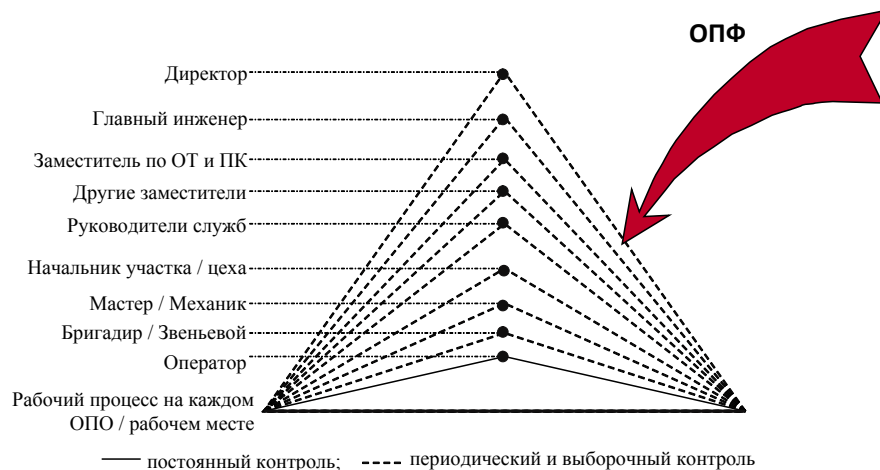
В представленной методологии развивается метод **В**: совершенствуется система контроля безопасности (контроль рисков), система планирования обеспечения безопасности (производственное планирование с учетом ОПС), система информационного обеспечения о состоянии безопасности (реестры ОПС, карты рисков), повышается квалификация руководителей и специалистов.

#### 4. Модель обеспечения безопасности производства.

Планирование, организация и выполнение производственных процессов и операций с неукоснительным соблюдением ПБ и обязательным прогнозом, мониторингом и контролем развития опасных производственных ситуаций с целью недопущения их реализации в негативные события.

**5. Логическая структура деятельности по организации безопасного производства** включает в себя:

- составление и пополнение **реестра рисков** с качественным описанием и количественной оценкой каждого из них [11];
- составление и пополнение **карты рисков** – нанесение на сводно-совмещенный план горных работ разреза/шахты или план цеха выявленных и зарегистрированных опасных производственных ситуаций/состояний;
- формирование и развитие **пирамиды производственного контроля рисков** с определением ответственности, полномочий и механизма их реализации для каждого должностного лица (см. рисунок);
- **планирование безопасного и эффективного производства работ** на каждом рабочем месте в последовательности «звено – бригада – участок – цех – предприятие» в каждом временном периоде: смена, сутки, неделя, месяц, квартал, год, пятилетка;
- **исполнение плана** с необходимой его коррекцией при изменении условий с обязательным соблюдением всех указанных выше требований.



**ОПФ** – опасный производственный фактор (технический, технологический, организационный, поведенческий)

**Пирамида производственного контроля рисков [8, 12]**

Изложенные основные положения методологии организации обеспечения безопасности производства в разной мере и в разных комбинациях применяются на горнодобывающих предприятиях, но без их уяснения каждым работником, соединения в единую систему деятельности и освоения всей вертикалью управления производством от директора до рабочего **надежное обеспечение безопасности невозможно.**

#### Список литературы

1. Опыт развития отраслевого института / В. А. Галкин, А. М. Макаров, И. Л. Кравчук, А. В. Соколовский // Уголь. 2014. № 7. С. 4-10. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072014.pdf> (дата обращения: 15.03.2016).
2. Туникова Г. В. Повышение уровня промышленной безопасности на основе совершенствования информационного обеспечения предприятия: Дис... канд. техн. наук. Челябинск: 2002. 170 с.
3. Аудит системы обеспечения безопасности производства в ОАО «ОУК «Южжубассуголь»: Отчет о результатах эффективности функционирования системы обеспечения безопасности производства шахты «Абашевская», 2005 г. / Новокузнецк: ОАО «ОУК «Южжубассуголь»; ОАО «НТЦ-НИИОГР», 2005. 57 с.
4. Добровольский А. И., Кравчук И. Л. Повышение эффективности производственного контроля на угледобывающем предприятии на основе дифференцированного подхода к снижению риска травмирования персонала // Уголь. 2013. № 1. С. 58-62. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012013.pdf> (дата обращения: 15.03.2016).
5. Голубев М. Г. Снижение травматизма на угольных шахтах на основе выявления и устранения производственных конфликтов: Дис... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда». Челябинск, 2004. 127 с.
6. Концепция опережающего контроля как средства существенного снижения травматизма / В. Б. Артемьев, А. Б. Килин, Г. Н. Шаповаленко и др. // Уголь. 2013. № 5. С. 82-85. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052013.pdf> (дата обращения: 15.03.2016).
7. Артемьев В. Б., Галкин В. А., Кравчук И. Л. Безопасность производства (организационный аспект). М.: Горная книга, 2015. 144 с.

8. Карта боя с опасными производственными ситуациями. Приложение № 1 к практическому пособию «Безопасность производства (организационный аспект)» / В. Б. Артемьев, В. А. Галкин, И. Л. Кравчук и др. / Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Горная книга, 2015. 40 с. (Серия «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 30).

9. Кравчук И. Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения безопасности производства горнодобывающего предприятия: Дис.... докт. техн. наук. М., 2001. 273 с.

10. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие с элементами самостоятельной работы студентов / С. И. Боровик, В. Г. Зеленкин, Л. М. Киселева и др. Под ред. проф., докт. техн. наук А. И. Сидорова. М.: Кнорус, 2005. 443 с.

11. Методы работы с рисками. Как существенно повысить противоаварийную устойчивость производства / А. К. Логинов, Г. В. Ляховский, Т. К. Орлов и др. // Уголь. 2008. Спецвыпуск. С. 56-57. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/spec2008.pdf> (дата обращения: 15.03.2016).

12. Новый этап повышения безопасности производства // Уголь. 2016. № 2. С. 41-49.

## SAFETY

UDC 061.62:622.8:622.33 © V.A. Galkin, A.M. Makarov, I.L. Kravchuk, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 39-43

### Title

#### SAFETY PRODUCTION ORGANIZATION THEORY AND METHODOLOGY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-39-43>

### Authors

Galkin V.A.<sup>1</sup>, Makarov A.M.<sup>1</sup>, Kravchuk I.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of efficiency and safety of mining production ("NIIOGR", LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

### Authors' Information

**Galkin V.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chairman of the Management Board, e-mail: [niiogr@bk.ru](mailto:niiogr@bk.ru)

**Makarov A.M.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Executive Director, Economics, Organization and Management Function Manager, e-mail: [MakarovAM\\_niiogr@mail.ru](mailto:MakarovAM_niiogr@mail.ru)

**Kravchuk I.L.**, Doctor of Engineering Sciences, Director on Mining Production Safety, e-mail: [kravchuk65@mail.ru](mailto:kravchuk65@mail.ru)

### Abstract

Analysis of the foreign enterprises activities, functioning in the market economical conditions and maintaining high labor safety level, as unsafe operation is expensive for a company, in the middle of 90-s brought NIIOGR management to the need of investigation of the problems, the Russian mining industry faces in the field of safe and efficient production organization. The joint effort of the mining companies' managers and specialists, Rostekhnadzor and researches enabled identifying a number of regularities and relationships, explaining insufficient effectiveness of the deployed production safety system, and developing the production safety methodology, incorporating the performance principles, criteria, methods, model and logical structure.

### Keywords

Safe and efficient production, Methodology, Principles, Criteria, Methods, Model, Performance logical structure.

### References

- Galkin V.A., Makarov A.M., Kravchuk I.L., Sokolovskii A.V. Opyt razvitiya otraslevogo instituta [Industry research institute development practice]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 7, pp. 4-10. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072014.pdf> (accessed 15.03.2016).
- Tunikova G.V. Povyshenie urovnya promyshlennoj bezopasnosti na osnove sovershenstvovaniya informacionnogo obespecheniya predpriyatiya. Diss. kand. tekhn. nauk [Industrial safety improvement through enterprise information support advancement. PhD (Engineering) diss.], Chelyabinsk, 2002. 170 pp.
- Audit sistemy obespecheniya bezopasnosti proizvodstva v OAO «OUK «Yuzhkuzbassugol'»: Otchet o rezul'tatah effektivnosti funkcionirovaniya sistemy obespecheniya bezopasnosti proizvodstva shahty "Abashevskaya" [Production safety audit in "United Coal Mining Company Yuzhkuzbassugol", OJSC: Report on efficiency of production safety system functioning in "Abashevskaya" mine]. Novokuznetsk: "Yuzhkuzbassugol" Company Publ. & "NTC-NIIOGR" Publ., 2005, 57 pp.
- Dobrovolskii A.I. & Kravchuk I.L. Povyshenie effektivnosti proizvodstvennogo kontrolya na ugledobyvayushchem predpriyatii na osnove differentsirovannogo podhoda k snizheniyu riska travmirovaniya personala [Coal mining enterprise production supervision efficiency improvement through personnel injury risks case-specific approach]. *Ugol' – Russian Coal Journal*,

2013, no. 1, pp. 58-62. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012013.pdf> (accessed 15.03.2016).

5. Golubev M.G. Snizhenie travmatizma na ugol'nyh shahtah na osnove vyyavleniya i ustraneniya proizvodstvennykh konfliktov. Diss. kand. tekhn. nauk. Spec. 05.26.01 – "Ohrana truda" [Injury rate reduction in coal mines through production conflicts identification and elimination. PhD (Engineering) diss. Special issue 05.26.01]. Chelyabinsk, 2004, 127 pp.

6. Artemyev V.B., Kilin A.B., Shapovalenko G.N., et al. Koncepciya operezhayushchego kontrolya kak sredstva sushchestvennogo snizheniya travmatizma [Advanced supervision concept as a significant tool for injury rate reduction]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no. 5, pp. 82-85. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052013.pdf> (accessed 15.03.2016).

7. Artemyev V.B., Galkin V.A. & Kravchuk I.L. Bezopasnost' proizvodstva (organizacionnyj aspekt) [Production safety (organizational aspect)]. Moscow: Gornaya kniga Publ., 2015. 144 pp.

8. Artemyev V.B., Galkin V.A., Kravchuk I.L. et al. Karta boya s opasnymi proizvodstvennymi situatsiyami. Prilozhenie № 1 k prakticheskomu posobiyu "Bezopasnost' proizvodstva (organizacionnyj aspekt)". Otdel'naya stat'ya [Combat map with hazardous industrial situations. Attachment no. 1 to the practical aid "Production safety (organizational aspect)". Separate article]. *Gornyy Informatsionno-Analicheskij Byulleten – Mining Information-Analytical Bulletin*. Moscow: Gornaya kniga Publ., 2015, 40 pp. (Seriya "B-ka gornogo inzhenera-rukovoditelya". Vyp. 30 – "Mining engineer – manager's library" series – issue 30).

9. Kravchuk I.L. Teoreticheskie osnovy i metody formirovaniya sistemy obespecheniya bezopasnosti proizvodstva gornodobyvayushchego predpriyatiya. Dis. dokt. tekhn. nauk [Theoretical basis and methods of mining enterprise production safety system development. Doctor of Engineering Sciences diss.]. Moscow, 2001, 273 pp.

10. Borovik S.I., Zelenkin V.G., Kiseleva L.M., et al. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: Uchebnoe posobie s ehlementami samostoyatel'noj raboty studentov [Health and safety: Educational aid with elements of individual students' works] under the editorship of Professor, Doctor of Engineering Sciences Sidorov M. Moscow: Knoruz Publ., 2005, 443 pp.

11. Loginov A.K., Liakhovskii G.V., Orlov T.K., et al. Metody raboty s riskami. Kak sushchestvenno povysit' protivooavarijnuyu ustojchivost' proizvodstva [Methods of risks handling. Ways of production emergency tolerance significant enhancement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2008. Special issue, pp. 56-57. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/spec2008.pdf> (accessed 15.03.2016).

12. Novyj etap povysheniya bezopasnosti proizvodstva [New stage of production safety improvement]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 2, pp. 41-49.

### Acknowledgement

To Lapaieva O.A., PhD (Economic), "NIIOGR" LLC research assistant, for meaningful and valuable comments, introduced during article drafting.

# Изоляция отработанных камер при выемке угля системой коротких забоев

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-44-47>

## БАСКАКОВ Владимир Петрович

Канд. техн. наук,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: vp.baskakov@yandex.ru

## ИГИШЕВ Виктор Григорьевич

Доктор техн. наук, профессор,  
старший научный консультант АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: v.igishev@nc-vostnii.ru

## СЕМЕНЦОВ Вячеслав Владимирович

Канд. техн. наук,  
заведующий лабораторией горной геомеханики  
АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: v.sementsov@nc-vostnii.ru

## ДОБРОВОЛЬСКИЙ Максим Сергеевич

Старший научный сотрудник  
лаборатории горной геомеханики АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: m.dobrovolsky@nc-vostnii.ru

В статье приведен пример расчета изолирующих и взрывоустойчивых перемычек. Показано, что толщина изолирующих перемычек толщиной один метр обеспечивает пожаробезопасный уровень кислорода и удерживает гидростатический напор до 0,2 МПа при ликвидации самовозгорания в отработанной камере. Расчет взрывоустойчивых перемычек в условиях контроля формирования взрывоопасных зон рекомендовано вести для низких избыточных давлений. Для более высоких значений этого давления необходимо принятие технических решений, обеспечивающих снижение давления до 0,2-0,3 МПа или исключаящих взрыв в контролируемой зоне.

**Ключевые слова:** система разработки короткими забоями, изолирующая перемычка, гидростатическое давление, ударная волна, взрывоустойчивость, адгезионная прочность, зона взрыва, избыточное давление, эквивалентное давление.

Отработка мощных угольных пластов системой коротких забоев является одним из перспективных направлений повышения технико-экономических показателей работы угольных шахт Кузбасса. Обусловлено это прежде всего тем, что до 40 % запасов угля сосредоточено

в участках со сложной конфигурацией с наличием геологических нарушений и других осложняющих факторов, которые (участки) в свою очередь эффективно и безопасно могут быть отработаны системой коротких забоев [1]. Основными параметрами системы коротких забоев являются длина и ширина выемочных камер, ширина межкамерных целиков, параметры крепи камер, подготовительных (оконтуривающих) выработок и их сопряжений [2].

К числу факторов риска при применении систем коротких забоев относятся внезапные обрушения кровли, эндогенные пожары и взрывы.

Отличительной особенностью системы коротких забоев является то, что фактические размеры блоков по залеганию пласта находятся в пределах первого пролета обрушения основной кровли и, как показывает практика, не испытывают предельных нагрузок в момент отработки блока. Массив угля в целике нагружается в пределах упругости, благодаря чему они сохраняют свою устойчивость. Негативные явления, предшествующие процессу разрушения целиков и обрушения кровли, могут произойти при превышении показателя  $L_k$  [3], являющегося параметром оценки устойчивости основной кровли в пределах блока. Но следует учитывать тот факт, что ширина внутриблоковых целиков при применении системы коротких забоев на угрожаемых по горным ударам пластах, согласно «Инструкции...» [4], принимается не больше чем  $m+1$  (где  $m$  – мощность пласта, м), согласно чему разрушение целиков происходит в нединамичной форме, что не может спровоцировать внезапное обрушение кровли. Таким образом, обрушение кровли как фактор риска при соблюдении всех особенностей системы коротких забоев сводится к минимуму. Вместе с тем весьма негативные последствия, которые могут спровоцировать внезапные обрушения кровли, заставляют обосновывать меры их профилактики, включающие своевременное оставление барьерных целиков, обоснованный выбор типа перемычек, изолирующих отработанные камеры согласно п. 21, 33 «Инструкции...» [5].

Подобные перемычки должны удовлетворять требованию изоляции отработанных камер с уменьшением концентрации кислорода до 10% при отсутствии очага самонагрева и до 3% при его наличии. Кроме того, они должны обеспечивать сохранность перемычек под действием напора воды или пульпы. Необходимость затопления возникает в случае ликвидации очага самонагрева в изолированной камере. Ожидаемый напор воды на перемычку равен разности отметок на уровне конвейерного и вентиляционного штреков (рис. 1 [2]).

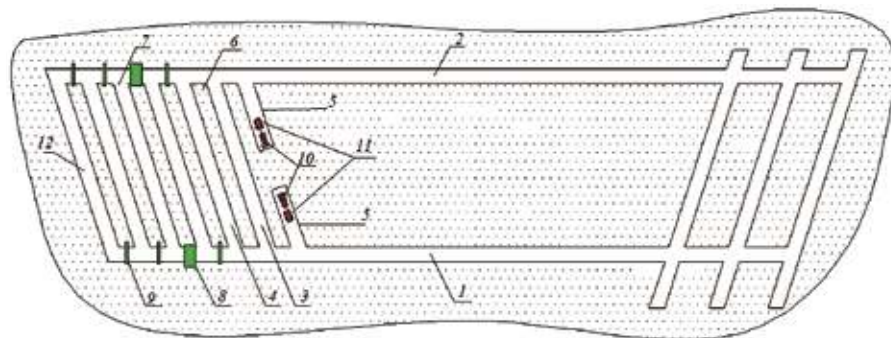


Рис. 1. Схема отработки блока системой коротких забоев [2]: 1 – конвейерный штрек; 2 – вентиляционный штрек; 3 – поддерживаемая (проветриваемая) камера; 4 – выемочная камера; 5 – камера в «проходке» (подготавливаемая); 6 – внутри-блоковый целик; 7 – отработанная камера; 8 – взрывоустойчивая перемычка; 9 – изолирующая перемычка; 10 – комбайн; 11 – самоходный вагон; 12 – разрезная печь

Выполним расчет толщины изолирующей перемычки при напоре воды  $\Delta P_H = 0,2$  МПа (здесь и далее использованы данные из практики отработки пластов III, IV-V системой коротких забоев в условиях шахты «Распадская-Коксовая»).

С учетом практики освоения для возведения межкамерных изолирующих перемычек используется быстротвердеющая цементная смесь со следующими прочностными характеристиками: сопротивление на сжатие ( $R_{сж} = 7,5$  МПа); сопротивление на растяжение при изгибе ( $R_{раст} = 2$  МПа); сопротивление на сдвиг ( $R_{сдв} = 0,24R_{сж} = 1,8$  МПа); адгезионная прочность для материала ( $R_{адз} = 0,5$  МПа); коэффициент запаса прочности для материала ( $K_3 = 0,8-1$ ). Расчет производится по методике, приведенной в приложении № 6 к инструкции [5].

Толщина перемычки  $h_1$ , обеспечивающая прочность на изгиб при напоре воды 0,2 МПа, определяется по формуле:

$$H_1 = a \cdot \sqrt{\Delta P_H [3 - 2(a/b)^2]} / 4R_{раст} K_3, \text{ м.} \quad (1)$$

Высота ( $a$ ) и ширина ( $b$ ) перемычки, возводимой на конвейерном штреке, соответственно равны 3,6 м и 6 м. Толщина перемычки, обеспечивающей прочность на изгиб, при подстановке исходных данных в уравнение (1) равна 0,96 м. Принимаем  $h_1 = 1$  м.

Минимальная толщина  $h_2$ , обеспечивающая прочность закрепления по контуру, определяется по уравнению:

$$h_2 = \Delta P \cdot ab / 2(a+b)R_{адз} \cdot K_3, \text{ м.} \quad (2)$$

С учетом исходных данных  $h_2 = 0,56$  м.

Из двух значений принимается большее. Это позволяет рекомендовать для отработанных камер перемычки толщиной 1 м. Такая перемычка обеспечивает надежную изоляцию (концентрации кислорода и метана через двое суток после изоляции достигают значений 0,4% и 87% соответственно) и выдерживает гидростатический напор 0,2 МПа в случае ее подтопления при ликвидации самонагревания угля.

Частичное или полное обрушение кровли в отработанной камере может вызвать образование волн сжатия и слабых ударных волн. Согласно [6] критическое значение площади, при котором образуется ударная волна, определяется по уравнению:

$$S_{об}^{кр} \geq \frac{C_0 S_g}{\gamma + 1} \sqrt{2/gH}, \text{ м}^2, \quad (3)$$

где:  $C_0$  – скорость звука (330 м/с);  $S_g$  – суммарная площадь оконтуривающих штреков, м<sup>2</sup>;  $\gamma$  – показатель адиабаты ( $\gamma=1,4$ );  $g$  – ускорение силы тяжести (9,8 м/с<sup>2</sup>);  $H$  – высота камеры, м.

При длине камеры 100 м, ширине 7 м и высоте до 11 м ударная волна не образуется, так как критическая площадь обрушения по (3) должна превышать 810 м<sup>2</sup>. Фактическая площадь кровли в камере равна 700 м<sup>2</sup>. Однако наличие этого фактора не исключает проверки изолирующих перемычек на устойчивость от разрушения при воздействии дозвуковых волн сжатия.

Следующая задача, которую необходимо решать при отработке пластов системой коротких забоев, сводится к обоснованию числа камер, которые после отработки изолируются взрывоустойчивыми перемычками. С этой целью воспользуемся данными о производительности выемки, сроке отработки камер и длительности инкубационного периода самовозгорания шахтопласта.

В частности, в камере с вышеозначенными размерами сосредоточены запасы угля 9200 т. При месячной производительности по выемке угля 20000 т эти запасы будут отработаны за 14 дней. С учетом инкубационного периода 48 сут. при принятой производительности будут отработаны и изолированы три камеры. Первые две камеры изолируются перемычками толщиной 1 м.

После отработки третьей камеры на конвейерном и вентиляционном штреках возводятся взрывоустойчивые перемычки, выдерживающие эквивалентное давление 0,8 МПа. Для расчета их толщины воспользуемся уравнениями (1), (2):

$$h_1 = 3,6 \sqrt{0,8[3 - 2(3,6/6)^2]} / 4 \cdot 2 \cdot 0,8 = 1,92 \text{ м,}$$

$$h_2 = 0,8 \cdot 3,6 \cdot 6 / 2(3,6/6) \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 2,25 \text{ м.}$$

Принимаем толщину взрывоустойчивой перемычки с учетом  $h_2 > h_1$  равной 2,3 м. Соответственно, при принятых параметрах камер и производительности по их выемке взрывоустойчивой перемычкой толщиной 2,3 м изолируется каждая третья отработанная камера.

Эквивалентное давление ( $\Delta P_3$ ), действующее на перемычку с учетом избыточного давления во фронте УВВ ( $\Delta P$ ), эффекта отражения и коэффициента динамичности ( $K_d$ ), определяется по уравнению:

$$\Delta P_3 = \Delta P \left[ 2 + \frac{6}{1 + 7 \frac{P_{амм}}{\Delta P}} \right] K_d, \text{ МПа.} \quad (4)$$

Избыточное давление в зоне взрыва, по данным, приведенным в работах в [7, 8, 9], зависит от ряда факторов (ограничение объема, загромождение, недостаток кислорода, нагрев инертных наполнителей и другое) и изменяется в широких пределах – от 0,2 до 1,6 МПа. В работе [9] избыточное давление при взрыве определяется по суммарной длине активного участка горения от очага воспламенения

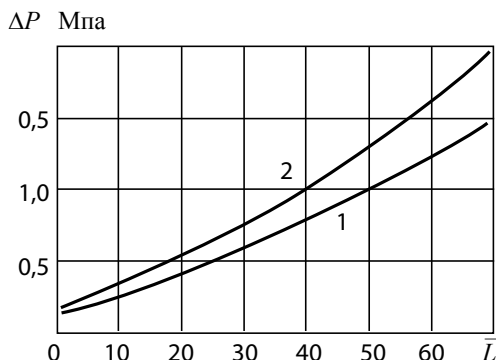


Рис. 2. Зависимость избыточного давления в зоне взрыва от безразмерной длины выработки: 1 – при взрыве метана; 2 – при взрыве метана и угольной пыли

до границы раздела «горючая смесь – воздух» по уравнению:

$$\bar{l} = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{d_{npi}}, \quad (5)$$

где:  $l_i$  – длина  $i$ -го участка зоны взрыва, м;  $i = 1, 2, \dots, n$  – фактическое число участков;  $d_{npi}$  – приведенный диаметр  $i$ -го участка ( $d_{npi} = 4S_i/\Pi_i$ ).

Связь между формой сечения выработки  $S_i$  и ее периметром  $\Pi_i$  в [9] задана таблицей, а между избыточным давлением и безразмерной длиной зоны взрыва – графиком, приведенным на рис. 2.

При суммарной длине  $\bar{l} \geq 65$ , а также при  $\bar{l} \geq 15$ , когда нет достоверных сведений о загроможденности выработки, в которой предполагается горение, в [9] рекомендовано принимать давление во фронте УВ равным 1,6 МПа.

Коэффициент динамичности  $K_d$  представляет собой поправочный коэффициент, значение которого в пределах 1-2 выбирается исходя из имеющихся эмпирических данных о поведении конструкции. При его выборе, наряду с опытными данными об устойчивости конструкции, учитывается длительность ударного импульса. Чем меньше эта длительность (имеет место при взрывах твердых взрывчатых веществ), тем большее значение коэффициента динамичности должно быть использовано для вычисления эквивалентной нагрузки.

Приведенный выше пример расчета взрывоустойчивой перемычки на изгиб и на закрепление по контуру выполнен для эквивалентного давления 0,8 МПа. Эта расчетная величина получена при избыточном давлении в зоне взрыва 0,2 МПа, давлении отражения 0,66 МПа и коэффициенте динамичности 1,2.

Пример иллюстрирует тот факт, что при незначительном увеличении избыточного давления до 0,3 МПа и принятии коэффициентов  $K_d$  и  $K_z$ , соответственно равными 1,2 и 0,8, толщина взрывоустойчивой перемычки в рассмотренном выше примере увеличится с 2,3 до 3,9 м. При  $\Delta P = 0,4$  толщина перемычки возрастает до 5,6 м.

Приведенные расчеты и практика применения системы коротких забоев в Кузбассе [1, 2] позволяют сделать следующие выводы:

– изолирующие перемычки из быстротвердеющих смесей при толщине 1 м обеспечивают снижение концентра-

ции кислорода в отработанных камерах до пожаробезопасного значения и возможность их подтопления в случае ликвидации самонагрева угля до гидростатического напора 0,2 МПа;

– толщина взрывоустойчивых перемычек регламентируется избыточным давлением в зоне взрыва, которое может изменяться в пределах 0,2-1,6 МПа;

– существующие технологические схемы обеспечивают возведение взрывоустойчивых перемычек, удовлетворяющих значению избыточного давления в зоне взрыва на уровне 0,2-0,3 МПа;

– избыточное давление в зоне взрыва более 0,4 МПа делает практически невозможным гашение ВУВ с помощью взрывоустойчивых перемычек из-за их больших размеров. В этом случае необходима объектная инертизация, обеспечивающая взрывобезопасность атмосферы за счет естественного накопления метана или нагнетания инертного газа, в условиях надежного контроля за формированием взрывоопасных зон в процессе отработки и после изоляции камер;

– при изоляции отработанных камер следует учитывать возможность образования волн сжатия и удароопасных волн при внезапном обрушении кровли.

### Список литературы

1. К вопросу отработки удароопасных угольных пластов короткими забоями / Д. В. Яковлев, В. П. Баскаков, М. А. Розенбаум, С. И. Калинин // Уголь. 2015. № 7. С. 13-16. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072015.pdf> (дата обращения 22.03.2016).
2. Отработка мощных угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям, системой коротких забоев / В. П. Баскаков, М. А. Розенбаум, С. А. Калинин и др. // Уголь. 2015. № 11. С. 17-20. doi: 10.18796/0041-5790-2015-11-17-20. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112015.pdf> (дата обращения 22.03.2016).
3. Метод определения опорных целиков и потолочин / Сборник статей ИГД им. А. А. Скочинского. М.: Издательство АН СССР, 1962. 199 с.
4. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам (РД 05-328-99).
5. Инструкция по изоляции неиспользуемых горных выработок и выработанных пространств в угольных шахтах / Нормативные документы в сфере деятельности Федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору. Сер. 05. Вып. 43. М.: НТЦ ПБ, 2015. 56 с.
6. Стекольников Г. Г. Управление аэрогазодинамическими процессами в многосвязной комбинированной вентиляционной системе угольных шахт: Дис.... докт. техн. наук: 05.15.11. Кемерово, 2000. 497 с.
7. Демидов П. Г., Шандыба В. А., Щеглов П. П. Горение и свойства горючих смесей. М.: Химия, 1981. 272 с.
8. Ушаков К. З., Бурчаков А. С., Медведев И. И. Рудничная аэрология. М.: Недра, 1978. 440 с.
9. Палеев Д. Ю., Васенин И. М., Костеренко В. Н. Ударные волны при взрывах в угольных шахтах. М.: Киммерийский центр, 2011. 312 с.



UDC 622.8:622.273.3 © V.P. Baskakov, V.G. Igishev, V.V. Sementsov, M.S. Dobrovolskiy, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 44-47

## Title INSULATION USED CHAMBER AT COAL MINING SYSTEM OF SHORT WORKING FACES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-44-47>

### Authors

Baskakov V.P.<sup>1</sup>, Igishev V.G.<sup>1</sup>, Sementsov V.V.<sup>1</sup>, Dobrovolskiy M.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> "Scientific Center VOSTNII", JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

### Authors' Information

**Baskakov V.P.**, PhD (Engineering), e-mail: [vp.baskakov@yandex.ru](mailto:vp.baskakov@yandex.ru)

**Igishev V.G.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Senior Scientific Consultant, e-mail: [v.igishev@nc-vostnii.ru](mailto:v.igishev@nc-vostnii.ru)

**Sementsov V.V.**, PhD (Engineering), Mining Geomechanical laboratory Head, e-mail: [v.sementsov@nc-vostnii.ru](mailto:v.sementsov@nc-vostnii.ru)

**Dobrovolskiy M.S.**, Mining Geomechanical laboratory Senior Research Assistant, e-mail: [m.dobrovolskiy@nc-vostnii.ru](mailto:m.dobrovolskiy@nc-vostnii.ru)

### Abstract

The paper is an example of the calculation of insulation and explosion-proof bulkheads. It is shown that the thickness of the insulating thickness of one meter jumper provides fireproof oxygen levels and holds a hydrostatic pressure up to 0.2 MPa at the elimination of spontaneous combustion in the waste chamber. Calculation of explosion-proof bulkheads under the control of the formation of hazardous areas, it is recommended to keep a low overpressure. For higher values of this pressure is necessary to adopt technical solutions that reduce the pressure to 0.2 – 0.3 MPa or exclude an explosion in a controlled area.

### Illustrations:

Fig. 1. Shortwall method [2]: 1 – belt entry; 2 – airway; 3 – air room; 4 – production room; 5 – room driving (developing); 6 – intermediate pillar; 7 – exhausted room; 8 – blast-proof stopping; 9 – stopping; 10 – mining machine; 11 – shuttle car; 12 – face entry.

Fig. 2. Dependence of blast zone overpressure on mine dimensionless length: 1 – in case of methane explosion; 2 – in case of methane and coal dust explosion.

### Keywords

Development system with short faces, Insulating jumper hydrostatic pressure shock wave overpressure, Adhesive strength, Area of the explosion, Overpressure, Equivalent pressure.

### References

1. Yakovlev D.V., Baskakov V.P., Rozenbaum M.A. & Kalinin S.I. K voprosu otrabotki udaroopasnykh ugolnykh plastov korotkim zaboiami [On shortwall method application to seams, liable to rock faces]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no. 7, pp. 13-16. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072015.pdf> (accessed 22.03.2016).

2. Baskakov V.P., Rozenbaum M.A., Kalinin S.I., et al. Otrabotka moshchnykh ugol'nykh plastov, opasnykh po gazodinamicheskim yavleniyam, sistemoj korotkih zaboev [Shortwall method application on high coals with hazardous gas dynamic behavior]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no. 11, pp. 17-20. doi: 10.18796/0041-5790-2015-11-17-20. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112015.pdf> (accessed 22.03.2016).

3. Metod opredeleniya opornykh celikov i potolochin. Sbornik statej IGD im. A.A. Skochinskogo [Support pillars and crown pillars identification method. Collection of papers by the Skochinskiy Mining Institute. Moscow: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1962, 199 pp.

4. Instrukciya po bezopasnomu vedeniyu gornyh rabot na shahtah, razrabatyvayushchih ugol'nye plasty, sklonnye k gornym udaram (RD 05-328-99) [Regulations on safe mining methods in the mines with seams, liable to rock bumps (RD 05-328-99)].

5. Instrukciya po izolyacii neispol'zuemykh gornyh vyrabotok i vyrabotannykh prostranstv v ugol'nykh shahtah [Regulations on idle mine working and abandoned coal mine workings sealing]. *Normativnye dokumenty v sfere deyatel'nosti Federal'noj sluzhby po ehkologicheskomu, tekhnicheskomu i atomnomu nadzoru – Regulatory documents of the Federal agency on environmental, technical and nuclear supervision*. Moscow: NTC PB Publ., 2015, Series 05, issue 43, 56 pp.

6. Stekolshikov G.G. *Upravlenie aehrogazodinamicheskimi processami v mnogosvyaznoj kombinirovannoy ventilyacionnoy sisteme ugol'nykh shaht*. Diss. dokt. tekhn. nauk [Aero gas dynamics control in multiconnected combined coal mines ventilation system. Doctor of Engineering Sciences diss.: 05.15.11]. Kemerovo, 2000, 497 pp.

7. Demidov P.G., Shandyba V.A. & Shcheglov P.P. *Gorenie i svoystva goruchikh smesei* [Combustion and properties of flammable mixes]. Moscow: Khimiya Publ., 1981, 272 pp.

8. Ushakov K.Z., Burchakov A.S. & Medvedev I.I. *Rudnichnaya aehrologiya* [Mining aerology] Moscow: Nedra Publ., 1978, 440 pp.

9. Paleev D.Yu., Vasenin I.M. & Kosterenko V.N. *Udarnye volny pri vzryvakh v ugol'nykh shahtah* [Coal mine blasts shock waves]. Moscow: Kimmerijskiy centr Publ., 2011, 312 pp.

## СУЭК стала победителем конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса» за решение социальных проблем территорий

**24 марта 2016 г. в рамках «Недели российского бизнеса» прошла церемония вручения наград победителям конкурса РСПП «Лидеры российского бизнеса». СУЭК стала победителем конкурса в номинации «За вклад в решение социальных проблем территорий». Награду генеральному директору СУЭК Владимиру Рашевскому вручил Президент РСПП Александр Шохин.**

«Задача социальной политики СУЭК – повышение качества жизни наших сотрудников, членов их семей, жителей территорий, где работают наши предприятия, до уровня самых комфортных и привлекательных для жизни городов страны. Эта работа продолжается в полном объеме, несмотря на непростое экономическое положение. Потому что социальная стабильность, доверие людей и общества, их уверенность в завтрашнем дне – это необходимое условие для роста бизнеса, для его долгосрочного развития», – отметил **Владимир Рашевский** в ходе церемонии.



АО «СУЭК» – один из признанных лидеров корпоративной социальной ответственности и благотворительности в России. Компания занимает 4-е место в рэнкинге «Лидеры корпоративной благотворительности» (организуется «Форумом доноров», газетой «Ведомости» совместно с РвС). Ежегодно компания реализует несколько десятков социальных проектов, направленных на повышение качества жизни на территориях присутствия компании, активизацию местных сообществ, содействие занятости населения.

*Наша справка.*

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

# О критериях оценки инвестиционной привлекательности проектов нового горного строительства

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-48-49>



## ШТЕЙНЦАЙГ

**Михаил Романович**

Канд. техн. наук,  
генеральный директор  
«Компания «Инженерный центр»,  
119049, Россия, г. Москва,  
e-mail: 9918521@mail.ru

*В статье рассмотрен вопрос, каким образом в условиях лимитированных потенциальных источников государственного софинансирования крупных инвестиционных проектов осуществить оценку их приоритетности и ранжирования значимости.*

**Ключевые слова:** экономика, инвестиционная привлекательность, угольная промышленность, критерии оценки.

Углубленный анализ ретроспективы дает основания полагать, что начиная с 1990-х гг. с периодичностью в пять-шесть лет угольная промышленность является заложником негативных тенденций в отечественной макроэкономике, характеризующихся деградацией отраслевого ресурсно-производственного потенциала и стагнацией в сопряженной индустриальной сфере.

Неблагоприятные последствия широкомасштабной ориентации исключительно на международную кооперацию в вопросах технико-технологического обеспечения отечественной угольной промышленности становятся более очевидными в складывающейся ситуации диктуемых извне санкционных мер.

При этом уместно упомянуть, что «...уголь – настоящий хлеб промышленности» и что топливно-энергетическая безопасность страны в значительной мере гарантируется именно угольной отраслью, главным образом за счет практически неисчерпаемой ресурсной базы.

В этом контексте следует учитывать сложившиеся реалии:

- угольная отрасль со всем наследием ретропериода полностью передана в ведение частного капитала;
- с присущей угольной промышленности инерционностью возврата первоначальных капиталовложений в активный

хозяйственный оборот именно частный капитал априори вынужден, в том числе решать проблематику государственной значимости.

Правомерно полагать, что в сложившихся условиях хозяйствования угольщики вправе рассчитывать на значимые преференции и законодательно обеспеченные меры государственной поддержки: налоговые каникулы для вводимых в эксплуатацию предприятий реконструируемого и нового горного строительства, дотирование вновь создаваемых в значимом количестве рабочих мест, беспроцентное, отсроченное с возвратом на пять-шесть лет государственное софинансирование крупных инвестиционных проектов и прочее.

Условия и механизмы выделения федеральных средств в рамках государственно-частного партнерства, видимо, должны быть предметом специальных обсуждений и дискуссий сторон.

Эта проблематика актуализируется опытом общения коллег-угольщиков, мнениями известных ученых, специалистов и ветеранов отрасли.

Каким образом в условиях лимитированных потенциальных источников государственного софинансирования крупных инвестиционных проектов осуществить оценку их приоритетности и ранжирования значимости?

Традиционные международно принятые критерии инвестиционной привлекательности (NPV, IRR и другие), по всей видимости, неприемлемы/недостаточны, поскольку не учитывают специфику нового масштабного горного строительства, тем более в условиях экономических оценок, базирующихся на текущих конъюнктурных значениях стоимости заимствуемых капиталов (вполне очевидна бесперспективность пользования кредитными ресурсами при современной ставке рефинансирования, имея в виду, что срок окупаемости крупных горных проектов, как правило, составляет восемь – девять лет и более).

В этом контексте небезынтересно адресоваться к научному наследию соотечественника, Лауреата Нобелевской премии в области экономики В. В. Леонтьева (1906-1999 гг.). Основы разработанной им методологии многофакторного балансового планирования заложены конструктивным критическим анализом сформулированной ранее теории факторов Хекшера – Олина, базирующейся на систематизации и обобщении значительного объема статистических данных в различных, но сопряженных областях макроэкономики крупных государственных систем.

Сформулированный на основе этих эмпирических материалов Leontief's Paradox (Парадокс Леонтьева) [1] позднее был подтвержден теоремой, сформулированной английским экономистом Т. Рыбчинским [2], заключающейся в утверждении, что, если величина одного из двух факторов производства растет, то для поддержания постоянства цен на товары необходимо увеличивать производство той продукции, в которой интенсивно используется этот возрастающий фактор и снизить производство остальной продукции, использующей упомянутый фактор.

В своей совокупности основополагающие выводы теории факторов Хекшера – Олина, Парадокса Леонтьева и теоремы Рыбчинского являются базисом предложенного В. В. Леонтьевым метода моделирования межотраслевых балансов «Затраты-Выпуск» [3]. В тезисной форме суть его сводится к необходимости оценки экономических последствий разрабатываемых новаций по трем факторам: квалифицированный труд, неквалифицированный труд и капитал.

В прикладном аспекте это можно трактовать следующим образом: значительную роль природные ресурсы в добывающей промышленности играют только в сочетании с большим капиталом и наукоемкими технологиями их освоения. Это суждение подтверждается тем, что экспорт из стран с развивающейся экономикой, имеющих большие природные ресурсы, остается капиталоемким, хотя капитал в этих странах и не является относительно избыточным фактором.

Таким образом, широко применяемая в настоящее время методика оценки инвестиционной статистической привлекательности конкретного проекта в рамках отдельной отрасли не дает развернутой характеристики распределения производимой продукции в межотраслевом динамическом балансе с оценкой закладываемых/воспроизводимых ресурсов по стоимостным, натурально-продуктовым и трудовым показателям.

Резюмируя изложенное, есть основания считать, что только результаты матричного балансового межотраслевого метода планирования, предложенного В. В. Леонтьевым, создают надежную доказательную основу при принятии решения о приоритетности того либо иного проекта, позволяя абстрагироваться от специфики сферы намечаемого развития производства.

Укрупненно трансформируя подтвержденные практикой суждения классика, можно полагать:

– сложившиеся в последние годы оценки в прогнозируемой денежной вариации инвестиционной привлекательности крупных проектов нового горного строительства, предусматривающих вовлечение в активный хозяйственный оборот имеющихся природных ресурсов, являются необходимыми, но недостаточными;

– оценки, базирующиеся на сопряженно формируемых при такого рода нового строительства позитивных последствиях в сопряженных сферах производства и на степени условной фондоотдачи от улучшения режимов природопользования, представляются возможными на основе квалифицированных экспертных оценок;

– центр принятия решений должен создаваться на региональном уровне, что позволит полноценно учи-

тывать знания о сложившихся социально-экономических реалиях и директивно задаваемых темпах развития региона.

Укрупненно изложенные методология и механизм принятия решения о целесообразности федерального финансового участия в инвестиционных проектах частных промышленников-угольщиков, по всей вероятности, позволят повысить надежность достижения планируемых результатов и сократить дистанцию «от первого слова до первого угля», что будет способствовать обеспечению топливно-энергетической безопасности страны.

### Список литературы

1. Парадокс Леонтьева (англ. Leontief's Paradox). Экономический словарь. Интернет-сайт: Академик. URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/21798](http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/21798) (дата обращения: 15.03.2016).
2. Теорема Рыбчинского. Экономика. Учебное пособие. Интернет-сайт: Библиотекрь. РУ. URL: <http://www.bibliotekar.ru/economika-8-2/222.htm> (дата обращения: 15.03.2016).
3. Межотраслевой баланс. Основы национальной экономики. Интернет-сайт: www.Grandars.ru. URL: <http://www.grandars.ru/student/nac-ekonomika/mezhotraslevoy-balans.html> (дата обращения: 15.03.2016).

### ECONOMIC OF MINING

UDC 338.45:658.152:622.33 © M.R. Shteintsaig, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 48-49

#### Title ON CRITERIA OF NEW MINE CONSTRUCTION PROJECTS INVESTMENT PROSPECTS EVALUATION

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-48-49>

#### Author

Shteintsaig M.R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> "Engineering Center" Company, Moscow, 119049, Russian Federation

#### Author's Information

Shteintsaig M.R., PhD (Engineering), General Director,  
e-mail: 9918521@mail.ru

#### Abstract

The paper reviews the issue of large investment projects prioritizing and importance rating in the situation of limited potential state co-financing sources.

#### Keywords

Economics, Investment prospects, Coal industry, Evaluation criteria.

#### References

1. *Paradoks Leont'eva. Ekonomicheskij slovar'* [Leontief's Paradox. Economic dictionary]. Web-site: Academic.ru. Available at: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ\\_dict/21798](http://dic.academic.ru/dic.nsf/econ_dict/21798) (accessed 15.03.2016).
2. *Teorema Rybchinskogo. Ekonomika: Uchebnoe posobie* [Rybchinskii theorem. Economics: Educational aid.]. Web-site: bibliotekar.ru. Available at: <http://www.bibliotekar.ru/economika-8-2/222.htm> (accessed 15.03.2016).
3. *Mezhotraslevoj balans. Osnovy nacional'noj ekonomiki* [Inter-industry balance. Basics of national economy] Web-site: www.Grandars.ru. Available at: <http://www.grandars.ru/student/nac-ekonomika/mezhotraslevoy-balans.html> (accessed 15.03.2016).

# О совершенствовании нормирования труда на сервисных предприятиях СУЭК

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-50-52>

## **ЗУЕВ Сергей Михайлович**

*Технический директор – главный инженер  
Артемовского РМУ ОАО «Приморскуголь»,  
692756, г. Артём, Россия,  
e-mail: ZuevSM@suek.ru*



## **ЛИНЕВИЧ Кирилл Геннадьевич**

*Начальник механосборочного участка  
Артемовского РМУ ОАО «Приморскуголь»,  
692756, г. Артём, Россия,  
e-mail: LinevichKG@suek.ru*



## **ТРИКОЗ Сергей Владимирович**

*Главный специалист  
по труду и заработной плате  
ООО «Назаровское горно-монтажное  
наладочное управление»,  
662202, г. Назарово, Россия,  
e-mail: TrikozSV@suek.ru*



## **ПЕТРИЩЕВ Андрей Александрович**

*Начальник отдела  
по труду и заработной плате  
филиала АО «СУЭК-Красноярск»  
«Бородинское ПТУ»,  
663981, г. Бородино, Россия,  
e-mail: PetrishchevAA@suek.ru*



## **ЛАПАЕВА Оксана Анатольевна**

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

В статье представлены материалы и наработки участников одной из групп аналитико-моделирующего семинара, прошедшего в НИИОГР 14-18 декабря 2015 г.

**Ключевые слова:** норма, нормирование труда, сервисное предприятие, услуга, эффективность и безопасность производства.

В настоящее время текущую деятельность и развитие любой угледобывающей компании трудно представить без сервисного сопровождения, как внутрифирменного (ремонт, монтаж и наладка горнотранспортного и обогащительного оборудования; транспортные услуги; информационное обеспечение, разработка программных продуктов и так далее), так и стороннего.

Рынок сервисных услуг является одной из разновидностей товарного рынка, поэтому любое сервисное предприятие функционирует и развивается в рамках законов рыночной экономики, вынуждено им следовать, в противном случае – станет неконкурентоспособным.

Сервисная деятельность в угольной компании – неотъемлемая часть деятельности по получению конечного продукта – угля, и при должном качестве может стать основой для развития конкурентных преимуществ, как угледобывающих предприятий, так и компании в целом.

Организация работы большинства сервисных предприятий угольной компании имеет ряд специфических особенностей:

- территориальная близость к основному потребителю услуги (угледобывающему предприятию) и одновременно удаленность от других потенциальных потребителей, которые выражаются в том, что формы предоставления услуг, спрос, условия функционирования сервисных предприятий зависят от используемой технологии добычи, парка оборудования и объемов производства обслуживаемого предприятия;

- высокая скорость оборота капитала, которая является следствием более короткого, по сравнению с добычей угля, производственного цикла и выступает как одно из основных преимуществ бизнеса в сфере услуг;

- специфика результата деятельности по оказанию услуги, которую трудно измерить и оценить качественно, поскольку окончательная оценка предоставления услуги возможна только после ее потребления.

Взаимоотношения между сервисными предприятиями и основными заказчиками их услуг (разрезами, шахтами, обогащительными фабриками) зачастую складываются нелегко: качество и стоимость услуг имеют нарекания потребителя, но он в силу отсутствия выбора по причине низкой конкуренции на рынке этих услуг вынужден довольствоваться тем, что есть. Руководство сервисного предприятия, понимая разумность предъявляемых заказчиком требований,

ищет возможности, как обеспечить баланс интересов: повысить качество, снизив затраты. Процесс поиска решений этой проблемы идет очень медленно, возрастают экономические и социальные риски как у потребителя, так и у производителя услуг.

Анализируя причины сложившейся ситуации, участники семинара пришли к тому, что не должным образом подготовленный и отнормированный процесс монтажа, демонстра, ремонта и наладки оборудования, оказания транспортных и других услуг приводит к удорожанию труда и в конечном итоге цены услуги, снижению ее качества. В связи с этим возрастает актуальность совершенствования нормирования труда для повышения эффективности производства и конкурентоспособности сервисной деятельности.

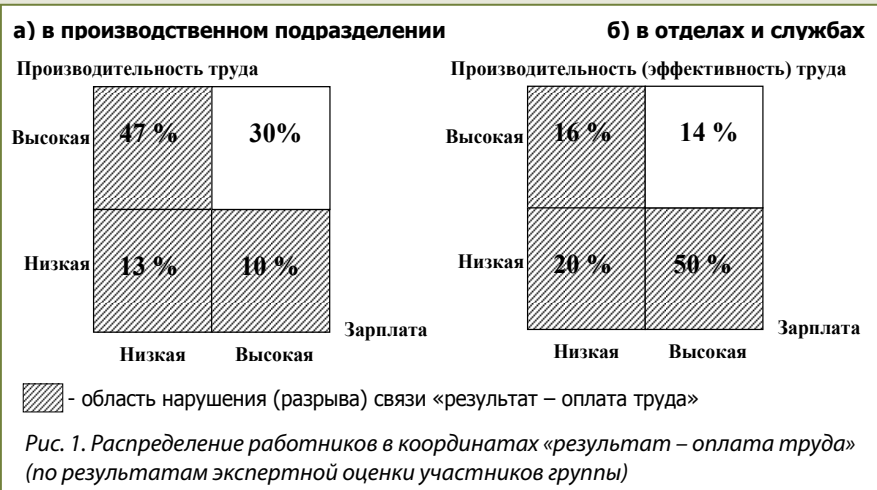
Наиболее важные выводы и результаты, полученные группой в ходе подготовки к семинару и его проведения:

- нормирование труда как деятельность, реализуемая нормировщиками и специалистами отдела труда и заработной платы, как сервисных, так и угледобывающих предприятий, ассоциируется у большинства работников с советской плановой экономикой и преимущественно в отрицательном аспекте: норма – инструмент для снижения расценки за единицу труда [3];

- традиционно в системе управления производственной деятельностью нормы используются преимущественно для обоснования трудоемкости работ и численности персонала. Они редко используются при планировании и не используются при подготовке производства для организации надлежащих условий осуществления рабочих процессов. Это приводит к тому, что норма организующего фактора превращается в дезорганизующий [1]. В итоге, нормирование превратилось в инструмент, который вроде бы существует, но в современных условиях деятельности предприятия руководители и специалисты зачастую не представляют, какая от него реальная польза и каково его реальное предназначение;

- нормирование труда используется очень ограниченно, и недооценка этого инструмента организации эффективного и безопасного труда, а также производственного взаимо-

действия нередко приводит к организационной неразберихе и социально-трудовым конфликтам [2,3]. Причиной этой ситуации являются не столько вели-



чина, качество и процедуры расчета норм, сколько ее усреднение: не учитываются реальный уровень квалификации и возможности конкретного работника. Отсутствие обоснованных и согласованных норм труда приводит к тому, что нарушается (рвется) одна из главных управляющих связей, мотивирующая работника предприятия к безопасному и эффективному труду – связь «работа – результат – оплата труда» (рис. 1);

- одним из важных условий организации безопасного и эффективного труда должно стать использование сетевых графиков, позволяющих контролировать руководителю (начальнику цеха/участка, бригадиру) ход подготовки и выполнения работ по следующим позициям: материалы, инструмент, механизмы, приспособления, персонал (квалификация, ответственность), взаимодействие со смежниками. Сетевой график необходимо составлять как на внешний заказ (заказчик – другое юридическое лицо), так и на внутренний заказ (заказчик – подразделение сервисного предприятия). В дополнение к сетевому графику необходимы карта заказа и карта приемки продукции/услуги как основание для оценки выполненного заказа (рис. 2);

- в ходе обсуждения и проработки задач по формированию конкурентоспособных сервисных предприятий участники группы пришли к мнению о необходимости организации эффективного взаимодействия между подразделениями сервисного предприятия на принципах хозрасчета, позволяющего оценивать результаты деятельности цеха, в стоимостном выражении. В этом случае нормирование труда послужит основой создания и поддержания механизма экономически

взаимовыгодного взаимодействия подразделений предприятия.

Таким образом, одной из главных задач руководителя сервисного предприятия становится организация конкурентоспособного бизнеса. Это возможно, если производственный процесс упорядочен и ритмичен; стандартизованы организационно-технологические условия; понятны, согласованы и приняты на всех уровнях управления нормы и правила производственного взаимодействия, налажен должный учет и экономическая оценка результатов труда. Одним из эффективных инструментов организации рыночно ориентированного взаимодействия между подразделениями предприятия для достижения требуемого качества и стоимости услуги является нормирование труда, адаптированное к современным целям и задачам развития предприятия.

### Список литературы

1. Нормирование и оплата труда персонала как инструменты руководителя энерго-механической службы угледобывающего предприятия / В. Н. Балашов, Р. В. Ершов, А. М. Матухно, О. А. Лапаева // Уголь. 2015. №1. С. 61-63.
2. Костарев А. С., Макаров А. М., Захаров С. И. О развитии функционала отдела организации и оплаты труда // Уголь. 2014. № 7. С. 57-60.
3. Лапаева, О. А. Норма в системе организации и оплаты труда персонала угледобывающего предприятия / Труды II Международной научно-практической конференции «Открытые горные работы в XX веке»: Сборник статей. В 2 т. Т. 2 // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. Отдельный выпуск № 1. С. 353-357.

## PRODUCTION SETUP

UDC [658.387:658.3-052.23+658.32]:658.58:622.33.012.7 © S.M. Zuev, K.G. Linevich, S.V. Trikoz, A.A. Petrishchev, O.A. Lapaeva, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 50-52

### Title

**ON LABOR RATING IMPROVEMENT IN SUEK SERVICE ENTERPRISES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-50-52>

### Authors

Zuev S.M.<sup>1</sup>, Linevich K.G.<sup>1</sup>, Trikoz S.V.<sup>2</sup>, Petrishchev A.A.<sup>3</sup>, Lapaeva O.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>“Primorskugol”, OJSC, Artyomovskoye RMU, Artyom, 692756, Russian Federation

<sup>2</sup>“Nazarovskoye Gorno-montazhnoye Naladochnoye Upravleniye” LLC, Nazarovo, 662202, Russian Federation

<sup>3</sup>“SUEK-Krasnoyarsk”, JSC affiliate “Borodinskoye PTU”, Borodino, 663981, Russian Federation

<sup>4</sup>“NII OGR” LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

### Authors' Information

**Zuev S.M.**, Technical Director – Chief Engineer, e-mail: ZuevSM@suek.ru

**Linevich K.G.**, Machine Assembly Area Supervisor,  
e-mail: LinevichKG@suek.ru

**Trikoz S.V.**, Chief Labor and Wages Specialist, e-mail: TrikozSV@suek.ru

**Petrishchev A.A.**, Labor and Wages Department Manager,  
e-mail: PetrishchevAA@suek.ru

**Lapaeva O.A.**, PhD (Economic), Academic Secretary, “Personnel Management” laboratory Senior Research Assistant, e-mail: lapaeva@yandex.ru

### Abstract

The article presents the materials and best practices, developed by a group of the analytical – modeling workshop participants; the workshop was arranged in NII OGR during December 14 – 18, 2015.

### Keywords

Standard rate, Labor rating, Service enterprise, Service, Production efficiency and safety.

### References

1. Balashov V.N., Ershov R.V., Matukhno A.M. & Lapaeva O.A. Normirovanie i oplata truda personala kak instrumenty rukovoditelya energo-mekhanicheskoy sluzhby ugledobyvayushchego predpriyatiya [Labor rating and remuneration as a coal production enterprise energy – mechanical service manager's tool]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2015, no.1, pp. 61-63.
2. Kostarev A.S., Makarov A.M. & Zakharov S.I. O razvitiy funktsionala otdela organizatsii i oplaty truda [On labor organization and wages department functionality development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 7, pp. 57-60.
3. Lapaeva O.A. Norma v sisteme organizatsii i oplaty truda personala ugledobyvayushchego predpriyatiya. Trudy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Otkrytye gornye raboty v XX veke»: Sbornik statey. T.2 [Rates in labor organization and remuneration system of coal production enterprises. Materials of the II International scientific and practical conference “Surface mining in XX century” Collection of articles Vol. 2]. *Gornyye Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, separate issue no.1, pp. 353-357.

# Объекты влияния и ответственности главного механика шахты

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-53-55>

В статье представлены результаты работы одной из групп участников аналитико-моделирующего семинара, проведенного в НИИОГР 14-18 декабря 2015 г. Группа решала задачу проработки области влияния и ответственности главного механика предприятия.

**Ключевые слова:** главный механик, влияние, ответственность, функция, модель.

В общепринятых представлениях ответственность главного механика предприятия заключается в обеспечении безаварийной работы оборудования, которая достигается надлежащим его ремонтом и техническим обслуживанием.

Вместе с тем результаты экспертной оценки причин простоев основного горно-шахтного оборудования по шахте «Северная» показали, что 95 % отказов оборудования связаны с его неквалифицированной эксплуатацией и 5 % – с некачественными ремонтом и техническим обслуживанием (рис. 1).

В связи с этим возникла необходимость проработки вопросов: **кто влияет** на организацию технического обслуживания и эксплуатацию оборудования, и **кто** непосредственно за это **отвечает?**

На организацию технического обслуживания и ремонта оборудования оказывает непосредственное влияние главный механик, который несет ответственность за их качество.

Полноценная реализация влияния главного механика на техническое обслуживание оборудования и ответственность за его качество обеспечиваются исполнением функций планирования, нормирования, учета, организации, контроля и оплаты труда ремонтного персонала (табл. 1).

На организацию эксплуатации оборудования оказывают влияние: главный инженер, главный механик и заместитель



**ФОМЕНКО Иван Павлович**  
Главный механик шахты «Северная»  
ОАО «Ургалуголь»,  
682030, п. Чегдомын,  
Хабаровский край, Россия



**ЗУБАРЕВ Сергей Федорович**  
Начальник ОТиЗ  
ОАО «Разрез Черногорский»,  
655150, г. Черногорск, Россия



**ЕВДОКИМОВА Татьяна Алексеевна**  
Обработчик информационных  
и справочных материалов  
ОАО «Ургалуголь»,  
682030, п. Чегдомын,  
Хабаровский край, Россия



**ВОРОТНИКОВА Татьяна Петровна**  
Ведущий специалист по труду  
и заработной плате ООО «НГМНУ»,  
662202, г. Назарово, Россия



**ШИВЫРЯЛКИНА Ольга Сергеевна**  
Канд. экон. наук, научный  
сотрудник ООО «НИИОГР»,  
454048, г. Челябинск, Россия,  
e-mail: [olga\\_niogr@bk.ru](mailto:olga_niogr@bk.ru)



директора по производству. И однозначного мнения о том, кто из них и за что отвечает в этом процессе нет. Высокая доля отказов оборудования по причине некачественной эксплуатации объясняется нами размытыми границами объектов влияния и ответственности между указанными ключевыми должностными лицами. В связи с этим были уточнены объекты влияния и ответственности главного

**Содержание функций главного механика шахты по обеспечению ремонта и технического обслуживания оборудования**

| Функция             | Содержание функции   |
|---------------------|--|
| <b>Планирование</b> | – Разработка сетевых графиков (почасовых) средних и капитальных ремонтов;<br>– Создание графиков технического обслуживания   |
| <b>Нормирование</b> | – Нормирование труда работников, занятых в ремонте и обслуживании оборудования (хронометражи);<br>– Нормирование процессов, связанных с ремонтом и ТО  |
| <b>Учет</b>         | – Учет наработок оборудования;<br>– Учет простоев, причин отказов оборудования;<br>– Учет затрат на ремонт и ТО оборудования   |
| <b>Организация</b>  | – Организация ремонтов и ТО оборудования;<br>– Организация труда работников;<br>– Организация обеспечения МТР;<br>– Организация повышения квалификации участковых механиков;<br>– Подготовка места ремонта, инструмента и средств малой механизации;<br>– Обеспечение резервного фонда |
| <b>Контроль</b>     | – Контроль качества ремонта и ТО оборудования  |
| <b>Оплата труда</b> | – Увязка заработной платы работников, занятых в ремонте и обслуживании оборудования, с качеством работ   |

Таблица 2

**Содержание функций ключевых должностных лиц шахты по обеспечению качества эксплуатации оборудования**

| Функция             | Содержание функции   |   |   |
|---------------------|--|---|---|
|                     | Главный инженер  | Главный механик   | Заместитель директора по производству   |
| <b>Планирование</b> | Определение технологии ведения работ (направление)   | Подготовка карт ежесменного осмотра   | Планирование норм выработки работников  |
| <b>Нормирование</b> | Нормирование процесса ведения горных работ   | Нормирование эксплуатации оборудования  | Нормирование труда работников   |
| <b>Учет</b>         | Учет состояния горных выработок  | Учет и анализ простоев, наработка оборудования                                | Учет объемов производства, использования труда работников   |
| <b>Организация</b>  | Обеспечение технологического процесса соответствующей документацией (паспорт и т.д.)                       | Организация эффективного ежесменного обслуживания и качественной эксплуатации | Обеспечение выполнения работ (нарядов-заданий) в соответствии с заданным направлением инженерной службы |
| <b>Контроль</b>     | Контроль технологии выполнения работ   | Контроль качества эксплуатации и обслуживания оборудования                    | Контроль выполнения работ (нарядов-заданий) в соответствии с заданным направлением инженерной службы    |
| <b>Оплата труда</b> | Связь заработной платы работников с качеством ведения работ (соответствие паспорту, исполнение технологии) | Связь заработной платы эксплуатационного персонала с качеством эксплуатации   | Связь заработной платы работников с качеством выполнения нарядов-заданий                                |

инженера, главного механика и заместителя директора по производству, которыми являются, соответственно, горная выработка, оборудование и персонал.

Уточнение объектов, на которые оказывают влияние ключевые должностные лица шахты по обеспечению

качества эксплуатации оборудования, потребовало определить содержание их функций, реализация которых позволит повысить уровень работоспособности оборудования до необходимых параметров эффективности и безаварийности его функционирования (табл. 2).





В ходе обсуждений своих представлений и дискуссий участниками группы была оценена степень ответственности главного инженера, главного механика и заместителя директора по производству за организацию процесса эксплуатации оборудования (рис. 2, а).

Модель коллективной ответственности за обеспечение надлежащей эксплуатации оборудования, как показывает практика, по сути, является «коллективной безответственностью», в результате чего отвечать приходится работнику более низкого уровня управления: начальнику участка, механику участка, горному мастеру и т. д. Все это является сдерживающим фактором в повышении уровня работоспособности оборудования.

Основным выходом из сложившейся ситуации, на наш взгляд, является переход ключевых должностных лиц к модели персонализированной 100%-ной ответственности за свой объект влияния на обеспечение качественной эксплуатации оборудования, в основе которой находится понимание ключевыми работниками цели деятельности предприятия и своей роли в ее достижении (см. рис. 2, б). Отличительной характеристикой данной модели является определение «хозяина» оборудования, то есть лица, непосредственно отвечающего за состояние оборудования и влияющего на него, которым должен стать главный механик.

### Резюме

Осознание главным механиком модели персонализированной 100%-ной ответственности за свой объект влияния, которым является оборудование, и освоение ее во взаимодействии с главным инженером и заместителем директора по производству, – необходимое условие для повышения уровня работоспособности оборудования.

UDC 658.5:622.33.012.2:658.3-052.23 © I.P. Fomenko, S.F. Zubarev, T.A. Evdokimova, T.P. Vorotnikova, O.S. Shivyrialkina, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 53-55

### Title

**THE SUBJECTS OF THE MINE CHIEF MECHANICAL ENGINEER INFLUENCE AND RESPONSIBILITY**

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-53-55>

### Authors

Fomenko I.P.<sup>1</sup>, Zubarev S.F.<sup>2</sup>, Evdokimova T.A.<sup>1</sup>, Vorotnikova T.P.<sup>3</sup>, Shivyrialkina O.S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> "Urgalugol", OJSC "Severnaya" mine, Chegdomyn settlement, Khabarovsk Territory, 682030, Russian Federation

<sup>2</sup> "Chernogorsky" open-pit mine, OJSC, Chernogorsk, 655150, Russian Federation

<sup>3</sup> "Nazarovskoye Gorno-montazhnoye Naladochnoye Upravleniye" LLC, Nazarovo, 662202, Russian Federation

<sup>4</sup> "NII OGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

### Authors' Information

**Fomenko I.P.**, "Severnaya" mine Chief Mechanical Engineer

**Zubarev S.F.**, Labor and Wages Department Manager

**Evdokimova T.A.**, Information and Reference Materials Processor

**Vorotnikova T.P.**, Lead Labor and Wages Specialist

**Shivyrialkina O.S.**, PhD (Economic), e-mail: [olga\\_niiogr@bk.ru](mailto:olga_niiogr@bk.ru)

### Abstract

The paper presents the results of the activities of an analytical – modeling workshop participants' group, analyzing the sphere of the enterprise chief mechanical engineer' influence and responsibility.

### Keywords

Chief mechanical engineer, Influence, Responsibility, Function, Model.

## 65-ую годовщину Назаровский разрез встретил покорением высокого трудового рубежа

2016 год АО «Разрез Назаровский» встретил новым производственным рубежом – 1 млрд 950 млн куб. м переработанной и перемещенной горной массы. К этой знаменательной цифре разрез шел 65 лет.

Производственный рекорд был установлен второй сменой Вскрышного участка, экскаваторами: ЭШ-20/90 №19 (машинист Леонид Старовойтов), ЭШ-20/90 №29 (машинист Георгий Кочегаров), ЭШ-15/90 №125 (машинист Николай Чевычалов), ЭШ-10/70 №446 (машинист Николай Мовчанюк). Достижение вскрышников стало весомым вкладом в «юбилейную копилку» Назаровского разреза. Так же этот высокий производственный показатель в значительной степени зависел от продуктивной работы экипажей вскрышного роторно-отвального комплекса SRs (K) -4000.

По словам исполнительного директора АО «Разрез Назаровский» **Юрия Килина**, в 2018 г., эта цифра увеличится до 2 млрд кубометров. «Производственный рубеж в 1 млрд 950 млн кубометров – это успех всего нашего горняцкого коллектива. Именно из таких очень важных для нас производственных побед складывается история предприятия», – сказал **Юрий Килин**.

«Юбилейный для Назаровского разреза год только начинается, – говорит заместитель исполнительного директора по производству **Александр Зиновьев**, – есть надежды и уверенность в том, что назаровские горняки впишут еще немало коллективных и личных рекордных показателей и достижений в историческую летопись Назаровского разреза».



### Наша справка.

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

# ЗАЩИТА О.И. ЧЕРСКИХ: обоснование режимов горных работ на угольных месторождениях с мощными пологопадающими пластами

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-56-59>

## ЧЕРСКИХ Олег Иванович

1974 года рождения. В 1996 г. окончил Красноярскую государственную академию цветных металлов и золота по специальности «Открытые горные работы». В настоящее время – главный инженер – первый заместитель управляющего филиалом АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М. И. Щадова», 663981, г. Бородино, Россия, e-mail: CherskiyOI@suek.ru

## НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ



## ПИКАЛОВ Вячеслав Анатольевич

Доктор техн. наук, профессор кафедры промышленного транспорта ФГБОУ ВПО «МГТУ», 455000, г. Магнитогорск, Россия

В статье представлены основные положения кандидатской диссертации О. И. Черских «Обоснование режимов горных работ на угольных месторождениях с мощными пологопадающими пластами», а также приведены выдержки из доклада, ответы на вопросы, выступления, заключение диссертационного совета.

**Ключевые слова:** цели и интересы инвестора, стратегия ведения горных работ, режим горных работ, конструктивные и технологические параметры горнотехнической системы.

23 декабря 2015 г. в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г. И. Носова (ФГБОУ ВПО «МГТУ») в совете Д 212.111.02 О. И. Черских защищена кандидатская диссертация «Обоснование режимов горных работ на угольных месторождениях с мощными пологопадающими пластами», выполненная в ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства» (ООО «НИИОГР», г. Челябинск) под руководством доктора техн. наук В. А. Пикалова (ФГБОУ ВПО «МГТУ», г. Магнитогорск). Официальные оппоненты: доктор техн. наук, профессор А. И. Косолапов (ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск); канд. техн. наук А. В. Селюков (ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева», г. Кемерово). Ведущая организация: Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург.

**Цель работы** – актуальность выбранной темы исследования обусловлена тем, что в современных условиях определяющим фактором выбора стратегии развития горных работ становятся интересы инвесторов. Реализация целей и интересов инвестора достигается при определенном режиме горных работ, то есть соотношении

объемов вскрышных и добычных работ, которое оказывает существенное влияние на экономические результаты функционирования разреза, а следовательно, на окупаемость инвестиций.

**Идея работы** – разработка методики выбора технико-технологических решений для реализации рационального режима горных работ на угольном разрезе с мощными пологопадающими пластами с учетом интересов инвесторов по обеспечению требуемого уровня эффективности и безопасности ведения горных работ, что достигается на основе изменения конструктивных и технологических параметров горнотехнической системы.

Автором выделены наиболее типичные цели инвесторов и три основные стратегии ведения горных работ, соответствующие этим целям, условно названные «А», «В», «С». Стратегии характеризуются такими параметрами, как горизонт прогноза, извлекаемые запасы, направление инвестирования, уровень приемлемого риска, способ обеспечения эффективности и безопасности (табл. 1). В соответствии с характеристиками стратегии ведения горных работ формируется соответствующий ей режим.

В качестве критерия рациональности режима горных работ, с точки зрения реализации интересов инвесторов, обосновано соотношение текущего и среднего коэффициентов вскрыши. Графическое изображение режимов при соответствующих стратегиях представлено на рис. 1.

Данные графики выражают связь между типом стратегии и ее основным параметром – коэффициентом вскрыши (Кв).

Режим горных работ при стратегии «А» предусматривает максимальную добычу угля при минимальных объемах вскрыши. Данный режим горных работ обеспечивает максимальную эффективность в кратковременном периоде, но может приводить к точке невозврата, за которой следует увеличение среднего коэффициента вскрыши или сохранение среднего коэффициента вскрыши за счет сокращения извлекаемых запасов.

## Характеристики стратегий ведения горных работ

| Характеристика   | Стратегия ведения горных работ                                       |  |  |
|--|--|--|--|
|  | «А»  | «В»  | «С»  |
| Цель инвестора   | Поддержание приемлемой эффективности производства в кризисный период | Достижение максимальной эффективности производства в краткосрочном периоде | Стабилизация эффективности производства в долгосрочном периоде |
| Горизонт прогноза, годы                                      | 1-3  | 1-5  | Более 5  |
| Извлекаемые запасы   | Только лучшие  | Лучшие и извлекаемые с высокой эффективностью                              | Извлекаемые с высокой эффективностью                           |
| Направление инвестирования                                   | Операционная деятельность  | Поддержание производственных мощностей                                     | Воспроизводство и развитие производства                        |
| Уровень приемлемого риска травм и аварий                     | Высокий  | Средний  | Низкий   |
| Приоритетный способ обеспечения эффективности и безопасности | Горнотехнический   | Технологический  | Организационно-технологический                                 |

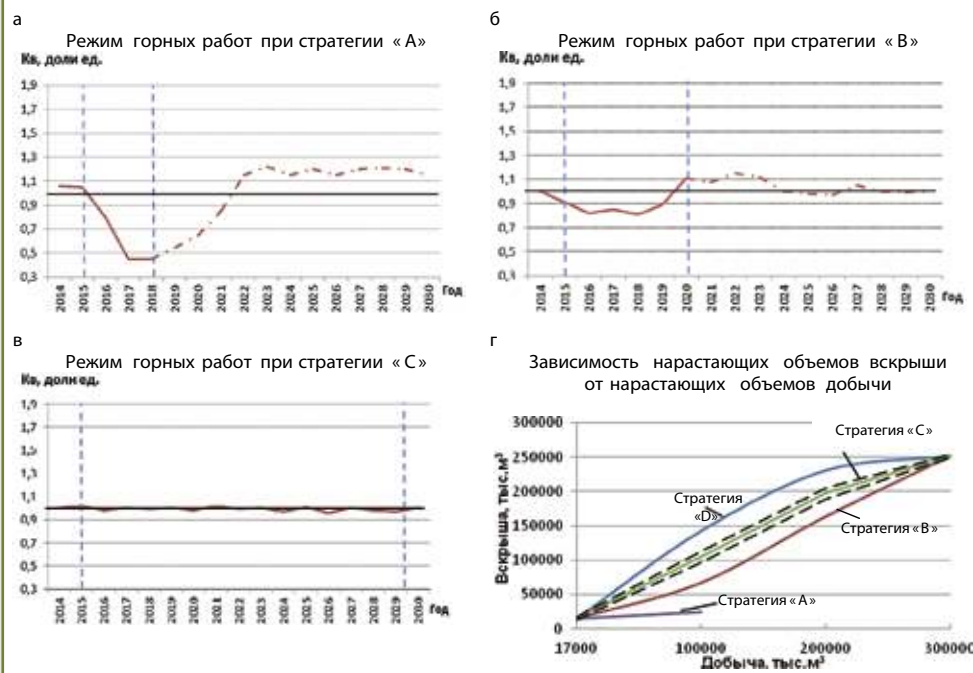


Рис. 1. Режимы горных работ при реализации соответствующих стратегий

Режим горных работ при стратегии «В» предусматривает значительную знакопеременную динамику объемов вскрышных и добычных работ в краткосрочном периоде при сохранении среднего коэффициента вскрыши и объема извлекаемых запасов. То есть при этом режиме происходит циклическое создание возможностей повышения эффективности и их использование в наиболее целесообразные периоды.

Режим горных работ при стратегии «С» предусматривает равномерную отработку месторождения с текущим ко-

эффициентом вскрыши максимально приближенным к среднему коэффициенту вскрыши по месторождению.

Незначительные отклонения коэффициента вскрыши в краткосрочных периодах вызваны горнотехническими причинами. Пределы реализации каждой стратегии и соответствующего режима представлены на рис. 1, 2. Для создания возможностей регулирования режима горных работ необходимы определенные конструктивные и технологические параметры горнотехнической системы, состав и численные значения которых установлены посредством моделирования развития горных работ на разрезе «Бородинский» при различных стратегиях (табл. 2).

Комплекс технико-технологических решений для обеспечения требуемой динамики вскрышных и добычных работ в краткосрочном и долгосрочном периодах включает концентрацию горных работ в эксплуатационных блоках с заданным коэффициентом вскрыши, формирование резервной ширины рабочих и нерабочих площадок, создание резерва подготовленных запасов, а также резерва роста нагрузки на основное технологическое оборудование.

Таблица 2

## Параметры горнотехнической системы при различных режимах горных работ

| Стратегия ведения горных работ | Основные параметры горнотехнической системы        |   |   |  |  |
|--------------------------------|--|---|---|--|--|
|                                | Технологические параметры                          |   | Конструктивные параметры                                  |  |  |
|                                | Отношение текущего и среднего коэффициента вскрыши | Отношение фактического и нормативного значения подготовленных запасов | Отношение фактической и проектной ширины рабочей площадки | Отношение фактического и проектного расстояния транспортирования вскрышных пород | Результирующий угол рабочего борта карьера, градус |
| «А»                            | 0,4-0,5  | → min   | 0,6-0,75  | не более 0,65  | 12-23  |
| «В»                            | 0,8-1,15   | 0,7   | 0,76-0,86   | 0,65-0,80  | 10-12  |
| «С»                            | 0,9-1,05   | 1,2   | 0,86-1,15   | 0,80-1,0   | 8-10   |

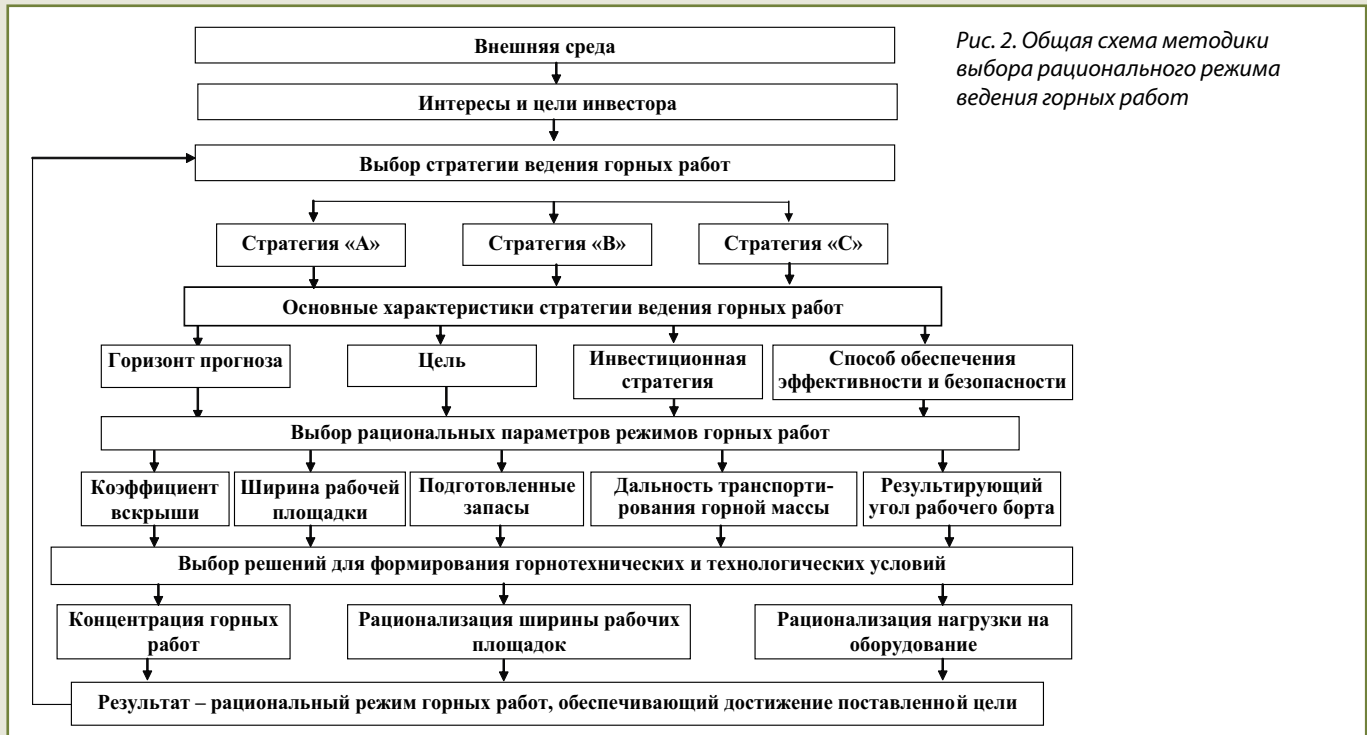


Рис. 2. Общая схема методики выбора рационального режима ведения горных работ

В результате обобщения опыта работы разрезов на месторождениях с мощными пологопадающими пластами разработана методика обеспечения рационального режима ведения горных работ, схема которой, представлена на рис. 2.

Применение методики выбора рациональных режимов горных работ в практике работы разреза «Бородинский» подтвердило возможность существенного повышения эффективности использования основных ресурсов предприятия.

*Вопросы, которые были заданы в ходе защиты и содержались в отзывах на автореферат, в большинстве касались того, как спрогнозировать цели и интересы инвесторов и реализовать их, сохраняя эффективность и устойчивость горных работ, каковы пределы регулирования показателей, в чем сущность взаимосвязи режимов горных работ и параметров горнотехнической системы.*

**ИЗ ВОПРОСОВ К СОИСКАТЕЛЮ ПОСЛЕ ДОКЛАДА**

**Профессор О. В. Зотеев:** Как спрогнозировать поведение инвестора?

**Ответ:** Мы решали задачу выбора рационального режима ведения горных работ для определенной стратегии развития. Для этого типизировали цели инвестора, исходя из этих целей, просчитали рациональные варианты развития событий, соответствующий этим целям режим ведения горных работ и технико-технологические параметры разреза, в рамках которых возможно эффективно и безопасно достичь цели.

**Профессор В. Б. Чижевский:** Что Вы понимаете под лучшими извлекаемыми запасами?

**Ответ:** Под лучшими запасами понимались подготовленные и готовые к выемке запасы, имеющие более высокие качественные характеристики, залегающие в благоприятных горнотехнических условиях. Обработка

таких запасов имеет наиболее высокую экономическую эффективность.

**Доктор технических наук А. В. Соколовский:** Как были отобраны факторы, определяющие выбор решений по концентрации горных работ?

**Ответ:** Основные факторы, влияющие на возможность реализации решений по обеспечению требуемой концентрации горных работ, были выбраны с учетом особенностей отработки пологопадающих пластов и реализуемой на месторождении технологии.

**ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ ЧЛЕНОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

**Профессор В. Д. Черчинцев:** Работа отличается четкой направленностью и прикладным характером, и в ней, несомненно, есть элементы научной новизны. Соискатель балансирует возможности инвестора и параметры объекта, в который инвестируют.

**Профессор М. В. Рыльникова:** Соискатель сделал научные выводы, которые требует современное состояние экономико-социального развития общества. Новизна работы состоит уже в самой постановке вопроса – как, изменяя режимы горных работ, обеспечить и эффективность, и безопасность, и не нарушить условия недропользования. Впервые установлены зависимости режимов и параметров горных работ от различных интересов инвесторов, и эти зависимости носят фундаментальный характер. Не случайно эта работа выполнена одним из руководителей предприятия, входящего в АО «СУЭК» – передовой горнодобывающей компании, ориентированной на инновации. В этой компании многие технические руководители имеют ученую степень, так как без методической грамотности в современных условиях невозможно обеспечить устойчивую конкурентоспособность.

**Профессор С. Е. Гавришев:** В своей работе я тоже исследовал режимы горных работ при различных критериях эффективности, но я исследовал их для крутопадающих

рудных месторождений и не рассматривал в аспекте интересов инвесторов. В представленной работе рассмотрено, как в текущем режиме, соблюдая технологические требования, гармонизировать поток инвестиций и поток результатов на основе управления режимом горных работ. Раньше таких задач просто не было, не было потребности в них. Но на современном этапе решение таких задач актуально и востребовано.

#### ИЗ ОТМЕЧЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННЫМ СОВЕТОМ:

- **разработана** методика выбора рационального режима ведения горных работ, предусматривающая определение конструктивных и технологических параметров горнотехнической системы на основе установленных зависимостей, с учетом интересов инвесторов предприятия;
- **предложена** научная гипотеза, заключающаяся в том, что обеспечение требуемого инвесторами уровня эффективности и безопасности ведения горных работ на угольном разрезе достигается посредством выбора и реализации рационального режима горных работ на основе изменения параметров горнотехнической системы;
- **доказаны** зависимости основных конструктивных и технологических параметров горнотехнической системы угольных разрезов от характеристик режимов горных работ;
- **введено** понятие «рациональный режим горных работ» – это такой режим горных работ, который обеспечивает достижение целей и интересов инвесторов при приемлемом уровне безопасности производства.

#### ИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

**Диссертационный совет сделал вывод** о том, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи научного обоснования режимов горных работ на разрезах, отрабатывающих месторождения угля с мощными пологопадаю-

щими пластами, посредством регулирования параметров добычной и вскрышной рабочих зон и горнотехнической системы в целом, имеющей существенное значение для угольной промышленности России, и принял решение присудить Черских Олегу Ивановичу ученую степень кандидата технических наук.

#### PRODUCTION SETUP

UDC 658.5.012.1:622.33.031.4-117 © O.I. Cherskih, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 56-59

#### Title

**O.I. CHERSKIH'S THESIS DISSERTATION: SUBSTANTIATION OF THE MINING PRACTICES, APPLIED IN COAL DEPOSITS WITH HIGH LIGHTLY PITCHING COAL BEDS**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-56-59>

#### Authors

Cherskih O.I.<sup>1</sup>, Pikalov V.A. (Research Supervisor)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> "SUEK-Krasnoyarsk", OJSC affiliate "M.I. Shchadov Borodinsky open-pit mine", Borodino, 663981, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education "MGTU", Magnitogorsk, 455000, Russian Federation

#### Author's Information

**Cherskih O.I.**, Chief Engineer – First Deputy Manager, e-mail: CherskihOl@suek.ru

**Pikalov V.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Industrial Transport Department Professor, Research Supervisor

#### Abstract

The paper presents the key thesis of the dissertation by O.I. Cherskih "Substantiation of the mining practices, applied in coal deposits with high lightly pitching coal beds" and cites the paper abstracts, responses to the questions, speeches and resolutions of the dissertation committee.

#### Keywords

Investor's objectives and interests, Mining strategy, Mining practice, Mining-engineering system design and process parameters.

## В АО «Дальтрансуголь» введен в эксплуатацию фронтальный минипогрузчик

В АО «Дальтрансуголь» введен в эксплуатацию фронтальный минипогрузчик на гусеничном ходу в комплекте с роторным снегоочистителем. Новая техника немецко-австрийского производства предназначена для обеспечения своевременной и стабильной уборки снега в труднодоступных местах.

С помощью погрузчика можно убирать смерзшийся лед и напескованный снег, с его помощью снежные заносы и лед в самых труднодоступных местах будут убираться намного быстрее, чем раньше.

АО «Дальтрансуголь» (входит в состав СУЭК) осуществляет перевалку угля в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Объем перевалки АО «Дальтрансуголь» в 2015 г. составил 18278,6 тыс. т. При строительстве терминала впервые в России был применен принцип кругового движения вагонов, позволивший значительно снизить время маневров. Терминал АО «Дальтрансуголь» оснащен собственным железнодорожным комплексом и собственным современным портовым флотом.

В настоящее время АО «Дальтрансуголь» реализует проект «Внешнее развитие железнодорожной инфраструктуры АО «Дальтрансуголь» для достижения перерабатывающей способности 24 млн т в год».



*Наша справка.*

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

# ЗАЩИТА А.И. КАИНОВА: концентрация горных работ на угольных разрезах с большегрузным автотранспортом

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-60-63>

## КАИНОВ Александр Иванович

1967 года рождения, окончил Иркутский государственный технический университет по специальности «Маркшейдерское дело».

Стаж работы в угольной промышленности 22 года.

В настоящее время – технический директор ОАО «Разрез Тугнуйский», 671353, п. Саган-Нур, Республика Бурятия, e-mail: KainovAI@suek.ru

## НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

## МАКАРОВ

### Александр Михайлович

Доктор техн. наук, профессор кафедры промышленного транспорта ФГБОУ ВПО «МГТУ», исполнительный директор ООО «НИИОГР», 454048, г. Челябинск, Россия



В статье представлены основные положения диссертации А.И. Каинова «Обоснование способов и показателей концентрации горных работ на угольных разрезах с большегрузным автомобильным транспортом», а также приведены этапы защиты: выдержки из доклада, ответы на вопросы, выступления, заключение диссертационного совета.

**Ключевые слова:** концентрация горных работ, параметры горных работ, производительность фронта работ, горнотехнический и организационно-технологический способы концентрации, технологичность, эффективность и безопасность производства.

24 декабря 2015 г. в Магнитогорском государственном техническом университете им. Г.И. Носова (ФГБОУ ВПО «МГТУ») в совете Д 212.111.02 А.И. Каиновым защищена кандидатская диссертация «Обоснование способов и показателей концентрации горных работ на угольных разрезах с большегрузным автомобильным транспортом» (итоги голосования: ЗА – 17, ПРОТИВ – 0), выполненная в ООО «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства» (ООО «НИИОГР», г. Челябинск) под руководством доктора техн. наук, профессора А.М. Макарова. Официальные оппоненты: доктор техн. наук, профессор Ю.И. Лель; канд. техн. наук, доцент Е.В. Курехин. Ведущая организация – ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

**Цель работы** – повышение интенсивности освоения угольных месторождений на основе концентрации горных работ.

Особое значение концентрация горных работ имеет для угольных разрезов, использующих горнотранспортное оборудование большой единичной мощности, в связи с высокой стоимостью этого оборудования и значитель-

ными эксплуатационными затратами. Эти обстоятельства определяют необходимость подготовки и реализации пространственно-планировочных, а также организационно-технологических решений по формированию рациональных рабочих зон и обеспечению функционирования в них оборудования с максимальным уровнем использования его потенциальных возможностей.

В качестве основного показателя концентрации горных работ автором предложено использовать производительность добычного ( $\Pi_{дф}$ , т/м<sup>2</sup>) и вскрышного ( $\Pi_{вф}$ , м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>) фронтов, которую следует определять по формулам (1) и (2):

$$\Pi_{дф} = \frac{V_{дф}}{L_{дф} M_{пл}}, \quad (1)$$

где:  $V_{дф}$  – объем добычи за период, т/мес., т/год;  $L_{дф}$  – длина добычного фронта работ под обнаженным пластом, м;  $M_{пл}$  – мощность пласта (обнаженного), м;

$$\Pi_{вф} = \frac{V_{вф}}{L_{вф} M_{с}}, \quad (2)$$

где:  $V_{вф}$  – объем вскрыши за период, м<sup>3</sup>/мес., м<sup>3</sup>/год;  $L_{вф}$  – длина вскрышного фронта работ над обнажаемым пластом, м;  $M_{с}$  – мощность вскрыши, м.

Для оценки эффективности организации горного производства при концентрации работ целесообразно использовать такие показатели, как время функциональной работы оборудования ( $T_{ф}$ ) и ритмичность производственных процессов.

В результате исследования выявлены зависимости эффективности горных работ от их концентрации, на основе которых установлено, что на разрезах с коэффициентом вскрыши 5-6 м<sup>3</sup>/т, использующих мощные экскаваторы-мехлопаты с вместимостью ковша 20-40 м<sup>3</sup> и драглайны с вместимостью 20-40 м<sup>3</sup> на вскрышных работах, гидравлические экскаваторы с вместимостью ковша не менее 10 м<sup>3</sup> на добычных работах и карьерные автосамосвалы на перевозке угля грузоподъемностью 90-130 т и вскрыши – более

200 т, необходимые объемы добычи, скорость подготовки запасов, себестоимость и безопасность добычи достигаются при условии, что производительность добычного фронта составляет 8,8-10,8 т/м<sup>2</sup>, вскрышного – 1,5-4,8 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> в месяц, удельный грузооборот – 10-15 т-км/т, время функциональной работы горнотранспортного оборудования – не менее 6000 ч в год, отклонения от требуемой сменно-суточной производительности горнотранспортного оборудования (ритмичность) – не более 20-30%.

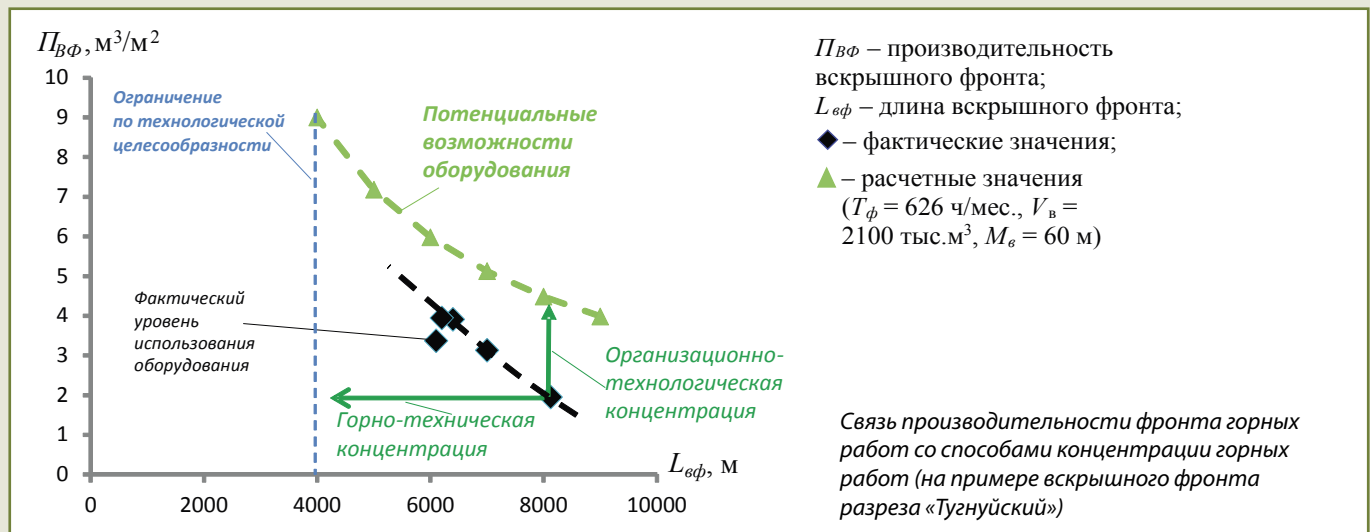
Выделены два способа концентрации горных работ: горнотехнический, направленный на сосредоточение заданных объемов добычи полезного ископаемого на меньшем числе горизонтов и забоев, и организационно-технологический, направленный на повышение эффективности использования рабочего времени оборудования при выполнении заданных объемов добычных и вскрышных работ. Первый способ позволяет на основе обеспечения рациональной ширины рабочих площадок и длины экскаваторных блоков уменьшать длину добычного и вскрышного фронтов, создавать условия для повышения производительности фронтов горных работ. Второй – на основе применения рациональных технологических схем осуществления производственных процессов – повышать уровень полезного использования рабочего времени оборудования и безопасности производства. Повышение уровня

безопасности работ достигается упорядочиванием основных и вспомогательных операций, обеспечением их технологичности – удобства работы оборудования и персонала.

Возможности увеличения производительности фронта при применении двух способов концентрации горных работ представлены на рисунке.

Установлено, что рациональное сочетание горнотехнического и организационно-технологического способов концентрации горных работ позволяет увеличить удельную производительность добычных и вскрышных фронтов в 2-2,2 раза, функциональное время работы оборудования – в 1,5-1,7 раза, что обеспечивает увеличение скорости подготовки запасов в 1,5-2 раза. При этом достигается уменьшение длины добычного и вскрышного фронтов в 1,3-1,4 раза, увеличение ширины рабочих площадок на добычных работах в 1,5-1,7 раза, на вскрышных – в 2-5 раз (см. таблицу) и тем самым обеспечивается рост объемов добычи в 1,7-2,2 раза, вскрышных работ в 1,8-2 раза и значительное сокращение не задействованных в технологии горных выработок.

На разрезе «Тугнуйский» концентрация горных работ привела к увеличению доли рабочих площадок с рациональными параметрами в шесть раз, снижению удельного грузооборота на 25%, уменьшению количества горных выработок – в 2,5 раза, себестоимости добычи – на 15%.



Параметры горных работ на разрезе «Тугнуйский»

| Показатель                              | Пласт              | 2008 г.     | 2015 г.     | Динамика, разы           |
|---|--------------------|-------------|-------------|--------------------------|
| Длина добычного фронта горных работ, м  | Пласт 6-8          | 3500        | 1100        | Уменьшение в 3,18        |
|   | Пласт 18 участок 1 | 2650        | 2500        | Уменьшение в 1,06        |
|   | Пласт 18 участок 2 | 1400        | 1900        | Увеличение в 1,36        |
|   | <b>Итого</b>       | <b>7550</b> | <b>5500</b> | Уменьшение в <b>1,37</b> |
| Длина вскрышного фронта горных работ, м | Пласт 6-8          | 3600        | 1500        | Уменьшение в 2,4         |
|   | Пласт 18 участок 1 | 2700        | 2600        | Уменьшение в 1,04        |
|   | Пласт 18 участок 2 | 1900        | 2300        | Увеличение в 1,21        |
|   | <b>Итого</b>       | <b>8200</b> | <b>6400</b> | Уменьшение в <b>1,28</b> |
| Ширина рабочих площадок (добыча), м     | <b>Средняя</b>     | <b>50</b>   | <b>80</b>   | Увеличение в <b>1,6</b>  |
| Ширина рабочих площадок (вскрыша), м    | Пласт 6-8          | 25          | 120         | Увеличение в 4,8         |
|   | Пласт 18 участок 1 | 100         | 160         | Увеличение в 1,6         |
|   | Пласт 18 участок 2 | 180         | 150         | Увеличение в 1,2         |
|   | <b>Средняя</b>     | <b>85</b>   | <b>140</b>  | Увеличение в <b>1,64</b> |

### ИЗ ВОПРОСОВ К СОИСКАТЕЛЮ ПОСЛЕ ДОКЛАДА

**Профессор И. М. Кутлубаев:** Скажите, пожалуйста, зачем в формулы производительности фронтов был введен показатель «мощность пласта». Вы сказали, что это неуправляемый параметр. Тогда его отсутствие или присутствие, по сути, не меняют ситуации, вы же не можете им управлять. Если в дальнейших расчетах уберем величину мощности пласта, то характер зависимости не изменится.

**Ответ:** Показатель «мощность пласта» введен для того, чтобы иметь возможность сравнить производительность фронтов на различных разрезах. Кроме того, на одном и том же разрезе мощность пласта и вскрыши могут изменяться и, если их не учитывать при расчете производительности, то сравнение эффективности работы оборудования будет некорректным.

**Профессор В. Н. Калмыков:** В заключении автореферата сказано, что при концентрации снижается риск травмирования в 3-5 раз. Как правило, повышение производительности сопровождается ростом уровня риска. Чем Вы объясняете снижение риска травмирования?

**Ответ:** Концентрация горных работ позволяет снизить количество рабочих площадок и мест, на которых возможно безнадзорное нахождение работников, и повысить функциональное, т. е. упорядоченное, время работы персонала. Создание таких условий снижает вероятность возникновения опасных производственных ситуаций.

**Профессор М. В. Рыльникова:** Что Вы понимаете под ритмичностью процесса?

**Ответ:** Под ритмичностью понимается стабильность осуществления процесса, оцениваемая величиной максимальной амплитуды отклонения от требуемого значения, а также частотой таких отклонений. Чем меньше значение отклонений, тем выше ритмичность.

**Доктор технических наук А. В. Соколовский:** Можно ли путем горнотехнической концентрации достигнуть производительности фронта такой же, как путем только организационно-технологической концентрации? Как выбрать путь (см. рисунок) – пойти вверх или пойти влево? Вы провели ограничение по технологической целесообразности. Можно ли это понимать так: если продолжить этот график, то производительность после синей линии начнет снижаться?

**Ответ:** Да, при использовании каждого способа в отдельности можно получить одинаковый прирост производительности фронта. Но в работе обосновано, что наиболее рационально сочетание двух способов, поскольку оно позволяет значительно повысить производительность фронта горных работ. Организационно-технологический способ направлен на повышение функционального времени работы оборудования, и мера его применения определяется освоенным на предприятии уровнем использования потенциальных возможностей техники. Область длины фронта менее 4 км мы не исследовали, но, на мой взгляд, при вхождении в нее начнется снижение производительности фронта, так как уменьшается пространство для организации удобной работы оборудования большой мощности.

### ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ

**Доктор технических наук А. В. Соколовский:** На мой взгляд, действительно, сегодня мы заслушали очень интересную и важную работу. Хотелось бы остановиться

на научных результатах, которые я увидел в этой работе. Александр Иванович взялся за очень сложную задачу определения показателей концентрации и их оцифровки. О концентрации говорится достаточно давно в российской горной науке, и соискатель один из немногих, кто успешно определил показатели концентрации и области рациональных значений этих показателей. Это, на мой взгляд, научный результат. Следующий результат – обоснование того, что надо использовать **два** способа концентрации, и лишь их рациональное сочетание позволяет повысить эффективность и безопасность ведения горных работ. И еще – обозначено важное направление, которое тоже можно и нужно серьезно развивать – технологичность горных работ. На мой взгляд, это очень важное определение. Соискатель под технологичностью горных работ понимает удобство для работы оборудования и персонала, создаваемое посредством устранения избыточных операций и операций с нерациональными параметрами. Такое понимание технологичности и его использование на практике приводят к безопасности ведения горных работ. Я считаю, что этих результатов достаточно для того, чтобы можно было присудить степень кандидата наук. Буду голосовать «за».

**Профессор И. М. Кутлубаев:** Введение любых новых показателей изначально не совсем положительно характеризует работу. Почему? Потому что концентрация горных работ производится достаточно давно, и существуют показатели для ее оценки. Но при более внимательном рассмотрении представленных материалов выясняется, что проведена **формализация** понятий и показателей. Они доведены до конкретного числа. Когда есть число, то можно уже говорить о возможности совершенствования технологических процессов – это является положительным моментом. Еще один аспект, который хотелось бы отразить. Понравилась манера защиты, которую соискатель продемонстрировал. Уверенность, глубокое знание вопроса. Чувствуется, что эта работа проводилась достаточно давно и основательно. Александр Иванович, по моему мнению, заслуживает присуждения искомой степени кандидата наук. Я буду голосовать «за».

**Профессор М. В. Рыльникова:** Разрез «Тугнуйский» является одним из передовых разрезов компании «СУЭК». И на этом разрезе, действительно, внедряются самые передовые технологические решения. Я знаю, что система «Карьер» со спутниковым позиционированием оборудования начала свою работу именно оттуда, а потом продолжилась на 75 других горных предприятиях нашей страны и зарубежья. Этот разрез – площадка для развития горных технологий. Когда есть такой объект, где внедрено много передового, что-то новое придумать сложнее, чем там, где есть большой фронт для развития мысли. Поэтому соискатель выбрал такую непростую тему, как концентрация горных работ, так как она позволяет решить поставленные в работе задачи повышения эффективности и безопасности производства. Поставленные задачи решены, соискатель показал себя как высококвалифицированный специалист. Любая хорошая работа должна иметь продолжение. Поэтому, Александр Иванович, я желаю Вам ее развития. Я буду голосовать «за».



**ИЗ ОТМЕЧЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННЫМ СОВЕТОМ:**

• **разработана** методика концентрации горных работ на угольном разрезе, отличающаяся применением: показателей – функциональное время и ритмичность работы горнотранспортного оборудования и установленной связи параметров горных работ с эффективностью угледобычи;

• **предложена** научная гипотеза, заключающаяся в том, что повышение интенсивности отработки угольных разрезов с большегрузным автотранспортом достигается дополнением горнотехнического способа концентрации горных работ организационно-технологическим с рациональным сосредоточением и наиболее полным использованием потенциала мощного горнотранспортного оборудования в рабочей зоне разреза;

• **доказаны** зависимости себестоимости добычных и вскрышных работ от удельных значений показателей: производительности добычного и вскрышного фронтов, грузооборота;

• **введено** понятие организационно-технологического способа концентрации горных работ как способа концентрации, позволяющего на основе применения рациональных технологических схем производственных процессов повышать уровень использования потенциальных возможностей оборудования.

**ИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

**Диссертационный совет сделал вывод** о том, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи обоснования способов и показателей концентрации горных работ на угольных разрезах с большегрузным автомобильным транспортом, имеющей существенное значение для

угольной промышленности России, и принял решение присудить Каинову Александру Ивановичу ученую степень кандидата технических наук.

**PRODUCTION SETAP**

UDC 658.5:622.33.012.3 © A.I. Kainov, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 60-63

**Title**

**A.I. KAINOV'S THESIS DISSERTATION: MINING CONCENTRATION IN THE COAL OPEN PITS WITH HEAVY MOTOR VEHICLES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-60-63>

**Authors**

Kainov A.I.<sup>1</sup>, Makarov A.M. (Research Supervisor)<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> "Tugnuysky open-pit mine", OJSC, Sagan-Nur settlement, Republic of Buryatia, 671353, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education "MGTU", Magnitogorsk, 455000, Russian Federation

<sup>3</sup> "NII OGR" LLC, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

**Author's Information**

**Kainov A.I.**, Technical Director, e-mail: [KainovAI@suek.ru](mailto:KainovAI@suek.ru)

**Makarov A.M.**, Doctor of Engineering Sciences, Industrial Transport Department Professor, Executive Director, Research Supervisor

**Abstract**

The paper presents the key thesis of the dissertation by A.I. Kainov "Substantiation of methods and indicators of mining works concentration in the coal open pits with heavy motor vehicles" and cites the paper abstracts, responses to the questions, speeches and resolutions of the dissertation committee.

**Keywords**

Mining concentration, Mining parameters, Working front efficiency, Concentration mining-engineering and organization – process practices, Workability, Production efficiency and safety.

## На Харанорском угольном разрезе установлен сменный рекорд по погрузке и вывозу вскрышной породы

15 марта 2016 г. на Харанорском угольном разрезе, входящем в состав Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК), зафиксирован рекорд по погрузке горной массы. Экскаватором ЭКГ-12,5 №93 за смену было отгружено 12195 куб. м вскрыши. Такой показатель на этом типе машин достигнут впервые за всю историю предприятия.

Рекорд поставил машинист экскаватора Владимир Смирнягин под руководством начальника смены Игоря Сергачева и горного мастера Михаила Чернова. Высокое производственное достижение установлено и благодаря работе водителей автосамосвалов Игоря Сульдина, Виктора Мурашкина, Семена Скобельцына, Андрея Макарова.

Отметим, что рекорд был поставлен в рамках объявленной в СУЭК Трудовой вахты памяти, посвященной 55-летию первого полета человека в космос. Это не первое достижение забайкальских горняков за время производственных соревнований. Перевыполнение плана по добыче угля уже фиксировалось на Харанорском разрезе. А на Апсатском разрезе в Каларском районе в феврале т. г. был установлен наивысший показатель по отгрузке горной массы экскаватором KOMATSU PC-1250 за время работы предприятия. Общие итоги Трудовой вахты будут подведены в апреле.



*Наша справка.*

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



## На станции Терентьевская ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса» установлены абсолютные рекорды по месячной и суточной погрузке вагонов

На станции «Парк «О», входящей в состав ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса» АО «СУЭК», достигнут абсолютный рекорд перевозки угля за февраль 2016 г. – 649 вагонов в среднем в сутки, а также разовая суточная погрузка – 807 вагонов.

Станция «Парк «О» расположена в Прокопьевском районе Кемеровской области и примыкает к ст. Терентьевская Кузбасского региона Западно-Сибирской железной дороги. Развернутая длина путей необщего пользования составляет 60 км. Предприятие осуществляет обслуживание четырех шахт и двух разрезов АО «СУЭК-Кузбасс». Составы с углем отправляются в направлении портов Дальнего Востока (Находка, Ванино) для дальнейшей доставки в страны Тихоокеанского региона, в Северо-Западные порты (Мурманск, Усть-Луга) и в Европейские страны. Также вагоны с углем отправляются в адреса энергетических предприятий Кемеровской области и предприятий жилищно-коммунального хозяйства Кемеровской и соседних областей.

Под погрузку угля наряду с универсальными полувагонами подаются инновационные вагоны повышенной грузоподъемности, находящиеся в собственности АО «СУЭК».

Важным этапом в развитии станции стало принятие советом директоров АО «СУЭК» под руководством Андрея Мельниченко стратегической программы, направленной на увеличение производственных мощностей Прокопьевско-Киселевского сегмента угледобывающих предприятий СУЭК в Кузбассе и обеспечение стабильного вывоза угля на пути РЖД.

Строительство «Парка «О» началось в 2006 г. Объем инвестиций составил более полумиллиарда рублей. Первоначальная пропускная способность станции была рассчитана на 325 вагонов в сутки. Основные работы по строительству завершились в 2010 г.

Сегодня среднемесячный объем перевозок по «Парку «О» превышает 1300 тыс. т (18 тыс. вагонов). Как отмечает генеральный директор ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса» **Юрий Приступа**, достижению рекордных показателей способствовали профессиональная работа технических служб и диспетчерского персонала, погрузочных пунктов угледобывающих предприятий, прочное взаимодействие с РЖД.

Проводимая инвестиционная программа, включающая в себя развитие инфраструктуры – удлинение путей, строительство контактной сети, позволила станции достичь перерабатывающей способности до 649 вагонов в сутки (42000 т) без строительства дополнительного парка «Д». При выходе объемов перевозок на проектный режим в 2016 г., благодаря продуманным инновационным решениям технологического процесса, экономия инвестиций составила около 1 млрд руб.

*Наша справка.*

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

## Компания «Якутуголь» начала поставки техники для перевода шахты «Джебарики-Хая» на открытые горные работы

Пресс-служба АО ХК «Якутуголь» 18 марта 2016 г. информировала, что компания «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») начала поставки горнотранспортной техники для перевода шахты «Джебарики-Хая» на открытый способ добычи угля. На промышленный участок уже направлены комплектующие для пяти автосамосвалов БелАЗ-7555 грузоподъемностью 55 т и экскаватора Liebherr.

Новая техника приобретена в связи с ближайшими планами компании начать добычу угля на Джебарики-Хайском месторождении открытым способом – более рентабельным и безопасным, чем подземный. Разработка месторождения имеет социальное значение для Якутии, так как предприятие снабжает энергетическим углем 16 районов республики, в том числе заполярных.

Уже в этом году «Якутуголь» приступит к вскрышным работам на участке открытых горных работ вблизи действующей шахты. Его проектная мощность составит 320 тыс. т угля в год.

Техника для открытых горных работ доставляется в г. Нерюнгри, затем грузовым транспортом перевозится непосредственно к месту эксплуатации. В настоящее время в пути находятся восемь экипажей автомобилей с новым



**Якутуголь**

оборудованием. Также на производственный участок планируется доставить бульдозер Liebherr, буровой станок DML и другое необходимое оборудование.

В компании «Якутуголь» занимаются переобучением работников шахты для их дальнейшего задействования на открытых горных работах.

*Наша справка.*

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

### На угольных шахтах ЕВРАЗа осваивают новую технологию дегазации

На шахте «Ерунаковская-VIII» в январе 2016 г. впервые в России ввели в опытно-промышленную эксплуатацию инновационную технологию заблаговременной дегазации угольных пластов с помощью плазменно-импульсного воздействия. Технология позволяет извлекать метан из угольных пластов за несколько лет до начала ведения горных работ.

В дегазационные скважины, из которых предварительно откачана вода, помещают специальный прибор – стриммер, образующий электрический разряд мощностью 102 МВт. Под воздействием импульсов электрического тока в угольном пласте образуются трещины, через которые метан выходит на поверхность. Данный метод дегазации безопасен, так как в радиусе действия прибора (800 кв. м) горнодобывочные работы не ведутся.

В настоящее время скважины запущены в эксплуатацию. Ведется круглосуточный мониторинг работы. По предварительным расчетам, метан будет полностью извлечен в течение трех-пяти лет, после чего процесс дегазации будет завершен.

При положительных результатах испытаний данную технологию планируют использовать на других шахтах ЕВРАЗа. Сегодня традиционно в угледобыче применяются три вида дегазации: предварительная, пластовая и в купол обрушения угольного пласта.

*Наша справка.*

Шахта «Ерунаковская-VIII» находится под управлением ООО «РУК», которая также осуществляет функции управляющей организации в отношении иных угольных активов ОАО «Распадская» и ОАО «ОУК «Южжубассуголь» (входят в состав ЕВРАЗа).

РЕКЛАМА

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

НИИП ЗАВОД МДУ

15 MW

РОССИЯ  
Г. НОВОКУЗНЕЦК  
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

**МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!**

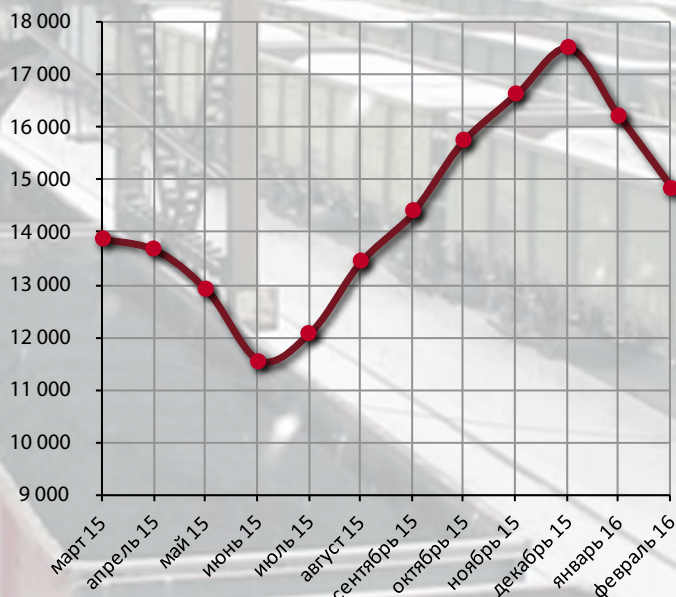


# Анализ железнодорожных перевозок

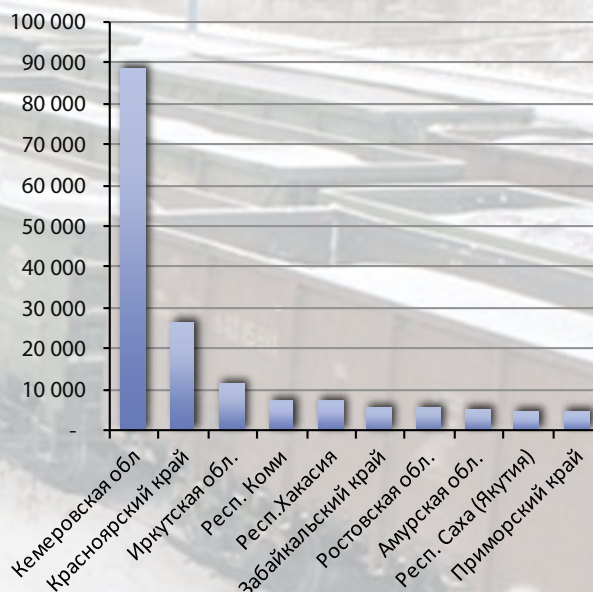
## группы Уголь каменный за март 2015 г. – февраль 2016 г., тыс. т

### ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

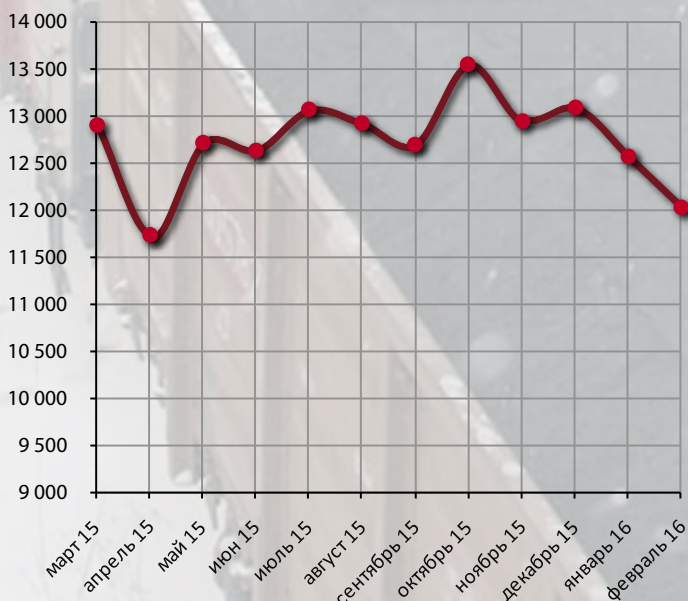


Регионы отправления

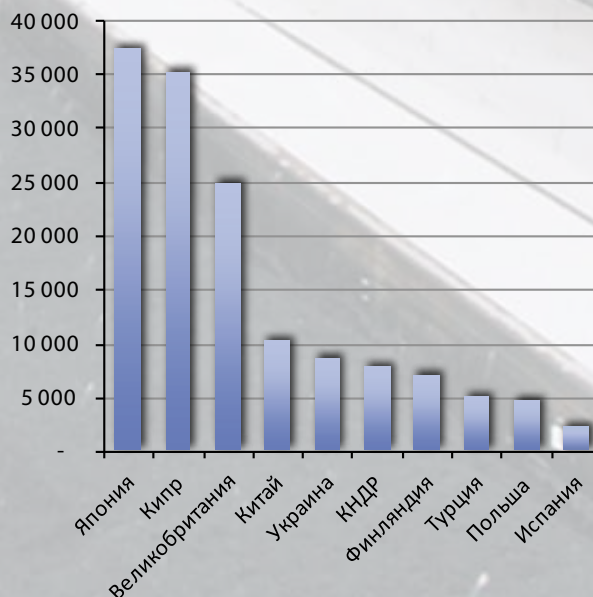


### ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



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

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



## В регионах присутствия СУЭК стартовал шестой конкурс проектов «Комфортная среда обитания»

Начался шестой конкурс проектов «Комфортная среда обитания», который пройдет во всех регионах присутствия СУЭК – в Кемеровской области, Забайкальском, Красноярском, Приморском, Хабаровском краях, Республиках Бурятия и Хакасия, а также в г. Мурманске.

Проект «Комфортная среда обитания» – один из базовых социальных проектов СУЭК. Цели проекта – развитие благоприятной среды и комфортных условий для проживания и трудовой деятельности населения; выявление, распространение и поддержка лучших проектных идей в области создания комфортной среды обитания. Для решения этих задач проект поддерживает инициативы, предлагаемые общественными организациями, инициативными группами и жителями по комплексному благоустройству территорий, улучшению внешнего облика территорий, их культурного и эстетического состояния.

В этом году конкурс проходит по следующим номинациям:

- «Уютный двор, уютный дом» – проекты, направленные на благоустройство дворов, эстетическое оформление подъездов;
- «Красота вокруг нас» – проекты, направленные на благоустройство территорий, ландшафтные проекты;
- «Чистый город – здоровое будущее» – экологические проекты;
- «Территория здоровья» – проекты, направленные на формирование здорового образа жизни, популяризацию массового спорта и физической культуры;
- «Познаем Россию» – проекты, направленные на знакомство с природой России и традиционной культурой местных сообществ и содействующие сохранению природных богатств и местной социокультурной среды.

За предыдущие пять лет в конкурсе приняли участие более 600 проектов, 228 из которых вышли в финал, а 59 стали победителями и получили финансирование на общую сумму более 12 млн руб.

Вот только несколько примеров реализованных проектов в разных номинациях: «Территория здорового отдыха» (пос. Саган-Нур, Республика Бурятия), «Здоровые дети – здоровая нация» (г. Черногорск, Республика Хакасия), «Первая парковая» (пос. Новошахтинский, Приморский край), «Выходи во двор играть» (г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область), «Возрождение стадиона «Труд» (г. п. Шерловогорское, Забайкальский край), «Парк перемен. Начало» (пос. Чегдомын, Хабаровский край), «Зимний сад в школе» (Усть-Абаканский район, Республика Хакасия), «Утром зарядка, вечером спорт. Будет в порядке российский народ» (г. Шарыпово, Красноярский край).

Конкурс пройдет в три этапа. До 31 марта – прием заявок, до 14 апреля будет проходить отбор заявок (до 6 проектов от региона), а к 30 апреля будут объявлены победители конкурса. Победители конкурса в каждой из номинаций получат денежные средства для реализации проекта. В течение мая – июля проекты-победители начнут воплощаться в жизнь.

Организатор конкурса – Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» в партнерстве с АНО НТР.

РЕКЛАМА

### Вы не знаете что делать с коксовой пылью?

Решение:  
Гранулирование.



Благодаря пеллетированию коксовой пыли «отходы» превращаются в полноценный кокс для дальнейшего использования в доменных печах.

**КАНЛ**

Представительство

"Амандус Каль ГмБХ и Ко.КГ"

121357 г. Москва, ул.Верейская, 17,

Бизнес-Центр "Верейская Плаза-2",

офис 318, тел. + 7 495 644 32 48

info@kahl.ru

[www.akahl.ru](http://www.akahl.ru)



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
**CASE-IN**

## «CASE-IN»: новое слово в инженерном образовании



**25 февраля 2016 г. стартовал Международный инженерный чемпионат «Case-In» (Чемпионат) – единственный в России федеральный кейс-чемпионат топливно-энергетического (ТЭК) и минерально-сырьевого (МСК) комплексов. За четыре месяца работы Чемпионат охватит 37 вузов более чем 30 регионов России, а также Казахстан и Монголию. Более 3000 студентов и аспирантов будут бороться за путевку в финал Чемпионата, который традиционно состоится в Москве 30-31 мая 2016 г.**

Международный инженерный чемпионат «Case-In», проходящий четвертый год подряд, является правопреемником Всероссийского чемпионата по решению кейсов в области горного дела (2013 г., 2014 г.) и Всероссийского чемпионата по решению топливно-энергетических кейсов (2015 г.) и состоит из пяти направлений (лиг): Электроэнергетика, Горное дело, Геологоразведка, Металлургия, Нефтегазовое дело.

**Организаторы Чемпионата:** Фонд «Надежная смена», Некоммерческое партнерство «Молодежный Форум лидеров горного дела» и Некоммерческое партнерство «РНК СИГРЭ».

Чемпионат реализуется в соответствии с Планом мероприятий, направленных на популяризацию рабочих и инже-

нерных профессий, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации № 366-р от 5 марта 2015 г. Включение в План сделало Чемпионат эффективным инструментом передачи будущим специалистам-инженерам практических знаний, опыта и новых компетенций, а также расширило возможности профориентации и популяризации инженерно-технического образования и привлечения молодых специалистов в ТЭК и МСК.

*«В течение четырех лет мы поддерживаем проведение Чемпионата и с радостью отмечаем его успешное развитие и выход на международный уровень. Проект этого года особо примечателен, так как он охватил все ключевые сферы топливно-энергетического комплекса: нефтяную, газовую и угольную промышленность, а также электроэнергетику»,* – напутствовал министр энергетики РФ **Александр Новак** участников Чемпионата 2016 года.

В ходе Чемпионата студенты и аспиранты в составе команд предлагают решения инженерных кейсов, разработанных по материалам ведущих отраслевых компаний.

Идеи участников оценивает специально формируемое экспертное жюри из числа представителей компаний ТЭК и МСК, органов власти, научных и образовательных организаций. Выбор кейс-технологии как ключевого образовательного инструмента Чемпионата обусловлен тем, что, решая реальные

практические задачи, участники вовлекаются в рассмотрение конкретных проблем и задач функционирования ТЭК и МСК, разрабатывают интересные перспективные предложения по решению актуальных проблем развития энергетического и промышленного секторов.

Чемпионат состоит из 77 отборочных этапов, которые проходят на площадках 37 вузов – участников проекта. Кроме того, организован специальный открытый этап Чемпионата, который пройдет в рамках Московского международного энергетического форума «ТЭК России в XXI веке». Открытый этап дает возможность принять участие в Чемпионате студентам любых специальностей из вузов г. Москвы и регионов. Участники открытого этапа решат инженерный кейс, посвященный развитию топливно-энергетического комплекса России до 2035 года.

Команды-победители отборочных этапов традиционно съезжаются на финал в Москве 30-31 мая 2016 г., где борются за статус лучших инженерных студенческих команд, за предложения о прохождении практик и стажировок в ведущих отраслевых компаниях, а также за участие в летних образовательных программах «Горная школа» (горное дело и геологоразведка) и «Энергия молодости» (электроэнергетика).

По словам Президента Российской Федерации В. В. Путина, качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и основой для его технологической, экономической независимости. Чемпионат в этой связи выступает дополнительным инструментом развития профессиональных и личностных компетенций будущих работников ключевых отраслей промышленности, формирует возможность для органов государственной власти, вузов и отраслевых компаний выступить единым фронтом в подготовке инженеров будущего.

**Национальными партнерами Чемпионата выступают пять федеральных министерств** – Министерство энергетики Российской Федерации, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Фе-

дерации, а также Росмолодежь и Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов.

**Содействие проекту оказывают крупнейшие отраслевые компании:** АО «СУЭК», ОАО «СО ЕЭС», ООО «СГК», АО «МХК «ЕвроХим», IMC Montan, MICROMINE, ООО «ЕвразХолдинг», АО «Росгеология», Филиал «Свердловский» ПАО «Т Плюс», ОАО «Южуралзолото», ПАО «Татнефть», ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «ГМК «Норильский никель», ООО «Дассо Систем Джеовия РУС».

Международный инженерный чемпионат «Case-In» – это 15-недельный марафон теснейшего взаимодействия будущих специалистов и профессионалов ТЭК и МСК. Чемпионат приглашает к участию партнеров: отраслевые компании, вузы, научные объединения – все организации и ведомства, заинтересованные в развитии кадрового потенциала топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.

**Сайт Чемпионата Case-In: <http://case-in.ru/>**

## Впервые Международный инженерный чемпионат «Case-In» дал старт Лиге рабочих специальностей

**В Хабаровском крае на базе Чегдомынского горно-технологического техникума (п. Чегдомын Верхнебуреинского района) в марте 2016 г. состоялось уникальное двухдневное инженерное соревнование среди учащихся техникумов – отборочный этап Лиги рабочих специальностей «Case-In».**

Лига рабочих специальностей «Case-In» – практико-ориентированный проект, целями которого являются популяризация рабочих специальностей и горнодобывающей отрасли, отбор лучших учащихся учреждений среднего профессионального образования и привлечение их к трудоустройству в компании АО «СУЭК».

Лига рабочих специальностей проходит в рамках Международного инженерного чемпионата «Case-In» – единственного в России федерального кейс Чемпионата топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.

**Организаторы проекта:** АО «СУЭК», Фонд «Надежная смена» и Некоммерческое партнерство «Молодежный форум лидеров горного дела». Лига рабочих специальностей «Case-In» состоит из трёх самостоятельных отборочных этапов, которые пройдут в 2016 г. на территории Хабаровского и Забайкальского краев, Кемеровской области.

Почетными гостями и экспертами отборочного этапа стали представители ключевого работодателя региона – АО «СУЭК» и ОАО «Ургалуголь». Со словами напутствия



к студентам обратился заместитель директора по персоналу и администрации АО «СУЭК» **Сергей Скударнов:** «Вы представляете новое поколение, за которым будущее Дальнего Востока и России. Пусть

за вами встанут новые трудовые победы!». Советник директора по персоналу АО «СУЭК» **Анатолий Фомин** отметил практическую значимость проекта: «Участие в Лиге рабочих специальностей – это прекрасная возможность познакомиться с одним из крупнейших предприятий Хабаровского края и России».

Отборочный этап в Хабаровском крае прошел при поддержке Минобрнауки Хабаровского края на площадке Чегдомынского горно-технологического техникума. В мероприятии приняли участие более 50 лучших студентов, представляющих восемь ведущих учреждений среднего профессионального образования Хабаровского края: Чегдомынский горно-технологический техникум; Хабаровский машиностроительный техникум; Солнечный промышленный техникум; Амурский политехнический техникум; Хабаровский автодорожный техникум; Хабаровский промышленно-экономический техникум; Вяземский лесхоз-техникум; Советско-Гаванский промышленно-технологический техникум.

В ходе отборочного этапа студенты в составе команд продемонстрировали свои профессиональные знания и навыки, лидерские качества и умение работать в команде.



В основе образовательной программы мероприятия лежит технический кейс – практическая задача по диагностике и организации обслуживания и ремонта карьерного оборудования, разработанная по материалам АО «СУЭК». Будущие механики доказывали экспертам, что разбираются в техническом обслуживании карьерного самосвала БелАЗ-7513, а студенты-электрики устраняли скачки напряжения в электросети условного горнодобывающего предприятия. Первый день завершился командообразующим тренингом и командными спортивными состязаниями.

Второй день соревнований был посвящен практике. Студентам-механикам снова досталась работа с карьерным самосвалом, на этот раз они показывали порядок техобслуживания самосвала «TEREX TR100» на разрезе «Буреинский-2». Будущие специалисты-электрики на площадке СЧУ «Энергоуголь», пользуясь мультиметром, измеряли сопротивление изоляции в трехфазной электрической сети. В этот же день участники Лиги рабочих профессий познакомились с работой обогащательной фабрики «Чегдомын». Завершением дня стала интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?».

Достижения участников оценивали эксперты, присуждавшие командам баллы за каждое выполненное задание. Героями отборочного этапа стали учащиеся из Хабаровска: первое место в направлении «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» заняла команда Хабаровского автодорожного техникума, в направлении «Техническая эксплуатация электрического и электромеханического оборудования» – команда Хабаровского машиностроительного техникума.

Награды Лиги рабочих специальностей призваны вдохновить будущих специалистов на дальнейшую учебу и совершенствование в профессии: команды, занявшие первое и второе места, получили приглашение на Молодежный научно-практический форум «Горная школа», который АО «СУЭК» совместно с НП и Фондом каждое лето проводит для молодых специалистов горнодобывающих компаний и студентов.

Также победители этапа и команды, занявшие второе, третье и четвертое места, примут участие в новом образовательном проекте АО «СУЭК» для учащихся техникумов – Малой горной школе. Малая горная школа пройдет в июне 2016 г. в Чегдомыне. Как подчеркнул заместитель исполнительного директора по персоналу ОАО «Ургалуголь» **Алексей Маслов**: «Чегдомынская земля богата как минералами, так и людьми, наши двери всегда для вас открыты!».

Помимо профессиональных наград призеры и участники соревнований получили от организаторов денежные премии, ценные призы и памятные подарки.

Лига рабочих специальностей ставит целью отбор и привлечение лучших учащихся техникумов на предприятия компании «СУЭК». Подводя итоги соревнований, **Анатолий Фомин** отметил: «Мы уверены, что география Лиги рабочих специальностей будет расширяться, и в Лиге будут принимать участие все больше техникумов и колледжей Хабаровского края. Участвуя в соревнованиях, вы проявили себя и увидели ответственного работодателя, готового предложить вам путевку в жизнь».

Доказательством успеха отборочного этапа Лиги рабочих специальностей в Чегдомыне стало решение нескольких команд пройти практику в ОАО «Ургалуголь».

## В Сочи подведены итоги очередной смены Экономического лагеря для школьников «Территория успеха»

С 13 по 23 марта 2016 г. в Сочи проводилась очередная смена Экономического лагеря для школьников «Территория успеха», одного из социальных проектов, реализуемого АО «СУЭК». Для участия в экономическом лагере были отобраны ребята, наиболее ярко проявившие себя в проекте 2015 года «Молодежное предпринимательство».

Участниками лагеря стали в общей сложности 32 учащихся 8-11 классов школ и лицеев Верхнебуреинского района Хабаровского края, Михайловского района Приморского края, а также Усть-Абаканского района и г. Черногорска Республики Хакасия.

В рамках учебного блока опытные бизнес-тренеры провели ряд обучающих тренингов по предпринимательству, моделированию бизнес-процессов, управлению ресурсами и рисками, организации деятельности предприятия, рекламе и продвижению. По условиям игры каждый участник (или группа) получил возможность реализовать свои способности и умения, предлагая уникальные товары и услуги. Юные предприниматели по всем правилам регистрировали свои предприятия, а для организации дела (аренда помещений и оборудования, производство, реклама, привлечение партнеров) задействовали начальный капитал, кредиты банка, субсидии, использовали знания, полученные в ходе учебных тренингов и консультаций.



Среди проектов, реализованных ребятами – изготовление изделий с художественной вышивкой, курсы вязания, производство рекламы и разработка креативных решений для бизнеса, шахматная школа, изготовле-

ние авторских календарей и фото, обучение плаванию, мастер-классы по ораторскому искусству, игре на фортепиано, служба клининга, профессиональное видео и др.

По итогам игры жюри оценило результаты работы по таким параметрам, как прибыль, количество клиентов и полученный доход. Школьники, показавшие лучшие результаты, получили дипломы победителей и ценные призы от организаторов.

Подводя итоги экономического лагеря, президент Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев** отметил: «несмотря на сложную ситуацию в экономике, СУЭК продолжает реализацию социальных проектов и благотворительной деятельности. Работа с молодежью является одним из приоритетных направлений социальной политики компании. Один из акцентов этой работы – дать школьникам максимальное количество знаний и навыков, необходимых для успешной реализации себя во «взрослой» жизни и правильного профессионального самоопределения».

Проект «Экономический лагерь» реализуется Фондом «СУЭК – РЕГИОНАМ» при поддержке АНО «Новые технологии развития».



## В Международном институте энергетической политики и дипломатии МГИМО состоялся День открытых дверей

18 марта 2016 г. в Международном институте энергетической политики и дипломатии (МИЭП) МГИМО МИД России прошел День открытых дверей. МИЭП МГИМО посетили руководители и представители министерств и ведомств Российской Федерации, администраций крупнейших регионов страны, ведущих компаний ТЭК – «Роснефти», «Транснефти» и др. Гостями МИЭП МГИМО в этот день стали около 700 человек – руководители и ученики старших классов ведущих школ Москвы, Санкт-Петербурга, Уфы, Краснодара, Курска, Волгограда, Ялты, Оренбурга, Ижевска, Брянска, Саратова и других городов России.

В составе президиума в мероприятии приняли участие проректор по социальной и воспитательной работе МГИМО МИД России И. А. Логинов, директор Международного института энергетической политики и дипломатии МГИМО, вице-президент Международной академии ТЭК, член-корреспондент РАН, профессор В. И. Салыгин, вице-президент ОАО «АК «Транснефть» Б. М. Король, первый вице-президент Газпромбанка, заместитель заведующего базовой кафедрой Газпромбанка в МИЭП МГИМО «Экономика и банковский бизнес», профессор В. А. Славинский, начальник департамента по работе с персоналом Газпромбанка Д. В. Воронин, заведующий кафедрой Мировых сырьевых рынков МИЭП МГИМО, Заслуженный экономист РФ, профессор Г. Л. Краснянский, руководители кафедр и подразделений Университета МГИМО.

Выступая перед гостями Института, директор МИЭП МГИМО, профессор **В. И. Салыгин** подчеркнул: *«В нашем Институте создана единственная в России и в мире школа энергетической политики и дипломатии. МИЭП МГИМО готовит наиболее востребованных специалистов-международников в области энергетического сотрудничества. Выпускники МИЭП МГИМО – это, без преувеличения, прекрасные профессионалы, специалисты мирового уровня. Наш Институт находится в центре решения важнейших национальных и мировых задач, тесно сотрудничает с ключевыми органами государственной власти и международными организациями, с крупнейшими российскими и зарубежными корпорациями и банками. Поэтому учиться у нас и престижно, и увлекательно».*

Гости МИЭП МГИМО узнали об особенностях обучения в МИЭП МГИМО, направлениях подготовки, международных программах, осуществляемых совместно с ведущими университетами Великобритании, Италии, Германии, Норвегии, стажировках в крупнейших компаниях, банках и международных организациях.

**Особое внимание было уделено новой кафедре МИЭП МГИМО, созданной в этом году в связи с обращением ведущих сырьевых компаний, – Кафедре мировых сы-**



**рьевых рынков (заведующий кафедрой – Заслуженный экономист РФ, профессор Г. Л. Краснянский)**

Была представлена информация о магистерских программах, реализуемых МИЭП МГИМО совместно с компанией «Роснефть» и Газпромбанком, об открытии в 2016 г. в сотрудничестве с ОАО «АК «Транснефть» магистерской подготовки по специализации «Международный менеджмент в области транспорта нефти и нефтепродуктов», а также о новых программах МИЭП в Одинцовском филиале МГИМО.

Перед гостями выступили лучшие студенты бакалавриата МИЭП МГИМО Н. Быкова, К. Семенов, Я. Попова, П. Гнатюк, а также магистрантка совместной программы МИЭП МГИМО и ОАО «НК «Роснефть» А. Кузьменкова.

# Исследование теплопроводности легковесных материалов из отходов топливно-энергетической промышленности без применения природных традиционных материалов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-72-75>

## **АБДРАХИМОВ Владимир Закирович**

*Доктор техн. наук,  
профессор Самарского государственного  
экономического университета,  
443110, г. Самара, Россия,  
тел. +7(846) 337-58-92,  
e-mail: 3375892@mail.ru*

## **АБДРАХИМОВА Елена Сергеевна**

*Канд. техн. наук,  
доцент Самарского государственного  
аэрокосмического университета,  
443110, г. Самара, Россия*

## **АБДРАХИМОВА Ирина Денисовна**

*Студентка Международного  
инновационного университета,  
354000, г. Сочи, Россия*

*Исследования показали, что использование отходов топливно-энергетической промышленности с повышенным содержанием несгоревших частиц позволяет получить легковесный керамический материал с низкой теплопроводностью без применения традиционных природных материалов. Использование отходов способствует: рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов; созданию энерго- и ресурсосберегающих технологий по производству строительных материалов; снижению экологической напряженности в регионе; утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды и расширению сырьевой базы для получения строительных материалов; снижению себестоимости продукции.*

**Ключевые слова:** *углеродсодержащие отходы, золошлаковый материал, межсланцевая глина, отходы углеобогащения, теплоизоляционный и высокомарочный кирпич, прессование, сушка, обжиг, физико-механические показатели.*

В мире ежегодно при сжигании каменного угля на тепловых электростанциях образуется огромное количество летучей золы и шлаков [1].

Изменение климата непосредственным образом связано с последствиями сжигания углеводородов и, как следс-

твие, выделением углекислого газа и других парниковых газов. Порядка 60 % глобальных парниковых выбросов антропогенного происхождения приходится на энергетический сектор [2].

С экономической точки зрения уголь – это топливо будущего – таково мнение мирового энергетического сообщества, включающего производителей нефти и газа. Приближается период окончания нефтяной цивилизации на Земле, «газовая пауза» продлится дольше, но и она не бесконечна. По мнению многих, запасов нефти на планете хватит на 40-50 лет, газа – на 60-70, угля – до 600 лет [3]. Поэтому основными источниками энергии в долгосрочном периоде за пределами нефтегазовой цивилизации будут уголь и атомная энергетика. В мировом топливном балансе на долю угля приходится 23 % добычи первичных энергетических ресурсов, 38 % производства электрической энергии, 70 % производства металлургической продукции.

С накоплением промышленных отходов нарушается экологическое равновесие. Земельным комиссиям приходится отводить участки для хранения отходов, которые могли бы быть использованы в градостроительстве или сельском хозяйстве [4]. Вместе с тем из отходов или из отходов в комбинации с природным сырьем могут быть изготовлены практически все основные строительные материалы [3, 4].

К отходам топливно-энергетической промышленности относятся продукты, получаемые в виде отходов при добыче, обогащении и сжигании твердого топлива. Эту группу отходов разделяют по источнику образования, виду топлива, числу пластичности минеральной части отходов, содержанию горючей части, зерновому составу, химико-минералогическому составу, степени плавкости, интервалу размягчения, степени вспучиваемости и т. д.

Отходы топливно-энергетической промышленности с повышенным содержанием углерода целесообразно использовать не только в качестве отощителя, но и в качестве выгорающих добавок в производстве теплоизоляционных материалов. Производство и потребление теплоизоляционных материалов в России гораздо меньше, чем в странах Европы и Северной Америке, несмотря на то, что там во многих странах климат мягче.

Одним из основных свойств компонентов, имеющих повышенное содержание углерода, является их теплотворная способность, позволяющая использовать исследуемые компоненты не только как основное сырье, но и в качестве топливосодержащего исходного материала, позволяющего

отказаться от ввода топлива в шихту. Например, содержание углерода и теплотворная способность Тольяттинского золошлака определены согласно ГОСТ 147-84, в исследуемом золошлаковом материале  $C_a$  (углерода) 5,88%, а теплотворная способность  $\theta_p^H$  – 3582 кДж/кг. Зольность золошлакового материала колеблется от 40 до 75%, а теплотворная способность от 2500 до 3500 ккал/кг. Зольность угольных шламов ЦОФ «Обуховская», (Ростовская область) флотационного обогащения колеблется от 35 до 70%, а теплотворная способность – от 3000 до 4500 ккал/кг.

Для производства керамических материалов использовалась в качестве глинистого компонента – межсланцевая глина [4]. Она образуется при добыче горючих сланцев на сланцеперерабатывающих заводах (шахтах). Межсланцевая глина является отходом горючих сланцев. По числу пластичности межсланцевая глина относится к высокопластичному глинистому сырью (число пластичности 27-32) с истинной плотностью 2,55-2,62 г/см<sup>3</sup>.

В качестве отощителей и выгорающих добавок использовались:

- горелые породы [4], которые образуются в местах добычи сланцев. Сланец, который не удалось в процессе добычи отделить от пустой породы, направляется в отвал;

- отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская» (Кемеровская обл.), которые представляют собой глинисто-угольные суспензии;

- угольные шламы ЦОФ «Обуховская», которые являются малосернистыми при содержании угольной составляющей до 40%;

- отходы углеобогащения углистых аргиллитов (отходы от обогащения бурого угля) – это перспективное сырье для производства стеновой керамики. Как правило, при угледобыче открытым способом на 1 т угля приходится 4 т вскрышных пород, складирование которых приводит к значительному загрязнению окружающей среды [5]. В Челябинской области около города Коркино находится са-

мый глубокий в Европе и второй в мире угольный разрез. Сейчас его глубина достигает уже 500 м и продолжает увеличиваться. Проектная глубина – 610 м. Диаметр воронки разреза – 1,5 км. Это уникальное по угленасыщенности месторождение в центральной части Челябинского буругольного бассейна.

Как топливо бурый уголь в России и многих других странах употребляется значительно меньше, чем каменный, однако из-за низкой стоимости в мелких и частных котельных он более популярен и занимает иногда до 80% [6]. Используется для пылевидного сжигания (при хранении бурый уголь высыхает и рассыпается), а иногда и целиком. На небольших провинциальных ТЭЦ он также нередко сжигается для получения тепла. Однако в Греции и особенно в Германии, бурый уголь используется в паровых электростанциях, вырабатывая до 50% электроэнергии в Греции и 24,6% в Германии [6];

- золошлаковая смесь от сжигания горючих сланцев [7, 8]. Зола-унос – тонкодисперсный материал, состоящий из минеральной части сжигаемого топлива и улавливаемый из дымовых газов ТЭС. Размер частиц золы-уноса колеблется от 3-5 до 100-150 мк. Плотность золы-уноса составляет 2-2,5 г/см<sup>3</sup>, насыпная плотность – 0,85-1,05 г/см<sup>3</sup>, удельная поверхность – 1150-1280 см<sup>2</sup>/г. Шлак – агрессивные и сплавившиеся частицы золы размером от 0,15 до 30 мм;

- золошлаковый материал Тольяттинской ТЭС. Оксидный химический состав исследуемых отходов представлен в *табл. 1*, а поэлементный в *табл. 2*.

Как следует из *табл. 2*, все исследуемые отходы содержат повышенное количество углерода. Повышенное содержание в исследуемых компонентах углерода способствует обжигу керамических материалов изнутри и получению теплоизоляционных материалов.

Составы керамических масс для получения легковесного (теплоизоляционного) и высокомарочного кирпича представлены в *табл. 3*.

Таблица 1

## Оксидный химический состав отходов

| Компонент  | Содержание оксидов, мас. % |                                |                                |         |       |                  |          |
|--|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|-------|------------------|----------|
|  | SiO <sub>2</sub>           | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO     | MgO   | R <sub>2</sub> O | П. п. п. |
| Межсланцевая глина   | 45-47                      | 13-14                          | 5-6                            | 11-13   | 2-3   | 3-4              | 9-20     |
| Горелые породы   | 39-40                      | 12-13                          | 7-8                            | 19-19,5 | 2-3,5 | 0,5-1            | 14-15    |
| Отходы углеобогащения ГОФ «Томусинская»                                      | 50,40                      | 18,56                          | 6,4                            | 1,51    | 0,50  | 4,78             | 16,5     |
| Шламы флотационного углеобогащения ЦОФ «Обуховская»                          | 28,4                       | 13,7                           | 5,83                           | 1,53    | 1,24  | 1,24             | 47,38    |
| Отходы углеобогащения углистых аргиллитов (отходы от обогащения бурого угля) | 42,82                      | 16,92                          | 10,03                          | 3,28    | 2,4   | 2,88             | 20,4     |
| Золошлаковая смесь от сжигания горючих сланцев                               | 35-37                      | 10-11                          | 7,5-10                         | 20-23   | 2-2,5 | 2-3              | 14-19    |
| Золошлаковый материал Тольяттинской ТЭС                                      | 48,15                      | 16,7                           | 7,42                           | 3,99    | 2,36  | 0,1              | 20,84    |

Таблица 2

## Поэлементный анализ отходов

| Элементы                                  | C     | O     | Na   | Mg   | Al+Ti      | Si    | S    | Cl   | K    | Ca    | Mn | Fe   |
|---|-------|-------|------|------|------------|-------|------|------|------|-------|----|------|
| Межсланцевая глина                        | 7,73  | 50,06 | 0,46 | 1,04 | 7,20       | 17,66 | 1,83 | —    | 1,75 | 10,53 | —  | 3,35 |
| Горелые породы                            | 27,32 | 46,94 | 0,37 | 0,61 | 2,65       | 9,15  | 2,87 | —    | 0,76 | 8,46  | —  | 1,17 |
| Отходы углеобогащения                     | 8,84  | 56,19 | —    | —    | 11,64+0,29 | 19,03 | 0,28 | 0,08 | 2,39 | 0,38  | —  | 0,88 |
| Золошлаковый материал                     | 5,88  | 51,48 | —    | —    | 11,5+1,44  | 17,56 | 1,1  | —    | 3,59 | 3,03  | —  | 4,42 |
| Золошлаковая смесь                        | 7,44  | 47,38 | 0,81 | 0,93 | 5,65       | 16,9  | 1,58 | —    | 1,53 | 12,2  | —  | 5,58 |
| Шламы флотационного углеобогащения        | 8,84  | 56,19 | —    | —    | 11,64+0,29 | 19,03 | 0,28 | —    | 2,39 | 0,38  | —  | 0,88 |
| Отходы углеобогащения углистых аргиллитов | 8,80  | 55,17 | 1,78 | 1,05 | 11,2+0,19  | 16,03 | —    | 0,11 | —    | 0,53  | —  | 4,87 |

Составы керамических масс

| Отходы   | Содержание отходов в пробах, мас. % |    |    |    |    |    |
|--|-------------------------------------|----|----|----|----|----|
|  | 1                                   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| Межсланцевая глина   | 60                                  | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Золошлаковая смесь от сжигания горючих сланцев                               | 40                                  | —  | —  | —  | —  | —  |
| Горелые породы   | —                                   | 40 | —  | —  | —  | —  |
| Отходы углеобогащения  | —                                   | —  | 40 | —  | —  | —  |
| Золошлаковый материал Тольяттинской ТЭС                                      | —                                   | —  | —  | 40 | —  | —  |
| Шламы флотационного углеобогащения   | —                                   | —  | —  | —  | 40 | —  |
| Отходы углеобогащения углистых аргиллитов (отходы от обогащения бурого угля) | —                                   | —  | —  | —  | —  | 40 |

Таблица 3

1000; Б – от 1000 до 1300; В – от 1300 до 1450. Кирпичи, полученные из составов №1-4, Б относятся к классу В, а из состава №5 – к классу А.

Таким образом, использование отходов от углеобогащения, сжигания угля (золошлаковый материал) и горючих сланцев способствует:

- рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов;
- созданию энерго- и ресурсосберегающих технологий по производству строительных материалов;
- снижению экологической напряженности в регионе;
- утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды, и расширению сырьевой базы для получения строительных материалов;
- снижению себестоимости продукции.

Физико-механические показатели легковесного кирпича

| Показатели                             | Составы проб |       |       |       |       |       |
|--|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 1            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| Механическая прочность при сжатии, МПа | 14,5         | 15,2  | 14,8  | 13,4  | 14,1  | 13,8  |
| Плотность, кг/м <sup>3</sup>           | 1380         | 1420  | 1400  | 1320  | 980   | 1380  |
| Морозостойкость, %                     | 32           | 45    | 42    | 30    | 48    | 32    |
| Теплопроводность, Вт/ (м·°С)           | 0,204        | 0,216 | 0,214 | 0,194 | 0,180 | 0,202 |

Таблица 4

Компоненты измельчали до прохождения сквозь сито №1, после чего тщательно перемешивали и полученную шихту увлажняли до влажности 20-22%. Из увлажненной шихты пластическим способом формовали образцы в натуральную величину кирпича размером 120x250x65 мм. Сформованные образцы высушивали до остаточной влажности не более 5%, а затем обжигали при температуре 1050°C. Изотермическая выдержка кирпича при конечной температуре – 1-1,5 ч.

Определение коэффициента теплопроводности шести проб проводилось с использованием измерителя теплопроводности ИТП-МГ 4 «250» [9, 10].

Связь коэффициента теплопроводности  $K$  с удельной электрической проводимостью  $\sigma$  в металлах устанавливает закон Видемана-Франца:

$$\frac{K}{\sigma} = \frac{\pi^2}{3} \left( \frac{k}{e} \right)^2 T,$$

где:  $k$  – постоянная Больцмана,  $e$  – заряд электрона.

Прибор обеспечивает определение коэффициента теплопроводности в диапазоне значений  $\lambda = 0,02-1,5$  Вт/мк. Погрешность определения коэффициента теплопроводности составляет не более  $\pm 5\%$ .

Принцип работы прибора заключается в создании стационарного теплового потока, проходящего через плоский образец определенной толщины и направленного перпендикулярно к его лицевым граням, измерении толщины образца, плотности теплового потока и температуры противоположных лицевых граней.

Физико-механические свойства легковесного кирпича представлены в табл. 4.

Как следует из табл. 4, все составы пригодны для производства легковесного (теплоизоляционного) кирпича. Строительный легковесный кирпич подразделяют в зависимости от плотности на три класса, кг/м<sup>3</sup>: А – от 700 до

1000; Б – от 1000 до 1300; В – от 1300 до 1450. Кирпичи, полученные из составов №1-4, Б относятся к классу В, а из состава №5 – к классу А.

Таким образом, использование отходов от углеобогащения, сжигания угля (золошлаковый материал) и горючих сланцев способствует:

- рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов;
- созданию энерго- и ресурсосберегающих технологий по производству строительных материалов;
- снижению экологической напряженности в регионе;
- утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды, и расширению сырьевой базы для получения строительных материалов;
- снижению себестоимости продукции.

#### Список литературы

1. Абдрахимов Е. С., Абдрахимов В. З. Использование отходов черной металлургии в производстве керамического кирпича // Экология производства. 2013. №3. С. 52-55.
2. Соснина Е. Н., Маслеева О. В., Пачурин Г. В. Акустическое воздействие ветроэнергетических установок на окружающую среду // Экология и промышленность России. 2013. №9. С. 8-11.
3. Всероссийское совещание по вопросам переработки и использования золошлаковых материалов тепловых электростанций / Материалы совещаний. Новосибирск: РАО ЕЭС, 2008. 400 с.
4. Абдрахимов В. З., Рощупкина И. Ю., Абдрахимов Е. С., Колпаков А. В. Использование отходов горючих сланцев в производстве теплоизоляционных материалов без применения природного сырья // Экология и промышленность России. 2012. №3. С. 28-31.
5. Столбоушкин А. Ю., Столбоушкина О. А., Иванов А. И., Сыромьясов В. А., Пляс М. Л. Стеновые керамические материалы матричной структуры на основе отходов обогащения углистых аргеллитов // Известия вузов. Строительство. 2013. №2-3. С. 28-32.
6. Голицын М. В. Коксующиеся угли России и мира. М.: Недра, 1996. 239 с.
7. Абдрахимов В. З., Петрова Т. И., Колпаков А. В. Исследование теплопроводности теплоизоляционных изделий из отходов производства без применения традиционных природных материалов // Огнеупоры и техническая керамика. 2012. №1-2. С. 49-52.
8. Пат. 2440317. С1 С04В 33/135. Керамическая масса для изготовления керамического кирпича / Абдрахимов В. З. заявл. 05.07.2010. Опубл. 20.01.2012. Бюл. №2.
9. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты здания. М.: Госстрой России, 2004. 140 с.
10. Измеритель теплопроводности ИТП-МГ 4 «250». Руководство по эксплуатации. Челябинск: ООО «СКБ Строй-прибор», 2008. 29 с.

UDC 666.691.536.5 © V.Z. Abdrakhimov, E.S. Abdrakhimova, I.D. Abdrakhimova, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 72-75

**Title**  
**INVESTIGATION OF THERMAL CONDUCTIVITY OF LIGHTWEIGHT MATERIALS FROM ENERGY INDUSTRY WASTES WITHOUT THE USE OF NATURAL TRADITIONAL MATERIALS**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-72-75>

**Authors**

Abdrakhimov V.Z.<sup>1</sup>, Abdrakhimova E.S.<sup>2</sup>, Abdrakhimova I.D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Samara Economic State University, Samara, 443110, Russian Federation

<sup>2</sup> Samara Aerospace University, Samara, 443110, Russian Federation

<sup>3</sup> International Innovative University, Sochi, 354000, Russian Federation

**Authors' Information**

**Abdrakhimov V.Z.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
tel.: +7 (846) 337-58-92, e-mail: 3375892@mail.ru

**Abdrakhimova E.S.**, PhD (Engineering), Associate Professor

**Abdrakhimova I.D.**, Student

**Abstract**

The research has shown that the use of waste from the fuel and energy industry with a high content of unburned particles provides a lightweight ceramic material with low thermal conductivity without the need of traditional natural materials use. The use of waste contributes to the environmental management through the involvement of ceramic waste materials in the production process; creation of energy- and resource-saving technologies for the building materials production; reducing environmental stress in the region; recycling of industrial wastes, environmental protection, and expansion of the raw material base for building materials and reduce of production costs.

**Keywords**

Carbonaceous Wastes, Bottom-Ash Material, Interschistic Clay, Coal Washing Wastes, Thermal Insulation and High-Quality Brick, Pressing, Drying, Burning, Physical and Mechanical Properties.

**References**

1. Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. Ispolzovaniye othodov chernoy metalurgii v proizvodstve keramicheskogo kirpicha [The use of iron and steel industry wastes in the ceramic bricks production]. *Ekologiya proizvodstva v Rosii – Production ecology in Russia*, 2013, no. 3, pp. 52–55.
2. Sosnina E.N., Masleeva O.V. & Pachurin G.V. Akusticheskoye vozdeystviye vetroenergeticheskikh ustanovok na okruzhayushchuyu sredu [Acoustic impact of wind turbines on the environment]. *Ekologiya proizvodstva v Rosii – Production ecology in Russia*, 2013, no. 9, pp. 8–11.

3. *Vserossiyskoye soveshchanie po voprosam pererabotki i ispolzovaniya zoloshlakovykh materialov teplovykh elektrostantsiy* [All-Russian conference on processing and use of bottom-ash materials of thermal power]. Proceedings of meetings. Novosibirsk, RAO UES of Russia Publ., 2008, 400 p.

4. Abdrakhimov V.Z., Roshchupkina I.Y., Abdrakhimova E.S. & Kolpakov A.V. Ispolzovaniye othodov goruchih slantsev v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov bez primeneniya prirodnogo siriya [Using wastes of oil shale in the production of thermal insulation materials without the use of natural resources]. *Ekologiya proizvodstva v Rosii – Production ecology in Russia*, 2012, no. 3, pp. 28–31.

5. Stolboushkin A.I., Stolboushkina O.A., Ivanov A.I., Syromyasov V.A. & Plias M.L. Stenovye keramicheskiye materialy matrochnoy struktury na osnove othodov obogashcheniya uglistykh argellitov [Wall ceramic materials with matrix structure based on tailings of carbonaceous argellits]. *Izvestiya VUZov. Stroitelstvo – News of HEIs. Construction*, 2013, no. 2-3, pp. 28–32.

6. Golitsyn M.V. *Koksuyushchiesia ugli Rossii i mira* [Coking coal in Russia and abroad]. Moscow, Nedra Publ., 1996, 239 p.

7. Abdrakhimov V.Z., Petrova T.I. & Kolpakov A.V. Issledovaniye teploprovodnosti teploizolyatsionnykh izdeliy iz othodov proizvodstva bez primeneniya traditsionnykh prirodnnykh materialov [Investigation of thermal conductivity of insulation products made of waste products without the use of traditional natural materials]. *Ogneupory i tehnikeskaya keramika - Refractories and Industrial Ceramics*, 2012, no. 1-2, pp. 49–52.

8. Patent № 2440317. S1 S04V 33/135. *Keramicheskaya massa dlia izgotovleniya keramicheskogo kirpicha* [Ceramic mass for the manufacturing of ceramic bricks]. Abdrakhimov V.Z., Appl. 05.07.2010, Publ. 20.01.2012, Bul. no. 2.

9. SP 23-101-2004. *Proektirovaniye teplovyoy zashchity zdaniya* [Designing the building thermal protection]. Moscow, Gosstroy Rosii Publ., 2004, 140 p.

10. *Izmeritel' teploprovodnosti ITP-MG 4 «250»*. *Rukovodstvo po ekspluatatsii*. [ITP-MG 4 "250" thermal conductivity meter. Operating Instructions]. Chelyabinsk, SKB Stroypribor Publ., 2008, 29 p.

**КНИЖНАЯ НОВИНКА**



**Код – 443550.01.01**

Научно-издательский центр «ИНФРА-М»

Учебные пособия для студентов и преподавателей вузов, горных инженеров и широкого круга читателей

**Специальные способы разработки месторождений:**

**Учебное пособие** / В.И. Голик. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 132 с.: 60x88 1/16.

(Высшее образование: бакалавриат). ISBN 978-5-16-005551-0

Допущено Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области горного дела в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Горное дело».

Изложены аспекты добычи полезных ископаемых в рамках учебных программ для студентов горных и геологических специальностей. Приводятся сведения об истории, и дается общая характеристика специальных способов разработки полезных ископаемых. Излагаются теоретические основы и практика использования специальных технологий. Описываются технологии шахтного, кучного и скважинного выщелачивания металлов.

Рассматриваются способы и перспективы комбинирования традиционных и специальных технологий разработки месторождений. Рассматриваются вопросы истории, развития и перспектив совершенствования технологии газификации угля, возгонки ртути и перегонки углеводородов, выпаривания и растворения соли, гидровывывания и скважинной гидродобычи минерального сырья, добычи полезных ископаемых со дна моря и с континентального шельфа, использования ядерных взрывов в горном деле и извлечения металлов из растворов природного выщелачивания.

**Где купить:**

Оптовая продажа по безналичному расчету:  
Отдел по работе с библиотеками вузов и ссузов  
Тел.: (495) 363-4260 (доб. 230, 225, 226, 228)  
E-mail: nadin@infra-m.ru; seller@infra-m.ru

Книга-почтой:  
Тел.: (495) 363-4260 (доб. 246)  
Факс: (495) 363-4260 (доб. 232)  
E-mail: podpiska@infra-m.ru

# Автоматизация технологических процессов обогащительной фабрики – путь к увеличению выпуска товарной продукции и снижению эксплуатационных затрат

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-76-78>

## **ИВАНОВ Геннадий Викторович**

Доктор техн. наук, профессор,  
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,  
действительный член АГН,  
650026, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: givanov01@mail.ru

## **КУРАНОВ Алексей Анатольевич**

Заместитель генерального директора  
ООО «Мониторем», 650060, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: kuranov\_aa@mail.ru

## **КОСТРОМИТИН Андрей Витальевич**

Заместитель генерального директора  
по углеобогащению АО «Черниговец»  
АО ХК «СДС-Уголь», 650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: a.kostromitin@sds-ugol.ru

## **ПЛОТНИКОВ Алексей Витальевич**

Начальник обогащительной фабрики  
«Черниговская-Коксовая»  
АО «Черниговец» АО ХК «СДС-Уголь»,  
650066, г. Кемерово, Россия,  
e-mail: pav@chernigovets.ru

Автоматизация технологических процессов непосредственно влияет на качество и количество продукции, экономику производства и условия труда технологического персонала. Для получения максимального эффекта система автоматизации контроля и управления процессами обогащения каждого технологического модуля отдельно должна быть объединена в единую систему автоматического управления с визуализацией действия системы в реальном времени на разных уровнях управления: аппаратчик – диспетчер – технический руководитель, с составлением отчетности для контроля результатов технологического процесса руководителями разного уровня. Применение данного направления систем автоматизации позволит получить максимальное количество товарного продукта заданного качества в каждом технологическом процессе и по фабрике в целом, повысить эффективность, сократить потери горючей массы в процессе обогащения, уменьшить тяжесть и напряженность труда технологического персонала, повысить эффективность контроля работы оборудования и обеспечить контроль действий персонала фабрики.

**Ключевые слова:** обогащение угля, углеобогащительная фабрика, автоматизация технологических процессов, плотность, вязкость суспензии; расход флотационных реагентов, флокулянтов; тяжесть и напряженность труда; экономические показатели.

Первичная переработка (обогащение полезных ископаемых) является промежуточным этапом в общей технологии добычи сырья и обеспечивает получение товарной продукции, соответствующей требованиям к концентратам для химико-металлургической, топливно-энергетической и других отраслей промышленности.

Современная обогащительная фабрика – высокомеханизованное и автоматизированное предприятие. Основными технологическими процессами современной углеобогащительной фабрики являются: процессы гравитационного обогащения в тяжелой среде, классификация шламов по крупности в гидроциклонах с последующим обогащением продуктов на спиральных сепараторах и флотационных машинах, процессы сгущения и фильтрования.

При обогащении угля автоматизация технологических процессов особенно эффективна, так как непосредственно влияет на качество и количество продукции, экономику производства и условия труда технологического персонала.

В настоящее время в штатном расписании на обогащительной фабрике фактически отсутствует персонал, задачей которого является опробование показателей технологического процесса с целью управления качеством концентрата в каждом процессе и, тем самым, управление качеством суммарного концентрата. Опробование показателей работы оборудования возложено, как правило, на технологический персонал, что допускает возможность ухудшения качества общего концентрата, уменьшая его цену и вызывая рекламации потребителя.

Наиболее часто под автоматизацией на УОФ понимается применение систем запуска и остановки в заданной последовательности основного и вспомогательного оборудования технологической схемы, сигнализации, контроля, блокировки и защиты работы электроприводов оборудования, предусмотренных нормативными документами для обеспечения промышленной безопасности на опасном производственном объекте.

Необходимо иметь в виду, что автоматизация управления оборудованием отдельных технологических модулей

должна выполняться при наличии на фабрике автоматических систем блокировки, запуска и остановки оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Необходимо учесть, что нормативными документами предусматривается автоматизация управления процессами отдельных технологических модулей, что является наиболее эффективным способом повышения безопасности производства на опасном производственном объекте, уменьшения тяжести и напряженности труда персонала технологической смены.

При отладке автоматических систем управления технологическими процессами обогащения угля на ОФ возможны уменьшение численности и корректировка профессионального состава трудящихся.

При комплексной автоматизации управления отдельными, локальными технологическими процессами можно обеспечить передачу в режиме реального времени информации о показателях процессов, балансовых данных, действий персонала по управлению процессом, иметь интегральный учет количества израсходованных материалов, реагентов и флокулянтов.

Возможны два направления применения систем автоматизации:

- приготовление шихты с заданными постоянными параметрами, что обеспечит эффективность процесса обогащения. Для решения этой задачи должны быть обеспечены ритмичная поставка на фабрику угля всех шахт-поставщиков постоянного качества и наличие склада большой емкости с системой шихтования, что требует больших капитальных затрат;

- автоматизация контроля и управления процессами обогащения каждого технологического модуля отдельно, объединяя в единую систему автоматического управления с визуализацией действия системы в реальном времени на разных уровнях управления: аппаратчик – диспетчер – технический руководитель, с составлением отчетности для контроля результатов технологического процесса руководителями разного уровня.

Применение данного направления систем автоматизации позволит получить максимальное количество товарного продукта заданного качества в каждом технологическом процессе и по фабрике в целом, повысить эффективность, сократить потери горючей массы в процессе обогащения, уменьшить вероятность ошибочных действий аппаратчика, повысить эффективность контроля работы оборудования и обеспечить контроль действий персонала фабрики. Такое направление принято при проектировании систем автоматизации оборудования модулей технологического процесса на ОФ «Черниговская-Коксовая».

Обогатительная фабрика «Черниговская-Коксовая» введена в эксплуатацию в 2014 г. для обогащения углей двух марок: коксующихся и энергетических отдельно по секциям. Годовая производительность – 4500 тыс. т, часовая производительность – 750 т по влажному углю. На ОФ предусматривается обогащение крупных и средних классов угля в магнетитовой суспензии, мелких классов – в спиральных сепараторах, тонких – флотацией.

На ОФ установлено современное отечественное и импортное оборудование. Фабрика вышла на проектную ча-

совую производительность и устойчивый режим работы при обогащении углей.

При монтаже и в процессе запуска на фабрике применены системы автоматизированного управления технологическими процессами обогащения угля, разработанные ООО «Мониторем»®:

- контроль и управление величиной плотности тяжелосредней суспензии при обогащении в сепараторах и гидроциклонах;
- контроль и управление процессом классификации в гидроциклонах;
- контроль и управление процессом флотации угольных шламов;
- контроль и управление процессом сгущения шламовой воды.

Данные системы позволяют:

- производить автоматический и непрерывный контроль и управление работой механизмов, оборудованием технологических модулей, обеспечивая необходимое качество продуктов обогащения;
- осуществлять сбор и передачу данных технологических параметров работы системы в программу SCADA диспетчеризации фабрики.

Комплексное применение разработанных автоматических систем управления позволяет централизовать управление технологическим процессом в целом по фабрике, уменьшает тяжесть и напряженность труда обслуживающего персонала, обеспечивает выдачу необходимой информации о показателях процесса руководителям разного уровня, ведет учет и отчет показателей, стабилизирует качество продуктов обогащения, позволяет получить концентрат заданной оптимальной зольности и повысить выход концентрата, сократить потери горючей массы в отходах.

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ В ТЯЖЕЛОСРЕДНОЙ СУСПЕНЗИИ**

Основными факторами оперативного управления тяжелосреднего обогащения в сепараторах и гидроциклонах являются плотность и вязкость суспензии магнетита.

Суспензия представляет трехкомпонентную систему, состоящую из воды, утяжелителя и шлама, которая постепенно засоряется шламом, увеличивая вязкость.

Работа системы автоматизации предусматривает управление плотностью суспензии в два этапа. На первом этапе делителем кондиционной суспензии 30-70% кондиционной суспензии направляется на регенерацию, что способствует повышению плотности и выводу илов и шламов, тем самым, уменьшению вязкости. На втором этапе, при необходимости, для достижения заданной плотности в автоматическом режиме подается кондиционная суспензия. Свежая суспензия высокой плотности подается при необходимости.

Для достижения эффективного обогащения угля в статическом тяжелосреднем сепараторе и тяжелосреднем гидроциклоне система поддерживает заданную плотность суспензии в пределах  $\pm 20 \text{ кг/м}^3$  при содержании шлама  $100\text{-}200 \text{ кг/м}^3$ , что обеспечивает получение заданного качества продуктов разделения.

## **АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ПОДДЕРЖАНИЕ ЗАДАННОГО ДАВЛЕНИЯ ПИТАНИЯ В КЛАССИФИЦИРУЮЩИЙ ГИДРОЦИКЛОН И АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОДДЕРЖАНИЕ ПЛОТНОСТИ ПИТАНИЯ СПИРАЛЬНОГО СЕПАРАТОРА**

Основой для получения высоких технологических показателей в процессах обогащения тонких классов угля, в частности, на спиральных сепараторах и на флотации, является эффективность предварительной классификации на гидроциклонах. При большом количестве факторов, определяющих эффективность классификации и диаметр граничного зерна разделения, основным является давление и содержание твердого в питании гидроциклона.

Современные гидроциклонные установки обеспечивают контроль и поддержание давления питания в соответствии с технической характеристикой гидроциклона. Содержание твердого в питании непостоянно, определяется состоянием водно-шламовой схемы и влияет на плотность сгущенного продукта. По этой причине задачей системы автоматизации установки является контроль и поддержание разбавлением водой до заданного значения переменного содержания твердого в сгущенном продукте гидроциклона, который является питанием спирального сепаратора.

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ УГЛЯ**

При многообразии факторов, которые определяют показатели процесса флотации, с учетом наличия устойчиво и достоверно работающих датчиков, наиболее целесообразен автоматический контроль содержания твердого и объемного расхода исходной пульпы, что позволяет осуществить дозирование реагента-собирателя по количеству твердого, поступающего на флотацию, реагента-вспенивателя по количеству твердого или объемному расходу исходной пульпы. Управление дозированием реагентов в автоматическом и дистанционном режимах с эмульгированием и дробной подачей эмульсии реагента по машинам и камерам позволяет наиболее эффективно вести процесс флотации.

В качестве контроля направления изменения возможна установка датчиков зольности отходов флотации без включения их в систему автоматизации.

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СГУЩЕНИЯ**

Водно-шламовая схема современной УОФ представляет сложный комплекс в технологической схеме обогащения, назначение которого заключается в создании среды для выделения концентрата и в регенерации шламовой воды, то есть в восстановлении ее свойств, обеспечивающих получение высоких технологических показателей в основных процессах – отсадке, тяжелосредной сепарации, флотации, обезвоживании.

С учетом сложности управления процессами осаждения и фильтрования угольно-породных шламов целесообразным является автоматический контроль расхода и содержания твердого в шламовой воде, поступающей в радиальный сгуститель, в объеме радиального сгустителя на определенной высоте и в сгущенном продукте, автоматическое поддержание заданного удельного расхода раствора флокулянта для процесса сгущения и фильтрования.

В результате применения АСУ ТП модулей обогащения получены: снижение потерь угля с отходами обогащения, увеличение времени работы фабрики и снижение себестоимости процесса обогащения, повышения безопасности производства на опасном производственном объекте, уменьшение тяжести и напряженности труда персонала технологической смены, архивирование данных и составление отчетности для контроля результатов технологического процесса руководителям разного уровня.

Применение системы автоматизации технологических модулей позволило получить дополнительный выход концентрата заданной зольности при обогащении угля в тяжелых средах, равный 0,85%, на спиральных сепараторах – 0,4%, при флотации – 0,5%. Сокращен расход магнетита на 3-5% и флокулянтов на 3-7%.

## **COAL PREPARATION**

UDC 622.75/. 77:65.011.56 © G.V. Ivanov,  
A. A. Kuranov, A.V. Kostromitin, A.V. Plotnikov, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 76-78

**Title**  
**AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
CONCENTRATING PLANT – A WAY TO INCREASE IN RELEASE  
OF PRODUCTS AND DECREASE IN OPERATIONAL EXPENSES**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-76-78>

**Authors** Ivanov G.V.<sup>1</sup>, Kuranov A.A.<sup>2</sup>, Kostromitin A.V.<sup>3</sup>, Plotnikov A.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650026, Russian Federation

<sup>2</sup> «Montorem» LLC, Kemerovo, 650060, Russian Federation

<sup>3</sup> SBU-Coal Holding Company JSC, Kemerovo, 650066, Russian Federation

### **Authors' information**

**Ivanov G.V.**, Doctor of Engineering, Professor, full member of Academy of Mining Sciences, e-mail: [givanov01@mail.ru](mailto:givanov01@mail.ru)

**Kuranov A.A.**, Deputy General Director, e-mail: [kuranov\\_aa@mail.ru](mailto:kuranov_aa@mail.ru)

**Kostromitin A.V.**, Deputy General Director for coal preparation, e-mail: [a.kostromitin@sds-ugol.ru](mailto:a.kostromitin@sds-ugol.ru)

**Plotnikov A.V.**, Head of the concentrating plant, e-mail: [pav@chernigovets.ru](mailto:pav@chernigovets.ru)

### **Abstract**

Automation of technological processes directly influences quality and quantity of production, its economy and the working conditions for the technological staff. To receive the maximum effect the system of automation of control and management on processes of enrichment of each technological module should be separately united in uniform system of automatic control with visualization of action of system in real time on the different levels of management: the bureaucrat – the dispatcher – the technical lead, with drawing up the reporting to control the results of technological process by the head of different levels. Using this kind of automation systems will allow to receive the maximum quantity of a commodity product of the set quality in each technological process and on factory in general, to increase efficiency, to reduce losses of combustible weight in the course of enrichment, to reduce weight and intensity of work of the technological staff, to increase efficiency of control of work of the equipment and to provide control on actions of the personnel of factory.

### **Keywords**

Coal enrichment, Coal preparation plant, Automation of technological processes, Density, Viscosity of suspension, Consumption of floatation reagents, Consumption of flocculant, Weight and intensity of work, Economic indicators.



# Охрана окружающей среды в угольной промышленности России

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-79-82>

## ХАРИОНОВСКИЙ Анатолий Алексеевич

Доктор техн. наук, заместитель  
генерального директора АО «МНИИЭКО ТЭК»,  
академик Академии горных наук,  
614007, г. Пермь, Россия, тел.: +7 (342) 206-64-05,  
e-mail: mniiekotek2009@yandex.ru

## ВАСЕВА Вера Николаевна

Заведующая лабораторией АО «МНИИЭКО ТЭК»,  
614007, г. Пермь, Россия, тел.: +7 (342) 210-64-77,  
e-mail: mniiekotek59@yandex.ru

## СИМАНОВА Елена Ивановна

Инженер АО «МНИИЭКО ТЭК»,  
614007, г. Пермь, Россия, тел.: +7 (342) 210-64-77,  
e-mail: mniiekotek59@yandex.ru

В статье приведены объемы сбросов сточных вод в водные объекты, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, нарушения земель, образования и размещения отходов угледобычи в 2014 г., показана тенденция их изменения в период с 2008 по 2014 г. Определены основные экологические проблемы угольной отрасли и предложен комплекс мероприятий по снижению техногенного воздействия угольных предприятий на окружающую среду и улучшению экологической ситуации в районах угледобычи.

**Ключевые слова:** угольная промышленность, окружающая среда, сбросы, выбросы, нарушенные земли, отходы производства, экологические проблемы, мероприятия по охране окружающей среды.

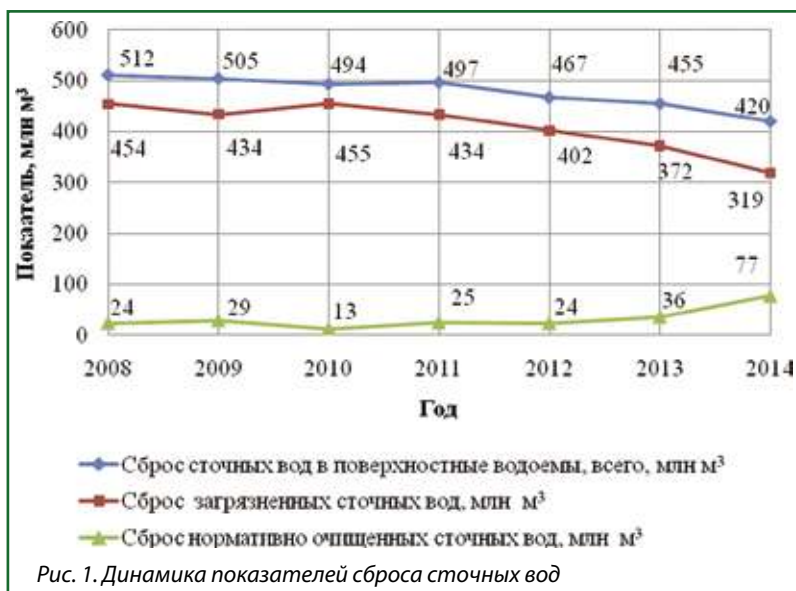
Анализ статистических данных по охране окружающей среды в угольной промышленности России свидетельствует о том, что экологическая ситуация в отрасли в 2014 г. по сравнению с предшествующим годом существенно не изменилась и остается сложной. Продолжаются сбросы загрязненных сточных вод в водные объекты и сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, растут общая площадь нарушенных земель и объем отходов производства, накопленных во внешних отвалах.

В условиях увеличения объема добычи угля в 2014 г. по сравнению с 2013 г. на 1,6% показатели очистки и сброса сточных вод в водные объекты несколько улучшились, однако неблагоприятное положение в сфере охраны водных ресурсов сохраняется. Объем загрязненных сточных вод, сброшенных в водные

объекты, составил 318,5 млн м<sup>3</sup> (0,89 м<sup>3</sup>/т), их доля в общем объеме находилась на уровне 76%. Без предварительной очистки сброшено в поверхностные водоемы 112,3 млн м<sup>3</sup> загрязненных сточных вод, что составляет 27% от их общего объема. Из 283,6 млн м<sup>3</sup> сточных вод, поступивших на очистные сооружения, очищены до нормативных требований 77,4 млн м<sup>3</sup> (27%) и 206,2 млн м<sup>3</sup> (73%) сброшены в поверхностные водоемы с превышением нормативных требований. Основная причина сложившейся ситуации заключается в низкой эффективности работы имеющихся на предприятиях очистных сооружений. Наблюдающаяся в период 2008-2014 гг. положительная динамика по сбросу загрязненных сточных вод и нормативно очищенных сточных вод (рис. 1) обусловлена постепенным снижением общего объема сточных вод, что связано с непрерывным увеличением доли открытого способа добычи угля, характеризующегося относительно более низкими удельными водоприпусками.

В 2014 г. в атмосферный воздух выброшено 1001,2 тыс. т (2,8 кг/т) загрязняющих веществ, что составляет 54% от количества загрязняющих веществ, образованных при технологических процессах производства. Доля уловленных загрязняющих веществ техническими средствами очистки составила 46%. Основное количество выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ (87%) представлено шахтным метаном, поступающим с исходящими вентиляционными потоками при проветривании газовых шахт, которые сосредоточены главным образом в Кузнецком и Печорском бассейнах.

Очистка выбросов от газообразных загрязняющих веществ на шахтах и разрезах, в том числе от метана, не производится. Доля метана, извлекаемого из угольных



пластов средствами дегазации и используемого для энергетических целей, составляет около 7%. Улавливаются загрязняющие вещества, которые практически целиком представлены твердыми частицами. Количество уловленных загрязняющих веществ за последние шесть лет увеличилось в 1,9 раза. Однако количество выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ в течение этого периода находилось примерно на том же уровне (рис. 2).

Таким образом, качественного улучшения в вопросах охраны атмосферы в данном периоде не наблюдалось.

На предприятиях отрасли в 2014 г. нарушено 4219 га земель (11,8 га/млн т), из которых рекультивировано 1853 га. Уровень рекультивации составил 44%. Отработано за год 1760 га земель, которые в дальнейшем не будут использованы в производстве и подлежат рекультивации. В связи с ежегодным отставанием темпов рекультивации земель от темпов нарушения происходит процесс непрерывного увеличения общей площади нарушенных земель, которая на конец 2014 г. составила 99700 га. Из этого количества отработано на конец года и готово к рекультивации 15970 га.

В последние шесть лет происходит довольно интенсивный рост площади ежегодно нарушаемых земель. За этот период площадь нарушаемых за год земель возросла с 2074 до 4219 га, т.е. в два раза (рис. 3).

Очевидно, что эта тенденция обусловлена опережающим ростом добычи угля открытым способом по сравнению с подземным, а также увеличением глубины разработки. Вместе с тем площадь ежегодно рекультивируемых земель растет значительно медленнее. При сохранении такого положения разрыв между площадями ежегодно нарушаемых и рекультивируемых земель в дальнейшем будет увеличиваться.

Объем образованных за год отходов производства достиг в 2014 г. 3129 млн т (8,7 т/т). Отходы пятого класса опасности (практически не опасные) составили 99,9% и представлены в основном вскрышными и вмещающими породами шахт и разрезов. Объем образующихся отходов определяется главным образом объемами добычи угля, удельным весом открытого способа добычи и коэффициентом вскрыши. Значительная часть вскрышных и вмещающих пород разрезов, если позволяют горнотехнические условия разработки, используется для закладки выработанного пространства, частично для засыпки провалов и рекультивации нарушенных земель, и лишь небольшая часть – в строительстве и производстве строительных материалов. Неиспользуемые отходы, размещаемые во внешних отвалах, служат источником загрязнения поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха и прилегающих территорий.

Объем используемых отходов в 2014 г. составил 1438 млн т, или 46% от объема образованных. В связи с тем, что относительно большая часть отходов ежегодно разме-

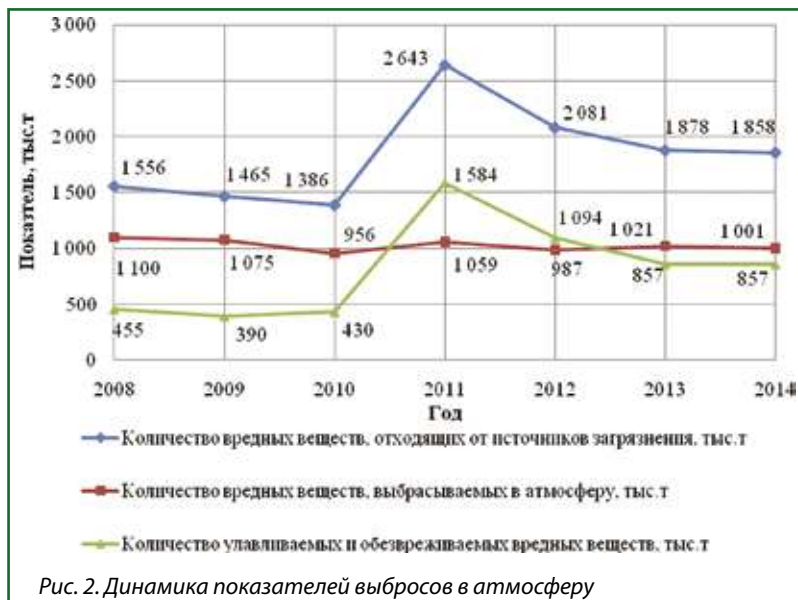


Рис. 2. Динамика показателей выбросов в атмосферу



Рис. 3. Динамика показателей нарушения и рекультивации земель

щается во внешних отвалах, объем накопленных отходов непрерывно растет и на конец 2014 г. составил 19315 млн т. Динамика показателей за последние годы указывает на довольно быстрый рост объемов образования отходов (в 1,6 раза в 2014 г. по сравнению с 2008 г.) и значительно более медленное увеличение объемов использованных отходов (на 29%) за аналогичный период (рис. 4).

Таким образом, разрыв между объемами образования и объемами использования отходов растет и, по-видимому, будет увеличиваться и дальше.

Состояние охраны окружающей среды в угольной отрасли в значительной степени определяется экологическими издержками производства, которые в 2014 г. достигли 3,35 млрд руб. (9,4 руб./т). Большая их часть представлена платой за негативное воздействие на окружающую среду (41%) и текущими затратами на эксплуатацию природоохранных объектов и на выполнение природоохранных работ (39%). На этом фоне затраты на капитальный ремонт природоохранных объектов и оборудования, а также инвестиции в природоохранную деятельность находятся на низком уровне, что не позволяет повышать технологический и технический уровень охраны окружающей среды и компенсировать в необходимой степени растущее нега-



Рис. 4. Динамика показателей образования и использования отходов

тивное воздействие предприятий угольной отрасли на окружающую среду.

Основными проблемами, определяющими экологическую обстановку в угольных регионах в настоящее время и на среднесрочную перспективу, являются:

- загрязнение поверхностных и подземных вод, в том числе используемых в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами, в том числе шахтным метаном, выделяющимся при разработке газоносных угольных пластов, и газообразными веществами, образующимися при горении породных отвалов;
- изъятие из землепользования, нарушение и загрязнение земель, в том числе сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения, непрерывный рост общей площади нарушенных земель;
- образование в больших количествах и накопление вскрышных и вмещающих пород во внешних отвалах, которые занимают обширные территории и являются постоянными источниками негативного воздействия на окружающую среду.

Для решения перечисленных выше проблем определяющее значение имеет системный подход к охране окружающей среды, предусматривающий строгое выполнение действующих природоохранных требований на всех этапах жизненного цикла предприятий: проведение геологоразведочных работ, оценка экологического состояния территорий в районе размещения предприятий, оценка воздействия на окружающую среду намечаемой производственной деятельности, предпроектные проработки, проектирование, экологическая экспертиза проектов, строительство и эксплуатация предприятий. Невыполнение экологических требований даже на одном из этих этапов может привести к сверхнормативному негативному воздействию на окружающую среду. Подтверждением этого являются данные о сбросе сточных вод ряда новых, современных в горнотехническом отношении шахт и разрезов, которые введены в эксплуатацию в период реализации программы реструктуризации угольной промышленности. Эти предприятия оснащены очистными сооружениями, которые, по-видимому, спроектированы без достаточного учета химического состава и технологических свойств шахтных (карьерных) вод и по этой причине не обеспечивают их очистку до нормативных требований.

Необходимо также совершенствовать природоохранное законодательство, повышать эффективность производственного экологического контроля на предприятиях, полнее использовать существующие меры и механизмы экономического стимулирования природоохранной деятельности.

Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ предусматривает наряду с другими инновационными положениями введение повышающих коэффициентов к плате за сверхнормативные выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов. Согласно закону с 1 января 2016 г. коэффициенты к плате за массу выбросов и сбросов загрязняющих веществ в пределах временно разрешенных

выбросов и сбросов увеличены с 1 до 5, за массу выбросов и сбросов загрязняющих веществ, превышающих временно разрешенные выбросы и сбросы, – с 5 до 25. С 1 января 2020 г. эти коэффициенты будут увеличены соответственно до 25 и 100. Кроме того, будет увеличен коэффициент к плате за массу отходов, размещаемых с превышением установленных лимитов на их размещение, – с 5 до 25.

Введение повышающих коэффициентов приведет к существенному увеличению платы за негативное воздействие на окружающую среду на тех предприятиях, на которых действующие нормативы будут превышены. Вместе с тем, установление налоговых льгот и снижение платы за негативное воздействие на величину фактических затрат на реализацию природоохранных мероприятий должны послужить действенным материальным стимулом внедрения наилучших доступных технологий, современного оборудования и улучшения всей природоохранной деятельности предприятий.

Основными технологическими и техническими мероприятиями по решению экологических проблем, повышению эффективности природоохранной деятельности, обеспечивающими снижение техногенного воздействия на окружающую среду, являются:

- непрерывный технологический контроль эффективности работы имеющихся очистных сооружений и газоочистных установок, соблюдение проектных параметров технологических процессов очистки, разработка и осуществление мероприятий по повышению эффективности очистки, реконструкция неэффективно работающих очистных сооружений и газоочистных установок, поддержание их технического состояния на надлежащем уровне;
- использование при проектировании очистных сооружений и газоочистных установок современных технологий и аппаратов, обеспечивающих высокую эффективность очистки, с учетом результатов предварительно проводимых технологических исследований;
- применение в проектах строительства и реконструкции шахт и разрезов технологий, обеспечивающих минимальные объемы образования отходов, а также изъятие из хозяйственного использования сельскохозяйственных, лесохозяйственных и других земель, предусматривающих селективную разработку и складирование вскрышных и вмещающих пород на разрезах, их последующее использование при рекультивации нарушенных земель, в стро-

ительстве, в производстве строительных материалов и других товарных продуктов;

– совершенствование существующих, разработка и внедрение в производство новых технологий и оборудования для дегазации угольных пластов, извлечения метана из вентиляционных выбросов газовых шахт, использование извлеченного метана для получения электрической, тепловой энергии, переработка его в товарные продукты.

Необходимый комплекс природоохранных мероприятий для конкретного предприятия должен определяться с учетом горно-геологических и производственно-технических факторов этого предприятия и природно-климатических условий района его размещения.

### Выводы

1. Экологическая ситуация в угольной промышленности остается сложной, что обусловлено сбросом загрязненных сточных вод в водные объекты, сверхнормативными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, низким уровнем рекультивации нарушенных земель и использования отходов производства.

2. Масштабы и эффективность осуществляемых в отрасли природоохранных мероприятий недостаточны и на большинстве предприятий не обеспечивают снижения техногенного воздействия на окружающую среду до действующих нормативов. В этих условиях рост объемов добычи угля, предусмотренных программой развития отрасли, неизбежно приведет к усилению негативного воздействия и отрицательно отразится на состоянии окружающей среды в районах с высокой концентрацией угольных предприятий.

3. Для улучшения экологической ситуации в районах угледобычи необходимы разработка и реализация комплекса технологических и технических мероприятий для предприятий, оказывающих сверхнормативное негатив-

ное воздействие на окружающую среду, с учетом горно-геологических и производственно-технических факторов предприятий и природно-климатических условий районов их размещения.

## ECOLOGY

UDC 622.85:622.33(470) © A.A. Kharionovskiy, V.N. Vaseva, E.I. Simanova, 2016  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •  
Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 4, pp. 79-82

**Title**  
**ENVIRONMENT PROTECTION IN THE RUSSIAN COAL INDUSTRY**

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-4-79-82>

### Authors

Kharionovskiy A.A.<sup>1</sup>, Vaseva V.N.<sup>1</sup>, Simanova E.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> "МНИИЕКО ТЕК", JSC, Perm, 614007, Russian Federation

### Authors' Information

**Kharionovskii A.A.**, Doctor of Engineering Sciences, Deputy Director General, Academy Fellow of Academy of Mining Sciences, tel.: +7 (342) 206-64-05, e-mail: [mniekotek2009@yandex.ru](mailto:mniekotek2009@yandex.ru)

**Vaseva V.N.**, Laboratory Head, tel: +7 (342) 210-64-77, e-mail: [mniekotek59@yandex.ru](mailto:mniekotek59@yandex.ru)

**Simanova E.I.**, Engineer, tel.: +7 (342) 210-64-77, e-mail: [mniekotek59@yandex.ru](mailto:mniekotek59@yandex.ru)

### Abstract

The article presents the volumes of waste water discharge to the water bodies, pollutants emission to atmosphere, land disturbance, coal mining wastes generation and disposal in 2014, it demonstrates the trend of these values variation during the period from 2008 to 2014. The article identifies the major coal industry environmental problems and offers the complex of activities, intended to reduce the coal mining enterprises technological environmental impact and to improve the environment in the coal mining regions.

### Keywords

Coal industry, Environment, Discharge, Emissions, Disturbed lands, Production wastes, Environmental problems, Environment protection activities.



## Харанорский разрез трижды за неделю побил собственный производственный рекорд

На Харанорском угольном разрезе, входящем в состав Сибирской угольной энергетической компании, три раза в течение недели побили сменный производственный рекорд предприятия по погрузке и вывозу вскрышной породы.

Так, 15 марта 2016 г. экскаватор ЭКГ-12,5 № 93 за смену отгрузил 12195 куб. м вскрыши – показатель, который за всю историю предприятия на этом типе машин был достигнут впервые. Рекорд принадлежит машинисту экскаватора **Владимиру Смирнягину**.

21 марта рекорд был побит: на том же экскаваторе машинист **Максим Самохвалов** отгрузил 12555 куб. м породы.

Но и этот результат оказался не предельным: уже на следующий день – 22 марта машинист **Сергей Пескишев** под руководством начальника смены **Анатолия Золотухина** и горного мастера **Евгения Васильева** обновил достижение, отгрузив 12921 куб. м вскрыши.

Немалая доля участия в покорении этого производственного рубежа принадлежит водителям самосвалов **Владимиру Хохленко**, **Юрию Бояркину**, **Ивану Недосеку** и **Ивану Пельменеву**.

*Наша справка.*

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

# Зарубежная панорама

## БРАЗИЛИЯ СОКРАЩАЕТ ИМПОРТ УГЛЯ

Бразилия в июне 2015 г. по сравнению с июнем 2014 г. сократила импорт угля на 0,2 %. Об этом свидетельствуют данные министерства развития, промышленности и внешней торговли страны. В частности, поставки угля в Бразилию в указанный период составили 1,89 млн т. При этом импортная цена материала понизилась на 9,3 %, до 94,82 дол. США за 1 т. К слову, ранее сообщалось, что Бразилия в июне 2015 г. по сравнению с июнем 2014 г. увеличила экспорт железной руды на 8 %. В особенности зарубежные поставки бразильского сырья составили в указанный период 32 млн т. По итогам полугодия Бразилия экспортировала 167,8 млн т железной руды, что на 7 % больше по сравнению с аналогичным периодом минувшего года. Напомним, что Бразилия в январе-марте 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. увеличила экспорт железной руды на 10,5 %. В частности, зарубежные поставки бразильского сырья по итогам I квартала составили 79,34 млн т. Стоимость продукции понизилась в указанный период на 50,7 %, до 48,6 дол. США за 1 т.

## НОРВЕГИЯ СОКРАЩАЕТ ИНВЕСТИЦИИ В УГОЛЬ

Парламент Норвегии принял решение запретить Суверенному фонду Норвегии (890 млрд дол. США) инвестировать в компании, у которых по меньшей мере 30 % бизнеса основано на добыче угля и доходах от угля. Это решение, которое поддержали все партии, будет объявлено в финансовом комитете в Осло согласно сообщению правящей Консервативной партии. Под запрет могут попасть от 50 до 75 компаний с инвестициями от 35 млрд (4,5 млрд дол. США) до 40 млрд крон, по оценкам министра финансов Норвегии Сива Йенсена.

«Инвестирование в угольные компании имеет как экологические, так и экономические риски», – отмечает Свен Флааттен, член комитета от Консервативной партии. Это решение было принято, после того как возглавляемое Консервативной партией правительство выступило за введение большего числа ограничений для крупнейшего в мире Фонда национального благосостояния, заявляя, что он не должен быть политическим инструментом.

Фонд уже продал крупнейшие угледобывающие компании и ранее, в 2015 г. направил письма крупнейшим энергетическим компаниям, которые ему принадлежат, включая EON SE, запросив у них информа-



## ОТ РЕДАКЦИИ

**Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 460 – 467.**

## 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.*

цию об их стратегии развития, а также сроки, в которые они планируют завершить свою деятельность в области угольной энергетики.

Запрет инвестировать в компании, которые имеют более 30 % угля в структуре топливного баланса, вынудит фонд продавать свои акции таких энергетических компаний, как RWE AG, SSE Plc и Duke Energy Corp. Все они входят в десятку крупнейших инвестиций фонда в этой индустрии, как следует из презентации, посвященной деятельности фонда. Эти активы составляли 1,7 млрд дол. США на конец 2014 г., по данным, опубликованным на сайте фонда.

«Максимальный лимит в 30 % угля, установленный норвежским парламентом, представляет собой новый мировой стандарт инвестиций, которые, как мы ожидаем, станет новой сложностью для всей индустрии горючих ископаемых в будущем», – заявил глава Greenpeace Трулс Гуловсен в Норвегии.



## ВОЛОХОВ Герман Викторович

(к 70-летию со дня рождения)

**10 апреля 2016 г. исполнилось 70 лет высококвалифицированному специалисту в области технологии угольного производства, Почетному работнику угольной промышленности, Почетному работнику топливно-энергетического комплекса, Заслуженному шахтеру Российской Федерации – Герману Викторовичу Волохову.**

Выбор профессии у Германа Викторовича не случаен: он является шахтером в третьем поколении. Свой трудовой путь он начал с работы учеником токаря, одновременно учась в вечерней школе. После школы принял решение связать свою судьбу с шахтерским делом и поступил в Московский горный институт. После окончания института вернулся на свое родное предприятие, в то время «Кукульбейский разрез», позже переименованный в «Разрез Харанорский». С полученным дипломом инженера Г. В. Волохов прошел путь от заместителя начальника участка, главного технолога, до заместителя директора по производству, главного инженера. Сложные горно-геологические условия месторождения, напряженная работа, полная отдача умственного труда и физических сил способствовали становлению молодого специалиста. Благодаря его напористости и знаниям разрез вырос в одно из ведущих угольных предприятий Советского Союза.

В 1984 г. Г. В. Волохов назначен на должность заместителя технического директора объединения «Востсибуголь». За период работы в аппарате объединения, находясь на должностях заместителя технического директора, начальника управления по производству и капитальному строительству, технического директора, Герман Викторович проявил себя как грамотный инженер и инициативный организатор, обладающий высокими деловыми качествами и необходимой теоретической и практической подготовкой.

Многолетний опыт работы, высокая эрудиция во многих смежных отраслях, энергичность, целеустремленность и высокая работоспособность – все эти качества позволили Герману Викторовичу успешно решать проблемы строительства капитальных объектов на разрезах «Тугнуйский», «Мугунский» и «Тулунский», а также вопросы внедрения на предприятиях объединения эффективных мероприятий, направленных на улучшение технико-экономических показателей и повышение эффективности работы.

В 2002 г. переводом из ЗАО «СУЭК – Байкал-Уголь» Г. В. Волохов принят на должность заместителя генерального директора – технического директора ОАО «СУЭК».

С 2006 г. он продолжил работу в компании ООО «РУКОМ» начальником управления технологического аудита.

В настоящий момент его опыт как профессионала, который всю свою жизнь посвятил развитию горнодобывающей промышленности России, продолжает использоваться в компании АО «СУЭК».

За долготелный плодотворный труд, личный вклад в повышение эффективности работы угольной отрасли, разработку научно-технических программ по основным направлениям развития производства, практическое содействие в их реализации Герман Викторович Волохов награжден знаком «Шахтерская слава» трех степеней, Золотым знаком «Горняк России», ему присвоены звания «Почетный работник угольной промышленности», «Почетный работник топливно-энергетического комплекса», «Заслуженный шахтер Российской Федерации».

Он награжден почетной грамотой Святейшего Патриарха Московского и всея Руси Алексия II.

**Друзья и коллеги АО «СУЭК»,  
редакционная коллегия и редакция журнала «Уголь»  
от всей души поздравляют Германа Викторовича Волохова  
с юбилеем и желают ему крепкого здоровья,  
благополучия и долгих лет жизни!**



# АДМИР ЕВРАЗИЯ

ГЕОСИНТЕТИКА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Компания «**Адмир Евразия**» оказывает услуги по расчистке шламонакопителей и природных водоемов с применением технологии **ГЕОТУБА®**, **TenCate Geosynthetics**



## Мы решаем следующие экологические задачи:

- Извлечение шлама и освобождение вмещающего объема шламонакопителя
- Обезвоживание отходов с применением технологии **ГЕОТУБА®**, **TenCate Geosynthetics**
- Организация временного складирования или вывоз обезвоженных отходов



3-я ул. Ямского Поля, д. 28, г. Москва, 125040

Тел.: +7 (495) 980-40-75

[www.admir-ea.ru](http://www.admir-ea.ru)

Факс: +7 (495) 980-40-77 e-mail: [info@admir-ea.ru](mailto:info@admir-ea.ru)

# Доверяй нашему высочайшему качеству

## Огнестойкие гидравлические жидкости нового поколения



### ULTRA-SAFE 10 E

### ULTRA-SAFE 15 SI

- ✓ современная технология
- ✓ микроэмульсия не содержащая минерального масла
- ✓ отличная защита от коррозии
- ✓ превосходная биоразлагаемость
- ✓ высокая устойчивость по отношению к микроорганизмам

#### Допуски

7-й Люксембургский отчет · Caterpillar  
Joy Mining · Tiefenbach · Hygiene-Institut Gelsenkirchen · marco



#### Референции в турецкой горнодобывающей промышленности

Petrofer Chemie  
H. R. Fischer GmbH + Co. KG  
Römerring 12-16  
31137 Hildesheim - Germany

Wadim Trupp  
Tel: +49 5121 76 27 2951  
Mail: [trupp@petrofer.com](mailto:trupp@petrofer.com)  
Web: <http://petrofer.com>

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

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



**PETROFER**  
industrial oils and chemicals