

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

2-2017



РЕКЛАМА

СИСТЕМЫ ВЕСОВОГО УЧЕТА ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

г. Кемерово, 650000, ул. Кузбасская, 31

e-mail: office@icasi.ru тел./факс: (384-2) 36-61-49, 36-55-01

г. Москва, ул. Малая Черкизовская, 22

e-mail: icasimoscow@mail.ru тел.: (499) 785-52-97 факс: (499) 785-52-96



www.icasi.ru



6-9 июня 2017
Новокузнецк / Россия

XXIV Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

VIII Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

III Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

ЖУРНАЛ **УГОЛЬ**



УГОЛЬ
КУЗБАССА

СИБИРСКИЙ
УГОЛЬ

Организатор
Техническая

ПАРТНЕР

ГЛОБУС
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

ГОРНЫЙ
ЖУРНАЛ

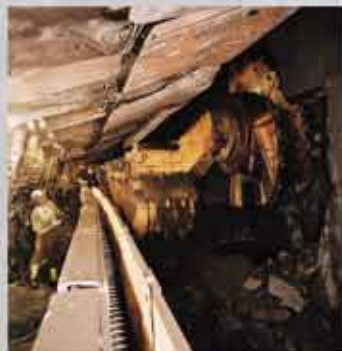
МАШИНОСТРОИТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
Горная
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Организаторы



Messe
Düsseldorf

Messe
Düsseldorf
Moscow



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

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

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

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЕВ В.А.,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

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

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

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

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

наук, профессор

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

ЩУКИН В.К., доктор экон. наук

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

Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ФЕВРАЛЬ

2-2017 /1091/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

РЕГИОНЫ

АО «СУЭК»

На «Восточно-Бейском разрезе» установлен новый мировой рекорд _____ 4

АО «СУЭК»

Информационные сообщения _____ 6

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Козлов В.В., Оганесян А.С., Михеева А.Б.

Классификация технологических схем очистных работ
с разворотом механизированных комплексов _____ 8

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

Боковые породы во взаимодействии с секцией механизированной крепи,
как давление сползающих призм по гипотезе П. М. Цимбаревича.
Развитие гипотезы до концепции _____ 10

Мельник В.В., Козлов В.В.

Анализ исследований и состояния гидравлической технологии
и процессов добычи угля _____ 16

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Бучин И.Р.

Системы весового учета для горнодобывающей отрасли _____ 18

Лукьяненко В.А.

Исполнительный орган проходческой машины избирательного действия,
продольно вращательного относительно забоя типа _____ 20

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

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

Формирование эффективной системы производственного контроля
на разрезе «Тугнуйский» для устранения условий труда,
при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы _____ 23

Фомин А.В., Садовая О.Н., Полещук М.Н., Шивырялкина О.С.

Об организации производства и труда на предприятиях Японии _____ 30

РЫНОК УГЛЯ

Плакиркина Л.С., Плакиркин Ю.А., Дьяченко К.И.

Анализ и прогноз потребления каменного угля в основных регионах
и странах мира и России в период 2000-2035 гг. _____ 34

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости _____ 42

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

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

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

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

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН
в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

информационный партнер
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

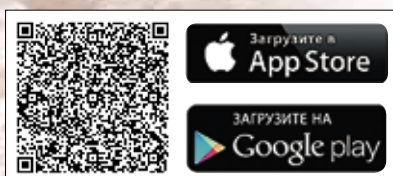
www.coal.dp.ua

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

Подписано в печать 01.02.2017.
Формат 60x90 1/8.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,5 + обложка.
Тираж 4700 экз.
Тираж эл. версии 1600 экз.
Общий тираж 6500 экз.

Отпечатано:
ООО «РОЛИКС»
117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31
Тел.: (495) 661-46-22;
www.roliksprint.ru
Заказ № 30933

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



© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2017

АО «НМЗ «Искра»

Подводя итоги ушедшего года _____ 46

РЕСУРСЫ

Бажин В.Ю., Титов О.В. Интеллектуальная система контроля температурного режима коксовой печи _____	50
Абдрахимова Е.С., Кайракбаев А.К., Абдрахимов В.З. Использование отходов углеобогащения в производстве керамических материалов – современные приоритеты развития для «зеленой» экономики _____	54
Лурий В.Г., Крамарова Е.А., Мохначук И.И., Панкратов А.Н. Создание класса энерготехнологических комплексов, обеспечивающих эффективную переработку местных низкосортных топливных ресурсов и горючих отходов с получением востребованной продукции _____	58

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Бастрыгина Марина Сушить без нагрева – экологично, безопасно, эффективно. Российские исследователи разработали и запустили технологию нетермической сушки угольного шлама _____	62
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ЭКОЛОГИЯ

Зеньков И.В., Нефедов Б.Н., Юронен Ю.П., Заяц В.В. Угольные разрезы Красноярского края из космоса. Экология нарушенных земель _____	66
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ГЕОЛОГИЯ

Мавренков А.В. Ретроспективный анализ формирования механизма локально напряженного состояния в объеме горного массива _____	69
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ЮБИЛЕИ

Верность горняцкой профессии. 60 лет Алексею Геннадью Федоровичу! _____	72
-------------------------------------------------------------------------	----

ЗА РУБЕЖОМ

Зарубежная панорама _____	73
---------------------------	----

НЕКРОЛОГ

Сороколетов Валентин Иванович (19.12.1923 – 21.01.2017 гг.) _____	76
-------------------------------------------------------------------	----

Список реклам:

Корпорация АСИ	1-я обл.	НПП Завод МДУ	7
Выставка Уголь России и Майнинг	2-я обл.	WEIR Minerals	41
Журнал Уголь	3-я обл.	www.cargo-report.info	47
Коралайна Инжиниринг	4-я обл.	www.ugolinfo.ru	76

Подписные индексы:

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

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

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

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

Deputy Chief Editor

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

Members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Moscow, 111020, Russian Federation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

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

FEBRUARY
2' 2017

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL**CONTENT****REGIONS**

"SUEK", JSC

New world record is set at Vostochno-Beisky open-pit mine _____ 4

"SUEK", JSC

Information messages _____ 6

UNDERGROUND MINING

Kozlov V.V., Oganessian A.S., Miheeva A.B.

Classification of technological schemes of mining with a turn of the mechanized complexes _____ 8

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

Interaction of power support section with lateral rock walls as slipping prisms pressure by hypothesis of P.M. Tsimbarevich, hypothesis development into the concept _____ 10

Melnik V.V., Kozlov V.V.

Analysis of research and state of the hydraulic technology and process of coal mining _____ 16

COAL MINING EQUIPMENT

Buchin I.R.

Weight estimate systems for the mining industry _____ 18

Lukyanenko V.A.

Selective tunneling machine with cutting tool of axial rotary type relative to the shaft foot _____ 20

PRODUCTION SETAP

Kuletsky V.N., Zhunda S.V., Galkin A.Val.

Efficient production monitoring system arrangement in "Tugnuisky" open-pit mine for elimination of the labor conditions, raising the possibility of group, fatal and severe injuries _____ 23

Fomin A.V., Sadovaya O.N., Poleschuk M.N., Shivyryalkina O.S.

On production and labor organization in the enterprises of Japan _____ 30

COAL MARKET

Plakitkina L.S., Plakitkin Yu.A., Dyachenko K.I.

Analysis and forecast of hard coal consumption in major regions and countries of the world and in Russia during the period from 2000 to 2035 _____ 34

CHRONICLE

The chronicle. Events. Facts. News _____ 2

"ISKRA" NMZ", JSC

Summarizing the previous year results _____ 46

RESOURCES

Bazhin V.Yu., Titov O.V.

Intelligent monitoring system of temperature condition of the coke furnace _____ 50

Abdrakhimova E.S., Kairakbaev A.K., Abdrakhimov V.Z.

Use of waste products coal enrichment in manufacture of ceramic materials – the perspective direction for "green" economy _____ 54

Luriy V.G., Kramarova E.A., Mochnachuk I.I., Pankratov A.N.

Creation of a class of the power technological complexes providing effective conversion of local low-grade fuel resources and combustible waste with receipt of demanded products _____ 58

COAL PREPARATION

Bastrygina Marina

Drying without heating is eco-friendly, safe and efficient. Russian researchers developed and launched the technology of coal sludge non-thermal drying _____ 62

ECOLOGY

Zenkov I.V., Nefedov B.N., Yuronen Yu.P., Zayats V.V.

Space view of the Krasnoyarsk Territory coal open-pit mines. Disturbed lands environment _____ 66

GEOLOGY

Mavrenkov A.V.

The Post-event Analysis of the Local Stress State Formation Mechanism in the Rock Mass _____ 69

ANNIVERSARIES

Loyalty to the miner's profession. Alekseev Gennady, is 60! _____ 72

ABROAD

World mining panorama _____ 73

NECROLOGUE

Sorokoletov Valentin I. (19.12.1923 – 21.01.2017) _____ 76

На «Восточно-Бейском разрезе» установлен новый мировой рекорд

На расположенном в Хакасии «Восточно-Бейском разрезе» (Сибирская угольная энергетическая компания) экипаж экскаватора Komatsu PC1250SP № 5 в составе бригадира Евгения Журавина, машинистов Кирилла Дыскина, Сергея Лощинина, Алексея Яковина, Степана Абдулина за декабрь 2016 г. отгрузил в автосамосвалы 422,8 тыс. куб. м горной массы. Поставщик техники уведомил горняков, что это достижение «является наивысшим показателем производительности для машин данного класса, работающих на угольных разрезах мира».

С достижением рекордной производительности, установлением нового мирового рекорда горняков поздравил заместитель генерального директора – директор по производственным операциям АО «СУЭК» **Владимир Артемьев**: «Желаю всем работникам разреза не останавливаться на достигнутых результатах и в будущем добиваться еще более высоких производственных показателей на благо развития угледобычи в России и Хакасии».

«К высокому результату горняки шли целеустремленно, – отметил исполнительный директор ООО «Восточно-Бейский разрез» **Денис Попов**, – достигая повышенные обязательства до 10 000 куб. м в смену. В экипаже трудятся как профессионалы своего дела, так и представители молодого поколения, совершенствуя свое мастерство под руководством опытных наставников. В дни повышенной вскрыши все члены экипажа показали достойные результаты и мотивированы». Руководитель разреза рассказывает: «Счет своим рекордам мы начали с 2014 г. и ежегодно ставим как минимум по два мировых рекорда. Так, в 2014 и 2015 гг. мы поставили рекорды на экскаваторах Komatsu PC3000. В 2016 г. по инвестиционной программе СУЭК мы получили новый экскаватор Komatsu PC1250SP с ковшем вместимостью 6,2 куб. м и три 130-тонных самосвала. В конце мая мы собрали технику, а же в июне эки-



паж этого экскаватора поставил мировой рекорд, отгрузив за месяц 412,8 тыс. куб. м, а в декабре превысил и этот показатель».

Комментируя достижение бейских горняков, генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Клиин** подчеркнул: «Инвестиции Сибирской угольной энергетической компании позволяют Восточно-Бейскому разрезу работать на самом современном оборудовании. В настоящее время,

например, в стадии реализации инвестиционный проект по поставке на предприятие большегрузных автосамосвалов БелАЗ. Эффективное использование предприятием новой мощной техники позволит Восточно-Бейскому разрезу укрепить свои позиции среди лидеров угольной отрасли Хакасии».

Генеральный директор АО «Разрез Тугнуйский» **Валерий Кулецкий** отметил: «Выполнение рекордов – это не цель, а результат ежедневной кропотливой, напряженной но четко спланированной работы всего коллектива, направленный на фактическое устранение неплановых простоев».



РОССИЯ, 109028, МОСКВА
СЕРЕБРЯНИЧЕСКАЯ НАБ., Д.29
ТЕЛ.: (495) 795-2538, ФАКС (495) 795-2542
E-MAIL: OFFICE@SUEK.RU

WWW.SUEK.RU

16.01.2017 № 02-2-4-0/128

на № _____ от _____

Поздравление с достижением рекордной производительности на экскаваторе PC-1250 №5 в декабре 2016г.

Генеральному директору
ООО «СУЭК-Хакасия»
Килину А.Б.

Копия:
Председателю правления
ООО «Восточно-Бейский разрез»
Кавышкину В.П.

Исполнительному директору
ООО «Восточно-Бейский разрез»
Попову Д.В.

Коллективу
ООО «Восточно-Бейский разрез»

Уважаемый Алексей Богданович!
Уважаемый Владимир Павлович!
Уважаемый Денис Владимирович!

Поздравляю Вас и членов бригады экскаватора PC-1250 № 5, которые в декабре 2016 года установили новый мировой рекорд, превзойдя ранее установленные рекордные показатели июня 2016 года, достигнув месячной производительности **422,8 тыс. м³ (что является мировым рекордом для машин данного класса)**.

Персонально поздравляю с этим достижением начальника участка Вавилова Дмитрия Васильевича и бригадира экскаваторной бригады Журавина Евгения Алексеевича.

Благодаря проявленному Вами высокому профессионализму, замечательным деловым и личным качествам ООО «Восточно-Бейский разрез» в 2016 году перевыполнил план как по добыче, так и по вскрыше, добыв 3267,3 тыс. т угля при плане 3 000 тыс. т и выполнив 16 962,5 тыс. м³ вскрыши при плане 16500 тыс. м³.

Желаю всем работникам разреза не останавливаться на достигнутых результатах и в будущем добиваться еще более высоких производственных показателей на благо развития угледобычи России и Хакасии!

Заместитель генерального директора –
Директор по производственным операциям

В.Б. Артемьев

Высоким достижениям способствовало создание на разрезе вскрышного комплекса, куда входят экскаватор Komatsu PC1250-7, 130-тонные БелАЗы, бульдозер Komatsu D375A-5 и автогрейдер Komatsu GD825.

Совершенствование организационно-экономических отношений, стандартизация процессов экскавации и транспортирования горной массы, опробование визуализированной системы учета результатов труда, мотивация, проведенное обучение персонала специалистами компании «Сумитек Интернейшнл» позволили повысить производительность труда и тем самым привести к новому мировому рекорду.

Следующий рубеж – 450 тыс. куб. м, и у экипажа есть стремление быть лучшим в своем деле как в ООО «Восточно-Бейский разрез», так и в целом по компании СУЭК.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

Sumitec
International
A company of Sumitomo Corporation group



WIRTGEN GROUP

KOMATSU
Официальный дистрибьютор

Россия, 660061, г. Красноярск
ул. Калинина 89,
Тел.: (3912) 226-66-65
www.sumitec.ru

Исполнительному директору
ООО «Восточно-Бейский разрез»
Г-ну Попову Д.В.

Исх. № SibKr 01/23 от 12.01.2017 г.
**тема: «подтверждение рекорда по объему
экскавации горной массы с использованием
экскаватора Komatsu PC1250SP-7»**

Уважаемый Денис Владимирович!

ООО «Сумитек Интернейшнл», официальный дистрибьютор японской техники Komatsu, свидетельствует Вам свое уважение, благодарит за выбор оборудования Komatsu, а также за плодотворное сотрудничество.

С большим удовлетворением мы узнали, что в декабре 2016 года ООО «Восточно-Бейский разрез» достиг впечатляющих результатов при проведении горных работ с использованием экскаватора Komatsu PC1250SP-7 (сер. № 20828).

По имеющейся у нас информации, объем экскавации горной массы в декабре 2016 г. составил 422,8 тыс. м³, что на данный момент является наивысшим показателем производительности для машин данного класса, работающих на угольных разрезах мира.

Мы не сомневаемся, что достижение столь высокого результата стало возможным не только благодаря правильному подбору техники для конкретных горногеологических условий эксплуатации, но и великолепной организации управления производственным процессом, профессионализму машинистов экскаватора.

Особую гордость у нас вызывает тот факт, что вышеуказанный рекордный показатель достигнут с использованием уже успевшего зарекомендовать себя с лучшей стороны на других предприятиях ОАО «СУЭК» экскаватора Komatsu модели PC1250SP-7, показывающей всегда стабильно высокие производственные показатели.

В связи с достижением столь впечатляющих результатов разрешите сердечно поздравить Вас и Ваш коллектив с очередным производственным рекордом.

Мы искренне верим в профессионализм Ваших сотрудников и в то, что техника Komatsu будет и в дальнейшем показывать столь достойные результаты производительности и надежности.

Желаем Вам и всему коллективу ООО «Восточно-Бейский разрез» достижения новых рекордных показателей, а также безаварийной работы на производстве. Наеемся на продолжение взаимовыгодного сотрудничества.

С уважением,

**Директор Сибирского филиала
ООО «Сумитек Интернейшнл» в г. Красноярск**

Зыков С.Н.

Сибирский филиал ООО «Сумитек Интернейшнл»
РФ, 660061, г. Красноярск, ул. Калинина 89,
тал. (3912) 266-66-65, тел. (3912) 266-67-20
Krasnoyarsk@sumitec.ru
www.sumitec.ru



Харанорский разрез достиг рекордных показателей по автомобильной вскрыше

В очередной раз Харанорский угольный разрез, входящий в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК), добился рекордных показателей. Экипажи двух экскаваторов ЭКГ-12,5 № 82 и ЭКГ-12,5 № 93 в 2016 г. отгрузили свыше 5 млн куб. м вскрышной породы каждый.

Достижению высокого результата в работе способствовала плановая, стабильная работа многих подразделений. К примеру, была усовершенствована система разработки месторождения. Новая технология погрузки позволила значительно сократить время вскрышных работ. Кроме того, на разрезе ведется постоянная модернизация парка техники. В 2016 г. на предприятие поступили два новых КамАЗа, передвижная мастерская, современный грейдер отечественного производства и другое оборудование. Совершенствуются и сами экскаваторы. Так, на экскаваторе ЭКГ-12,5 № 82 была установлена современная цифровая система управления, которая значительно упростила работу машиниста.

Также была увеличена производительность парка автосамосвалов. В работе по отгрузке вскрышной породы к машинам грузоподъемностью 130 т присоединились более мощные, поступившие по инвестиционной программе 220-тонные БелАЗы. При этом по согласованию с заводом-изготовителем сотрудники разреза сделали «нашивки» на борта для максимального использования грузоподъемности автосамосвала. Таким образом, объем вывозимой вскрышной породы доходил нередко до 40 тыс. куб. м в сутки.

Немаловажную роль в достижении рекордных показателей сыграло и финансовое стимулирование сотрудников. На предприятии существуют очень гибкая система оплаты труда и градация премирования.

«Мы сами стараемся как-то улучшить рабочее место, модернизируем, чтобы ничего не мешало работать эффективно. Знаем: чем больше отгрузим, тем больше у нас будет заработная плата. В прошлом году, к примеру, по вскрышным работам мы выиграли производственные соревнования среди всех предприятий СУЭК. За первое место получили автомобиль – отдали его помощнику машиниста Сергею Верхотурову», – рассказывает старший машинист экскаватора ЭКГ-12,5 № 82 **Андрей Рыжаков**.

«В 2015 г. экипаж экскаватора ЭКГ-12,5 № 82 побил российский рекорд, до него таких высоких показателей – свыше 5 млн кубометров в год – никто не достигал. Конечно, рекордные объемы за сутки или за месяц – это разовые показатели, а такие высокие годовые объемы по автомобильной вскрыше – это уже показатель уверенной стабильной работы предприятия. В 2016-ом году бригада этого же экскаватора, вновь перешагнув планку в 5 млн кубометров, подтвердила, что на сегодняшний день существующий метод организации управления производством является одним из лучших», – заключил генеральный директор АО «Разрез Харанорский» **Георгий Циношкин**.



В компании «СУЭК-Кузбасс» установлен рекорд скоростной проходки

Бригада Александра Куличенко шахты «Талдинская-Западная-1» АО «СУЭК-Кузбасс» установила новый отраслевой рекорд месячной проходки.



В декабре 2016 г. этот коллектив комбайном фронтального типа Sandvik MB-670 подготовил 1 272 м горных выработок, улучшив собственный июльский рекорд на 219 м. Отметим, что бригаде Александра Куличенко удалось трижды в 2016 г. – в феврале, июле и декабре – преодолеть километровый рубеж месячной проходки. Это также является рекордным результатом. В целом за прошедший год этот коллектив проходчиков шахты «Талдинская-Западная-1» подготовил 5 427 м горных выработок – лучший отраслевой показатель.

Развитие горных работ является одним из приоритетных направлений в компании. Ежегодный объем инвестиций, связанных с ведением горнокапитальных работ (ГКР) составляет почти один миллиард рублей.

Продолжается процесс технического обновления подготовительных работ. За последние годы введены в эксплуатацию три проходческих комплекса фронтального

действия JOY 12CM-30. Успешно осваиваются новые модификации отечественных комбайнов Копейского машзавода.

Как результат, растут объемы ведения подготовительных работ. В 2016 г. проходчиками компании «СУЭК-Кузбасс» проведено 77,5 км горных выработок. Вслед за коллективом Александра Куличенко еще две бригады – **Сергея Авхимовича** шахты «Имени А.Д. Рубана» и **Александра Виноградова** шахты «Имени В.Д. Ялевского» комбайнами КП-21 и П-110-01 – подготовили за год соответственно 4,5 и 4,3 км горных выработок. Четыре проходческих коллектива компании преодолели рубеж 3,5 км выработок.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают около 33 000 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

АО ХК «Якутуголь»

приобрело новые экскаваторы для разреза «Нерюнгринский»

АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») приобрело два новых экскаватора ЭКГ-18 для работы на угольном разрезе «Нерюнгринский». Новая техника вводится в рамках программы технического перевооружения предприятия. Стоимость двух экскаваторов составляет порядка 1,2 млрд руб. В марте 2017 г. первый ЭКГ планируется запустить в работу.

Экскаваторы производства ПАО «Уралмашзавод» снабжены рабочим оборудованием «прямая лопата». Вместимость ковша составляет 18 куб. м. В поле разреза «Нерюнгринский» они будут задействованы на вскрышных работах.

Из Екатеринбурга в Нерюнгри техника поступает в разобранном виде. Сборка экскаваторов осуществляется на ремонтно-монтажной площадке угольного разреза. Монтаж техники планируется осуществить в сжатые сроки. В сборке, которая проходит под контролем шеф-монтажника завода изготовителя, задействованы работники ООО «Мечел-Ремсервис» и угольного разреза «Нерюнгринский».

«Экскаваторы отечественного производства – достойная альтернатива импортному оборудованию. Это будет первый опыт работы на ЭКГ-18. На нашем разрезе работают экскаваторы других марок «Уралмашзавода», и они зарекомендовали себя в работе как надежные и высокопроизводительные. Введение в эксплуатацию новых экскаваторов значительно повысит эффективность работ по отгрузке вскрышных пород», – отметил управляющий директор АО ХК «Якутуголь» Игорь Хафизов.

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

НИП ЗАВОД МДУ

РЕКЛАМА

15 MW

РОССИЯ
Г. НОВОКУЗНЕЦК
ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

Классификация технологических схем очистных работ с разворотом механизированных комплексов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-8-9>

КОЗЛОВ Валерий Владимирович

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

ОГАНЕСЯН Армене Сейрановна

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

МИХЕЕВА Альбина Борисовна

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

В основу предлагаемой классификации положено три основных признака, которые объединяются в группы технологических схем отработки столбов, позволяющих повысить коэффициент непрерывного использования механизированных комплексов во времени за счет отсутствия перемонтажей.

Ключевые слова: технологические схемы, механизированные комплексы, разворот механизированного комплекса, очистные работы.

Технологические схемы отработки столбов, позволяющие повысить коэффициент непрерывного использования механизированных комплексов во времени за счет движения плоскости очистного забоя по криволинейной траектории при отсутствии перемонтажей, можно подразделить на группы:

- технологические схемы с поворотом линии забоя на угол до 180°;
- технологические схемы с однократным полным поворотом на 180°;
- технологические схемы, предусматривающие многократные развороты с ограниченными и полными поворотами.

Под полным разворотом, или просто «разворотом» подразумевается движение комплекса по траектории, близкой к окружности, вокруг одного определенного поворотного пункта с последующей выемкой угля в диаметрально противоположном направлении. Если же комплекс при движении одним своим концом перемещается вокруг определенного пункта и повернется при этом на угол менее 180°, т.е. совершит ограниченный разворот, то условимся называть его

«поворотом». Первая попытка классификации технологических схем с разворотом механизированных комплексов учитывала только три признака, ряд других оказался нерассмотренным, хотя для условий отечественных шахт они являются существенными.

В основу предлагаемой классификации [1] положено три основных признака, которые объединяются в группы: технологические схемы подготовки выемочных полей с разворотом комплекса; технологические схемы разворота комплекса и, наконец, технология разворота комплекса.

Классификационным признаком первой подгруппы является порядок проведения выемочных и оконтуривающих выработок относительно начала разворота комплекса. Эта подгруппа включает технологические схемы: с одновременным проведением очистных работ, подготовительных и оконтуривающей выработок; с предварительным проведением выемочных и оконтуривающей выработок.

Наличие предварительно проведенной примыкающей к очистному забою выработки нового столба является вторым классификационным признаком. При этом применяются технологические схемы с повторным и без повторного использования примыкающих выработок при развороте комплекса; схемы с одновременным использованием одной примыкающей выработки при развороте комплекса в двух выемочных столбах.

Третья подгруппа, которую характеризует расположение транспортной выработки относительно магистральной, делится на два варианта: с переходом примыкающей транспортной выработки при развороте комплекса; без перехода примыкающей транспортной выработки при развороте комплекса.

Вторая группа классификации – технологические схемы разворота комплексов делится на шесть подгрупп, отличающихся:

- углом разворота комплекса относительно примыкающей к очистному забою транспортной выработки;
- числом изменений направлений движения очистного забоя относительно элементов залегания пласта;
- длиной очистного забоя в процессе разворота;
- направлением транспортирования угля относительно центра разворота (характером перемещения привода);
- схемой перемещения угла сопряжения очистного забоя с примыкающей выработкой относительно центра разворота;
- направлением перемещения подвижной плоскости очистного забоя относительно элементов залегания пласта при развороте.

Для первой подгруппы разработаны варианты технологических схем с полным разворотом комплекса на 180°

и поворотом его на угол менее 180°. Вторая подгруппа предусматривает применение технологических схем с одиночным разворотом (поворотом), с многократным одним видом разворотом комплекса и с многократным разворотом комплекса с повторением поворота другого вида. В зависимости от горно-геологических условий длины очистного забоя и направление транспортирования угля в процессе разворота (третья и четвертая подгруппы) могут оставаться постоянными или изменяться.

Пятой подгруппой предусматривается возможность применения технологических схем с подвижным и неподвижным центром разворота. И, наконец, в шестой подгруппе представлены технологические схемы:

- с разворотом комплекса при отработке столбов по падению (восстанию) в сторону выработанного пространства;
- с разворотом комплекса при отработке столба по восстанию (падению) в сторону массива полезного ископаемого;
- с разворотом комплекса при отработке столба по диагонали.

Третья группа в качестве классификационного признака использует число комбайнов (струговых установок), работающих в очистном забое при развороте комплекса. Она отражает практику использования как при отработке выемочных столбов, так и при развороте комплекса одного или двух комбайнов в забое лавы для очистной выемки.

Каждая перечисленная группа дополняется возможными вариантами технологических схем и технологии разворота комплекса, которые детализирует каждый из перечисленных признаков систематизации.

По времени повороты могут выполняться:

- сразу после первичного монтажа механизированного комплекса с целью снижения потерь у бремсбергов (уклонов) основных штреков. При этом возможны варианты поворотов лав с одновременным монтажом дополнительных секций;
- в процессе отработки выемочного столба;
- на концевых участках выемочных столбов с целью увеличения их суммарной длины;

– перед демонтажем механизированного комплекса на концевых участках столбов у бремсбергов (уклонов) основных штреков.

Для каждого варианта технологической схемы определена область возможного применения.

Список литературы

1. Козлов В.В. Каталог технологических схем разворота механизированного комплекса: Монография. М.: МГГУ, 2011. 190 с.

UNDERGROUND MINING

UDC 622.273.001.33 © V.V. Kozlov, A.S. Oganesyanyan, A.B. Miheeva, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 8-9

Title

CLASSIFICATION OF TECHNOLOGICAL SCHEMES OF MINING WITH A TURN OF THE MECHANIZED COMPLEXES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-8-9>

Authors

Kozlov V.V.¹, Oganesyanyan A.S.¹, Miheeva A.B.¹

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

Authors' Information

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

Oganesyanyan A.S. Doctor of Engineering Sciences, Professor Mining Institute, e-mail: kozmaster@rambler.ru

Miheeva A.B., PhD (Engineering), Mining Institute, e-mail: kozmaster@rambler.ru

Abstract

The basis of the proposed classification has three main features, which are combined in groups of technological schemes of mining of pillars, which allows to increase the ratio of continuous use of mechanized complexes in time due to the lack of rewiring.

Keywords

Technological schemes of mining, Longwall systems, Underground mining.

References

1. Kozlov V.V. *Katalog tekhnologicheskikh skhem razvorota mekhanizirovannogo kompleksa. Monografiya* [Catalog of technological schemes of a turn of the mechanized complex. Monograph]. Moscow, MSMU Publ., 2011, 190 pp.

Труд сотрудника ООО «Читауголь» отмечен высокой государственной наградой

Андрей Григорьевич Суржицкий, горный мастер ООО «Читауголь» – угледобывающего предприятия (входит в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания») в Улетовском районе Забайкальского края – удостоен медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

Указ о награждении горняка за достигнутые трудовые успехи, активную общественную деятельность и многолетнюю добросовестную работу был подписан Президентом Российской Федерации в конце декабря 2016 г.

Андрей Григорьевич начал свою трудовую деятельность в горной отрасли 34 года назад в качестве



подземного горнорабочего на шахте «Восточная». Сегодня занимает должность горного мастера, обеспечивая безаварийную высокопроизводительную работу своей смены, которая, в частности, внесла наибольший вклад в поставленный предприятием в 2015 г. мировой рекорд по отгрузке вскрышной породы экскаватором Komatsu PC-1250 за месяц.

Отметим, что Андрей Григорьевич не раз поощрялся на уровне СУЭК. Медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени станет для горняка первой государственной наградой.

Боковые породы во взаимодействии с секцией механизированной крепи как давление сползающих призм по гипотезе П.М. Цимбаревича.

Развитие гипотезы до концепции

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-10-15>

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



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



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



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

Боковое горное давление в горных выработках определяют и как давление сползающих призм, и как давление со стороны кровли и боков выработки, а применительно к лаве – это боковые породы в кровле и породы в завальной части лавы. Так как лава с забойными механизмами есть не что иное, как выработка с постоянно движущимся бортом, где состояние борта перешло в состояние «забоя», а крепление этого борта и его функции взяли на

себя секции механизированной крепи, необходимо эти две системы увязать в одну. Это обеспечивает инновационная схема монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи в лаве.

Ключевые слова: горное давление, неустойчивые породы, сползающие призмы, обрушения, секции механизированной крепи, производительность труда, эффективность ведения горных работ, безопасность труда, снижение аварийности.

ЦИМБАРЕВИЧ Петр Михайлович – выдающийся советский ученый в области горной науки, профессор, доктор технических наук. После окончания в 1916 г. Петроградского горного института работал в Подмосковском угольном бассейне (старший инженер, главный инженер, заместитель управляющего рудоуправлением). С 1926 г. преподавал в Московской горной академии, затем в Московском горном институте.

Петр Михайлович – один из основоположников научного направления, изучающего механические процессы и явления, протекающие в породных массивах при ведении горных работ и методы управления ими. Он является разработчиком методики оценки устойчивости незакрепленных выработок, определения нагрузки на крепь горизонтальных и вертикальных выработок, влияния реакции крепи с учетом фактора времени на проявление горного давления и др. Автор опубликованных фундаментальных научных работ и учебников, учебных пособий для студентов горных специальностей.

Рассмотрим гипотезу П.М. Цимбаревича и расширим ее концептуально применительно к секции механизированной крепи (СМК). Напомним, что **гипотеза** – предположение, утверждение, предполагающее доказательство, в отличие от аксиомы, постулата, не требующих доказательств, а **концепция** – система связанных между собой и вытекающих один из другого взглядов на те или иные явления, общий замысел, основная мысль чего-либо.

Если в стенках выработки породы неустойчивые ($f \leq 4$), то крепь будет испытывать горное давление P_6 со стороны боков. По гипотезе проф. П.М. Цимбаревича боковое горное давление определяют как давление сползающих

призм ABE и DCF (рис. 1) и нагруженных сверху породой призм BKE и CLF . При этом увеличиваются как размеры свода (пролета и высоты) обрушения, так и давление со стороны кровли и боков выработки, а применительно к лаве – это боковые породы в кровле и породы в завальной части лавы [1, 2].

Полупролет свода обрушения рассчитывается по формуле:

$$a_1 = a + htg \frac{90^\circ - \varphi_6}{2}, \quad (1)$$

тогда высота свода обрушения составит:

$$b_1 = \frac{a + htg \frac{90^\circ - \varphi_6}{2}}{tg \varphi_k}, \quad (2)$$

где: h – высота выработки в проходке, м;

φ_6 – угол внутреннего трения пород в боках выработки, град.; φ_k – угол внутреннего трения пород в кровле, град.

Величина вертикального горного давления на 1 м выработки:

$$P_B = 2ab_1\gamma_k. \quad (3)$$

Величина бокового горного давления на 1 м выработки:

$$P_6 = \frac{h\gamma_6}{2}(2b_1 + h)tg^2\left(\frac{90^\circ - \varphi_6}{2}\right), \quad (4)$$

где γ_6 – удельный вес пород в боках выработки, Н/м³.

Наиболее правильную форму свода обрушения имеют однородные неустойчивые породы. Устойчивые крепкие породы при обрушении образуют свод уступной формы.

При рассмотрении крепления выработки трапеции $ABCD$, где верхняк крепится в замок со стойками жестко и стойки имеют прямки в почве, можно увидеть, что стойки не сместятся ни по почве, ни по кровле в пространство выработки.

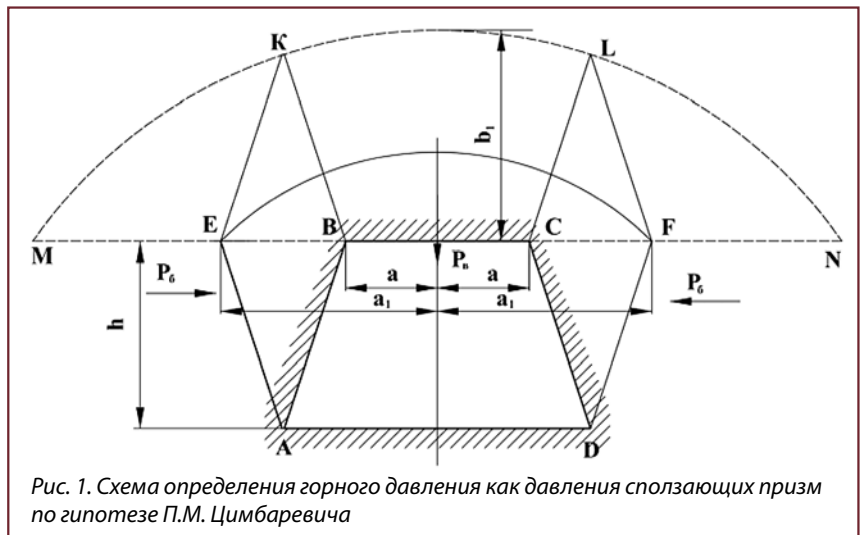


Рис. 1. Схема определения горного давления как давления сползающих призм по гипотезе П.М. Цимбаревича

Полупролет свода обрушения – это расстояние от середины верхняка до края замка. Лавы с забойными механизмами есть не что иное, как выработка с постоянно движущимся бортом, где состояние борта перешло в состояние «забоя», а крепление этого борта и его функции взяли на себя секции механизированной крепи. Поэтому необходимо эти **две системы увязать в одну, что обеспечивает инновационная схема монтажа и эксплуатации СМК** в лаве, где непосредственно идет процесс добычи полезного ископаемого, а в завале за СМК происходит полное обрушение, так как породы в кровле лавы неустойчивые ($f \leq 4$) [2, 3, 4].

Применительно к инновационному способу монтажа и эксплуатации СМК видим также в наличии трапецию, только вместо замков и левого приямка на почве под стойку устанавливаются соединительные шарниры и посадочные шарнирные места в основании и поддерживающем элементе СМК [5] (рис. 2).

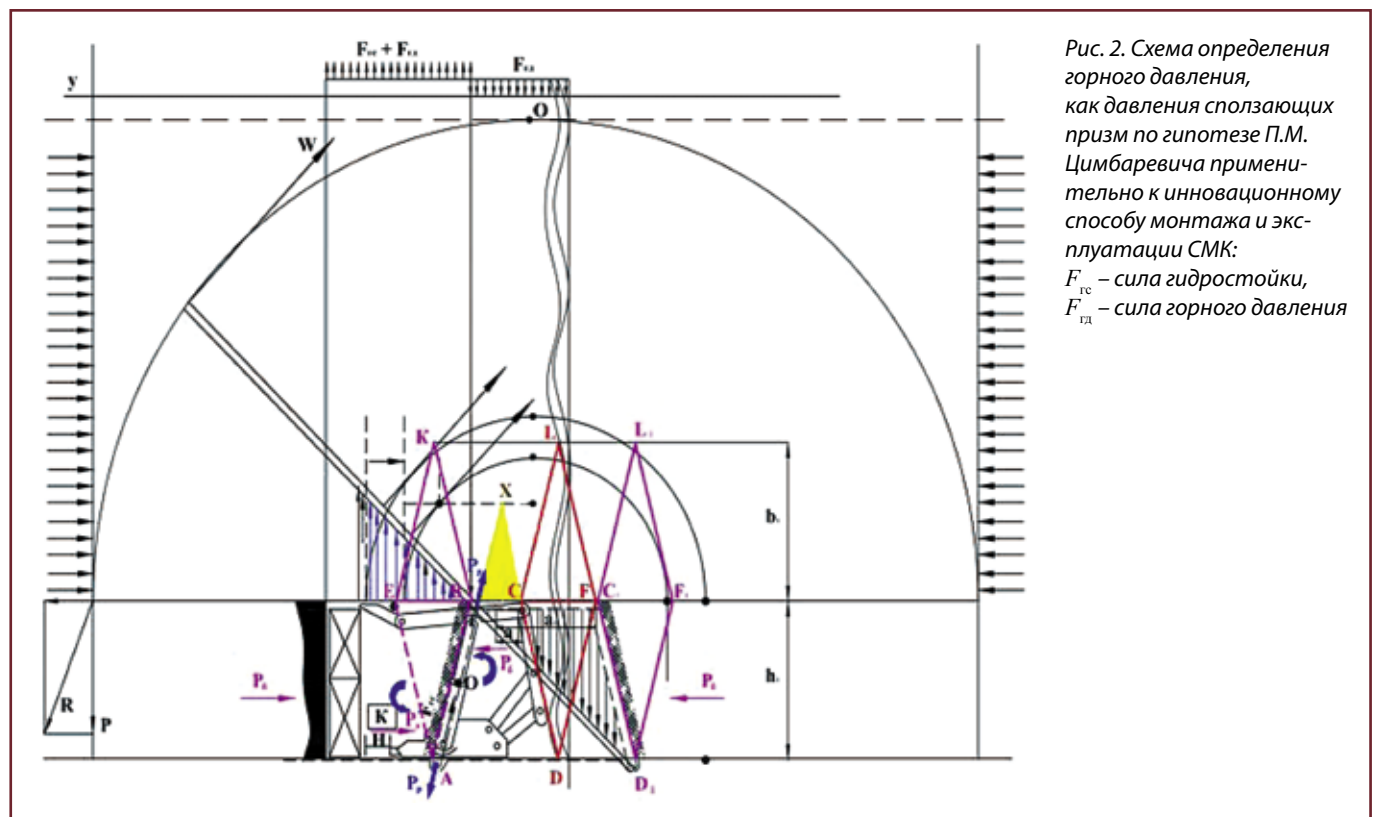


Рис. 2. Схема определения горного давления, как давления сползающих призм по гипотезе П.М. Цимбаревича применительно к инновационному способу монтажа и эксплуатации СМК:
 F_{rc} – сила гидростойки,
 $F_{рд}$ – сила горного давления

Нагрузку от левого борта (лавы) и сил свода обрушения (над призабойным пространством) взяли на себя гидростойки, а функцию правого – ограждающий элемент, соединенный с основанием четырехзвенником и шарниром с поддерживающим элементом (на примере СМК КМ-138). Расстояние между шарниром поддерживающего и ограждающего элементов и шарнирно-посадочным местом гидростойки составляет 1,35 м – это свод обрушения; полупролет свода обрушения $a = 0,675$ м, мощность пласта – 4 м, значит, высота по забой и в завальной части лавы $h = 4$ м. За гидростойками в свету за минусом высоты основания и поддерживающего элемента она составит $h = 3,4$ м, так как в новом способе монтажа и эксплуатации СМК поддерживающий элемент и основание СМК параллельны. Силы свода обрушения воздействуют на верх гидростойки со стороны завала на забой, а при передвижке лавного конвейера силы гидродомкратов воздействуют на основание, нижнюю часть гидростоек в шарнире от забоя в сторону завала (см. рис. 2).

Происходит поворот относительно вертикали верха гидростоек к забой, а низ с основанием поворачивается в сторону завала против часовой стрелки, тем самым еще сильнее расклиниваясь в шарнирно-посадочных местах основания и поддерживающего элемента СМК дополнительно к гидрораспору гидростоек. Этим эффектом увеличивается поддерживающая способность забойной консоли поддерживающего элемента. Высота гидростоек в шарнирах будет всегда больше, чем расстояние по вертикали от поддерживающего элемента до основания.

В новом способе монтажа и эксплуатации СМК можно просчитать все нагрузки по вертикали с кровли, завала и забоя, а также расстояние b_1 – высоту призмы, ширину сползающих призм по гипотезе проф. П.М. Цимбаревича, когда боковое горное давление определяют как давление сползающих призм ABE и DCF . Также в этом способе в наличии три призмы: DCF , BKE и CLF , четвертую призму ABE выдали на-гора как полезное ископаемое. Трапеции – это часть равнобедренных треугольников силовой составляющей СМК, где вершины лежат на прямой линии XU границы горного давления от завала и обрушения (рис. 3).

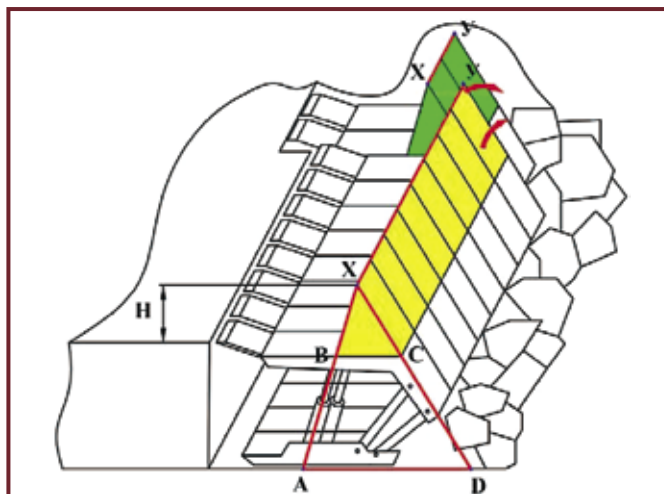


Рис. 3. Распределение нагрузки на секции механизированной крепи в лаве по инновационному способу монтажа и эксплуатации СМК, силовой треугольник и граница горного давления

Расчет компонентов горного давления

Исходные значения	Расчетные значения
$a = 0,675$	$a_1 = 2,408$
	$b_1 = 4,199$
	$P_6 = 147393,87$
	$P_6 = 120995,815$
$a = 1,35$	$a_1 = 3,083$
	$b_1 = 5,376$
	$P_6 = 188713,401$
	$P_6 = 143972,061$
$a = 3,5$	$a_1 = 5,233$
	$b_1 = 9,126$
	$P_6 = 320323,759$
	$P_6 = 217155,66$

Развивая гипотезу далее, мы видим, что в этом способе присутствует пятая призма **ВХС, падающая** на соседнюю СМК при передвижке, объем которой в разы меньше расчетного.

Найдем все неизвестные значения. По новой технологии монтажа и эксплуатации СМК при расстоянии полупролета свода обрушения $a = 0,675$ м и по известной на сегодня технологии монтажа и эксплуатации СМК при расстоянии полупролета свода обрушения $a = 1,35$ м и $a = 3,5$ м.

Исходные значения: $\varphi_6 = 37^\circ, \gamma_6 = 26000, \varphi_k = 37^\circ, \gamma_k = 26000, h = 4$. Все вычисленные показатели сведем в таблицу.

Применительно к известному способу монтажа и эксплуатации СМК видим не трапецию, а параллелограмм. Однако вместо замков и правого приямка на почве под стойку устанавливаются соединительные шарниры и посадочные шарнирные места [3, 4]. Нагрузку от правого борта и силы свода обрушения лавы приняли гидростойки, а функцию крепления выработки правой стойки – ограждающий элемент, соединенный с основанием четырехзвенником и шарниром с поддерживающим элементом. **Расстояние между шарнирами поддерживающего элемента и гидростойкой на ограждающем элементе составило 1,35 м. Это свод обрушения в предлагаемом способе монтажа и эксплуатации СМК.** Полупролет свода обрушения в известном **способе монтажа и эксплуатации СМК** равен 2,7 м по поддерживаемому элементу. Функция крепления левого борта, из которого сформировался забой, отсутствует, значит, жесткого замка в шарнирах на основании и в поддерживающем элементе с гидростойками СМК нет, в забой поддерживающий элемент не упирается (рис. 4).

Отсюда следует, что должно быть определено расстояние полупролета свода обрушения. Это расстояние от нижнего края ограждающего элемента до забоя $a = 3,5$, значит, вторая часть свода опирается на пласт полезного ископаемого и на сам забой, так называемое опережающее опорное давление [5].

Таким образом, геометрическая фигура, присутствующая в известном способе монтажа и эксплуатации СМК – параллелограмм, который легко поддается на сжатие, а в новом способе монтажа и эксплуатации СМК – треугольник равнобедренный с трапецией, который по жесткости, на смятие и на излом в разы прочнее параллелограмма.



Рис. 5. Действующая эксплуатация SMK: SMK наклонены на забой, поддерживающие и оградительные элементы находятся на одной линии или в одной плоскости, поддерживающая способность утрачена (отсутствует)

силового треугольника AXD , лежащая на поддерживающем элементе от шарнира с гидростойками до шарнира с поддерживающим элементом (цвет желтый) над неразгрузившейся SMK, и призмы, сползающие от ограждающего элемента DCF, CLF (цвет красный) (см. рис. 2). Они воздействуют на разгрузившуюся и передвигающуюся к забою SMK с огромной силой, бьют по ограждающему элементу, тем самым увеличивая скорость передвижки SMK (на рис. 2 стрелками). Призма, находящаяся над поддерживающим элементом BKE со стороны забоя до шарнира с гидростойкой, находится в целике, как и сам забой, пласт твердого полезного ископаемого не деформирован. По действующей технологии монтажа и эксплуатации SMK также присутствуют сползающие призмы над SMK в местах, где он подныривает под проникающие зажимающие призмы при каждой разгрузке и передвижке. Призмы сползают только по поддерживающему элементу, а всю нагрузку принимают на себя забой и пласт твердого полезного ископаемого.

Из таблицы для действующей технологии монтажа и эксплуатации SMK видим, что расстояние полупролета свода разрушения $a = 3,5$ м, тогда $a_1 = 5,233$ м от забоя вглубь пласта ничем не подкреплена, высота свода обрушения $b_1 = 9,126$ м, горное давление вертикальное на 1 м выработки $P_g = 320323,759$, горное давление боковое на 1 м выработки $P_b = 217155,66$. Все значения и величины превышают в 2,2 раза показатели новой технологии, что является отрицательной динамикой.

Таким образом, гипотеза проф. П.М. Цимбаревича перетекает в концепцию только для новой технологии монтажа и эксплуатации SMK, предлагаемой ООО «РивальСИТ» [5]. А в известном способе и гипотеза и концепция рассыпаются, так как система нестабильна: **отсутствует равновесие, нет жесткого упора в посадочных шарнирах гидростоек и основания с перекрытием.**

Отсюда наличие ряда отрицательных моментов в работе. В известном способе монтажа и эксплуатации SMK в наличии все четыре призмы, а ширина в основании и высота в 2,2 раза больше, чем в новом способе монтажа и эксплуатации SMK [3, 4, 5]. Пятая призма, проникающая, зажимающая ВХС, в десятки раз больше по объему падающей призмы ВХС в предлагаемой технологии.

Поэтому необходимо внедрять и переводить все механизированные комплексы на новый способ монтажа и эксплуатации SMK [5].

Есть готовность помочь в реализации Программы по модернизации экономики и инновационному развитию России (по Протоколу заседания президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России от 17.04.15 № 2), так как предлагаемые технологии отвечают

всем представленным требованиям, поставленным задачам Правительства РФ.

Предлагаем совместную с машиностроительными предприятиями по горношахтному оборудованию коммерциализацию представленной импортозамещающей технологии на взаимовыгодных условиях всех заинтересованных сторон в рамках части 4 главы 72 «Патентное право» Гражданского кодекса Российской Федерации.

Список литературы

1. Заплавский Г.А., Лесных В.А. Технология подготовительных и очистных работ: учебник для техникумов. М.: Недра, 1989. С. 70–72.
2. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Инновационный подход к вопросам монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.1. С. 115–126.
3. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Повышение безопасности работ при взаимодействии секций механизированной крепи с кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С. 130–135.
4. Буялич Г.Д., Тарасов В.М., Тарасова Н.И. Влияние компоновки механизированной крепи на ее взаимодействие с трудноуправляемой кровлей в призабойном пространстве лавы // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1.2. С. 136–139.
5. Патент РФ № 2387841, МПК Е 21 D 23/00 (2006.01). Способ монтажа и эксплуатации секции механизированной крепи (варианты) / Тарасов В.М., Тарасова А.В., Тарасов Д.В.; патентообладатель Тарасов В.М., ООО «РивильСИТ». № 200812934/03; Заявл. 18.07.2008; Оpubл. 27.04.2010, Бюл. № 12. 18 с.

UDC 622.285.5:621.757 © V.M. Tarasov, G.D. Buyalich, D.V. Tarasov, N.I. Tarasova, 2017
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 10-15

Title
INTERACTION OF POWER SUPPORT SECTION WITH LATERAL ROCK WALLS AS SLIPPING PRISMS PRESSURE BY HYPOTHESIS OF P.M. TSMBAREVICH, HYPOTHESIS DEVELOPMENT INTO THE CONCEPT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-10-15>

Authors

Tarasov V.M.^{1, 2}, Buyalich G.D.^{2, 3}, Tarasov D.V.², Tarasova N.I.^{2, 4}

¹"RivalSIT", LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

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

³RAS SB Institute of Coal, Kemerovo, 650065, Russian Federation

⁴"IKTs Promyshlennaya bezopasnost", LLC, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Tarasov V.M., Postgraduate of KuzSTU, General Director, e-mail: rivalsit@yandex.ru, tel.: +7 (3842) 587-651

Buyalich G.D., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Senior Research Officer, e-mail: gdb@kuzstu.ru

Tarasov D.V. Student, e-mail: ddd-1994@yandex.ru

Tarasova N.I., Postgraduate of KuzSTU, General Director, e-mail: indsafety@yandex.ru, rivalsit@yandex.ru, tel.: +7 (3842) 587-651

Abstract

Lateral rock pressure in mine workings is defined as the pressure of slipping prisms and pressure from the roof and sides of the opening. In relation to a longwall face these are roof lateral rocks and gob area rocks. As a longwall face with the face equipment is nothing but an opening with the constantly moving side wall with the side wall condition conversion into face condition, as support and side wall functions are overtaken by power support sections, it is necessary to combine these two systems. It is provided by the longwall power support assembly and operation innovation system.

Keywords

Rock pressure, Unstable rocks, Sliding prisms, Rock falls, Powered support sections, Labor efficiency, Mining works efficiency, Occupational safety, Emergency mitigation.

References

1. Zaplavskii G.A. & Lesnykh V.A. *Tekhnologiya podgotovitel'nyh i ochistnyh rabot. Uchebnyk dlya tekhnikumov* [Preparation and stoping works technology. Technical college educational aid]. Moscow, Nedra Publ., 1989, pp. 70–72.
2. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Innovatsionnyy podhod k voprosam montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki [Innovative approach to powered support section assembly and operation]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.1, pp. 115–126.
3. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Povysenie bezopasnosti rabot pri vzaimodeystvii sektsiy mekhanizirovannoy krepki s krovley v prizaboynom prostranstve lavy [Occupational safety improvement during support sections and roof interaction in longwall face space]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.2, pp. 130–135.
4. Buyalich G.D., Tarasov V.M. & Tarasova N.I. Vliyanie komponovki mekhanizirovannoy krepki na ee vzaimodeystvie s trudnoupravlyayemoy krovley v prizaboynom prostranstve lavy [Powered support arrangement effect on its interaction with difficult-to-control roof in a longwall face space]. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Newsletter of the Scientific Center for Coal Mining Safety*, 2013, no. 1.2, pp. 136–139.
5. RF patent No.2387841, МПК E 21 D 23/00 (2006.01). Tarasov V.M., Tarasova A.V., Tarasov D.V. Sposob montazha i ekspluatatsii sektsii mekhanizirovannoy krepki (varianty) [Powered support sections assembly and operation method (options)]. Patent holder Tarasov V.M., LLC "RivalSIT". No. 200812934/03; Application dated 18.07.2008; Published on 27.04.2010, bulletin no. 12,18 pp.

Предприятия АО «СУЭК» добыли 105,4 млн тонн угля в 2016 году

В январе–декабре 2016 г. предприятия АО «Сибирская Угольная Энергетическая Компания» (СУЭК) добыли 105,4 млн т угля. Рост добычи за год составил 8%.

Объемы реализации в январе–декабре 2016 г. увеличились на 2% по сравнению с 2015 г., составив 103,1 млн т угля.

Российским потребителям реализовано 51,2 млн т угля, из которых 39,5 млн т было отгружено на предприятия электроэнергетики. Снижение продаж на внутреннем рынке составило 6% по сравнению с 2015 г., что связано с уменьшением потребления угля электроэнергетикой из-за повышенной влажности в Сибири и на Дальнем Востоке в течение основной части года и увеличения загрузки гидроэлектростанций.

Объем международных продаж за год увеличился на 11% и составил 51,9 млн т угля. Основные направления международных продаж – Япония, Южная Корея, Китай, Нидерланды, Тайвань, Индия, Германия, Турция, Польша.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают около 33 000 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.



Анализ исследований и состояния гидравлической технологии и процессов добычи угля

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-16-17>

МЕЛЬНИК Владимир Васильевич

*Доктор техн. наук, профессор,
и.о. заведующего кафедрой
«Геотехнологий освоения недр»
Горного института НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (499) 230-24-67*

КОЗЛОВ Валерий Владимирович

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

Одним из главных направлений повышения эффективности подземной добычи угля является дальнейшее развитие гидравлической технологии и процессов добычи угля, которые отличаются поточностью и малооперационностью, возможностью обеспечения процесса угледобычи без постоянного присутствия людей в забое.

Ключевые слова: гидравлическая технология добычи угля, механогидравлическая и гидромониторная система разработки, импульсные двухствольные гидромониторы ГЦ-4, УВП-1, ГПИ, механогидравлические комбайны МГК, роботы для гидроотбойки АГА, короткозабойные системы разработки.

Одним из главных направлений повышения эффективности подземной добычи угля является дальнейшее развитие гидравлической технологии и процессов добычи угля, которые отличаются поточностью и малооперационностью, возможностью обеспечения процесса угледобычи без постоянного присутствия людей в забое [1, 2].

Гидродобыча эффективна на пластах простого и сложно строения мощностью от 0,7 до 60 м, с углами залегания по падению от 5 до 90° при глубинах разработки до 800 м.

Для отработки пластов применяются короткозабойные лавы (до 10-15 м) с механогидравлической и гидромониторной системой разработки. Созданные гидромониторы ГМДЦ-3М, 12ГД работают при давлении воды 10-12 МПа с расходом 180-400 куб. м/ч. Следует отметить, что процесс гидравлической выемки нестабилен, производительность изменяется от 2-3 до 120-150 т/ч. Устранение отмеченных недостатков ведется в направлении создания гидромониторов с повышением давления до 16 МПа. Разработаны импульсные двухствольные гидромониторы ГЦ-4, УВП-1, ГПИ, механогидравлические комбайны МГК.

Ведутся исследования по созданию робота для гидроотбойки АГА.

Совершенствование подземной гидравлической добычи ведется и за рубежом, в таких странах, как Канада, Япония, КНР, США, ФРГ, Англия, ПНР и другие. Общий объем угля, добываемого на зарубежных гидрошахтах, составляет 18-20 млн т в год. При этом на пластах с углами залегания по падению от 15 до 70° и мощностью от 1,6 до 16 м достигнуты высокие нагрузки на очистной забой и высокая производительность труда рабочего по участку.

В настоящее время ведутся работы по созданию новых конструкций гидромониторов, позволяющих обеспечивать давление водяных струй до 350 МПа.

Хорошая приспособляемость к гипсометрии и возможность оперативного изменения параметров систем разработки позволяют достигать высоких показателей в сложных горно-геологических условиях. Применяемые короткозабойные технологические схемы при выемке пластов по падению и простиранию при небольшой (до 150 м) глубине разработки, отсутствии крепи в нарезных выработках позволили достигнуть максимальных в отрасли показателей производительности труда рабочего по добыче. Ухудшение показателей связано с большим объемом проведения нарезных выработок (30-80 м на 1000 т добычи угля), снижением их устойчивости при возрастании глубины разработки, недостаточной эффективностью процесса гидравлического разрушения современными техническими средствами, невозможностью точного учета добычи угля непосредственно в забое, относительно высокими эксплуатационными потерями (16-35%) угля.

В связи с переходом к отработке нижележащих горизонтов и усложнением горно-геологических условий в два раза возросла трудоемкость проведения и поддержания нарезных выработок. Углубление горных работ и связанное с этим возрастание горного давления явились причинами несоответствия параметров систем разработки и выемочной техники и изменившихся горно-геологических условий. Из анализа установлено, что если на глубине разработки до 200 м достаточно высокие технико-экономические показатели обеспечиваются при ширине вынимаемой полосы 6-8 м (ГМДЦ-3М), то при глубине 300 м ширина вынимаемой полосы должна быть не менее 10-12 м.

Анализ опыта работы и динамики совершенствования техники и технологии на шахтах с традиционной и гидравлической добычей угля показывает, что, несмотря на прогрессивность последней, за двадцатилетний период не проводились в необходимом объеме работы по дальней-

шему развитию и использованию имеющегося потенциала для повышения технического уровня гидравлического способа угледобычи.

Обоснованию технологических параметров (ширины выемочного столба, размеров заходок и подзавальных целиков и т.д.) посвящены работы ВНИИгидроугля, ВНИМИ, ЛГИ, ИГД им. А.А. Скочинского и других.

Из анализа методов расчета технологических параметров короткозабойных систем разработки установлено, что они все в основном базируются на ряде допущений и прямо не учитывают глубину разработки, а для фактических глубин разработки более 300 м исследования отсутствуют.

Проведенный анализ показал, что к настоящему времени выполнен комплекс исследований, связанных с выбором параметров гидроотбойки, технологических параметров короткозабойных технологических схем и так далее. Однако в рассмотренных работах отсутствуют

рекомендации по расчету параметров гидроотбойки для очистных выработок, когда забой крепится механизированными крепями и гидромонитор работает при наличии дополнительных плоскостей обнажения. Отсутствуют также рекомендации по выбору параметров технологических схем и технических средств для очистных выработок промежуточной (между длинными и короткими забоями) длины.

Список литературы

1. Михеев О.В., Соловьев А.С. Обоснование технологии безлюдной выемки угля с использованием тяжелых сред / Сб. научных трудов «Создание техники и технологии добычи угля без постоянного присутствия людей в забое шахт». М.: МГИ, 1984. С.15-18.

2. Михеев О.В. Разработать и внедрить технологию безлюдной выемки угля в тяжелых средах на крутых пластах мощностью 0,4-1,0 м. Отчет № 81047358. М.: МГИ, 1982-1985.

UNDERGROUND MINING

UDC 622.234.5 © V.V. Melnik, V.V. Kozlov, 2017

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 16-17

Title

ANALYSIS OF RESEARCH AND STATE OF THE HYDRAULIC TECHNOLOGY AND PROCESS OF COAL MINING

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-16-17>

Authors

Melnik V.V.¹, Kozlov V.V.¹

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

Authors' Information

Melnik V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Department Head of Mining institute, tel.: +7 (499) 230-24-67

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

Abstract

One of the main directions of increase of efficiency of underground mining of coal is a further development of the hydraulic technology and process of coal mining, which is characterized by a threading and maloperations, the ability to process coal mining without the constant presence of people in the mine.

Keywords

Hydraulic technology of coal mining, Underground mining, Hydro monitors, Technological schemes of mining, Longwall systems.

References

1. Miheev O.V., Soloviev A.S. *Obosnovanie tekhnologii bezlyudnoy vyemki uglya s ispol'zovaniem tyazhelykh sred* [Justification of technology of deserted dredging of coal with use of heavy environments]. Sb. nauchnykh trudov «Sozdanie tekhniki i tekhnologii dobychi uglya bez postoyannogo prisutstviya lyudev v zaboe shakht» [Sat. scientific works "Creation of the Equipment and Technology of Coal Mining without Constant Presence of People at a Face of Mines"]. Moscow, MMI Publ., 1984, pp. 15-18.

2. Miheev O.V. *Razrabotat' i vnedrit' tekhnologiyu bezlyudnoy vyemki uglya v tyazhelykh sredakh na krutykh plastakh moshchnost'yu 0,4-1,0 m. Otchet № 81047358* [To develop and implement technology of deserted dredging of coal in heavy environments on cool layers capacity of 0,4-1,0 m. Report No. 81047358]. Moscow, MMI, 1982-1985.

В компании «СУЭК-Хакасия» сертифицирована система энергетического менеджмента

В декабре 2016 г. в ООО «СУЭК-Хакасия» поступил сертификат соответствия системы энергетического менеджмента стандарту ГОСТ Р ИС 50001–2012 в соответствии с требованиями и руководством по применению стандарта ISO 50001:2011. Сертификация проведена Некоммерческим партнерством в сфере обеспечения энергоресурсосбережения и повышения энергетической эффективности «ЭнергоАудитЭкспертиза».

«СУЭК-Хакасия» уже прошла добровольную сертификацию процессов управления, добычи и обогащения угля, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия»



Алексей Килин. – *Логичным продолжением этой работы стала сертификация системы энергетического менеджмента. Системный подход к стандартизации ключевых производственных и управленческих процессов дает нам возможность постоянно повышать безопасность и эффективность работы предприятий СУЭК в Хакасии».*

Работа по созданию и сертификации системы энергетического менеджмента ООО «СУЭК-Хакасия» заняла более года; действовать документ о сертификации будет в период с декабря 2016 г. до декабря 2019 г.

Системы весового учета для горнодобывающей отрасли



БУЧИН Игорь Рафаэлевич
Генеральный директор
Корпорации «АСИ»,
650000, г. Кемерово, Россия

В статье представлена информация о Корпорации «АСИ» (г. Кемерово) – российском разработчике и производителе промышленных электронных весов и систем учета на базе весоизмерительного оборудования. Рассказывается об ассортименте выпускаемой продукции, выполняемых работах и услугах, приводятся примеры реализованных проектов.

Ключевые слова: *весовой учет, вагонные весы, автомобильные весы, конвейерные весы, роторный экскаватор, погрузка угля, весоизмерительное оборудование.*

Корпорация «АСИ» – ведущий отечественный разработчик и производитель промышленного весоизмерительного оборудования и автоматизированных систем весового учета и контроля.

Начав свою деятельность в 1991 г. в качестве инженеринговой компании, Корпорация «АСИ» выросла в крупное предприятие полного производственного цикла, выпускающее десятки наименований весового и метрологического оборудования и оказывающее весь комплекс услуг: разработку проектной и конструкторской документации, проектирование и внедрение систем автоматизации и контроля, строительство объекта «под ключ», поверку средств измерений и сервисное обслуживание.



*Вагонные весы серии «ВЕСТА»
для статического взвешивания
и взвешивания в движении*

Ассортимент серийно выпускаемой продукции позволяет решать широкий круг задач весового учета и контроля:

- оборудование для взвешивания транспортных средств (вагонные и автомобильные весы);
- весовая техника для решения технологических задач (конвейерные, крановые, рольганговые, платформенные весы, весодозирующие системы);
- метрологическое и весоповерочное оборудование (компараторы массы, гири классов F и M, весоповерочные тележки, весоповерочные вагоны, мобильные весоповерочные лаборатории, специализированные средства проверки).

За свой 25-летний стаж работы на рынке весостроения Корпорация «АСИ» накопила большой опыт комплексного оснащения весоизмерительной техникой ведущих предприятий горнодобывающей и топливно-энергетической отраслей.

Наряду с серийно выпускаемой продукцией компания разрабатывает и изготавливает нестандартное весовое оборудование индивидуально для конкретного предприятия, исходя из специфических отраслевых потребностей.

Один из примеров такого сотрудничества по решению сложной технологической задачи – начавшаяся в конце 2016 года работа с АО «Красноярсккрайуголь» по проведению опытно-промышленных испытаний для оценки возможности использования конвейерных весов на роторном экскаваторе ЭР-1250 в филиале «Переясловский разрез». Были определены основные задачи испытаний:

- определение возможности эксплуатации конвейерных весов на роторном экскаваторе ЭР-1250;
- установление фактических метрологических характеристик конвейерных весов в условиях работы роторного экскаватора ЭР-1250;
- оценка технико-экономических показателей производственного процесса при работе роторного экскаватора ЭР-1250 с использованием весов конвейерных.

После обследования объекта инженерами «АСИ» было спроектировано грузоприемное устройство весов специальной конструкции для монтажа на разгрузочном конвейере экскаватора и разработано программное обеспечение, учитывающее изменение угла наклона конвейерной ленты при работе экскаватора.

В рамках подготовки к проведению опытных испытаний специалисты «АСИ» выполнили работы по монтажу, настройке, наладке весовой системы на базе конвейерных весов. Грузоприемное устройство было смонтировано на разгрузочном конвейере экскаватора, электронное оборудование размещено в кабине машиниста, управляющего погрузкой.

Монтажные работы производились на стреле экскаватора в стесненных условиях и на большой высоте, при низких температурах окружающего воздуха.



Монтаж весовой системы на стреле роторного экскаватора, Переясловский разрез АО «Красноярсккрайуголь»

Технические условия проведения испытаний:

- температурный режим работы: от -40 до +40 °С;
- взвешиваемый материал: уголь марки БР, БМСШ;
- загрузка каждого вагона по полной грузоподъемности (конечный результат);

Промежуточные результаты испытаний позволяют сделать выводы о возможности применения весоизмерительной системы на базе конвейерных весов, установленных на действующем экскаваторе роторного типа.

Оснащение такой весовой системой позволит повысить эффективность процесса загрузки железнодорожных вагонов за счет исключения дополнительных операций по догрузке и разгрузке вагона и сопроводительных маневровых работ.

Еще один уникальный проект – специализированные автомобильные весы с максимальной нагрузкой 300 т, которые были введены в эксплуатацию в январе 2017 г. на Оленегорском горно-обогатительном комбинате (АО «Олкон»).

Новые автовесы предназначены для взвешивания карьерных автосамосвалов с целью учета добываемого и отгружаемого железорудного концентрата.

Весы спроектированы специально для установки на открытой площадке перегрузочного пункта карьера и имеют усиленную конструкцию, обеспечивающую надежную эксплуатацию при высокой интенсивности грузопотоков и больших статических нагрузках. Металлическая конструкция автовесов выполнена из легированной стали, обладающей высокой устойчивостью к низким температурам, что гарантирует бесперебойную работу и стабильные метрологические характеристики в суровом климате Кольского полуострова. Диапазон рабочих температур – от -50 до +50 °С. Строительно-монтажные и пусконаладочные работы осуществлялись в сложных условиях полярной ночи и вечной мерзлоты.

Установка и ввод в эксплуатацию уникальных автомобильных весов «тяжелой» серии – это первый этап в создании системы весового учета добываемой руды. Следующий этап – автоматизация весового пункта. Оснащение весов дополнительным оборудованием и программным обеспечением позволит осуществлять процесс взвешивания в автоматическом режиме, без участия оператора, с передачей данных в АСУ ТП предприятия в режиме реального времени.



Пуско-наладка 300-тонных автомобильных весов, Оленегорский ГОК

Продукция кузбасской компании хорошо известна специалистам далеко за пределами Кемеровской области. Весовые системы производства «АСИ» установлены и успешно работают на крупнейших предприятиях России и стран СНГ практически во всех отраслях промышленности.

Корпорация «АСИ»

650000, г. Кемерово,
ул. Кузбасская, д.31
Тел./факс: +7 (3842) 36-61-49, 36-55-01
e-mail: office@icasi.ru
www.icasi.ru

Филиал «АСИ-Москва»

107392, г. Москва,
ул. М. Черкизовская, д.22
Тел.: +7 (499) 785-52-97,
факс: +7 (499) 785-52-96
e-mail: icasimoscow@mail.ru



Исполнительный орган проходческой машины избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-20-22>

ЛУКЬЯНЕНКО
Владислав Александрович
Инженер-конструктор ГШО,
652055, г. Юрга, Россия,
тел.: +7 (923) 510-00-34,
e-mail: luk-vlads@mail.ru

В статье описана новая конструкция исполнительного органа проходческой машины избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа. Рассмотрены его конструкция и возможные способы применения и размещения на различных типах проходческих машин, в частности на проходческом комбайне. Это дает возможность разместить сразу за исполнительным органом анкероустановщики и совместить по времени выполнение операции по разрушению горного массива с его креплением анкерной крепью.

Ключевые слова: проходческий комплекс, скорость проходки, исполнительный орган избирательного действия, совмещение операций крепления выработки и ее обработки.

Распространенные на сегодняшний день конструкции проходческих комбайнов предусматривают наличие стреловидных исполнительных органов избирательного действия с осевым или поперечным расположением режущих коронок. Данная компоновка проходческого комбайна обеспечивает хорошую подвижность (маневренность) комбайна, с помощью стреловидного исполнительного органа можно обеспечить довольно ровный и точный профиль выработки. Такой исполнительный орган, в принципе, может с одной позиции создавать любой приемлемый пространственный рельеф боковых поверхностей выработки. С другой стороны, именно такая конструкция исполнительного органа в виде стрелы, имеющей достаточно большой горизонтальный вылет, не позволяет разместить буровое оборудование – анкероустановщики таким образом, чтобы обеспечить совмещение по времени операций разрушения горного массива и крепления выработки (возведения анкерной крепи), с одной стороны, и выполнения правил безопасности (анкерование в призабойной зоне с отставанием от забоя не более 3 м, удержание кровли на расстоянии

не более 0,8 м от груди забоя), с другой. А ведь одним из основных резервов повышения скорости проходки является максимальное совмещение по времени с разрушением забоя других технологических операций, особенно возведения анкерной и арочной крепи. Чтобы решить эту проблему, необходимо серьезно изменить конструкцию исполнительного органа комбайна и его размещение на нем.

Предлагается следующая конструкция исполнительного органа проходческой машины избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа (рис. 1).

Исполнительный орган проходческой машины включает поворотный комбинированный вертлюг 1, закрепленный на плите 2 по оси вращения полноповоротного водила 3, закрепленного с помощью цилиндрического шарнира 4 на плите 2 подающей рамы машины. По краям водила 3 по кругу располагаются цевки или зубчатая рейка 5. В радиальных направляющих водила 3 установлена промежуточная секция 6, связанная с водилом 3 парой телескопирующихся гидроцилиндров 7. В радиальных направляющих промежуточной секции 6 установлен привод резания 8 с закрепленной на его выходном валу разрушающей коронкой 9. Привод резания 8 связан с промежуточной секцией 6 парой гидроцилиндров 10. Привод резания 8 разрушающей коронки 9 выполнен в виде отдельного узла, имеющего пенал 11, к которому прикреплен редуктор резания 12 и связанный с ним электродвигатель или гидромотор 13, ось которого перпендикулярна оси выходного вала редуктора резания 12 и, соответственно, оси вращения разрушающей коронки 9. Привод вращения водила 14, включающего электродвигатель или гидромотор 15 с тормозом 16 и связанный с ним редуктор 17, имеет на выходном валу закрепленное цевочное колесо или зубчатую шестерню 18 (на рис. 1 показано цевочное колесо) с промежуточной опорой 19 или без нее. Внутреннее пространство исполнительного органа проходческой машины, включая гидроцилиндры 7 и 10, закрыто телескопируемым защитным кожухом 20.

Работает исполнительный орган проходческой машины таким образом. Вращение от электродвигателя или гидромотора 13 посредством редуктора 12 передается разрушающей коронке 9. При этом привод резания 8, промежуточная секция 6 и связанные с ними гидроцилиндры 7 и 10 находятся в сложном состоянии таким образом, чтобы расстояние от оси вращения разрушающей коронки 9 до расположенной параллельно ей оси

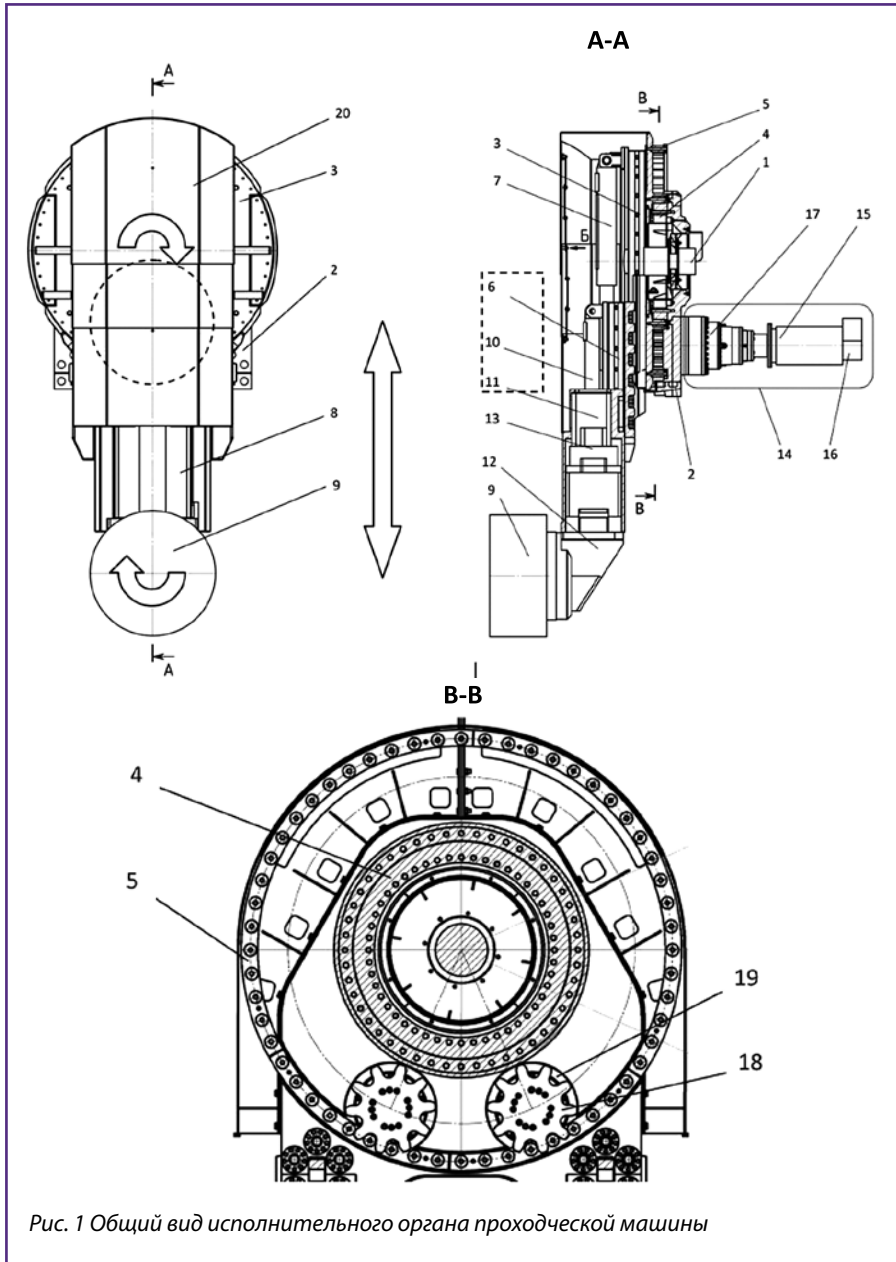


Рис. 1 Общий вид исполнительного органа проходческой машины

вращения водила 3 было равно или близко по значению половине диаметра разрушающей коронки 9. Это достаточное условие для обеспечения возможности полной обработки забоя по всей его площади. Вращение от электродвигателя или гидромотора 15 после разблокирования тормоза 16 посредством редуктора 17 передается цевочному колесу или зубчатой шестерне 18, которые входят во внутреннее или внешнее зацепление с цевками или зубчатой рейкой 5, расположенными по кругу внешнего диаметра водила 3. Из-за разности диаметров расположения цевок или зубчатой рейки 5 и цевочного колеса или зубчатой шестерни 18 имеется дополнительная редукция вращательного момента, передаваемая водилу 3 от его привода вращения 14. Про-

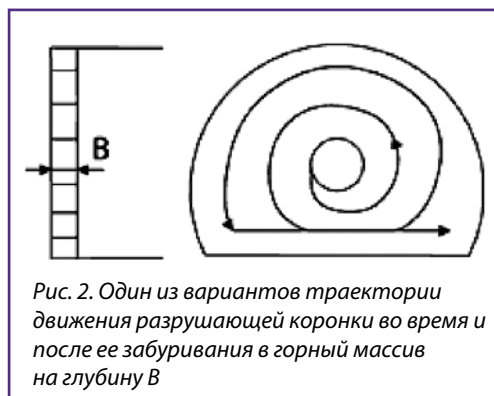


Рис. 2. Один из вариантов траектории движения разрушающей коронки во время и после ее забуривания в горный массив на глубину B

ла 3 комбинированный поворотный вертлюг 1.

Такая конструкция исполнительного органа кроме ее компактности обеспечивает снижение числа циклов не менее чем в 10 раз и высокую точность воспроизведения заданного контура выработки, получаемого путем перемещения разрушающей коронки, работающей в режиме

исходит вращение водила 3 вместе с закрепленной в его радиальных направляющих промежуточной секции 6, а также закрепленного уже в ее радиальных направляющих привода резания 8. Одновременно с запуском привода резания 8 и привода вращения водила 14 производится подача плиты 2 подающей рамы машины на забой. При этом происходит совмещение процесса фронтального забуривания разрушающей коронки 9 в забой и процесса ее перемещения по кругу параллельно груди забоя за счет вращения водила 3 с помощью его привода 14. Этим достигается плавность забуривания разрушающей коронки 9 на величину ее захвата по косою вдоль груди забоя. Возможен вариант забуривания разрушающей коронки 9 в горный массив без включенного привода вращения водила 14. Разрушение всей площади забоя требуемого профиля и сечения происходит на первом этапе за счет движения разрушающей коронки 9 либо по кругу, либо по спирали, вписанной в контур профиля сечения забоя (рис. 2), а на втором этапе – по любой необходимой для этого траектории.

Это становится возможным путем сочетания вращения водила 3 и произвольного изменения вылета (расстояния между осью вращения разрушающей коронки 9 и оси вращения водила 3) разрушающей коронки 9 за счет радиального перемещения в направляющих водила 3 промежуточной секции 6 и радиального перемещения в направляющих промежуточной секции 6 привода резания 8 с помощью последовательного или поочередного выдвигания или втягивания гидроцилиндров 7 и 10, подавая рабочую жидкость соответственно то в поршневую, то в штоковую полости указанных гидроцилиндров. Для передачи электроэнергии, управляющих сигналов, рабочей жидкости, воды и смазки с неподвижной плиты 2 на поворотное водило 3 предусмотрен расположенный по центру оси вращения водила 3

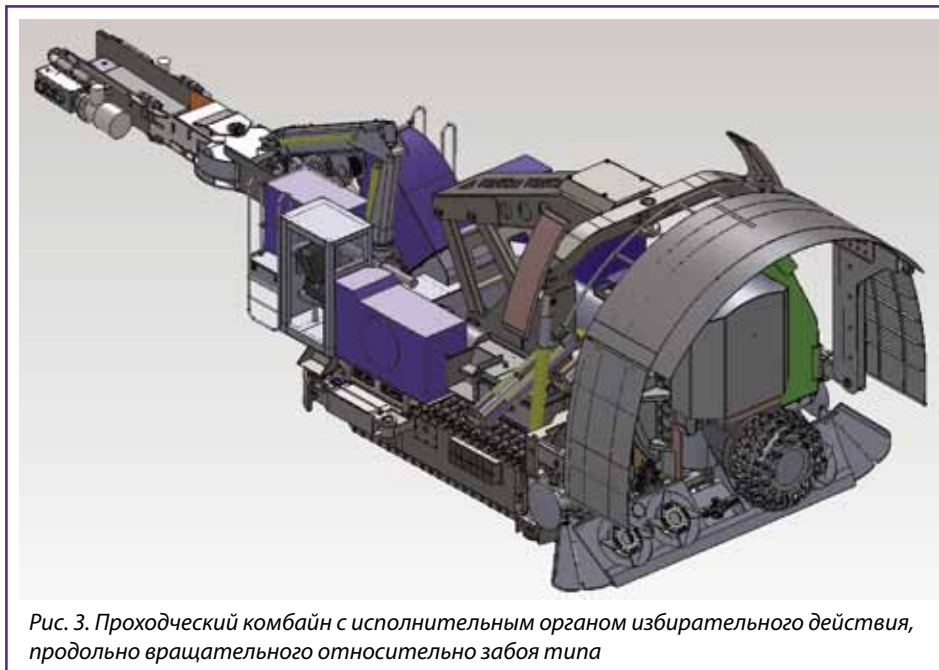


Рис. 3. Проходческий комбайн с исполнительным органом избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа

попутного фрезерования по кратчайшей траектории – спирали или круга. Кроме того, структурная схема описываемого исполнительного органа позволяет при применении исполнительного органа указанной конструкции на проходческом комбайне разместить сразу за ним одну (две) пару анкероустановщиков, тем самым обеспечив возможность совмещения операции по разрушению забоя с его креплением – возведением анкерной крепи так, как это было сделано, например, на немецком проходческом комбайне AVSA. Такое совмещение серьезно сокращает время проведения вспомогательных операций

при проведении горных выработок и, соответственно, повышает общий темп проходки.

Проходческий комбайн такой компоновки с применением исполнительного органа избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа показан на рис. 3.

В конце хочется отметить, что применять исполнительный орган избирательного действия, продольно вращательного относительно забоя типа возможно не только на проходческих комбайнах, но и на проходческих щитах (одинарных и сдвоенных), а также в конструкциях стволо-проходческих комбайнов.

Список литературы

1. Малевич Н.А. Горнопроходческие машины и комплексы. М.: Недра, 1980. 384 с.
2. Семенченко А.К., Кравченко В.М., Шабаетов О.Е. Теоретические основы анализа и синтеза горных машин и процесса их восстановления как динамических систем. Донецк: РВА ДонНТУ, 2002. 302 с.
3. Реш М. Опыт проходки выработок комбайнами избирательного действия и требования к ним // Глюкауф. 1991. № 7/8.
4. Матуше Т., Штратманн Т. Проходка горизонтальных выработок арочного сечения с одновременным анкерованием (AVSA) // Глюкауф. 2002. № 2 (3). С. 7–13.

UDC 622.232.83.054 © V.A. Lukyanenko, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 20-22

Title

SELECTIVE TUNNELING MACHINE WITH CUTTING TOOL OF AXIAL ROTARY TYPE RELATIVE TO THE SHAFT FOOT

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-20-22>

Authors' Information

Lukyanenko V.A., Design Engineer Mining Equipment, Yurga, 652055, Russian Federation, tel.: +7 (923) 510-00-34, e-mail: luk-vlads@mail.ru

Abstract

The article describes the new design of the executive body of tunneling machine of selective action, longitudinally with respect to the rotational face type. We have considered its design and possible uses and placing on the different types of heading machines, in particular in the roadheader. This makes it possible to place just behind the executive body roof bolter and combine over time the operation to destroy the mountain range with its fastening bolt support.

Keywords

Tunneling system, The rate of penetration, The executive body of selective action, Generating alignment mounting operations and processing.

References

1. Malevich N.A. *Gornoprohodcheskie mashiny i komplekсы* [Mining machinery and complexes]. Moscow, Nedra Publ., 1980, 384 pp.
2. Semenchenko A.K., Kravchenko V.M. & Shabaev O.E. *Teoreticheskie osnovy analiza i sinteza gornyh mashin i protsessah ih vosstanovleniya kak dinamicheskikh sistem* [Theoretical basis of mining machinery analysis and design, their rehabilitation as dynamic systems]. Donetsk, RVA DonNTU Publ., 2002, 302 pp.
3. Resh M. Opyt prohodki vyrobotok kombajnami izbiratel'nogo dejstviya i trebovaniya k nim [Tunnel driving using selective machinery and requirements to such machinery]. *Gluckauf*, 1991, no. 7/8.
4. Matushe T., Strattmann T. Prohodka gorizonta'l'nyh vyrobotok arochnogo secheniya s odnovremennym ankerovaniem (AVSA) [Arched excavations with simultaneous anchoring (AVSA)]. *Gluckauf*, 2002, no. 2(3), pp. 7–13.

COAL MINING EQUIPMENT

Формирование эффективной системы производственного контроля на разрезе «Тугнуйский» для устранения условий труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-23-28>

Сибирская угольная энергетическая компания поставила перед собой цель – устранить условия труда, при которых могут происходить групповые, смертельные и тяжелые травмы. Разрез «Тугнуйский» активно включился в процесс достижения этой цели посредством формирования и освоения системы деятельности персонала разреза, устраняющей условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы. В качестве аналога такой системы в публикации рассматривается созданная генералом-новатором И.В. Панфиловым система организации и ведения оборонительных боев, описанная в книге А. Бека «Волоколамское шоссе», позволившая устранить возможность быстрого продвижения немецких войск к Москве до подхода главного резерва советских войск, то есть уменьшить скорость движения поражающего фактора к еще неподготовленному к защите объекту.

Ключевые слова: безопасность производства, условия труда, разрез «Тугнуйский», система оборонительных боев генерала И.В. Панфилова, программа, мониторинг, аудит, карта боя.

Сибирская угольная энергетическая компания поставила перед собой цель – стать лидером среди угледобывающих компаний в России как в эффективности, так и в безопасности производства. За пятнадцать лет деятельности СУЭК решила на своих предприятиях задачу снижения уровня общего травматизма в четыре раза. Объемы производства за тот же период возросли в три раза. С 2011 г. разрез «Тугнуйский» активно включился в процесс достижения цели компании, что позволило за этот период повысить объем производства более чем в 2,5 раза. При этом травматизм пока характеризуется отдельными всплесками негативных событий с последствиями разной степени тяжести. Для устойчивого снижения уровня травматизма необходимо более углубленное изучение природы таких всплесков, а также разработка и реализация мер по предотвращению предпосылок их возникновения.

Выполненная работа позволила компании и разрезу перейти к следующему этапу – планомерному устранению условий труда, при которых могут происходить групповые, смертельные и тяжелые травмы.



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



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



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

Особенность этого этапа заключается в том, что значительные инвестиции, направленные на увеличение технологической мощности предприятий, закономерно привели и к существенному росту мощности опасных производственных факторов. Следствием этого стало повышение риска негативных событий с тяжелым исходом. Для недопущения таких событий требуются формирование и освоение принципиально другой системы деятельности персонала предприятия – системы, способной обеспечить такой уровень безопасности производства, при котором мощный, быстродвигающийся поражающий фактор при любых условиях не сможет воздействовать на защищаемый объект.

В качестве аналога решения такой важной задачи уместно обратиться к опыту создания генералом И.В. Панфиловым и освоения его дивизией новой системы оборонительных боев.

Подробное описание создания им системы оборонительных боев содержится в книге А.А. Бека «Волоколамское шоссе» [1]. Суть системы И.В. Панфилова – организация мобильных узлов обороны и взаимодействия частей, подразделений, бойцов таким образом, чтобы даже в усло-

виях отсутствия между ними прямой связи они могли вести оборонительные бои, сдерживающие и изматывающие противника.

Перед И.В. Панфиловым и его дивизией была поставлена задача – насколько возможно дольше задержать немецкие войска до прихода главных резервов советских войск. Способом решения им такой задачи было существенное увеличение времени преодоления немецкими войсками тех участков дорог, где они встречали сопротивление дивизии генерала Панфилова (схема организации обороны 2, рис. 1).

Таким образом, был осуществлен и впоследствии многократно успешно применялся переход от линейной тактики обороны на рубеже (рис. 1, схема 1) к мобильной обороне в полосе.

Новая система ведения оборонительных боев стала сверхактуальной для командиров советской армии после того, когда стало очевидно, что методы ведения оборонительных боев, предписанные довоенным воинским уставом, не позволяют обеспечить необходимое сопротивление немецким войскам.

«Видите, товарищ Момыш-Улы, даем бой нашему уставу. Ведь уставы создает война, опыт войны. Существующий устав отразил опыт прошлых войн. Новая война его ломает. В ходе боев его ломают доведенные до крайности, до отчаяния командиры» [1].

Сравнение принципов, положений и методов, которыми руководствовался генерал И.В. Панфилов при создании и освоении новой системы ведения оборонительных боев, с аналогичными принципами, положениями и методами обеспечения приемлемого уровня риска негативных событий разреза «Тугнуйский» приведено в таблице.

Указанные в таблице принципы, положения и задачи прошли в разное время опробование на разных пред-



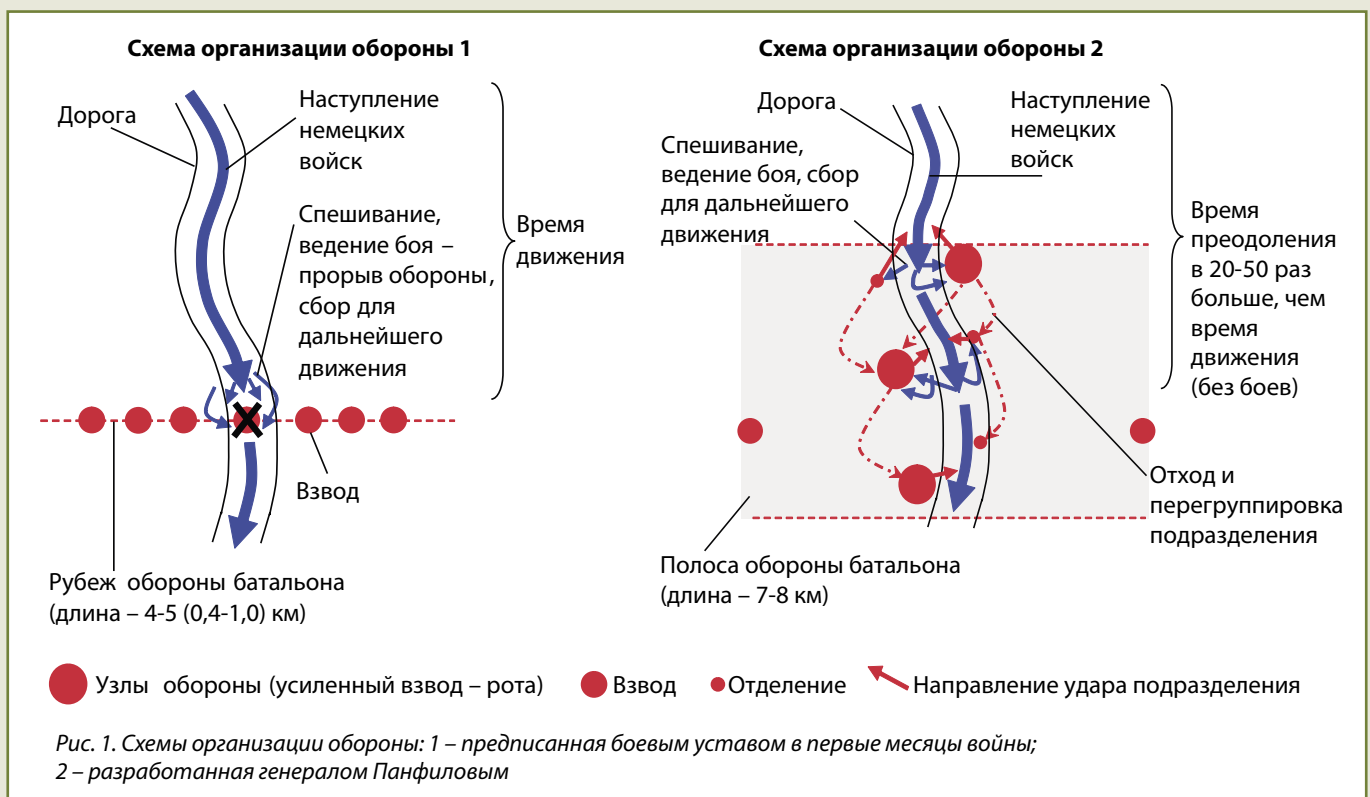
Краткая историческая справка

И.В. Панфилов – выдающийся советский военачальник, генерал-майор, Герой Советского Союза (1942 г., посмертно). Прославился во время боев за Москву осенью 1941 г. в районе Волоколамска. И.В. Панфилов был генералом-новатором, творцом нового военного искусства, новой тактики современного оборонительного боя.

приятиях СУЭК. Начиная с 2011 г. большая часть этих принципов была опробована на разрезе «Тугнуйский» [2, 3, 4]. Опираясь на полученные результаты, руководство разреза подошло к необходимости формирования **системы деятельности, обеспечивающей планомерное устранение условий труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы.** Для этого была разработана программа, соответствующая достижению поставленной цели.

Основные положения программы:

- достижение и поддержание по всей вертикали управления договоренности о взаимной ответственности и обязательствах по обеспечению безопасности производства между организаторами и исполнителями производственных процессов и операций;
- планирование, организация и контроль производственной деятельности таким образом, чтобы повышение безопасности производства обеспечивало повышение его эффективности;
- освоение персоналом всех уровней управления предприятием опережающего типа контроля, основанного



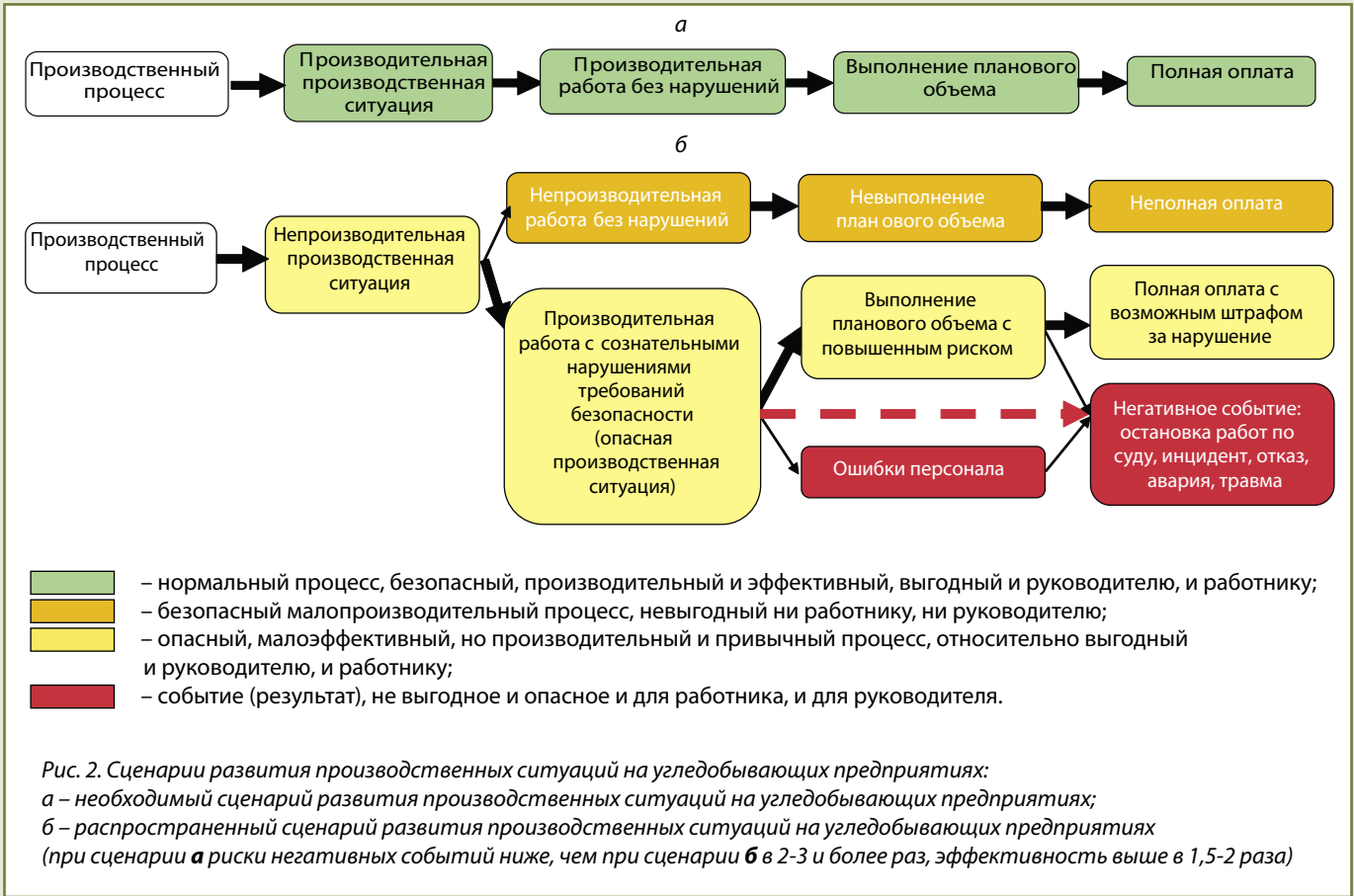
Принципы, положения и методы в деятельности генерала И.В. Панфилова

Формулировка (формула)	Суть	Аналогия с разрезом «Тугнуйский»
Победа куется до боя	Обеспечить единство между командирами, офицерами и бойцами, необходимое для выполнения боевой задачи в реальных условиях	Сформировать и освоить систему деятельности персонала разреза, устраняющую условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы
В любом деле нельзя надеяться на авось. Не готов – не суйся	Досконально планировать, организовывать процессы и пристрастно, придирчиво проверять готовность всего личного состава (персонала)	Сформировать и поддерживать систему проверки готовности персонала, условий и процессов к осуществлению безопасной и эффективной работы
Мои войска – это моя академия. Ваш батальон – ваша академия	Проанализировать каждый бой, как успешный, так и неуспешный, чтобы найти причины его победы или проигрыша. Увидеть сильные и, особенно, слабые, уязвимые стороны противника, своих действий и действий своих бойцов	Фиксировать каждый значимый успех и каждую нештатную ситуацию, любой инцидент, тщательно разбирать, анализировать и прорабатывать с каждым работником предприятия, имеющим отношение к нему, для повышения успешности взаимодействия
Панфилов интересовался тем, чем, казалось бы, не пристало интересоваться генералу	Кажущиеся мелочи иногда определяют главное – исход дела	Каждому руководителю необходимо знать и понимать уязвимые места в своей зоне ответственности, знать, о чем думает каждый подчиненный ему работник, понимать, к чему он готов, а к чему нет, а также знать, чем ему помочь, и своевременно помогать
Солдат идет в бой не умирать, а жить	Задача командира – при достижении цели максимально заботиться о сохранении жизни солдата. Каждый солдат должен осознавать, что он не один, что командир заботится о солдате, а солдат должен заботиться о командире	Задача руководителя – обеспечить такие условия труда, при которых каждый работник будет с удовольствием приходить на смену, безопасно и успешно выполнять сменное задание, заботясь о коллегах, зарабатывать достойные деньги, со смены возвращаться домой с достоинством, бодрым, веселым и здоровым, решившим нелегкую задачу
Единое понимание замысла решения задачи	Даже когда нет прямой и обратной связи, каждый командир, каждый боец, понимающий общий замысел и то, как и в какой обстановке ему следует действовать, он един в связях по исполнению общего замысла	Даже когда нет текущей прямой и обратной связи, каждый линейный руководитель, каждый рабочий должен понимать, как в той или иной обстановке ему необходимо действовать, не выходя за область приемлемого уровня риска
Исход боя решает солдат. Самое грозное оружие в бою – это душа солдата	Душа солдата – понимание им своего долга и желание выполнить его. Внезапность и неопределенность порождают страх, страх мешает выполнить свой долг. Солдату необходимо быть стойким, хладнокровным и спокойно воспринимать любую ситуацию	Самый действенный фактор – мотивация работника на обеспечение безопасности и эффективности производства, осознание и понимание им этого. Безопасность и эффективность необходимо сделать внутренней потребностью каждого работника
Железная дисциплина – все, о чем договорились, должно быть сделано	Каждое неисполненное поручение, распоряжение или приказ командира приводит к потере управляемости объектом и может привести к гибели солдата и подразделения в целом. Не оставляй без внимания: хорошо сделал – награди, плохо сделал – накажи	Четкое, контролируемое исполнение своих обязанностей и достигнутых договоренностей обеспечивает высокую управляемость коллективом в достижении поставленной цели
Из разношерстного народа необходимо сформировать боевой батальон	Все люди, из которых формировался батальон, пришли из разных систем (учителя, музыканты, художники, рабочие, колхозники и т.д.). Необходимо было подготовить их таким образом, чтобы каждый из них стал частью единой системы	Сделать из персонала, недостаточно подготовленного квалификационно, психологически, физически и т.п. единую команду, способную, развиваясь в требуемом темпе, решать производственные задачи в области обеспечения приемлемого уровня риска негативных событий и эффективности производства

на эффективном мониторинге производственных процессов и аудите производственной деятельности.

Мониторинг производственных процессов – непрерывное наблюдение, анализ, оценка и прогноз изменения состояния производства для своевременного принятия разумного управленческого решения.

Аудит производственной деятельности – соотнесение между работниками (с участием высококвалифицированных экспертов) представлений об опасностях и их возможных последствиях с формированием у всего персонала представлений, знаний, умений и навыков, необходимых для предотвращения негативных событий.





<p>Заместитель генерального директора по производству _____ А.Б. Рыбинский</p>	<p>Директор технический АО «Разрез Тугнуйский» _____ А.И. Каинов</p>	
Протокол совещания		
<p>п. Саган-Нур 27.12.2016</p> <p>Присутствовали: Директор технический Заместитель генерального директора по ПК, ПБ, ОТ и экологии Главный технолог Главный геолог Главный энергетик Зам. главного механика И.о. заместителя главного маркшейдера Начальник горного участка Начальник участка Никольский Начальник бурового участка Начальник дренажного участка Начальник участка энергоснабжения Старший начальник смены Старший технолог</p>	<p>13:00-16:00 ч</p> <p>А.И. Каинов С.В. Жунда В.Д. Красиков Е.В. Платов А.М. Ерыкалов С.Ю. Бондаренко А.С. Козлов Н.С. Хохряков В.В. Моисеенко А.Г. Жилкин А.В. Семёнов А.А. Терентьев Д.Г. Громов М.Л. Гаврилин</p>	
<p>Повестка:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Планирование производственной программы на январь 2017 г. 2. Прогноз и выявление потенциальных непроизводительных и опасных производственных ситуаций (НПО и ОПС) при планировании производственной программы. 3. Разное 		
<p>Выступили: Каинов А.И., Хохряков Н.С., Красиков В.Д. и др.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассмотрели планы ведения горных работ и объёмы по каждому экскаватору с учетом годового плана. 2. Спрогнозировали и обсудили возможные непроизводительные и опасные производственные ситуации, а также места их возникновения: 		

Рис. 3. Пример протокола совещания по результатам ежемесячного планирования производственного плана с рассмотрением существующих и возможных опасных производственных ситуаций

Второе положение программы относится к необходимости устранения существующей долгие годы в представлениях и действиях большинства работников угледобывающих предприятий естественности конфликта между безопасностью и эффективностью производства.

Практика установления рекордов по производительности оборудования показала, что, когда рекорд тщательно подготовлен организационно и технико-технологически, риски негативных событий минимальны, а эффективность стремится к максимуму. Если необходимая подготовка не выполнена, то, как правило, производственный процесс сопровождается непроизводительными производственными ситуациями, из которых закономерно растут опасные производственные ситуации (ОПС) [5]. Отсюда нарастает напряжение, растет интенсивность, игнорируются некоторые требования безопасности, неконтролируемо возрастает риск.

В случаях слабой подготовленности и низкоэффективного производственного контроля значительная часть производственного процесса происходит не в штатном режиме (рис. 2 а), а с повышенной опасностью, пониженной производительностью и пониженной эффективностью (рис. 2 б) [6].

Для реализации программы необходим план деятельности на пятилетку, год, квартал, месяц, неделю, сутки, смену, составленный таким образом, чтобы он был мобилизующим и вдохновляющим, не перенапряженным, регулярно исполняемым – после выполнения каждого пункта плана работникам должно становиться явно лучше. Составленный на год план необходимо ежемесячно уточнять, анализировать его выполнение/невыполнение. Причины невыполнения/выполнения должны фиксироваться и анализироваться, а пункты плана необходимо уточнять с учетом изменения обстановки и уяснения просчетов в предыдущем периоде.

Начиная с 2016 г. основой для такого планирования является рассмотрение потенциальных и реально существующих опасных производственных ситуаций. Протокол по итогам планирования включает визуализацию на сводно-совмещенном плане работ места нахождения ОПС и конкретный план действий по недопущению их реализации (рис. 3).

По сути, визуализация – это карта «боя», которая позволяет сосредоточить внимание конкретных руководителей и исполнителей на конкретных опасностях при осуществлении производственного контроля, необходимого для обеспечения приемлемого уровня риска [7].

Помимо такого производственного планирования налаживаются мониторинг состояния персонала, условий труда и производственных процессов, аудит производственной деятельности линейного персонала (от начальника участка до машиниста оборудования), взаимодействие руководства разреза. На разрезе систематически составляются, пополняются и корректируются реестры характерных и оперативно выявляемых опасных производственных ситуаций. Ведутся ежедневный учет и контроль устраняемости выявленных ОПС, а

также предоставляется еженедельный отчет о реализации конкретных мер по снижению рисков негативных событий [8].

РЕЗЮМЕ

Надежный способ устранения условий труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы – формирование и освоение персоналом разреза системы деятельности, соответствующей достижению поставленной цели. Основой этой системы является культура планирования, организации и контроля производства, которая через повышение безопасности труда обеспечивает повышение его эффективности.

Список литературы

1. Бек А.А. Волоколамское шоссе. М.: Воениздат, 1985.
2. Подход к повышению безопасности труда посредством стандартизации процессов и операций ремонта карьерных автосамосвалов: опыт ОАО «Разрез Тугнуйский» / В.Н. Кулецкий, А.И. Каинов, А.В. Горохов и др. // Уголь. 2013. № 7. С. 46-49. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072013.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).
3. Кулецкий В.Н., Артемьев В.Б. Защита В.Н. Кулецкого: формирование угольного разреза нового технико-технологического уровня // Уголь. 2013. № 12. С. 72-75. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122013.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).
4. Бутузов А.А., Тащиенко М.Л., Галкин А.В. Памятка начальнику производственного участка по надежному обеспечению безопасности производства // Уголь. 2016. № 2. С. 78-80. doi: 10.18796/0041-5790-2016-2-78-80. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022016.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).
5. Жунда С.В. Через повышение безопасности – к повышению эффективности производства / Открытые горные работы в XXI веке. Т.1 // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 10 (специальный выпуск № 45-1). С. 181-198.
6. Механизм предотвращения реализации опасной производственной ситуации / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, А.М. Макаров и др. // Уголь. 2016. № 5. С. 73-77. doi: 10.18796/0041-5790-2016-5-73-77. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052016.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).
7. Карта боя с опасными производственными ситуациями. Приложение № 1 к практическому пособию «Безопасность производства (организационный аспект)» / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, И.Л. Кравчук и др. / Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: Горная книга, 2015. 40 с. (Серия «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 30).
8. Организация работы по повышению уровня безопасности производства в АО «Разрез Тугнуйский» / В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.С. Довженок, А.В. Галкин // Уголь. 2016. № 11. С. 58-63. doi: 10.18796/0041-5790-2016-11-58-63. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112016.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).

UDC 658.5:622.33:658.382.3:622.8 © V.N. Kuletsky, S.V. Zhunda, A.Val. Galkin, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 23-28

Title
EFFICIENT PRODUCTION MONITORING SYSTEM ARRANGEMENT IN “TUGNUISKY” OPEN-PIT MINE FOR ELIMINATION OF THE LABOR CONDITIONS, RAISING THE POSSIBILITY OF GROUP, FATAL AND SEVERE INJURIES

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-23-28>

Authors

Kuletsky V.N.¹, Zhunda S.V.¹, Galkin A.Val.²

¹ “Tugnuisky open-pit mine”, JSC, Sagan-Nur, Republic of Buryatia, 671353, Russian Federation

² Institute of efficiency and safety of mining production (“NIOGR”, LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

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

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

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

Abstract

The Siberian Coal Energy Company has set the goal to eliminate the labor conditions, potentially leading to group, fatal and severe injuries. Tugnuisky open-pit mine actively participates in reaching this target through establishing and implementation of the new personnel performance system, eliminating the labor conditions, raising the possibility of group, fatal and severe injuries. As a prototype the publication reviews the system of defense battles organization and conduct, created by the innovator General I.V. Panfilov and described in A. Bek's novel “Volokolamsk Highway”; it enabled ceasing the rapid advance of the German army towards Moscow until the access of the main Soviet troops reserve, i.e. reduced the speed of damage factor advance to the unprepared for defense object.

Keywords

Production safety, Labor conditions, “Tugnuisky” open-pit mine, General I.V. Panfilov's system of defense battles, Program, Monitoring, Audit, Battle map.

References

1. Bek A.A. *Volokolamskoe shosse* [Volokolamsk Highway]. Moscow, Voenizdat Publ., 1985.
2. Kuletsky V.N., Kainov A.I., Gorokhov A.V., etc. Podhod k povysheniyu bezopasnosti truda posredstvom standartizatsii protsessov i operatsiy remonta kar'ernyh avtosamosvalov: opyt OAO “Razrez Tugnuyskiy” [Strategy of labor safety improvement using the standardization of procedures and operations of open-pit dump trucks: experience of “Tugnuisky” open-pit mine]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no 7, pp. 46–49. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072013.pdf> (accessed 16.01.17).

3. Kuletsky V.N. & Artemiev V.B. Zashchita V.N. Kuletskogo: formirovanie ugol'nogo razreza novogo tekhniko-tehnologicheskogo urovnya [Defense of V.N. Kuletsky thesis: Formation of coal strip mine of a new technical and engineering level]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, no. 12, pp. 72–75. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122013.pdf> (accessed 16.01.17).

4. Butuzov A.A., Tatsienko M.L. & Galkin A.Val. Pamyatka nachal'niku proizvodstvennogo uchastka po nadezhnomu obespecheniyu bezopasnosti proizvodstva [Instruction sheet on the reliable production process safety assurance for production section supervisor]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 2, pp. 78–80. doi: 10.18796/0041-5790-2016-2-78-80. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022016.pdf> (accessed 16.01.17).

5. Zhunda S.V. Cherez povyshenie bezopasnosti – k povysheniyu ehffektivnosti proizvodstva [Production efficiency improvement through safety improvement]. Open mining works in the XXI century. Vol. 1. *Gornyy Informatsionno-Analicheskyy Byulleten' – Mining Information and Analytical Bulletin*, 2015, no. 10 (special issue no. 45-1), pp. 181–198.

6. Artemiev V.B., Galkin V.A., Makarov A.M., etc. Mekhanizm predotvrashcheniya realizatsii opasnoy proizvodstvennoy situatsii [Tool for hazardous industrial event occurrence elimination]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 5, pp. 73–77. doi: 10.18796/0041-5790-2016-5-73-77. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052016.pdf> (accessed 16.01.17).

7. Artemiev V.B., Galkin V.A., Kravchuk I.L., et al. Karta boya s opasnymi proizvodstvennymi situatsiyami. Prilozhenie №1 k prakticheskomu posobiyu «Bezopasnost' proizvodstva (organizatsionnyy aspekt)» [Hazardous Production Situation Control Chart. Appendix 1 to the practical guide «Production safety (Organizational aspect)». *Gornyy Informatsionno-Analicheskyy Byulleten' – Mining Information-Analytical Bulletin*, Separate article, 2015, Series: *Biblioteka gornogo inzhenera rukovoditelya – Library of Chief Mining Engineer*, Issue 30, 40 pp.

8. Kuletsky V.N., Zhunda S.V., Dovzhenok A.S., Galkin A.V. Organizatsiya raboty po povysheniyu urovnya bezopasnosti proizvodstva v AO “Razrez Tugnuyskiy” [Production setup on improving production safety in “Tugnuisky” open-pit mine]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 11, pp. 58–63. doi: 10.18796/0041-5790-2016-11-58-63. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/112016.pdf> (accessed 16.01.17).

Под патронажем Тугнуйского разреза в Бурятии созданы уникальные экологические фотовыставки

Экспозиции «Живое золото Сибири» и «Нерпа в фокусе» с пейзажами удивительной байкальской природы и снимками уникальных обитателей животного мира Байкала: баргузинского соболя и нерпы пользуются особым успехом.

Открытие фотовыставок состоялось в АБК Тугнуйского угольного разреза. Экспозиции двух особо охраняемых природных территорий Бурятии: Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка презентовали сотрудники экпросвещения и туризма ФГБУ «Заповедное Подлеморье».

После с циклами пейзажей байкальской природы и фотопортретов баргузинского соболя и нерпы познакомились более 350 ребят из средних школ и детских садов зоны СУЭК Мухоршибирского района Бурятии (поселки



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

и села Кусоты, Тугнуй, Никольск). В каждой школе учащимся в сопровождении мультимедиа-презентации рассказали о достопримечательностях особо охраняемых природных территорий и показали фильм. В конце мероприятия

самые внимательные и эрудированные были награждены сувенирами и подарками по итогам викторины о природе Байкала и истории Баргузинского заповедника.

В ближайшее время экспозиции будут представлены в музее истории г. Улан-Удэ, а затем фотовыставки будут организованы в 38 школах Улан-Удэ.

«Данные экспозиции пользуются особым успехом как среди детей, так и среди взрослых. Мы планируем, что данные выставки будут и дальше работать по музеям и образовательным учреждениям Бурятии, – подчеркивает **Михаил Овдин**, директор ФГБУ «Заповедное Подлеморье».

Генеральный директор Тугнуйского разреза Валерий Кулецкий стал одним из участников открытия Года особо охраняемых природных территорий России



Министр природных ресурсов и экологии России Сергей Донской дал старт Году особо охраняемых природных территорий в России на озере Байкал, в Бурятии открытием визит-центра «Байкал Заповедный».

В ходе мероприятия все участники провели осмотр визит-центра и эколого-экскурсионного комплекса Байкальского государственного природного биосферного заповедника, фотовыставки «Живое золото Сибири» о баргузинском соболе, подготовленной при финансовой поддержке АО «Разрез Тугнуйский» и АО «СУЭК».

После прошло рабочее совещание с участием главы Бурятии Вячеслава Наволицына, заместителя председателя Правительства Иркутской области Виктора Кондрашова, руководителей особо охраняемых природных территорий, Байкальского управления Росприроднадзора, генерального директора АО «Разрез Тугнуйский» Валерия Кулецкого и представителей ОАО «РЖД».

Совещание было посвящено актуальным проблемам сохранения природы озера Байкал и Байкальского региона, биологического и ландшафтного разнообразия Байкальской природной территории. В ходе совещания участниками был выдвинут ряд предложений по решению проблем сохранения Байкала и Байкальской природной территории.

Директор ФГБУ «Заповедное Подлесье» (первый в России, 100-летний Баргузинский государственный природный биосферный заповедник и Забайкальский национальный парк) Михаил Овдин начал свое выступление на совещании с вручения главе Минприроды России Сергею Донскому фотоальбома, посвященного 100-летию Баргузинского заповедника, изданного при финансовой поддержке АО «СУЭК». Также Михаил Овдин рассказал о перспективах развития «Заповедного Подлесья», где особая роль отведена партнерским отношениям с АО «СУЭК» и АО «Разрез Тугнуйский».

После генеральный директор АО «Разрез Тугнуйский» Валерий Кулецкий вручил очередной сертификат благотворительной помощи ФГБУ «Заповедное Подлесье» на сумму 2,5 млн руб. для создания реабилитационного центра баргузинского соболя, нерпа-центра (нерпа является эндемиком озера Байкал) на Ушканьих островах, летнего полевого лагеря для школьников и другие природоохранные и экологообразовательные мероприятия.

«Мы работаем и живем на этой благодатной земле, которая согревает нас «черным золотом». А значит, забота и любовь к ней должны быть первостепенными. Нельзя только брать и ничего не отдавать. Мы обязаны отдавать больше, чем дает нам эта земля. И оставить в наследство не развалы и разруху, а чистый воздух, чистую воду, красивые ландшафты. Все это возможно, – таково мнение генерального директора АО «Разрез Тугнуйский» Валерия Кулецкого.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

Об организации производства и труда на предприятиях Японии

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-30-33>

ФОМИН
Анатолий Валентинович
Канд. соц. наук,
советник директора
по персоналу АО «СУЭК»,
115054, г. Москва, Россия,
e-mail: FominAV@suek.ru



САДОВАЯ
Ольга Николаевна
Директор центра подготовки
и развития персонала
АО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий,
Россия,
e-mail: SadovayaON@suek.ru



ПОЛЕЩУК
Марина Николаевна
Канд. экон. наук,
научный сотрудник
ООО «НИИОГР»,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: m_poleshuk@mail.ru



ШИВЫРЯЛКИНА
Ольга Сергеевна
Канд. экон. наук,
научный сотрудник
ООО «НИИОГР»,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: olga_niogr@bk.ru

В статье представлены результаты зарубежной командировки кадрового резерва компании «СУЭК» и научных сотрудников «НИИОГР» на ряд промышленных предприятий Японии. Описаны основные принципы и особенности организации производственной деятельности и труда на этих предприятиях.

Ключевые слова: организация труда, эффективность, безопасность, качество продукции, Кайдзен, культура, система работы, установки персонала, профессионализм.

В компании «СУЭК» на регулярной основе ведется работа по подготовке и развитию персонала. Одним из важных элементов работы с кадровым резервом компании является организация зарубежных стажировок [1]. В период 2–11 декабря 2016 г. была организована поездка 30 работников СУЭК и двух сотрудников НИИОГР на ряд производственных предприятий Японии. Цель – ознакомление с опытом организации производства и труда на японских предприятиях. В программу посещений были включены два завода Komatsu, завод и логистический центр Hitachi, цементный завод компании TaiheiyoCement и электростанция компании J-Power (см. таблицу).

Культура производства на этих японских предприятиях ориентирована на поддержание дисциплины и постоянное совершенствование производственных процессов и получаемой продукции. В основу организации их производственной деятельности заложены Кайдзен* и принципы «5 S»:

Seiri – аккуратность, сортировка – четкое разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних;

Seiton – порядок – организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их находить и использовать;

Seiso – чистота – содержание рабочего места в чистоте и опрятности;

Seiketsu – стандартизация – установление и применение правил выполнения определенной производственной функции;

Shitsuke – дисциплина – воспитание привычки точного выполнения установленных правил.

Реализация принципов «5S» в системе деятельности компании обеспечивает высокий уровень эффективности и безопасности производства [2, 3, 4, 5].

На предприятиях налажена система разработки и реализации улучшений как в производственных процессах и операциях, так и непосредственно на каждом рабочем месте. Система включает в себя следующие этапы:

- каждым производственным работником ежемесячно разрабатываются предложения по улучшению производственной деятельности;

- один раз в 1-2 месяца проводятся совещания, на которых обсуждаются предложения по улучшению, определяется их ценность (результативность, эффективность);

- на уровне руководства предприятия принимается решение о реализации предложений по улучшению;

- формируются группы реализации предложений по улучшению, в состав которых входят работники, подавшие данные предложения;

- осуществляется непосредственная реализация предложений;

- подводятся итоги реализации предложений, определяются лучшие предложения и поощряются работники, реализовавшие и/или подавшие предложение.

* Кайдзен – философия или практика совершенствования процессов производства, вспомогательных бизнес-процессов и управления, принятая на большинстве японских предприятий и компаний

Сравнительные характеристики деятельности предприятий

Показатели	Комatsu, г. Ояма	Комatsu, г. Ибараки	Hitachi, г. Хитати	Логистический центр Hitachi, г. Цукуба	Taiheiyosement, г. Кумагая	J-Power Isogo, г. Йокогама
Сфера деятельности	Завод по сборке двигателей внутреннего сгорания, поршневых насосов, двигателей привода подьема для строительной и карьерной техники	Головной завод по сборке мощных крупногабаритных автосамосвалов, колесных погрузчиков	Завод по сборке электрооборудования, в том числе для карьерной техники	Центр по упаковке товаров и их отправке (логистике)	Завод по производству цемента	Электростанция тепловая (угольная)
Диверсификация производства	Восстановление узлов и агрегатов; разработка перспективной техники с беспилотным управлением (Smartсервис)		Модернизация физически и морально устаревшего оборудования	–	Производство сопутствующей продукции, утилизация бытовых и золошлаковых отходов	Производство удобрений
Численность, чел.	3297	900	2420	Н. д.	350-660	70
- в том числе рабочих (в штате и по договору)	Н. д.	300	Н. д.	Н. д.	300-600	50
Соотношение рабочие/инженерно-технические работники	Н. д.	0,5	Н. д.	Н. д.	5-10	2,5

АККУРАТНОСТЬ, ПОРЯДОК, ЧИСТОТА

Примером реализации первых трех S на заводе Komatsu в г. Ибараки являются специальные стенды с фотографиями работников, персонально отвечающих за реализацию этих принципов непосредственно на закрепленном рабочем месте (рис. 1 а).

Изготовленные детали аккуратно запломбированы, на каждой детали есть табличка с названием и необходимыми данными, хранятся в чистоте (см. рис. 1 б). Похожим образом выглядит и склад запасных частей (см. рис. 1 в). В производственном цехе находится стеллаж используемых в работе инструментов (см. рис. 1 г).



Рис. 1. Порядок в размещении деталей и инструмента

СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Менеджмент предприятия главным образом занят обеспечением условий для качественного, безопасного и эффективного выполнения производственного процесса. В основе этого – стандартизация процесса и визуализированная система учета и контроля результатов.

Для осуществления процесса используются технологические карты по изготовлению узла или детали (рис. 2, а, б), отдельно указаны правильные и неправильные действия (см. рис. 2, в, г).

Технологические карты используются и неукоснительно исполняются работниками при осуществлении операций для контроля своих действий. На их основе обеспечивается стандартизация процессов и операций. При наличии отклонений процесса от стандарта выявляются их причины, разрабатываются и реализуются меры по их устранению или совершенствованию стандарта.

Для контроля хода производственного процесса используют различные варианты визуализированного учета отклонений. Например, на заводе Hitachi в г. Хитати на каждом рабочем месте в качестве индикатора состояния процесса применяются цветные бумажные стаканчики. В зависимости от того, какого цвета стаканчик располагается сверху, инженерный работник видит в каком состоянии находится производственный процесс.

Цвета стаканчиков:

- белый – неактивный, операции на рабочем месте не производятся;
- синий – рабочее место готово;



Рис. 2. Визуализированные технологические карты (а, б), карты правильных и неправильных действий (в, г)

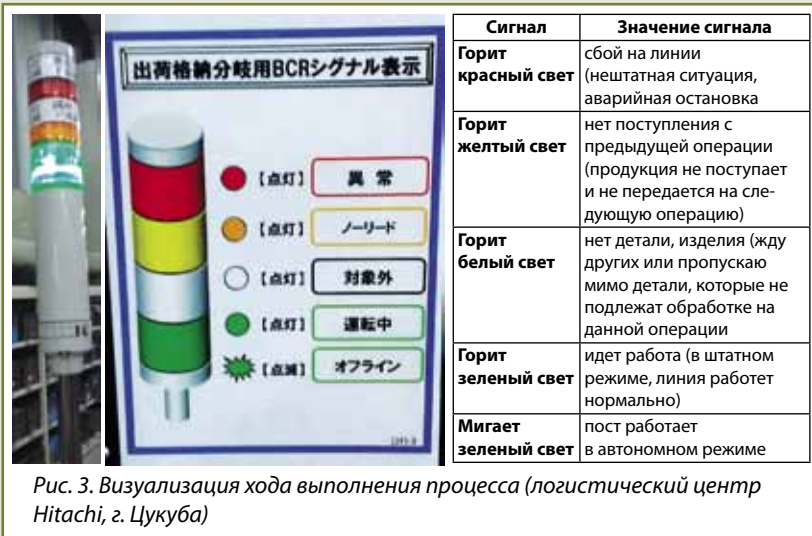


Рис. 3. Визуализация хода выполнения процесса (логистический центр Hitachi, г. Цукуба)

- желтый – на рабочем месте осуществляются производственные операции в штатном режиме;
- красный – проблема при выполнении операций;
- зеленый – работа закончена, можно забирать готовую продукцию.

Электронный вариант учета отклонений производственного процесса от стандартного режима представлен на рис. 3.

ДИСЦИПЛИНА

По признанию топ-менеджмента японских компаний в основе их успеха находится персонал. Поэтому ему уделяется большое внимание, начиная с этапа набора сотрудников в компанию. Принимаются молодые люди без опыта работы для того, чтобы как «на чистый лист» вложить в сотрудника принципы работы и культуру данной компании, выработать дисциплину. В крупных производственных компаниях сохраняется система пожизненного найма, когда работник рассматривает свое предприятие как семью, группу коллег-единомышленников, в составе

которой он борется за жизнь в мире жесткой конкуренции [6]. Следует отметить, что отбор перспективных кадров осуществляется с уровня третьего курса университета: дальнейшее обучение потенциальных сотрудников до выпуска из университета курируется и поддерживается работодателем.

Основными способами отбора персонала, в частности в компании Komatsu, являются тестирование на общую грамотность и собеседование с целью оценки мотивационного и трудового потенциала работника. После этого, в зависимости от того, для исполнения каких функций работника приняли, его обучают «правильному» выполнению своей работы. Для этого в компании работает собственный тренировочный центр, где сотрудники осваивают безопасные методы работы на конкретном оборудовании. Такое обучение длится около трех месяцев, после чего работник сдает экзамен своему непосредственному руководителю на знание и понимание внутреннего свода правил компании и демонстрирует полученные навыки работы на конкретном оборудовании согласно технологическим картам и регламентам.

После успешной сдачи экзамена работник прикрепляется к наставнику и приступает к выполнению своей производственной функции. При этом новичок визуально обозначается, например, красной полосой на каске. В качестве новичка работник работает около года, после чего сдает экзамен непосредственному руководителю и наставнику, а затем приступает к самостоятельному выполнению своей производственной функции.

Дальнейший переход работника на более высокую должность происходит по подобной схеме. Система работы с персоналом выстроена так, что к 35 годам работник становится готовым выполнять функцию руководителя.

Установкой работников является так называемый «принцип улитки»: чтобы добраться до вершины горы, надо умножать не скорость на время, а **упорство на призвание**. Следовательно, чтобы быть успешным, необходимо верно определить свое призвание и упорно повышать свой профессионализм в выбранной области деятельности.

Система подготовки и развития персонала направлена на выработку у работников требуемой дисциплины, то есть неукоснительного выполнения регламентирующих документов компании. Результат такой подготовки работников проявляется в их деятельности: работники сами делают то, что необходимо, никто над ними не стоит, не заставляет. Это объясняется не столько японским менталитетом*, сколько результатом работы системы, которая

* Менталитет – совокупность умственных, эмоциональных, культурных особенностей, ценностных ориентаций и установок, присущих социальной или этнической группе, нации, народу, народности

главным образом формирует надлежащее отношение работников к выполняемой функции.

При наличии отклонений производственного процесса или ошибки действует следующий принцип: **виноват не работник, а система, которая неправильно его подготовила либо определила на рабочее место.** Анализируются причины отклонений, выявляются «узкие места» и «ведущие ограничения», которые затем устраняются.

В японских компаниях наблюдаются следующие тенденции: повышение среднего возраста работников, причиной которой является нехватка «молодых» кадров вследствие снижения рождаемости в стране; частые задержки персонала на работе и оплачиваемые переработки; повышенная утомляемость и раздражительность вследствие высокой интенсивности труда. Поэтому профсоюзами, а зачастую и работодателями, широко применяются агитационные плакаты, призывающие работников отказаться от сверхурочной работы и посвятить это время семье (рис. 4).

Таким образом, реализация перечисленных принципов «5 S» позволяет сформировать систему, в которой невозможно не выполнить свою функцию каждому работнику (и руководителю, и рабочему).

РЕЗЮМЕ

В основе высокого уровня эффективности и безопасности деятельности японских предприятий находится культура производства, характеризующаяся высокой дисциплиной



Рис. 4. Пример агитационных плакатов профсоюзов

работников и их устремленностью на постоянное совершенствование производства, которые формируются и поддерживаются соответствующей системой организации производства и труда. Механизм действия данной системы базируется на мотивации работников к упорной реализации своего призвания, повышению профессионализма.

Список литературы

1. Об организации производства и труда на предприятиях Федеративной Республики Германии / А.В. Фомин, Д.Е. Горев, В.Ю. Натейкин и др. // Уголь. 2016. № 5. С. 86-89. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052016.pdf> (дата обращения: 16.01.17).
2. Гринин А.Ю. Управление заводом в стиле Кайдзен: Как снизить затраты и повысить прибыль. М.: Альпина Паблшер, 2012. 189 с.
3. Канбан и «точно вовремя» на Toyota: менеджмент начинается на рабочем месте. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 218 с.
4. Лайкер Дж., Морган Дж. Система разработки продукции в Toyota: люди, процессы, технология. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 440 с.
5. Морита А. Sony. Сделано в Японии / при участии Э.М. Рейнголда и М. Симомуры. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 290 с.
6. Коркина Т.А., Боковикова И.А. Японская система управления персоналом (обзор по итогам командировки) // Управление персоналом. 2008. № 6. С. 26-29.

UDC 658.382:658.387:658.5(520) © A.V. Fomin, O.N. Sadovaya, M.N. Poleshchuk, O.S. Shivyryalkina, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 30-33

Title
ON PRODUCTION AND LABOR ORGANIZATION IN THE ENTERPRISES OF JAPAN

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-30-33>

Authors

Fomin A.V.¹, Sadovaya O.N.², Poleshchuk M.N.³, Shivyryalkina O.S.³

¹ SUEK, JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

² "SUEK-Kuzbass", JSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

³ Institute of efficiency and safety of mining production ("NIOGR", LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Fomin A.V., PhD (Social sciences), Director's Advisor on Personnel, e-mail: FominAV@suek.ru

Sadovaya O.N., Personnel Training and Development Center Director, e-mail: SadovayaON@suek.ru

Poleshchuk M.N., PhD (Economic), Research Scientist, e-mail: m_poleshchuk@mail.ru

Shivyryalkina O.S., PhD (Economic), Research Scientist, e-mail: olga_niogr@bk.ru

Abstract

The paper presents the results of SUEK succession pool employees and NIOGR research specialists' business trip to a number of industrial enterprises of Japan. It covers the main concepts and specific features of production activities and labor organization in these enterprises.

Keywords

Labor organization, Efficiency, Safety, Product quality, Kaizen, Culture, Performance system, Personnel orientations, Professionalism.

References

1. Fomin A.V., Gorev D.E., Nateikin V.Yu., etc. Ob organizatsii proizvodstva i truda na predpriyatiyah Federativnoy Respubliki Germanii [On production and labor organization in Germany enterprises]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 5, pp. 86-89. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052016.pdf> (accessed 16.01.17).

2. Grinin A.Yu. *Upravlenie zavodom v stile Kaydzen: kak snizit' zatraty i povysit' pribyl'* [Kaizen – style of plant management: the way to reduce costs and boost profits]. Moscow, Alpina Publisher Publ., 2012. 189 pp.
3. *Kanban i «tochno vovremya» na Toyota: menedzhment nachinaetsya na rabochem meste* [Kanban and "just-in-time" in Toyota: management begins at the workplace]. Moscow, Alpina Business Books Publ., 2008, 218 pp.
4. Liker J. & Morgan J. *Sistema razrabotki produktsii v Toyota: Lyudi, protsessy, tekhnologiya* [Product development system in Toyota: people, processes, technology]. Moscow, Alpina Business Books Publ., 2007, 440 pp.
5. Morita A. Sony. *Made in Japan / with Reingold E.M. & Shimamura M.* Moscow, Alpina Business Books Publ., 2007, 290 pp.
6. Korkina T.A. & Bokobikova I.A. *Yaponskaya sistema upravleniya personalom (obzor po itogam komandirovki)* [Japanese system of personnel management (business trip results – based summary)]. *Upravlenie personalom – Personnel Management Journal*, 2008, no. 6, pp. 26-29.

Анализ и прогноз потребления каменного угля в основных регионах и странах мира и России в период 2000-2035 гг.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-34-40>

ПЛАКИТКИНА Людмила Семеновна

Канд. техн. наук, чл.-корр. РАЕН,
руководитель Центра исследования
угольной промышленности мира и России ИНЭИ РАН,
117186, г. Москва, Россия,
e-mail: luplak@rambler.ru

ПЛАКИТКИН Юрий Анатольевич

Доктор экон. наук, профессор, академик РАЕН,
заместитель директора ИНЭИ РАН,
117186, г. Москва, Россия,
e-mail: uplak@mail.ru

ДЬЯЧЕНКО Константин Игоревич

Канд. техн. наук,
старший научный сотрудник
Центра исследования угольной промышленности
мира и России ИНЭИ РАН,
117186, г. Москва, Россия

В статье проанализированы объемы потребления каменного угля в основных регионах и странах мира и России в период 2000-2015 гг. [1, 2, 3, 4]. Выявлены основные тенденции изменения потребления каменного угля в Китае, США, Индии и прочих странах. Разработаны прогнозы углеемкости ВВП мира, а также ВВП Китая и ВВП стран, имеющих самые высокие объемы потребления угля – Индии, Японии, США и России в период до 2035 г. На основе прогнозных оценок мирового ВВП и ВВП отдельных стран мира, а также прогнозных значений их углеемкости сформированы прогнозные динамики объемов потребления каменного угля в Китае, Индии, Японии, США, России и в мире в период до 2035 г. Проведен анализ полученных прогнозов потребления каменного угля.

Ключевые слова: анализ и прогноз потребления каменного угля в основных странах мира и России в период до 2035 г., прогнозные оценки мирового ВВП и ВВП отдельных стран мира, углеемкость мирового ВВП и ВВП Китая, Индии, Японии, США и России в период до 2035 г.

Потребление каменного угля в мире в 2015 г. составило около 7 млрд т (+77,8% к уровню 2000 г.), однако по сравнению с уровнем 2014 г. оно упало на 2,7%.

Большая часть мирового потребления каменного угля по итогам 2015 г. приходится на Азиатский регион – 75,7%, что на 25,1% больше, чем в 2000 г.

Доля Северной Америки, которая по объему потребления каменного угля занимает второе место в мире, в 2015 г. снизилась до 9,7% (в 2000 г. – 24,1%) по сравнению с 11,1% в 2014 г.

Страны Европы находятся на третьем месте в мире по объему потребления каменного угля в 2015 г. – 5% (в 2000 г. – 10,2%).

На четвертом месте по объему потребления каменного угля в мире – страны бывшего СССР, доля которых от общемирового потребления каменного угля в 2015 г. снизилась до 4,8% (в 2000 г. она равнялась 8,1%). Общее потребление каменного угля в странах бывшего СССР в 2015 г. составило 274,2 млн т (+8,9% к уровню 2000 г.).

Доля стран Африки в общемировом объеме потребления каменного угля в 2015 г. снизилась до 2,8% (в 2000 г. – 4,4%), а доля стран Латинской Америки составила 1,1% (в 2000 г. – 1%).

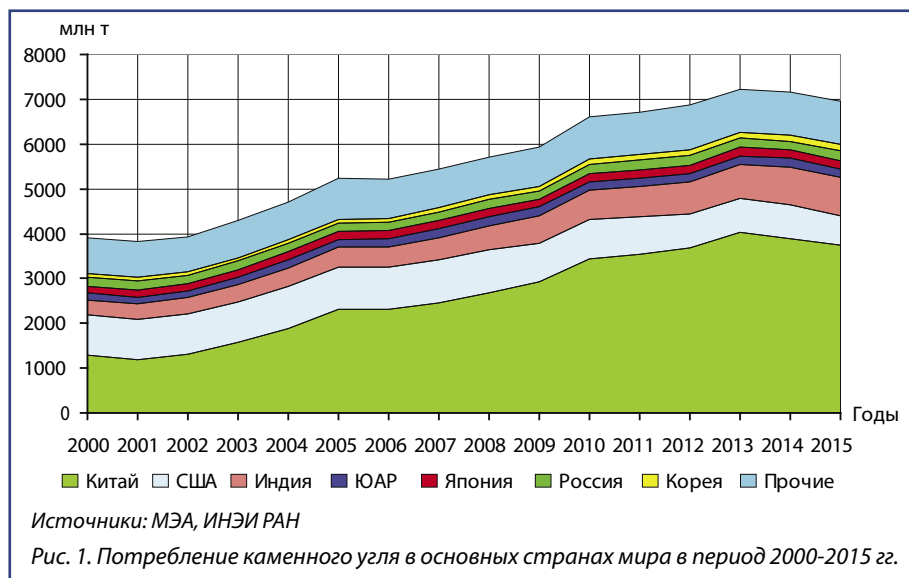
Основными странами – потребителями каменного угля в мире являются Китай, США, Индия, Россия, ЮАР, Япония, Южная Корея, Германия, Турция, Казахстан, Украина. При этом в совокупности доля Китая, Индии, США, Японии и России по итогам 2015 г. составила 81,5%.

Потребление каменного угля в основных странах мира в период с 2000 по 2015 г. показано на рис. 1.

Самый большой объем потребляемого каменного угля в мире в 2015 г. наблюдался в Китае – 3,75 млрд т (в 2,9 раза больше, чем в 2000 г.). В настоящее время Китай является крупнейшим потребителем каменного угля в мире – на него в 2015 г. пришлось 53,9% от мирового потребления каменного угля.

Следует отметить, что в Китае начиная с 2013 г. наметился понижательный тренд и объемов добываемого каменного угля, и его доли в мировом потреблении каменного угля. Сокращение потребления каменного угля связано в основном с конъюнктурой на мировом рынке. Падающие цены на нефть и газ играют свою роль в падении спроса на уголь, так как некоторые потребители могут переходить на более дешевое и экологически более чистое топливо. Согласно плану реструктуризации национальной системы энергопотребления, опубликованному в конце ноября 2014 г. Госсоветом КНР, в стране предполагается сокращение доли угля в энергообеспечении с 67% в 2014 г. до 62% – к 2020 г.

В последние годы в КНР начались рост потребления газа и последовательный отказ от масштабного использования угля. Рост производства электроэнергии в стране начиная с 2014 г., обеспечивается в основном за счет возобновляемых источников энергии. В конце 2015 г. Китай при-



сторонников производства энергии, основанной на национальном каменном угле, составила всего 30%, остальные выступают против угольной энергетики.

В России потребление каменного угля в период с 2000 по 2015 г. незначительно возросло – на 2% и составило 210 млн т к концу периода.

В период до 2035 г. только в Индии и странах АСЕАН, по нашему мнению, возможен значительный рост потребления каменного угля, соответственно, и экспортных поставок угля. Поэтому, эти рынки угля в предстоящий период будут наиболее привлекательными как для российских, так и для прочих производителей и экспортеров угля. Однако угольный

ступил к реализации программы реконструкции угольной генерации, и страна больше не планирует увеличения потребления каменного угля. Тем не менее, несмотря на тенденцию снижения потребления каменного угля в стране, к 2035 г., согласно прогнозу китайской компании «Shenhua Group», на этом виде топлива, скорее всего, будут работать до 50% генерирующих мощностей, что составит около 2,9 – 3 млрд т в год.

Второе место в мире по объему потребляемого каменного угля по итогам 2015 г. занимает Индия – 869,1 млн т (темп роста к уровню 2000 г. – 261,6%). Доля Индии в мировом потреблении каменного угля к 2015 г. увеличилась до 12,5% по сравнению с 8,5% в 2000 г. Индия – одна из немногих стран мира, которая открыто заявила о намерении в краткосрочной и долгосрочной перспективе наращивать объемы потребления угля, несмотря на использование возобновляемых источников энергии.

В США потребление каменного угля в период с 2000 по 2015 г. снизилось на 27,6%, до 646,4 млн т к концу периода, что, тем не менее, обеспечило им третье место в мире по этому показателю. Начиная с 2001 г., когда на «NYMEX» начали торговать фьючерсными контрактами на поставки каменного угля Центральных Аппалачей, удельные цены на природный газ за 1 млн британских тепловых единиц в основном были ниже, чем удельные цены на уголь. Поэтому, когда в начале 2010 г. мелкие электростанции (мощностью не более 30 тыс. МВт) и старые электростанции стали проводить соответствующие модернизации, большое их количество стало переключаться с использования угля на газ. Доля электроэнергии, вырабатываемой на угле в США в 2015 г. упала до 36% по сравнению с 50% 10 лет назад. С января 2016 г. в США приостановлена выдача лицензий на разработку новых угольных месторождений на федеральных землях, на которые приходится 41% от всего объема добываемого угля. В будущем понижательный тренд потребления каменного угля в США, скорее всего, продолжится в связи с большим потреблением природного и сланцевого газа.

В странах ЕС в 2015 г. потребление каменного угля сократилось на 9,2% по сравнению с уровнем 2012 г. по причине ужесточения экологических требований. Следует отметить, что, согласно данным исследования CBOS, доля

рынок этих стран в четыре раза меньше китайского, поэтому, предстоит значительная конкуренция за эти рынки сбыта.

ПРОГНОЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ КАМЕННОГО УГЛЯ В МИРЕ И РОССИИ В ПЕРИОД ДО 2035 г.

При прогнозировании объемов потребления каменного угля в данном исследовании применен метод, предполагающий использование прогнозных оценок будущих уровней ВВП (валового внутреннего продукта) и углеемкости ВВП. Углеемкость ВВП представляет собой обобщенный показатель, оценивающий эффективность использования угля в мировой экономике или экономике какой-либо отдельной страны. Чем меньше углеемкость ВВП, тем с большей эффективностью используется уголь в хозяйственном обороте той или иной страны.

Прогноз потребления каменного угля в данном исследовании выполнен на основе проведения трех этапов расчетных работ.

На I этапе осуществлена прогнозная оценка ВВП мира и ВВП стран, имеющих самые высокие объемы потребления каменного угля.

На II этапе проведены прогнозныe расчеты по определению будущих значений углеемкости ВВП мира и углеемкости ВВП вышеуказанных стран – потребителей каменного угля.

На III этапе на основе прогнозных оценок мирового ВВП и ВВП соответствующих стран мира, а также прогнозных значений их углеемкости были сформированы прогнозныe динамики объемов потребления каменного угля в отдельных странах мира и мирового потребления каменного угля.

Прогноз углеемкости ВВП до 2035 г. выполнен с использованием имитационной модели «Уголь», составной частью которой являются запатентованные авторами базы данных «Добыча угля», «Поставки угля» и другие.

При анализе углеемкости ВВП мира и основных углепотребляющих стран использованы данные по показателю ВВП по паритету покупательной способности в ценах 2011 г. Для выполнения первого этапа исследований были сформированы два сценарных варианта прогноза ВВП мира:

– вариант I – «продление сложившихся тенденций», предусматривающий изменение среднегодовых темпов прироста ВВП мира в соответствии с логикой ретроспективного периода;

– вариант II – условно названный как «снижение темпов роста ВВП», предполагающий слом ретроспективных тенденций и снижение среднегодовых темпов прироста ВВП мира в среднем в два раза.

В соответствии с этими предположениями на рис. 2 представлены два варианта прогноза ВВП мира (2015 г. = 100%) в период до 2035 г.

Для выполнения дальнейших расчетов были выявлены страны, в которых были наибольшие объемы потребления каменного угля в ретроспективном периоде (см. таблицу).

Представленные в таблице страны в 2015 г. в совокупности использовали более 80% всего объема каменного угля, потребляемого в мировой экономике. Безусловным лидером в потреблении каменного угля является КНР, доля которой в мировом потреблении каменного угля с 2000 по 2015 г. выросла с 33 до 54%.

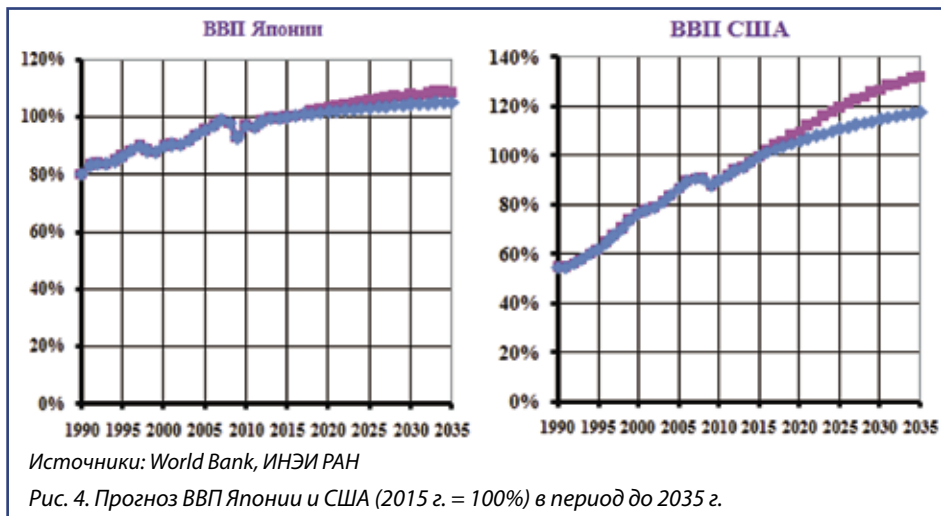
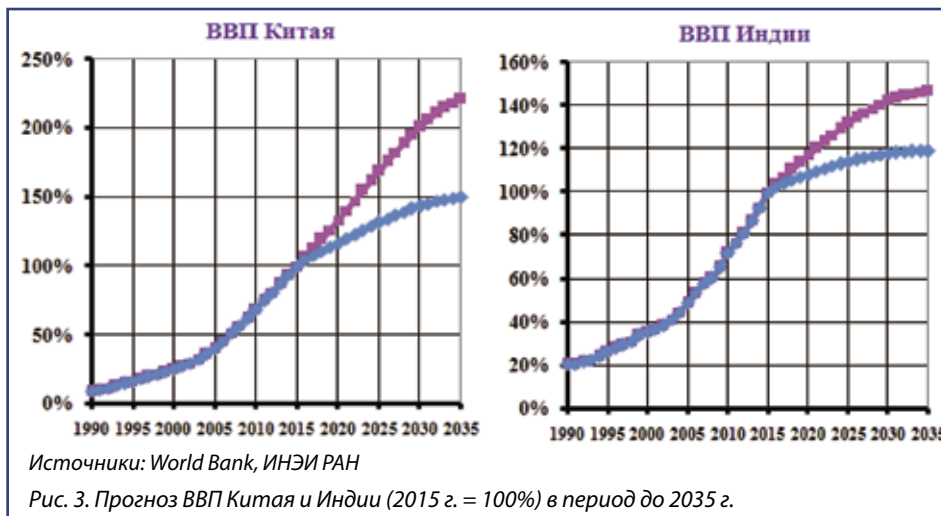
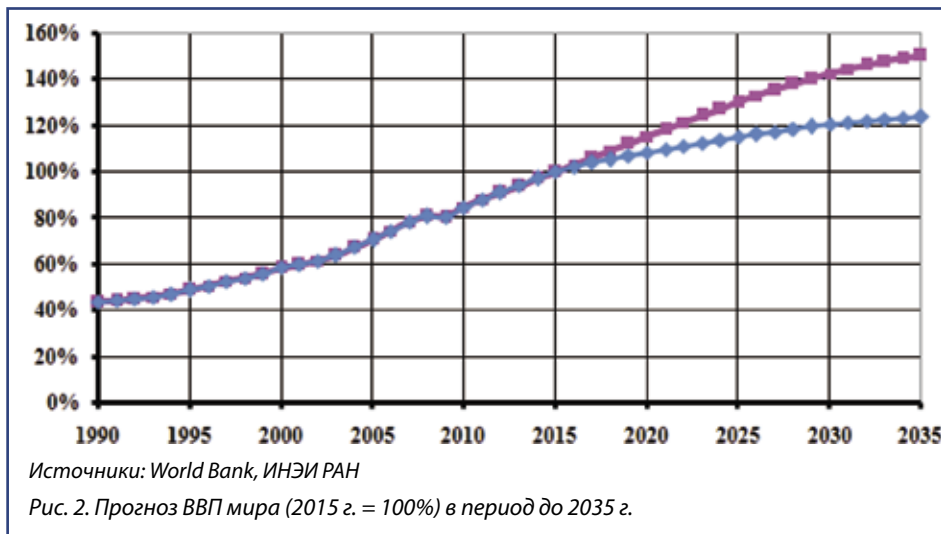
Существенный вклад в мировое потребление каменного угля осуществляют также США и Индия, суммарное потребление которых в 2015 г. составило около 22%. Однако между этими двумя странами сложились две противоположные тенденции: доля США в потреблении каменного угля в исследуемом периоде времени постепенно снижалась, а Индии – повышалась. Тем не менее в целом суммарный уровень ВВП рассматриваемых стран в настоящее время составляет около 50%.

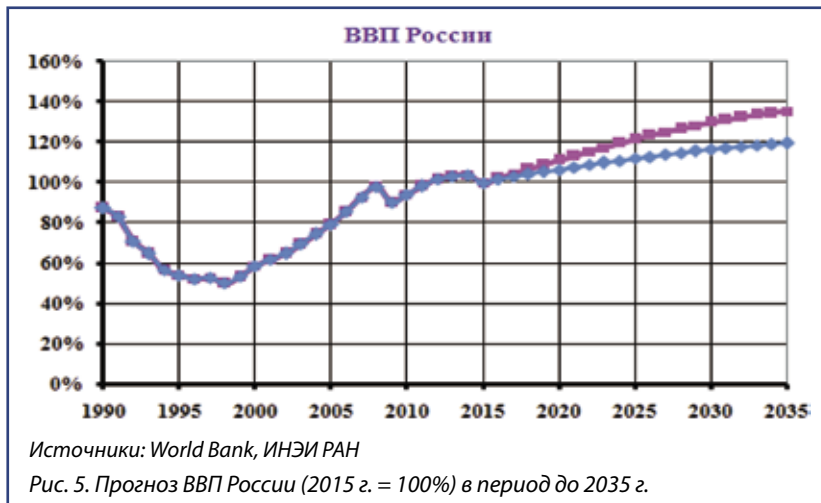
В процессе дальнейших исследований были получены зависимости уровней ВВП указанных в таблице стран от уровня мирового ВВП, что позволило получить прогнозные оценки по реализации вариантов I и II в странах, имеющих высокий уровень углепотребления.

Учитывая высокую динамику роста ВВП в таких развивающихся странах, как Китай и Индия, их прогнозные динамики по этому показателю в перспективном периоде обладают существенной «раздвижностью». Прогноз ВВП Китая и Индии (2015 г. = 100%) до 2035 г. показан на рис. 3.

Доля основных углепотребляющих стран в общем потреблении каменного угля в мире

Страны	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.
Китай	32,9	44,1	52,2	53,9
США	22,8	18,2	13,4	9,3
Индия	8,5	8,3	9,8	12,5
Япония	3,9	3,4	2,8	2,8
Россия	5,3	3,7	3	3
Прочие	26,6	22,4	18,8	18,6





В отличие от развивающихся стран более скромные прогнозные темпы роста ВВП характерны для развитых стран-углепотребителей – США и Японии (рис. 4).

Япония еще в ретроспективном периоде стала показывать «склонность» к выполаживанию ВВП, что, с небольшой «раздвижностью» по вариантам, присуще и прогнозному периоду.

Довольно значительные темпы роста ВВП заложены в прогнозных вариантах для экономики России (рис. 5), хотя на конечном этапе прогнозного периода ВВП по вариантам отличается примерно на 20%.

В соответствии с принятым в данном исследовании порядком исследований II этап

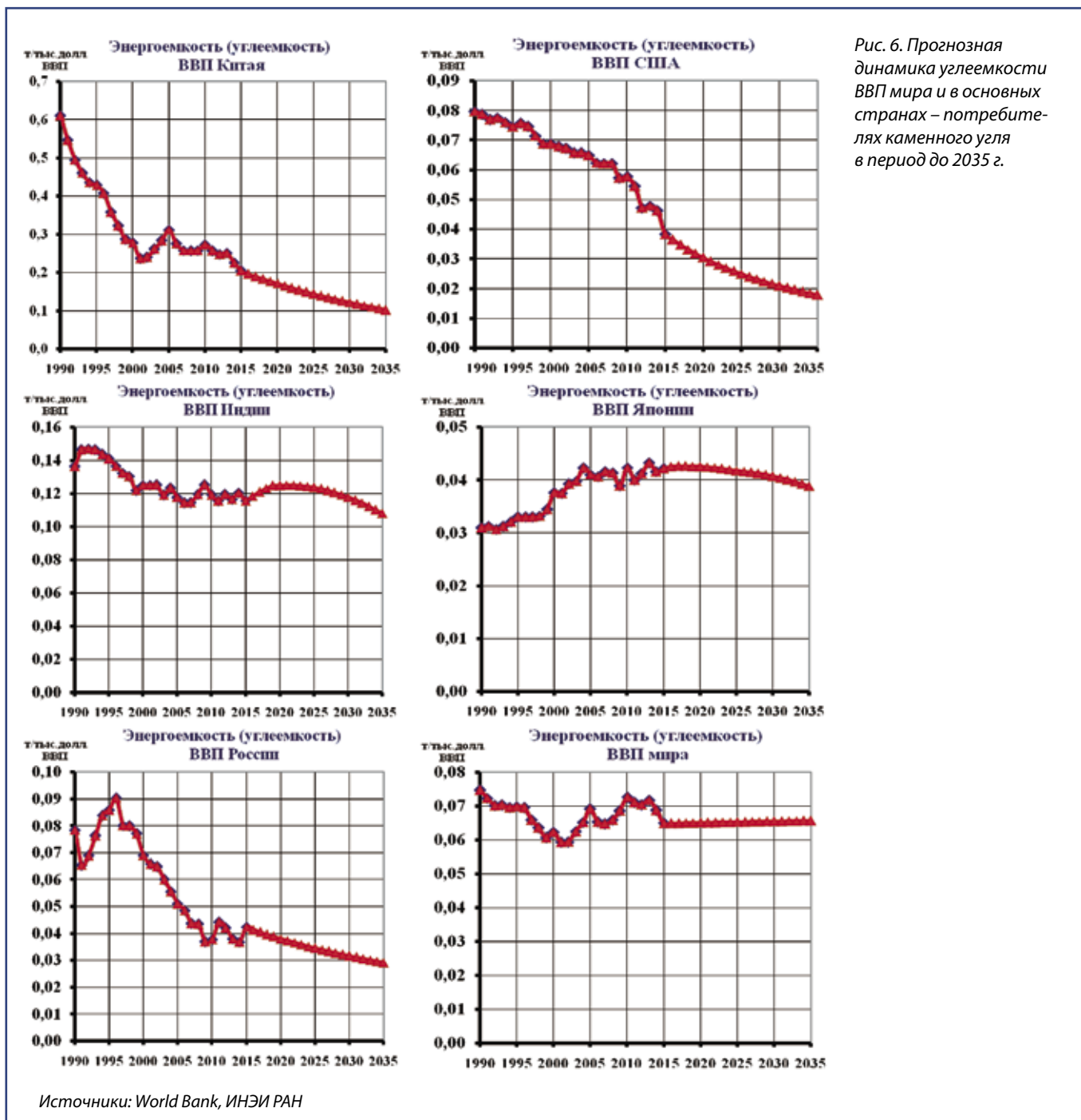


Рис. 6. Прогнозная динамика углеемкости ВВП мира и в основных странах – потребителях каменного угля в период до 2035 г.

расчетов был связан с оценкой прогнозных уровней углемкости ВВП основных стран – углепотребителей каменного угля. Результаты расчетов представлены на *рис. 6*.

Проведенные расчеты показывают, что углемкость ВВП мира в период с 1990 по 2015 г. снижалась со среднегодовым темпом, примерно, равным 1% в год. В прогнозном периоде до 2035 г. падение углемкости ВВП мира продолжится, но более высокими темпами – примерно 2% в год.

Исходя из проведенных исследований, Китай, несмотря на самые высокие объемы потребления каменного угля в мире, в перспективном периоде останется лидером по снижению углемкости ВВП. Однако, если в период до 2015 г. углемкость ВВП в Китае снижалась темпами, примерно равными 4% в год, то в период до 2035 г. падение углемкости ВВП ускорится и станет равным более 5% в год.

В США углемкость ВВП в период до 2015 г. снижалась темпами около 2,9% в год. В прогнозном периоде, согласно проведенным расчетам, дальнейшее падение углемкости ВВП будет осуществляться со среднегодовыми темпами, равными около 3,7%.

В Индии в период до 2015 г. снижение углемкости ВВП страны происходило темпами около 0,6-0,7% в год. В период до 2035 г. темпы падения углемкости ВВП Индии, согласно расчетам, немного замедлятся и составят в среднем около 0,3% в год.

Рост углемкости ВВП в период до 2015 г. более 1% в год наблюдался в Японии, но, как показывают расчеты, в прогнозном периоде до 2035 г. углемкость ВВП также начнет падать. Средняя величина этого падения составит около 0,4% в год.

В России падение углемкости ВВП в ретроспективном (до 2015 г.) и перспективном (до 2035 г.) периодах осуществлялось примерно равными темпами – около 2% в год.

Несмотря на разные тенденции углемкости ВВП в ретроспективном периоде, в прогнозном периоде (до 2035 г.) все основные страны – потребители каменного угля и мировая экономика в целом будут снижать углемкость ВВП. Это означает, что мировая экономика в перспективном периоде уверенно встанет на путь повышения углеэффективности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗА ПОТРЕБЛЕНИЯ КАМЕННОГО УГЛЯ В ОСНОВНЫХ СТРАНАХ – ПОТРЕБИТЕЛЯХ КАМЕННОГО УГЛЯ В ПЕРИОД ДО 2035 г.

В соответствии с вышеизложенной последовательностью исследований, на III этапе расчетов на базе сценарных прогнозов ВВП мира и основных стран, потребляющих каменный уголь (*см. рис. 2, 3, 4, 5*), а также соответствующих прогнозов углемкости ВВП (*см. рис. 6*) были получены варианты оценки потребления каменного угля. Эти варианты оценки по странам-углепотребителям и миру в целом имеют прогнозный диапазон, определяемый заданными сценариями роста ВВП мира.

Результирующий вариант прогноза потребления каменного угля основывался на реализации наиболее вероятностного сценария, определяемого по прогнозным параметрам между вариантом I и вариантом II. Соответственно этому по каждой из стран-углепотребителей и миру в целом были получены прогнозы потребления каменного угля по наиболее вероятному сценарию.

Учет вероятной ошибки прогнозов позволил сформировать наиболее вероятные коридоры потребления каменного угля по миру и странам-углепотребителям (*рис. 7*).

Приведенные результаты прогнозных коридоров потребления каменного угля по миру и странам-углепотребителям свидетельствуют о том, что основные страны – потребители каменного угля в перспективном периоде будут либо стабилизировать, либо уменьшать объемы потребления каменного угля. Это естественным образом отразится на объемах мирового потребления каменного угля. Так, если за прошедшие 25 лет (до 2015 г.) среднегодовые темпы прироста потребления каменного угля составляли около 3% в год, то в перспективном периоде произойдет смена вектора на падение. При этом темпы снижения потребления угля, по нашим расчетам, могут составить 0,8% в год.

Фактически смена вектора в мировом потреблении каменного угля произошла еще в 2013 г. В прогнозном периоде тенденции будут продолжены и укреплены дальнейшим понижением объема мирового потребления каменного угля.

Характерным примером такой смены вектора потребления каменного угля является экономика США. Еще в 2008 г. потребление каменного угля в США, достигнув своего максимума, перешло в зону снижения. В прогнозном периоде снижение потребления каменного угля в США продолжится. При этом среднегодовые темпы падения потребления каменного угля могут составить около 2,8% в год.

Несмотря на ожидания многих углеэкспортеров, потребление угля в Китае может изменить свою парадигму. Сложившийся за многие годы повышательный тренд потребления угля, сопровождаемый достаточно высокими темпами, примерно равными 5% в год, может измениться: в начале – на стабилизацию потребления, в перспективе – на снижение (темпами в среднем около 1% в год).

Аналогичная тенденция, вероятнее всего, будет характерна и для экономики Индии. Многолетний рост потребления каменного угля темпами 5-6% в год может в прогнозном периоде снизиться – в среднем до 0,8% в год.

В России сокращение углепотребления, по нашим расчетам, продолжится. Средний темп снижения потребления каменного угля в перспективном периоде может составить около 0,8% в год.

В Японии углепотребление фактически выйдет «на полку»: постоянный рост потребления каменного угля, темпы которого за последние 25 лет составляли около 2% в год, в перспективном периоде опустятся до «нулевых» значений и даже до незначительных отрицательных отметок (возможно падение – в среднем около 0,1% в год).

Япония, в силу известных причин, в основном закрыла свою атомную энергетику и столкнулась с энергодефицитом, который она восполняет за счет большего использования тепловой энергетики. Местные ТЭС в настоящее время работают на привозном топливе (СПГ и уголь). Однако выработка электроэнергии и тепла на ТЭС дороже, чем производство энергии на АЭС. Поэтому в Японии была разработана специальная программа по увеличению эффективности использования этих видов топлива и снижению загрязнений воздуха. Программа предусматри-

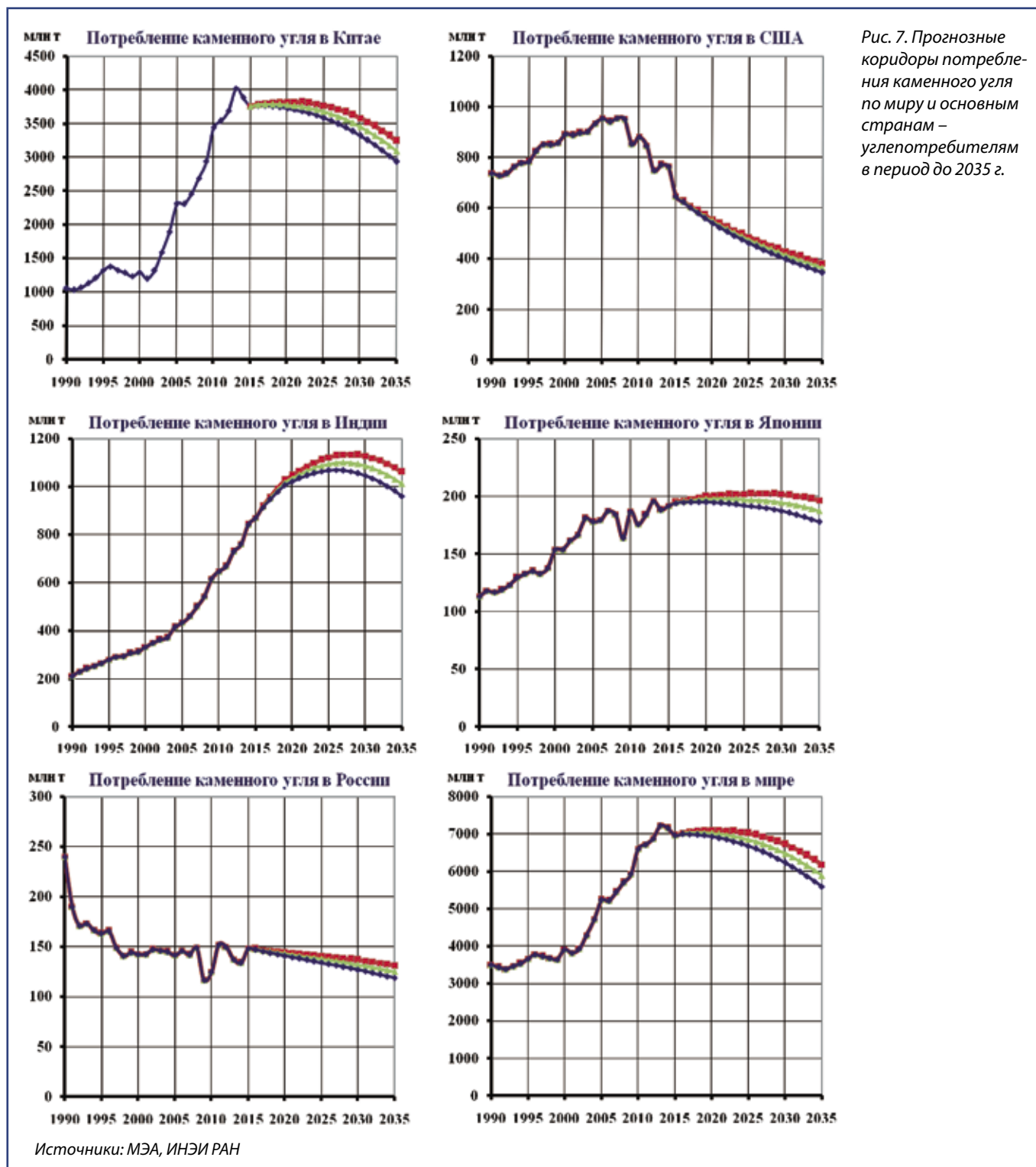


Рис. 7. Прогнозные коридоры потребления каменного угля по миру и основным странам – углепотребителям в период до 2035 г.

вает ограниченное использование угля на ТЭС. Поэтому в среднесрочной перспективе потребление каменного угля в Японии, в отличие от других стран, будет стабилизировано, либо будет незначительное падение.

В Китае в настоящее время угольная генерация обеспечивает около 64% всего объема вырабатываемой электроэнергии. Тем не менее потребление угля в стране упало на 4,5% по сравнению с уровнем 2012 г. Несмотря на замедление экономического роста, правительство Китая продолжает поддерживать переход энергетики на использование «чистых», «зеленых» технологий. В этой связи в 2020 г., по прогнозам правительства КНР,

доля неископаемых источников энергии может возрасти до 15%, а к 2030 г. – до 20%. При этом использование угля в качестве источника энергии к 2020 г. должно сократиться до 62%, что созвучно с принятым планом реструктуризации национальной системы энергопотребления Китая.

Таким образом, полученная в результате проведенных исследований прогнозная динамика потребления каменного угля в мире свидетельствует о том, что основные страны-углепотребители при производстве электроэнергии и тепла переходят к более эффективному использованию угольных ресурсов. Снижению потребления угля

способствует также активное использование альтернативных источников энергии.

Потребление коксующегося угля в прогнозном периоде, скорее всего, будет падать за счет перехода металлургии на использование новых альтернативных технологий, позволяющих снизить расход кокса в среднем на 20-25%. По нашему мнению, эти тенденции на мировом угольном рынке, вероятно, будут носить долговременный характер.

Таким образом, результаты проведенных расчетов указывают на продолжение тенденции снижения мирового потребления угля, начавшегося в 2013 г. Фактически в 2013 г. произошла смена вектора мирового потребления каменного угля: из постоянно «повышающегося», он сменился на противоположный – «понижающийся». При этом «понижающаяся» динамика наметившегося тренда будет иметь долговременный характер, что объясняется устойчивой прогнозной динамикой падения в прогнозном периоде углеемкости ВВП в основных странах – потребителях каменного угля.

Масштабы начавшихся изменений в потреблении каменного угля в мире достаточно значимые. Если за последние 20 лет рост потребления угля составлял около 4,5% в год, то в последней пятилетке предстоящего двадцатилетнего периода темпы падения потребления угля могут составить в среднем около 2% в год.

Мировое потребление каменного угля, достигшее своего максимального значения (около 7,2 млрд т) в 2013 г., к 2025 г., по нашим прогнозам, упадет до 6,5-6,6 млрд т, а к 2035 г. может составить 5,7-6 млрд т.

В этой связи общие потери в мировом потреблении каменного угля к 2035 г. составят около 1,2-1,5 млрд т. Это означает, что ежегодно из хозяйственного оборота мировой экономики будут «изыматься» примерно 60 млн т каменного угля.

Список литературы

1. «Coal Information», International Energy Agency Statistics, OECD/IEA, 2016.
2. Плакиткина Л.С. Монография «Анализ и перспективы развития угольной промышленности основных стран мира, бывшего СССР и России в период до 2030 г.» М.: Горная промышленность, 2013. 416 с.
3. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А., Дьяченко К.И. Угольная промышленность России на мировом рынке угля: тенденции перспективного развития // Уголь. 2016. № 7. С. 12-16. doi: 10.18796/0041-5790-2016-7-12-16.
4. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А. Потребление угля в основных регионах и странах мира в период 2000-2015 гг. – анализ, тенденции и перспективы // Уголь. 2017. № 1. С. 57-61. doi: 10.18796/0041-5790-2017-1-57-61.

COAL MARKET

UDC 658.8:622.33(100)«2000/2035» © L.S. Plakitkina, Yu.A. Plakitkin, K.I. Dyachenko, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 34-40

Title

ANALYSIS AND FORECAST OF HARD COAL CONSUMPTION IN MAJOR REGIONS AND COUNTRIES OF THE WORLD AND IN RUSSIA DURING THE PERIOD FROM 2000 TO 2035

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-34-40>

Authors

Plakitkina L.S.¹, Plakitkin Yu.A.¹, Dyachenko K.I.¹

¹ ERI RAS, Moscow, 117186, Russian Federation

Authors' Information

Plakitkina L.S., PhD (Engineering), Corresponding member of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of Center a Research of World and Russia of the Coal Industry, e-mail: luplak@rambler.ru

Plakitkin Yu.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, RANS Member of RAS, Deputy Director, e-mail: uplak@mail.ru

Dyachenko K.I., PhD (Engineering), Senior Research Scientist of the Center of Global and Russian Coal Industry Research

Abstract

The paper analyzes the volumes of hard coal consumption in major regions and countries of the world and in Russia during the period from 2000 to 2015 [1, 2, 3, 4]. The major trends of hard coal consumption change in China, USA, India and other countries are identified. The forecasts of the global gross domestic product coal capacity, as well as gross domestic product in China and in the countries with the largest coal consumption volumes – India, Japan, USA and Russia during the period until 2035 are developed. Based on the predictive estimate of the global gross domestic product and other countries gross domestic product, as well as predictive estimate of their coal capacity, the predictive dynamic trends of hard coal consumption in China, India, Japan, USA, Russia and in the world during the period to 2035 are generated. Obtained forecast of hard coal consumption is analyzed.

Keywords

Analysis and forecast of hard coal consumption in major countries of the world and in Russia during the period to 2035, Predictive estimate of global gross domestic product and gross domestic product of other countries of the world, Coal capacity of the global gross domestic product and gross domestic product of China, India, Japan, USA and Russia during the period until 2035 r.

References

1. «Coal Information», International Energy Agency Statistics, OECD/IEA, 2016.
2. Plakitkina L.S. *Monografiya "Analiz i perspektivy razvitiya ugol'noy promyshlennosti osnovnykh stran mira, byvshego SSSR i Rossii v period do 2030 g."* [Monograph "Analysis and prospects of coal industry development in the major world countries, ex-USSR and Russia during the period to 2030"]. Moscow, Gornaya promyshlennost' Publ., 2013, 416 pp.
3. Plakitkina L.S., Plakitkin Yu.A. & Dyachenko K.I. Ugol'naya promyshlennost' Rossii na mirovom rynke uglja: tendentsii perspektivnogo razvitiya [Russia's coal industry on the world coal market: trends of prospective development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2016, no. 7, pp. 12-16. doi: 10.18796/0041-5790-2016-7-12-16.
4. Plakitkina L.S. & Plakitkin Yu.A. Potreblenie uglja v osnovnykh regionah i stranah mira v period 2000-2015 gg. – analiz, tendentsii i perspektivy [Coal consumption in the major world regions and countries during the period from 2000 to 2015 – analysis, trends and prospects]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2017, no. 1, pp. 57-61. doi: 10.18796/0041-5790-2017-1-57-61.

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

РЕКЛАМА

Серия насосов Warman® MDC

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

WEIR

Minerals

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

Березовский разрез СУЭК установил рекорд на вскрышных работах

Рекордных объемов вскрышных работ достиг в 2016 г. Березовский разрез, входящий в состав Сибирской угольной энергетической компании. Впервые за свою историю предприятие преодолело планку в 6 млн куб. м горной массы за год.

*«Это важное достижение всего Березовского разреза и в первую очередь тех наших сотрудников, кто работает на двух экскаваторах ЭКГ-10 и шести автосамосвалах KOMATSU HD-785, задействованных на вскрыше», – говорит руководитель Березовского разреза **Александр Буйницкий**.*

Самым результативным стал сентябрь: в этом месяце горняки установили абсолютный производственный рекорд на автомобильной вскрыше за все время работы разреза. В отвалы было перемещено 580,4 тыс. куб. м горной массы при плане 395 тыс. куб. м, а экскаватор ЭКГ-10 № 295 под руководством Дениса Пермякова добился наивысшей выработки для экскаваторов-мехлопат с вместимостью ковша до 10 куб. м – почти 390 тыс. куб. м породы за месяц. До этого близкие, но все же не такие выдающиеся результаты березовские вскрышники показывали в 2015 и 2013 гг. Например, в ноябре 2015 г. месячная выработка на вскрыше составила 570,6 тыс. куб. м, а в августе 2013 г. экипаж ЭКГ-10 № 296 под руководством бригадира Александра Константинова отгрузил на борт автосамосвалов KOMATSU HD-785 почти 370 тыс. куб. м вскрышной породы.

*«Несмотря на то, что минувший год был непростым для нашего предприятия и мы достигли не самых оптимальных объемов по добыче угля, есть уверенность, что в будущем все изменится к лучшему. В 2016 г. СУЭК отметила свое 15-летие, ознаменованное преодолением планки годовой добычи в 100 млн тонн твердого топлива. Наш Березовский разрез – это часть большой Сибирской энергетической угольной компании, и полученные нами объемы угля – это достойный вклад в главное событие года», – добавил **Александр Буйницкий**.*

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.



Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

Угольщики отремонтировали Культурный центр в Грамотеино

**СДС
УГОЛЬ**

Культурный центр «Грамотеинский» в канун Нового года открыл свои двери для жителей поселка после полномасштабного ремонта. Ремонтные работы проводились в рамках соглашения о социально-экономическом партнерстве Администрации Беловского городского округа и ООО «Шахта Листвяжная» (АО ХК «СДС-Уголь»).

Главное учреждение культуры поселка преобразилось кардинально. Была полностью заменена кровля, установлены стеклопакеты, отремонтирован зрительный зал, заменена электропроводка. Изменился облик фойе, отремонтированы кабинеты, помещение кассы, гардероб, комната охраны, санузлы, полностью заменены системы отопления и освещения.

Также в культурном центре появились два новых танцевальных класса, где смогут заниматься хореографией более 100 ребятишек, новая костюмерная и помещение для театра моды – студии «Жасмин». Всего на капитальный ремонт здания угольщики направили 5,5 млн руб.

«Мы очень благодарны Администрации города и руководству компании «СДС-Уголь» за такой подарок для жителей Грамотеино, – комментирует **Наталья Иванова**, директор Культурного центра «Грамотеинский». – Все изменения, которые с ним произошли, привлекают

к нам еще больше детей и взрослых, что в конечном итоге положительно повлияет на качество жизни наших земляков».

В текущем году ремонтные работы в здании культурного центра будут продолжены. Планируется обновить фасад, а поселковым ребятишкам подарят новый спортивный зал.



Юбилей «железного гиганта»

Один из крупнейших драглайнов в компании «Кузбассразрезуголь» – ЭШ-20.90 № 20, который эксплуатируется на Талдинском разрезе, отметил юбилей – 30 лет работы на угольном предприятии.

Для мощного современного технического парка ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» такая машина – редкость. В компании трудятся всего два представителя данной модели, и оба – на Талдинском разрезе (первый экскаватор, ЭШ-20.90 № 14, был запущен в эксплуатацию в конце 1984 г.). Вес шагающего гиганта – 1,7 тыс. т, длина стрелы – 90 м, вместимость ковша – 20 куб. м. Размер корпуса сравним с трехэтажным домом, внутри экскаватора есть даже собственный подъемный кран – для проведения ремонтов. В ЭШ-20.90 используются 11 электродвигателей мощностью от 250 до 2500 кВт, а в гидравлической системе содержится 18 т масла. Потенциальная скорость передвижения – до 200 м/ч, но в действительности – не более 60 м/ч, каждый шаг длится около минуты. Несмотря на неспешность хода, за 30 лет работы эта машина «прошагала» весь забой Талдинского поля разреза и переработала почти 146,6 млн куб. м горной массы.

Более 15 лет бригаду ЭШ-20.90 № 20 возглавлял Герой Кузбасса, полный кавалер знака «Шахтерская слава», По-



ОАО «УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
«КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

четный работник угольной промышленности и Заслуженный шахтер Российской Федерации **Сергей Васильевич Чабан**. Как один из первопроходцев Талдинского разреза Сергей Васильевич работал на этом экскаваторе с момента его сборки и до своего выхода на заслуженный отдых в декабре 2016 г. «А первым бригадиром экскаватора был Александр Афанасьевич Михайлов – опытный профессионал. Он нас, молодых ребят, многому научил, – вспоминает С.В. Чабан. – Двадцатка и сегодня работает дай Бог, как пошло от Михайлова».

Наша справка.

ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» – крупнейшая компания в Кемеровской области и России, специализирующаяся на добыче угля открытым способом. В 2016 г. общий объем угледобычи на предприятиях компании составил 44,3 млн т, в том числе коксующихся марок – 6,2 млн т. В состав ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» входят шесть филиалов: «Кедровский», «Моховский», «Бачатский», «Краснобродский», «Талдинский», «Калтанский» угольные разрезы и шахта «Байкаимская». Функции единоличного исполнительного органа ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» переданы ООО «УГМК-Холдинг».

Итоги работы предприятий СУЭК в Красноярском крае за 2016 год

Предприятия Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае – разрезы «Бородинский имени М.И. Щадова», «Березовский» и «Назаровский» – в 2016 г. добыли более 27 млн т угля, что в целом соответствует показателям предшествующих лет.

По словам генерального директора АО «СУЭК-Красноярск» **Андрея Федорова**, год был достаточно сложным. Тем не менее он принес угольщикам несколько значимых производственных достижений. Так, в феврале Бородинский разрез в торжественной обстановке отгрузил потребителям юбилейную – миллиардную – тонну угля с момента ввода в эксплуатацию, до сих пор такого трудового рубежа не достигало ни одно угледобывающее предприятие России. А в декабре СУЭК впервые за свою 15-летнюю историю преодолела планку годовой угледобычи в 100 млн т, что также является наивысшим показателем в отечественной угольной отрасли. Всего по итогам 2016 года СУЭК добыла около 105,4 млн т, что на 8% выше, чем в 2015 г. В СУЭК подчеркнули, что эти цифры не являются предельными, и предприятия компании располагают всеми резервами для дальнейшего роста и развития угледобычи.



То, что угольная отрасль имеет в России перспективы для роста и развития, подтвердил во время большой ежегодной пресс-конференции 23 декабря 2016 г. Президент Российской Федерации Владимир Путин. *«В мире на сегодняшний день угля используется, совершенно точно, больше, чем газа. По-моему, даже больше, чем нефти и газа. То есть уголь продолжает быть важнейшей составляющей мировой энергетики»*, – заявил президент.



Сервисные предприятия СУЭК расширяют программу импортозамещения

Еще один вид импортозамещающей продукции освоили специалисты ООО «Бородинский ремонтно-механический завод», сервисного предприятия СУЭК в Красноярском крае: насосы НЦГШ 450/40 стали уже четвертой модификацией в линейке насосного оборудования, по техническим характеристикам и качеству исполнения соответствующего образцам самых известных зарубежных производителей.

Шламовые насосы будут использоваться на обогатительной фабрике «Чегдомын» в Хабаровском крае. Они предназначены для перекачивания жидкостей с большим количеством примесей и твердых фракций. Сейчас завершается сборка второго насоса – первый экземпляр уже собран, испытан и готов к отправке. В ближайшее время из цехов завода выйдут еще четыре агрегата.



Все детали к насосам заводчане изготавливают самостоятельно.

Производство шламовых насосов Бородинский РМЗ освоил около года назад.

За это время на предприятии появился

целый спектр насосного оборудования, различающегося по производительности и напору, – НЦГШ 750/70, 800/40 и 960/40.

Шламовые насосы – не единственная продукция БРМЗ, выпускаемая по программе импортозамещения. Здесь изготавливают узлы и детали для ремонта зарубежной горной и транспортной техники, инновационные вентильно-индукторные двигатели, синхронные двигатели на постоянных магнитах.

Предприятие постоянно расширяет техническую базу – за последние годы СУЭК направила на приобретение нового оборудования более 300 млн руб., в рамках инвестиционной программы завод оснащен самыми современными станками с числовым программным управлением, испытательными стендами, на предприятии внедряются принципы бережливого производства, за 2016 год на 50 человек увеличен штат, в цехах произведен капитальный ремонт.

Благодаря постоянному расширению номенклатуры заводу более чем в 2,5 раза удалось увеличить объем товарной продукции. Тенденцию роста Бородинский РМЗ планирует сохранить и в 2017 г.



Пресс-служба АО ХК «СДС-Уголь» информирует

На разрезе «Киселевский» реконструировали ремонтный бокс

СДС
УГОЛЬ

ВОО «Разрез Киселевский» (АО ХК «СДС-Уголь») после реконструкции запущен в эксплуатацию ремонтно-стояночный бокс общей площадью 3,5 тыс. кв. м. В здании бокса расположились производственные цеха и помещения автотранспортного управления.

Работы по реконструкции ремонтно-стояночного бокса для большегрузных автомобилей 1972 г. постройки были проведены с учетом замечаний экспертизы промышленной безопасности. В первую очередь заменены деформированные железобетонные колонны и плиты стенового ограждения – все работы по укреплению конструкции здания были проведены с учетом возможных сейсмических нагрузок. Полностью реконструировано кровельное покрытие: старое рубероидное с утеплением из шлака было заменено на современное двухслойное наплавляемое покрытие с утеплением из пенополистирольных плит. В здании была произведена замена системы энергоснабжения и электроосвещения, системы вентиляции, установлены энергосберегающие светильники «Алмаз» производства «Электропром» (АО ХК «СДС»). Внутренние помещения и цеха бокса оборудованы системой видеонаблюдения, охранной и пожарной сигнализацией. Полностью модернизированы аккумуляторный, токарный и электрический цеха. Отремонтирован агрегатный цех, в котором появился пол с подогревом в зоне ремонта крупногабаритных агрегатов. Там же организована мойка для узлов и агрегатов. В здании установлены пластиковые окна, смонтированы откатные въездные ворота облегченной конструкции.

Помимо производственных помещений внутри бокса разместились кабинеты инженерно-технических работников и нарядные. Перепланировка помещения позволила

разместить в здании бокса моечные отделения для мужчин и женщин с удобными раздевалками для чистой и грязной одежды, душевыми и санузлами. Оборудовано помещение для приема пищи. Реконструированный ремонтный бокс соответствует всем нормам и требованиям, предъявляемым к строительству производственных объектов. За счет произведенных работ по реконструкции здания: реконструкции кровли с утеплением, замене оконных блоков и въездных ворот затраты на отопление данного здания снизились более чем на 20%.

Наша справка.

Холдинговая компания «Сибирский Деловой Союз» является крупнейшим многоотраслевым холдингом России. В активы ХК «СДС» входят крупнейшие угледобывающие предприятия Кузбасса; энергетическая компания; предприятия химической промышленности – лидеры по производству аммиака, карбамида и аммиачной селитры; предприятия химического машиностроения и вагоностроения; интегрированные с собственными животноводческими высокотехнологичными комплексами предприятия пищевой промышленности (производство молочной продукции); компании строительного комплекса, а также крупнейшие медиахолдинги России и Кемеровской области, представляющие популярные радиостанции.

АО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. По итогам 2016 года предприятия компании ХК «СДС-Уголь» добыли 28,7 млн т угля. АО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз». В зону ответственности компании входят 13 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области.



Подводя итоги ушедшего года

На Новосибирском механическом заводе «Искра», входящем в Концерн «Техмаш» Госкорпорации Ростех, подвели итоги 2016 года и назвали приоритеты дальнейшего развития.

В пресс-конференции приняли участие генеральный директор завода Анатолий Вандакуров, главный инженер Сергей Поздняков, заместитель генерального директора по персоналу Любовь Соловьянова и начальник управления по качеству Александр Садовников.

К концу 2016 года объем выпускаемой продукции увеличился на 15%.

*«Несмотря на непростые экономические условия, мы оцениваем результаты работы предприятия в 2016 г. как успешные, – подытожил генеральный директор завода **Анатолий Вандакуров**.*

Основную долю продукции предприятия составляют неэлектрические системы инициирования «ИСКРА», детонирующие шнуры, электродетонаторы, промежуточные детонаторы, а также капсули-воспламенители и охотничьи и спортивные патроны.

В 2016 г. осуществлено увеличение серийного производства новой продукции: детонирующих шнуров усиленной (ДШН-40) и высокой (ДШН-80) мощности; электронного инициирующего устройства на основе волновода и капсуля-детонатора с электронным замедлением для ис-

пользования при взрывных работах на земной поверхности, а также в подземных рудниках и шахтах, не опасных по газу или пыли, ИСКРА – Т.

С целью увеличения объема производства и повышения качества изготовления систем электронного управления взрывом во втором квартале 2017 г. на предприятии будет запущен участок изготовления электронных изделий.

Объем реализации продукции АО «НМЗ «Искра» в 2016 г. составил 4 383,6 млн руб., что на 632,8 млн руб. превысило показатели 2015 г. Чистая прибыль предприятия составила 433 млн руб.

На модернизацию производства в 2016 г. было выделено 433,8 млн руб. В 2017 г. предприятие намерено продолжить реализацию программ по модернизации на сумму порядка 339,8 млн руб.

*«Сегодня на долю «Искры» приходится порядка 72-75% российского рынка горнодобывающей промышленности, – подчеркнул главный инженер **Сергей Поздняков**. – Приоритет дальнейшего технического развития завода – разработка и производство электронных систем взрыва. Безопасность, надежность и высокая степень точности срабатывания – три главных условия, которые были приняты во внимание при разработке системы*

инициирования взрыва с электронным замедлением».

В 2016 г. завод подтвердил соответствие безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 028/2012 О.

Проведена большая часть работы по подготовке к сертификации продукции завода для поставки продукции в страны Европейского союза (на соответствие требованиям директивы 2014/28/EU о взрывчатых веществах для гражданского применения), как уже сертифицированной на соответствие требованиям ЕС с целью расширения действия сертификата, так и вновь сертифицируемой продукции.

В планах на 2017 г. получение сертификатов на неэлектрические и электрические системы инициирования в соответствии с растущими требованиями европейских потребителей и мировых стандартов, приобретение оборудования для совершенствования процессов подготовки компонентов пиротехнических составов.

*«На заводе внедрено автоматизированное рабочее место испытаний неэлектрических и электрических детонаторов на время замедления, что позволило повысить производительность испытательной лаборатории и объективность результатов и значительно упростило статистический анализ технологического процесса производства неэлектрических и электрических детонаторов. Внедрена система автоматического учета неэлектрических детонаторов, позволяющая обеспечить распознавание лазерной маркировки капсулей детонаторов и печати дублирующих этикеток для организации учета взрывчатых материалов у потребителей. Внедряются системы автоматизированного контроля и поддержания климатических условий во взрывоопасных производствах, обусловленных обеспечением безопасности технологических процессов и качества продукции, – рассказал начальник управления по качеству **Александр Садовников**.*



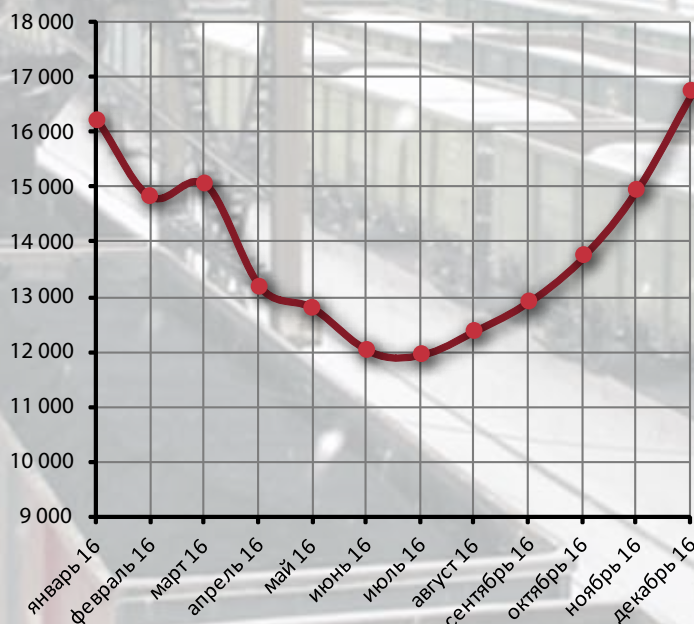


Анализ железнодорожных перевозок

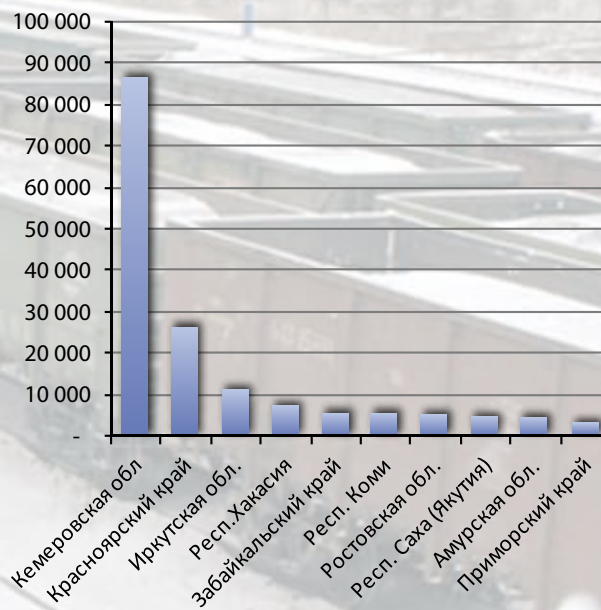
группы Уголь каменный за январь – декабрь 2016 г., тыс. т

ВНУТРИРОССИЙСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов

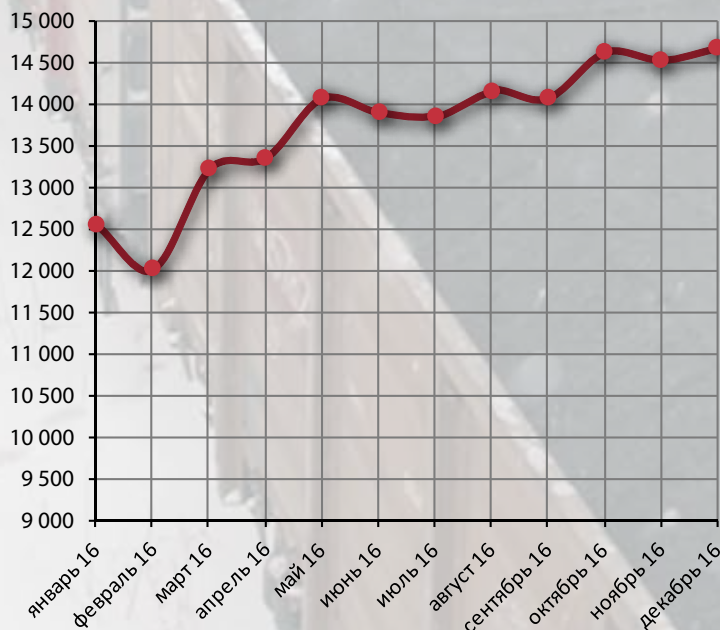


Регионы отправления

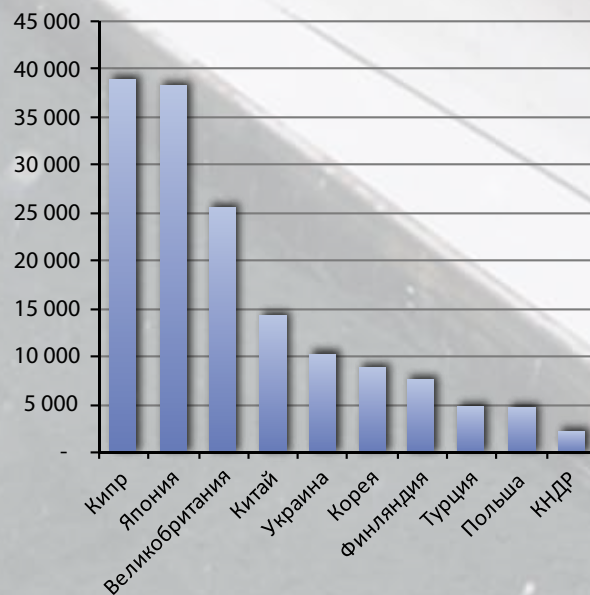


ЭКСПОРТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ

Динамика объемов



Государства назначения



www.cargo-report.info

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

Бульдозер ЧЕТРА Т35 поступил в АО «Приморскуголь»

Бульдозер ЧЕТРА Т35 пополнил парк спецтехники АО «Приморскуголь» – ведущего угледобывающего объединения Дальнего Востока.

Бульдозер будет работать в разрезоуправлении «Новошахтинское» – на самом крупном предприятии АО «Приморскуголь» на вскрышных работах, рыхлении и перемещении угля.

АО «Приморскуголь» входит в состав Сибирской угольной энергетической компании – одной из десяти крупнейших угольных компаний по объему запасов и продаж по всему миру.

Стратегическое сотрудничество ЧЕТРА и СУЭК продолжается уже больше 20 лет. Сегодня в технологическом парке СУЭК работает целый отряд техники бренда ЧЕТРА – от фронтального погрузчика ЧЕТРА ПК12 до бульдозера-тяжеловеса ЧЕТРА Т35.

62-тонный бульдозер ЧЕТРА Т35 – одна из самых крупных моделей бульдозерной техники ЧЕТРА. Благодаря передовым конструкторским и технологическим решениям бульдозер имеет большую производительность и успешно эксплуатируется в угледобывающей промышленности.

Как и все бульдозеры ЧЕТРА эта модель имеет модульную конструкцию всех узлов и систем: трансмиссии, ходовой системы, рабочего оборудования, системы охлаждения, кабины и системы управления. Такое конструкторское решение обеспечивает удобное и простое техническое обслуживание бульдозера: для проверки и дозаправки всех систем промышленного бульдозера все узлы силовой передачи можно снимать отдельными модулями.

Кроме того, бульдозер ЧЕТРА Т35 универсален и многофункционален благодаря возможности установки различного типа отвалов: полусферического, сферического и прямого. Трехточечная полужесткая подвеска с вынесенной осью качания тележек обеспечивает ЧЕТРА Т35 высокие

тягово-сцепные свойства, уменьшение ударных нагрузок на ходовую систему и, следовательно, улучшение условий труда для оператора. Кабину бульдозера ЧЕТРА Т35 отличают эргономичный дизайн и большая обзорность, что также гарантирует комфортные условия для работы оператора. Гидроопоры обеспечивают низкий уровень вибрации в кабине, а двойной стеклопакет – минимальный уровень шума. Регулируемое сидение (с дополнительным поддрессориванием) обеспечивает удобное исполнение рабочего места.

Бульдозер ЧЕТРА Т35 может эксплуатироваться с полной нагрузкой в интервале температуры от -50 до +35 °С. Быстро обогреть кабину во время эксплуатации машины помогают зависимый и независимый отопители. Прогреть двигатель зимой помогает предпусковой подогреватель. Повышенные тяговые свойства при тяжелых бульдозерно-рыхлительных работах машине обеспечивает использование экономичных дизелей: ЯМЗ-850.10 мощностью 520 л.с. ПАО «Автодизель», а также, по выбору клиента, двигателей QSK-19 или КТТА-19 мощностью 490 л.с. фирмы Cummins.

Наша справка.

АО «СУЭК» – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик на внутренний рынок и на экспорт. Добывающие, перерабатывающие, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в семи регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 32 500 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

«ЧЕТРА» – торговая марка российской техники промышленного, коммунального, дорожно-строительного и лесозаготовительного назначения, выпускаемой предприятиями холдинга «Концерн «Тракторные заводы».

ОАО «ЧЕТРА – Промышленные машины» – специализированная торговая компания холдинга «Концерн «Тракторные заводы», реализующая продукцию ОАО «Промтрактор», ОАО «Курганмашзавод» и ОАО «Сарэкс» – бульдозеры, экскаваторы, краны-трубоукладчики, гусеничные вездеходы, мини-погрузчики, а также эксклюзивно поставляющая запасные части и комплектующие к технике под брендом ЧЕТРА.

Концерн «Тракторные заводы» – один из крупнейших российских интеграторов научно-технических, производственно-технологических и финансовых ресурсов в машиностроении как в России, так и за рубежом. В управлении машиностроительного холдинга находится более 20 крупнейших предприятий, расположенных в 10 субъектах Российской Федерации, а также за рубежом.



Фотографии сотрудников СУЭК стали лауреатами фотоконкурса «Индустриальный пейзаж России»

Работы сотрудников Службы коммуникаций АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) стали лауреатами престижного фотоконкурса «Индустриальный пейзаж России. Красота и величие». Итоги конкурса подведены в декабре 2016 г.

Так, **Игорь Чукуров** (АО «СУЭК-Кузбасс») награжден «За высокое художественное воплощение и оригинальный ракурс». Награду получила панорамная фотография разреза «Заречный» (Кемеровская область).

Евгений Филимонов (ООО «СУЭК-Хакасия») награжден за серию фотографий, возвеличивающих человека труда. В частности, наградой отмечена фотография водителя БелАЗа Марины Василькиной, работающей на разрезе «Черногорский».

Всероссийский фотоконкурс «Индустриальный пейзаж России. Красота и величие» организован издательским домом «Комсомольская правда» и Русской медной компанией. Конкурс проводится с целью продемонстрировать сложную взаимосвязь природы и деятельности человека; раскрыть тему противоречия между зависимостью

человека от индустриального прогресса и заботой об окружающей среде; показать величие труда человека и престиж рабочей профессии.



Водитель большегрузного автосамосвала Марина Василькина, разрез «Черногорский», Хакасия. Автор фото – Евгений Филимонов



Панорама разреза «Заречный», Кузбасс. Автор фото – Игорь Чукуров

Интеллектуальная система контроля температурного режима коксовой печи

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-50-53>

БАЖИН Владимир Юрьевич

*Доктор техн. наук, заведующий кафедрой
«Автоматизация технологических процессов
и производств»
Санкт-Петербургского горного университета,
199106, г. Санкт-Петербург, Россия,
тел.: +7 (981) 681-41-04, e-mail: bazhin-alfoil@mail.ru*

ТИТОВ Олег Васильевич

*Канд. техн. наук, доцент кафедры
«Автоматизация технологических процессов
и производств»
Санкт-Петербургского горного университета,
199106, г. Санкт-Петербург, Россия,
тел.: +7 (901) 304-02-20*

В статье изучаются вопросы, близко связанные с переработкой углей для коксохимической промышленности. Для создания комплексной системы управления технологическим процессом в коксовых батареях необходим мониторинг режима термообработки угля, обеспечивающий высокое качество готовой продукции с минимальными затратами энергии при заданной производительности всего комплекса. Важным является наличие потока входных данных для обеспечения персонала оперативной информацией для оперативного регулирования технологическими параметрами коксохимического производства. Предлагаемая интеллектуальная система контроля температурного режима коксовой печи дает возможность проводить анализ результатов производственной деятельности коксовой печи в течение смены, суток, месяца для принятия решений организационного и технического характера. В целях повышения эффективности управления и контроля коксовой батареи проведены исследования по интеграции интеллектуальной системы контроля в систему автоматизированного контроля АСУТП. В современной усовершенствованной системе контроля коксовой печи широко используются схемы контроля, где обратная связь комбинируется с прямой связью входных данных, а контроль соединяется с управляющими воздействиями на систему.

Ключевые слова: термообработка, уголь, стратегия управления, производственный менеджмент, интеллектуальный контроль, интегрированная система, модель управления.

Современный уровень организации и управления производством выдвигает требования для разработки новых подходов к решению задач управления процессами коксования на основе инновационных информационных технологий, которые позволят исключить или значительно

сократить образование отходов и выбросов в коксохимическом производстве.

Существующие системы АСУ контроля процесса коксования выполняют в основном функции сбора и хранения информации, поступающей с объектов. Кроме этого, разрабатываемые методы и алгоритмы оптимального управления оказываются непригодными для оперативного управления, которое по-прежнему осуществляется оператором на основе интуиции, практического опыта эксплуатации и разнообразных инструкций. Таким образом, для коксохимических предприятий актуальна задача разработки системы оперативного управления коксохимической батареей, позволяющей обеспечить высокое качество продуктов коксования и повысить экологическую безопасность процесса за счет мониторинга количественных и качественных показателей процесса коксования и количеств выбросов вредных веществ коксовой батареей без влияния человеческого фактора.

Коксовая печь – ключевое тепловое металлургическое оборудование, которое потребляет большое количество энергии. В этой связи основными проблемами управления и ее контроля являются экономия энергии, увеличение объемов производства и качество кокса. Коксование – это комплексный периодический термический процесс [1].

Коксовая батарея имеет сложную структуру, и ее эксплуатационный режим имеет определенные ограничения, что вызывает трудности оперативного управления и автоматического контроля процесса. Режим работы печей и их устойчивость зависят от стабильности теплового баланса, который является фактором перерабатываемого объема шихтовых материалов и качества производимого кокса. Рациональный температурный контроль обеспечивает сокращение потребления энергии, продление срока службы коксовой печи и уменьшение загрязнения окружающей среды во время производства кокса.

В настоящее время в России используется контроль с прямой связью в системах автоматического контроля и регулирования технологических параметров коксовой печи, а часть систем использует метод контроля с обратной связью [2, 3]. Достаточно сложно осуществлять эффективный и точный контроль оперативного управления коксохимической батареей, используя только один подход, поэтому необходим выбор рациональных режимов управления с учетом многостадийности коксохимического производства.

Тенденции развития современных систем управления процессом коксования указывают на то, что они должны быть адаптивными и интеллектуальными, включать методы комбинированного контроля с прямой и обратной связью, способы интеграции системы управления, искус-

ственный интеллект (нейросетевые технологии), нечеткую логику, экспертные системы и т. д.

Разработка многоуровневых адаптивных систем контроля необходима для достижения полного компьютерного мониторинга коксовой печи. В будущем это будет являться основным направлением развития автоматизированного контроля коксовых батарей.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КОКСОВОЙ ПЕЧИ

Наиболее ответственным технологическим параметром, который необходимо постоянно контролировать в системе коксовых батарей, является температура [2], так как именно температура является ключевым фактором, влияющим на качество готового кокса, экономии топливного газа, снижение уровня загрязняющих выбросов. Если температура коксовой печи слишком низкая, кокс будет достаточного структурного уровня (полукокс), при этом твердость кокса будет низкая при высоком уровне плотности. При высоких температурах кокс будет перекаленный, и его прочностные характеристики при низкой плотности будут плохими. Кроме всего прочего, высокая температура приведет к появлению излишнего количества сажи во время процесса коксования [4, 5, 6].

Для выбора рационального температурного режима коксовой печи предложено использовать интеллектуальную систему контроля, включающую методы нечеткой логики с прямой и обратной связью.

При дефиците шихтовых материалов в печи или их перегрузке температура в слое кокса значительно отличается по высоте в связи с изменением плотности загрузки и уровня пространства под сводом. При недогрузке отмечается перегрев верха коксового слоя в верхних участках печи, а при перегрузках за счет переуплотнения шихты в верхней части градиент температур изменяется в обратной зависимости [7].

Предлагаемая интеллектуальная система контроля температуры коксования угля необходима для оперативного прогноза теплового состояния слоя шихтовых материалов в камерах батареи и определения требуемого управляющего воздействия, на основании чего рассчитывается температурный режим коксовой батареи в целом.

Математическая модель процесса коксования как основа системы управления коксованием угля [2] представлена ниже. Предлагаемая математическая модель описывает процесс коксования в двухстадийном режиме. На первом этапе моделируется процесс от начала загрузки шихты до окончания процесса сушки, а второй этап связан с прогнозной моделью дальнейшего нагрева коксового слоя с учетом его горизонтальной усадки [5, 6].

Процесс прогрева загрузки описывается уравнением:

$$(Cp)_{эф}(T) \frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda_{эф}(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right] + \alpha_v (T^* - T) \quad (1)$$

для $x: 0 \leq x \leq L_s$.

Конвективный член в уравнении (1) учитывает тепло, передаваемое паром, диффундирующим к центру камеры, и определен для x в области, $0 \leq x \leq \xi_s(\tau)$ при $x > \xi_s(\tau)$, то есть для сухой шихты, $\alpha_v = 0$.

Движение угольных частиц и координаты границы между сухой и влажной шихтой задаются условием Стефана:

$$\lambda_{эф}^c(T) \frac{\partial T_1(\xi, \tau)}{\partial x} - \lambda_{эф}(T) \frac{\partial T_2(\xi, \tau)}{\partial x} = r W p_{эф}(T) \frac{d\xi}{d\tau} \quad (2)$$

Функции $T_1(\xi, \tau)$, $T_2(\xi, \tau)$ соответствуют уравнению теплопроводности (1) и описывают изменение температуры сухой и влажной шихты соответственно. На границе раздела сухой и влажной шихты ξ выполняется условие $T_1(\xi, \tau) = T_2(\xi, \tau) = T^*$, где T^* – температура испарения влаги. Условия контактного теплообмена между слоем загруженного кокса и стенкой камеры имеет вид:

$$\lambda_{эф}(T) \frac{\partial T(L_{s-}, \tau)}{\partial x} = \lambda_{эф}(T) \frac{\partial T_W(L_{s+}, \tau)}{\partial x},$$

$$T(L_{s-}, \tau) = T_W(L_{s+}, \tau). \quad (3)$$

Для моделирования условий изменения температуры стенки камеры использовали одномерное уравнение теплопроводности с граничным условием на поверхности стенки со стороны факела:

$$\lambda_W(T) \frac{\partial T_W(L_W, \tau)}{\partial x} =$$

$$= \sigma \{ [U(\tau)]^4 - [T_W(L_W, \tau)]^4 \} + \alpha [U(\tau) - T_W(L_W, \tau)]. \quad (4)$$

Начальные условия по температуре коксового слоя и стенки:

$$T(x, 0) = T^0(x), \quad T(x, 0) = T^0(x). \quad (5)$$

В уравнениях (1)–(5) приняты следующие обозначения: $T(x, \tau)$ – функция распределения температуры по пространственной координате x и времени τ ; L_s, L_W – координаты положения границ коксового пирога и стенки; $Cp_{эф}(T)$ – объемная эффективная теплоемкость шихты; r – удельная теплота испарения влаги; W – содержание влаги в шихте; α_v – эффективный коэффициент теплообмена между паром и коксуемой загрузкой на единицу объема; σ, α – коэффициенты излучения и конвективного теплообмена между греющей средой вертикалов и стенкой; $U(\tau)$ – температура греющей среды вертикалов.

Модель системы интеллектуального контроля представлена на рис. 1.

Для осуществления мониторинга температурного режима необходимо провести замеры температур в контрольных и крайних вертикалах машинной и коксовой сторон, а также получить значения температуры: во всех обогревательных простенках, по оси коксового слоя перед его транспортированием из выходного отверстия, под сводом и в пространстве камер коксования, в «глазках» регенераторов и в газовоздушных клапанах и боровах.

Таким образом, интеллектуальный контроль теплового режима коксовой батареи достигается с учетом характеристик угля и кокса при заданном времени коксования и плановом выходе товарного кокса.

Математическая модель используется для оперативного прогноза температурного состояния коксового слоя в камерах коксовой батареи и для расчета требуемого управляющего воздействия – температуры вертикалов, на основании которой рассчитывается тепловой баланс всей коксовой батареи.

Например, при изменении рабочих параметров и условий процесса скачки температуры дымовых газов будут превышать 10°C, а если при этом используется стандартный метод контроля из-за большой инерции теплопередачи в коксовой печи, то время настройки на новые показатели будет слишком велико.

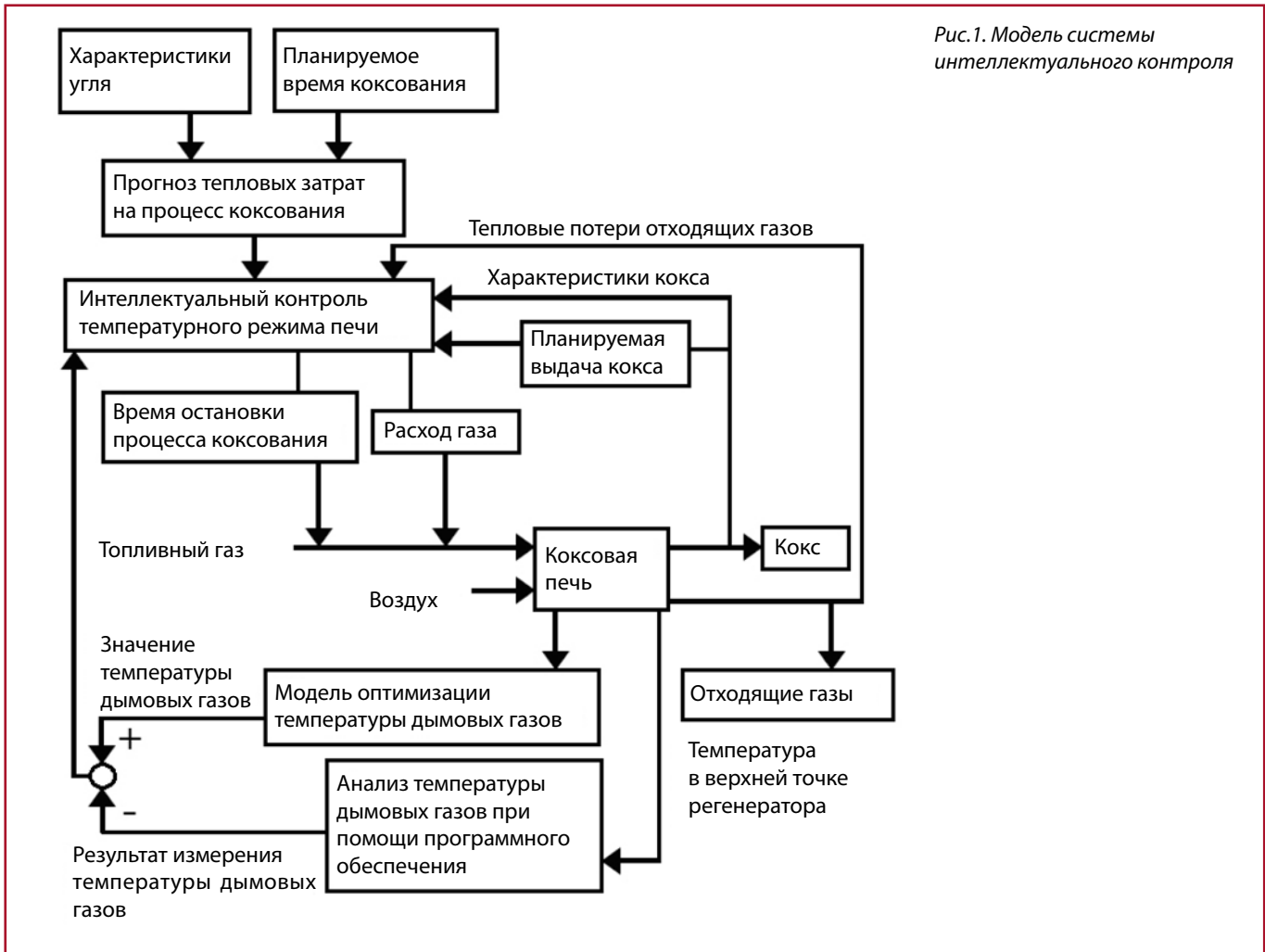


Рис.1. Модель системы интеллектуального контроля

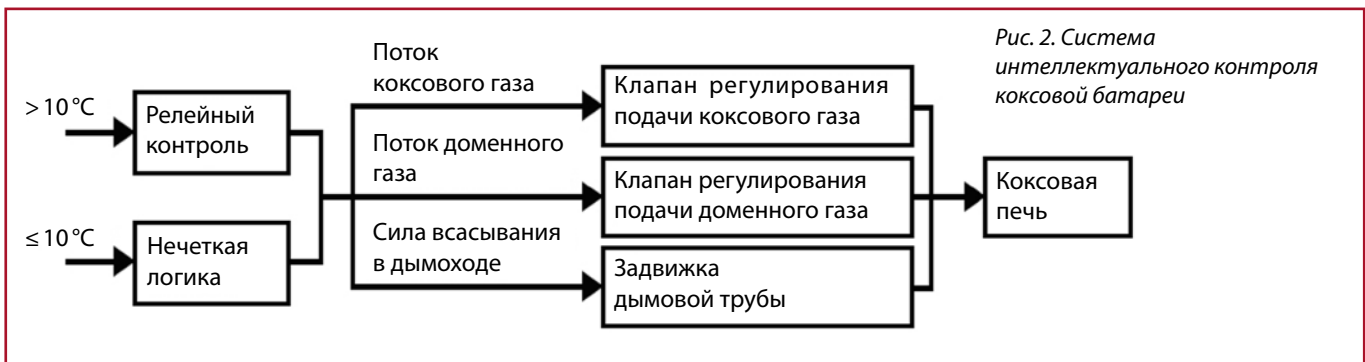


Рис. 2. Система интеллектуального контроля коксовой батареи

Кроме этого, учитывается отклонение температуры, когда пределы отклонения не превышают заданных, поэтому в этом варианте используется контроль средствами нечеткой логики. При явном превышении условий используется интеллектуальный релейный контроль, таким образом, гарантируются точность контроля и быстрое реагирование объекта управления.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ГОРЕНИЯ И ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В ГАЗОПРИЕМНИКЕ КОКСОВОЙ ПЕЧИ

Во время процесса коксования образуется большое количество газа, который накапливается в газоприемнике и отсылается в следующую рабочую секцию при помощи воздуховода. Из-за того, что количество сырого газа варьируется в зависимости от времени коксования, давление

в накопителе постоянно меняется, и эта величина может иметь большой градиент, особенно при выдаче кокса и загрузке угля. Если давление в камере во время работы отрицательное, воздух проникает в камеру через дверь или крышку камеры, что неизбежно приводит к горению кокса, инверсии зольного остатка и снижению качества кокса. Входящий воздух генерирует химические реакции с материалами камеры и ее футеровкой, что приводит к локальным разрушениям печи и сокращению ее срока службы. Если давление в камере выше нормы, то сырой газ может выходить из двери и крышки камеры, что приводит к выбрасыванию сажи и огня. Такой режим работы печи, с одной стороны, ведет к загрязнению окружающей среды, а с другой – к регенерации сырого газа и уменьшению расхода энергии. Поэтому стабилизация давления в газоприемнике не только влияет на качество кокса, но и

снижает материальные потери, сохраняя элементы печи в рабочем состоянии.

Таким образом, для устойчивости процесса коксования важно постоянно контролировать давление в газоприемнике и температуру на всех этапах работы батареи. С другой стороны, комбинация классического контроля и интеллектуального мониторинга должна использоваться для установки рационального давления в газоприемнике, что приведет в итоге к снижению выброса вредных веществ.

ВЫВОДЫ

Интегрированная система управления производством кокса является комплексной системой мониторинга. Для того чтобы осуществлять эффективный и корректный автоматический контроль, недостаточно использовать стандартный режим контроля. Современная система контроля и управления коксовой печью должна использовать метод, комбинирующий прямую и обратную связь, интеграцию контроля и управления, искусственный интеллект, который включает контроль средствами нечеткой логики.

Предлагаемая система управления и контроля производством кокса является комплексной системой управления и контроля и может вывести производство кокса в коксовой батарее на более высокий качественный уровень, осуществляя мониторинг входных и выходных параметров коксовой печи, начиная от основного автоматического контроля

до мониторинга процессов коксования, обеспечивая экономии энергии, стабилизируя и повышая качество кокса.

При предлагаемых способах управления увеличивается срок службы коксовой печи при максимальном выходе годной продукции.

Список литературы

1. Гребенюк А.Ф., Збыковский А.И. Расчеты процессов коксового производства. Пособие по проектированию. Донецк: Норд-Пресс, 2008. 322 с.
2. Парсункин Б.Н., Андреев С.М., Михальченко Е.С. Автоматизация технологических процессов и производств (в металлургии). Магнитогорск: МГТУ, 2009. 157 с.
3. Поляков В.В. Ресурсосбережение в черной металлургии. М.: Машиностроение, 1993. 320 с.
4. Гюльмалиев А.М., Головин Г.С., Гладун Т.Г. Теоретические основы химии угля. М.: Издательство МГУ, 2003. 556 с.
5. Катыльмов А.В., Кобыakov А.И. Переработка твердого топлива. Учебное пособие для вузов. Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003. 248 с.
6. Кауфман А.А., Харлампович Г.Д. Технология коксохимического производства. Учебное пособие. Екатеринбург: ВУХИН-НКА, 2005. 288 с.
7. Кауфман А.А., Филоненко Ю.Я. Отечественные и зарубежные коксовые печи. Конструкции и оборудование. Учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2013, 88 с.

UDC 665.777.43 © V.Yu. Bazhin, O.V. Titov, 2017

ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2016, № 12, pp. 50-53

Title

INTELLIGENT MONITORING SYSTEM OF TEMPERATURE CONDITION OF THE COKE FURNACE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-50-53>

Authors

Bazhin V.Yu.¹, Titov O.V.¹

¹ Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg, 199106, Russian Federation

Authors' Information

Bazhin V.Yu., Doctor of Engineering Sciences, Technological Processes and Production Automation Department Head, tel.: +7 (981) 681-41-04, e-mail: bazhin-alfoil@mail.ru

Titov O.V., PhD (Engineering), Technological Processes and Production Automation Department Assistant Professor, tel.: +7 (901) 304-02-20

Abstract

In this paper are studied questions which closely relative with processing of coals for coke chemical industry. The monitoring of the mode of heat treatment of coal providing high quality of final productions with the minimum energy expenses and with the set higher productivity of all complex is necessary for creation of a complex control system of technological process in coke batteries. It is existence that the flow of entrance data provided the personnel with operational information for expeditious regulation with technological parameters of coke-chemical production. In this paper offered intelligent monitoring system of temperature condition of the coke furnace gives the chance to carry out the analysis of results of a production activity of the coke furnace during change, days, month for decision-making of organizing and technical character. For increase of management efficiency and control of the coke battery researches on integration of the intelligent monitoring system into automated control system are conducted. In the modern advanced monitoring system of the coke furnace schemes of control where feedback is combined with direct link of entrance data are widely used, and control connects to the operating impacts on system.

Keywords

Heat treatment, Coal, Strategy of management, Production management, Intellectual control, Integrated system, Regulating modeling.

References

1. Grebenyuk A.F. & Zbykovsky A.I. *Raschety protsessov koksovogo proizvodstva. Posobie po proektirovaniyu* [Coke production processes calculation. Design guide]. Donetsk, Nord-Press Publ., 2008, 322 pp.
2. Parsunkin B.N., Andreyev S.M. & Mikhalchenko E.S. *Avtomatizatsiya tekhnologicheskikh protsessov i proizvodstv (v metallurgii)* [Automation of technological processes and productions (in metallurgy)]. Magnitogorsk, MSTU Publ., 2009, 157 pp.
3. Polyakov V.V. *Resursosberezhenie v chernoy metallurgii* [Resource saving in iron industry]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 199, 320 pp.
4. Giulmaliev A.M., Golovin G.S. & Gladun T.G. *Teoreticheskie osnovy himii uglya* [Theoretical basics of coal chemistry]. Moscow, MSU Publ., 2003, 556 pp.
5. Katalymov A.V. & Kobayakov A.I. *Pererabotka tverdogo topliva. Uchebnoe posobie dlya vuzov* [Solid fuel recycling. High school educational aid]. Kaluga, N. Bochkareva Publ., 2003, 248 pp.
6. Kaufman A.A. & Kharlampovich G.D. *Tekhnologiya koksohimicheskogo proizvodstva. Uchebnoe posobie* [Coke and by-product technology. Educational aid]. Yekaterinburg, VUHIN-NKA, 2005, 288 pp.
7. Kaufman A.A. & Filonenko Yu.Ya. *Otechestvennye i zarubezhnye koksovye pechi. Konstruktsii i oborudovanie. Uchebnoe posobie* [Domestic and foreign coking plants. Design and equipment. Educational aid]. Yekaterinburg, Ural University Publ., 2013, 88 pp.

RESOURCES

Использование отходов углеобогащения в производстве керамических материалов – современные приоритеты развития для «зеленой» экономики

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-54-57>

АБДРАХИМОВА Елена Сергеевна

Канд. техн. наук, доцент кафедры «Химия» Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева, 443086, г. Самара, Россия, тел.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru

КАЙРАКБАЕВ Аят Крымович

Канд. физ.-мат. наук, доцент Актюбинского университета им. С. Баишева, 030000, г. Актюбе, Республика Казахстан, e-mail: kairak@mail.ru

АБДРАХИМОВ Владимир Закирович

Доктор техн. наук, профессор Самарского государственного экономического университета, 443090, г. Самара, Россия, тел.: +7 (846) 337-58-92, +7 (9608) 16-26-65, e-mail: 3375892@mail.ru

Представлены исследования по использованию отходов углеобогащения: отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская», шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская»), отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская» и отходы углеобогащения «Коркинского разреза» для производства теплоизоляционного кирпича на основе межсланцевой глины без применения традиционных природных материалов. Использование отходов углеобогащения способствует развитию «зеленой» экономики и рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов.

Ключевые слова: отходы углеобогащения, керамические материалы, «зеленая» экономика, теплоизоляционные материалы.

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. 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.

Сокращение запасов нефти, повышение себестоимости ее добычи приводят к необходимости поиска новых энергоресурсов, запасы которых в России имеются в достаточном количестве. Наиболее перспективной альтернативой нефти является уголь.

Вместе с тем известно, что уголь является сложным видом сырья с точки зрения переработки и наиболее экологически вредным видом топлива. Углеобогащение, в первую очередь высокзолых углей, сопровождается образованием значительного количества шламов. Такие шламы обладают способностью к самовозгоранию и содержат экологически опасные вещества, которые были выделены из угля при проведении обогащения. Часть таких шламов по своим характеристикам (содержание топливной составляющей) может быть применена в качестве топлива. Однако ряд показателей, таких как теплообразующая способность, удельные выбросы токсичных веществ на единицу энергии, степень выгорания топливной составляющей, обуславливает нецелесообразность непосредственного сжигания таких шламов.

Под «зеленой» экономикой подразумеваются производство различного рода очистного оборудования, утилизация вторичных ресурсов и отходов, оказание экологических услуг и прочее. В этом случае «зеленая» экономика оказывается лишь частью «большой» экономики. Очевидно, что вряд ли возможно «мирное» сосуществование такой «зеленой» экономики и природноресурсной («коричневой») экономики. Например, обеспечение экономического роста сегодня связано с ростом загрязнения и деградации среды, с исчерпанием природных ресурсов, нарушением баланса биосферы, изменением климата, что ведет к ухудшению здоровья человека и ограничивает возможности дальнейшего развития. Это означает, что решение крайне важной задачи повышения благосостояния населения не обеспечивает необходимого качества жизни. Все это и определило суть модернизации как обеспечения технологического прогресса для экономического развития и поддержания благоприятной окружающей природной среды или экологической безопасности, которая становится определяющей для экономического роста и самого существования человека. Эта задача в мире озвучена как реализация принципа «декаплинга».

«Зеленая» экономика определяется структурами ООН как экономика, которая повышает благосостояние людей, обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды и ее

деградации [1]. Важными чертами такой экономики являются: эффективное использование природных ресурсов; сохранение и увеличение природного капитала; уменьшение загрязнения; низкие углеродные выбросы; предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия. Например, в докладе ООН приводятся такие данные: «... переход к «зеленой» экономике позволит увеличить благосостояние населения, а также снизит риски негативного влияния на окружающую среду».

Статьей 42 Конституции РФ гарантировано право каждого на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Под вредом, нанесенным окружающей среде, понимается (статья 1 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды») негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой дегидратацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов. Кроме того, в законе указано, что каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Производство керамических материалов – одно из самых материалоемких отраслей народного хозяйства, поэтому рациональное использование топлива, сырья и других материальных ресурсов становится решающим фактором его успешного развития в условиях проводимой экономической реформы. В связи с этим применение в керамических материалах отходов производства приобретает особую актуальность [2, 3, 4, 5].

Кроме того, около 70% золошлаковых материалов и отходов углеобогащения имеют повышенное содержание негоревших остатков, что значительно сокращает потребность в топливе при обжиге керамических материалов [6, 7, 8].

Для производства керамических материалов в качестве глинистого компонента использовалась межсланцевая глина [7]. Она образуется при добыче горючих сланцев на сланцеперерабатывающих заводах (на шахтах). Межслан-

цевая 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/см³. Химические составы: оксидный и элементный представлены в *табл. 1, 2*.

В качестве отощителей и выгорающих добавок для получения керамических теплоизоляционных материалов использовались:

- отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская» (Кемеровская область);
- шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская», Ростовская область);
- отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская» (г. Новокузнецк), представленные сланцами аргиллито-алевролитового состава с прослойками песчаников;
- отходы углеобогащения Коркинского разреза (Челябинская область), которые сложены аргиллитами, алевролитами, углистыми аргиллитами и сланцами. Фракционный состав представлен в *табл. 3*.

Как видно из *табл. 2*, все компоненты содержат повышенное количество углерода. Повышенное содержание в исследуемых компонентах углерода способствует обжигу керамических материалов изнутри.

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, зольность шламов флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская») колеблется от 35 до 70%, а теплотворная способность – от 3000 до 4500 ккал/кг.

Керамическую массу для получения легковесного (теплоизоляционного) кирпича готовили из составов, представленных в *табл. 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 120×250×65 мм. Сформованные образцы высушивали до остаточной

Таблица 1

Оксидный состав компонентов

Компонент	Содержание оксидов, мас. %						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O	П.п.п.
Межсланцевая глина	45-47	13-14	5-6	11-13	2-3	3-4	9-20
Отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская»	49-51	18-19	6-7	1-2	0,3-0,7	4-5	16-17
Шламы флотационного углеобогащения ЦОФ «Обуховская»	28-29	13-14	5-6	1-2	1-1,5	1-1,5	47-48
Отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская»	54-55	16-17,5	3-4	5-6	1,5-2	3-4	13-14
Отходы углеобогащения Коркинского разреза	43-44	17-18,5	5-6	3-4	2-3	2-3	19-20

Таблица 2

Элементный анализ компонентов

Компонент	Элементы									
	C	O	Na	Mg	Al+Ti	Si	S	K	Ca	Fe
Межсланцевая глина	7,73	50,06	0,46	1,04	7,2	17,66	1,83	1,75	10,53	3,35
Отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская»	8,88	53,19	–	–	11,64+0,29	19,02	0,28	2,39	0,35	3,96
Шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская»)	8,84	55,19	–	–	9,64+0,29	19,03	0,28	2,39	0,38	3,88
Отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская»	5,2	53,92	0,44	0,2	11,58	19,5	0,1	1,71	4,5	2,85
Отходы углеобогащения Коркинского разреза	8,8	57,17	1,78	1,05	11,34+0,19	16,03	0,11	–	0,53	3,87

Фракционный состав компонентов

Компонент	Содержание фракций в %, размер частиц в мм				
	>0,063	0,063-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,0001
Межсланцевая глина	-	3,5	41,4	3,8	51,3
Отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская»	41	27,1	6,7	12,8	12,4
Шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская»)	37,8	24,2	7,1	13,2	17,7
Отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская»	38,8	27,1	8,2	11,3	14,6
Отходы углеобогащения Коркинского разреза	57,1	9,8	8,5	12,8	11,8

влажности не более 5%, а затем обжигали при температуре 1050°C. Изотермическая выдержка кирпича при конечной температуре – 1-1,5 ч. Физико-механические и химические свойства обожженных керамических кирпичей представлены в табл. 5.

Строительный легковесный кирпич подразделяют в зависимости от плотности на три класса, кг/м³: А – от 700 до 1000; Б – от 1000 до 13000; В – от 1300 до 1450.

Как видно из табл. 5, состав № 2 пригоден для производства легковесного (теплоизоляционного) кирпича марки А, а состав № 3 – марки Б. Легковесные кирпичи (теплоизоляционные материалы), полученные из составов №1 и 4, относятся к классу В. По марочности кирпичи составов № 1, 3 и 4 – к марке М125, № 2 – к марке М100.

Как видно из табл. 5, наименьший показатель теплопроводности (0,180 Вт/м·°С) имели образцы из состава № 2, который содержит отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская». Очевидно, это связано с тем, что содержание в нем углерода наибольшее (С = 8,88), который в процессе обжига выгорает, а в образцах остаются поры.

Как известно, наихудшими проводниками теплоты являются газы. Коэффициент теплопроводности газов возрастает с увеличением температуры и составляет 0,006-0,6 Вт/м·°С. Следует отметить, что верхнее значение относится к гелию и водороду, коэффициент теплопроводности которых в 5-10 раз больше, чем у других газов. Коэффициент теплопроводности воздуха равен 0,026 Вт/м·°С, а это означает, что чем больше пор в изделиях, тем меньше теплопроводность.

Достижение плотности менее 1400 кг/м³ и теплопроводности менее 0,20 Вт/м·°С, как показывает опыт, наиболее целесообразно за счет формирования пористой структуры черепка и повышения пустотности изделий. Снижение плотности и теплопроводности только за счет пустотности изделий неэффективно. На практике существенное повышение вертикальной пустотности очень часто не дает значительного теплотехнического эффекта и вызывает определенные трудности при возведении стен, так как раствор затекает в пустоты, при этом снижается прочность, и возникают трудности при формировании наружного шва. Снижение прочности теплоизоляционного материала является следствием расклинивающего действия раствора, затекающего в пустоты и вызывающего растягивающие напряжения в изделиях.

Выгорающие добавки: отходы углеобогащения фабрик не только повышают пористость керамических из-

Составы керамических масс

Компонент	Содержание компонентов, мас. %			
	1	2	3	4
Межсланцевая глина	60	60	60	60
Отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская»	40	-	-	-
Шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская»)	-	40	-	-
Отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская»	-	-	40	-
Отходы углеобогащения Коркинского разреза	-	-	-	40

Таблица 4

Физико-механические показатели керамических материалов

Показатель	Составы			
	1	2	3	4
Механическая прочность при сжатии, МПа	13,2	12,1	12,9	12,8
Плотность, кг/м ³	1380	980	1150	1360
Морозостойкость, %	35	27	31	31
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	0,204	0,18	0,188	0,19

Таблица 5

делий, но также способствуют равномерному спеканию керамического черепка. При выгорании органической добавки выделяется небольшое количество сопутствующих газов, что приводит к уплотнению стенок вокруг каждой частички, а в итоге повышает прочность всего изделия.

Выводы

Отходы углеобогащения: отходы флотации углеобогащения ГОФ «Томусинская», шламы флотационного углеобогащения (угольные шламы ЦОФ «Обуховская»), отходы углеобогащения ЦОФ «Абашевская» и отходы углеобогащения Коркинского разреза целесообразно использовать в производстве теплоизоляционного кирпича на основе межсланцевой глины без применения традиционных природных материалов. Использование отходов углеобогащения способствует развитию «зеленой» экономики и рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов.

Использование отходов топливно-энергетической промышленности способствует:

- рациональному природопользованию за счет вовлечения отходов в производство керамических материалов;
- созданию энерго- и ресурсосберегающих технологий по производству строительных материалов;
- рациональной структуре потребления строительных материалов в строительстве путем замены природных традиционных материалов на отходы производства;
- сохранению и рациональному использованию имеющихся природных сырьевых ресурсов;

- использованию накопленных и вырабатываемых отходов производства;
- снижению экологической напряженности в регионе;
- утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды и расширению сырьевой базы для получения строительных материалов;
- снижению себестоимости продукции;
- исполнению Федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления», который ориентирован на упорядочение сбора, хранения, транспортировки, размещения отходов и увеличение использования отходов промышленности в строительной отрасли в качестве вторичных ресурсов в максимально возможных объемах.

Список литературы

1. Использование отходов золоторудного месторождения, нефтехимии и энергетики в производстве керамических материалов – перспективное направление для «зеленой» экономики / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова, А.К. Кайракбаев // Экология и промышленность России. 2015. Т.19. № 5. С. 37-41.
2. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологические и практические аспекты использования шлака от сжигания угля в производстве керамических материалов на основе

межсланцевой глины // Уголь. 2014. № 4. С. 45-47. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (дата обращения: 31.10.2016).

3. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Свойства конструкционно-изоляционных керамических материалов из смеси межсланцевой глины и отходов флотационного обогащения антрацитов // Химия твердого топлива. 2014. № 5. С. 30-34.
4. Абдрахимова Е.С., Абдрахимов В.З. Исследование керамического композиционного материала на основе бейделлитовой глины и золошлаковых отходов // Химия твердого топлива. 2012. № 3. С. 49-55.
5. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Отходы энергетики в производстве теплоизоляционных материалов // Энергия: экономика, техника, экология. 2012. № 10. С. 54-57.
6. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Экологические, теоретические и практические аспекты использования шламов флотационного углеобогащения в производстве теплоизоляционных материалов // Кокс и химия. 2013. № 3. С. 39-44.
7. Процессы горения углерода при обжиге теплоизоляционного материала из отходов горючих сланцев / В.З. Абдрахимов, И.Ю. Рощупкина, Е.С. Абдрахимова // Кокс и химия. 2012. № 11. С. 35-41.
8. Абдрахимов В.З., Абдрахимова Е.С. Влияние отходов углеобогащения на структуру пористости легковесного кирпича // Кокс и химия. 2011. № 7. С. 43-46.

UDC 691.424.002:622.7:622.33.002.68 © E.S. Abdrakhimova, A.K. Kairakbaev, V.Z. Abdrakhimov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 54-57

Title USE OF WASTE PRODUCTS COAL ENRICHMENT IN MANUFACTURE OF CERAMIC MATERIALS – THE PERSPECTIVE DIRECTION FOR “GREEN” ECONOMY

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-54-57>

Authors

Abdrakhimova E.S.¹, Kairakbaev A.K.², Abdrakhimov V.Z.³

¹ Samara State Aerospace University, Samara, 443086, Russian Federation

² Baishev University Aqtobe, 030000, Aqtobe, 030000, Republic of Kazakhstan

³ Samara State Economic University, Samara, 443090, Russian Federation

Authors' Information

Abdrakhimova E.S., PhD (Engineering), Associate Professor of the Faculty of Chemistry, tel.: +7 (906) 127-09-44, e-mail: 3375892@mail.ru

Kairakbaev A.K., PhD (Physico-mathematical), Associate Professor, e-mail: kairak@mail.ru

Abdrakhimov V.Z., Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Faculty of engineering and natural sciences, tel.: +7 (846) 337-58-92, e-mail: 3375892@mail.ru

Abstract

Researches on use of waste products coal enrichment are submitted: waste products of flotation coal enrichment GOF “Tomysin”, clams flotation coal enrichment (coal shlamms COF “Obychovsc”), waste products coal enrichment Abachevsc COF and Waste products coal of enrichment углеобогащения «Corkino a cut {section}» for manufacture heat isolation a brick on the basis of interslate clay without application of traditional natural materials. Use of waste products coal enrichment promotes development of «green» economy and rational wildlife management for the bill involving of waste products in manufacture of ceramic materials.

Keywords

Waste products coal enrichment, Ceramic materials, “Green” economy, Heat isolation materials.

References

1. Abdrakhimov V.Z., Abdrakhimova E.S. & Kairakbaev A.K. Ispol'zovanie othodov zolotorudnogo mestorozhdeniya, neftekhimii i energetiki v proizvodstve keramicheskikh materialov – perspektivnoe napravlenie dlya «zelenoj» ekonomiki [Gold ore, petrochemical and power industry wastes involvement in ceramic materials production – promising direction for “green” economics]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii – Ecology and Industry of the Russian Federation*, 2015, vol. 19, no. 5, pp. 37-41.
2. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Ekologicheskie i prakticheskie aspekty ispol'zovaniya shlaka ot szhiganiya uglya v proizvodstve keramicheskikh mate-

rialov na osnove mezhslantsevoj gliny [Environmental and practical aspects of coal bottom-ash involvement in interschistic clay-based ceramic materials production]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2014, no. 4, pp.45-47. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042014.pdf> (accessed 31.10.2016).

3. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Svoystva konstruksionno-izolyatsionnykh keramicheskikh materialov iz smesi mezhslantsevoj gliny i othodov flotatsionnogo obogashcheniya antratsitov [Properties of construction-insulation ceramic materials, produced from interschistic clay mix and anthracite flotation concentration tailings]. *Himiya tverdogo topliva – Solid fuel chemistry*, 2014, no. 5, pp. 30-34.

4. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Issledovanie keramicheskogo kompozitsionnogo materiala na osnove bejdellitovoy gliny i zoloshlakovykh othodov [Beidellite clay and bottom-ass wastes based ceramic composite material analysis]. *Himiya tverdogo topliva – Solid fuel chemistry*, 2012, no. 3, pp. 49-55.

5. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Othody energetiki v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov [Power industry wastes in thermal insulation materials production]. *Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya – Energy: economics, machinery, environment*, 2012, no. 10, pp. 54-57.

6. Abdrakhimova E.S. & Abdrakhimov V.Z. Ekologicheskie, teoreticheskie i prakticheskie aspekty ispol'zovaniya shlamov flotatsionnogo ugleobogashcheniya v proizvodstve teploizolyatsionnykh materialov [Environmental, theoretical and practical aspects of flotation concentration slurry involvement in thermal insulation materials production]. *Koks i himiya – Coke and Chemistry*, 2013, no. 3, pp. 39-44.

7. Abdrakhimov V.Z., Postchupkina I.Yu. & Abdrakhimova E.S. Protsessy goreniya ugleroda pri obzhige teploizolyatsionnogo materiala iz othodov goryuchih slantsev [Carbon combustion processes during burning of the thermal insulation material from slate coal wastes]. *Koks i himiya – Coke and Chemistry*, 2012, no. 11, pp. 35-41.

8. Abdrakhimov V.Z. & Abdrakhimova E.S. Vliyanie othodov ugleobogashcheniya na strukturu poristosti legkovesnogo kirpicha [Coal beneficiation wastes influence on light brick porosity structure]. *Koks i himiya – Coke and Chemistry*, 2011, no. 7, pp. 43-46.

RESOURCES

Создание класса энерготехнологических комплексов, обеспечивающих эффективную переработку местных низкосортных топливных ресурсов и горючих отходов с получением востребованной продукции

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-02-58-61>

ЛУРИЙ Валерий Григорьевич

Доктор техн. наук, профессор,
генеральный директор ООО «НИККОМ»,
125315, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 564-93-84,
e-mail: Nikkom08@yandex.ru

КРАМАРОВА Елена Александровна

Президент ООО «Русская
горнопромышленная компания»,
109456, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 181-50-35,
e-mail: kramarova@rgk.pw

МОХНАЧУК Иван Иванович

Канд. экон. наук,
председатель Росуглепрофа,
109004, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 915-28-52,
e-mail: pred@rosugleprof.ru

ПАНКРАТОВ Александр Николаевич

Канд. техн. наук, профессор,
генеральный директор ООО «ГринСтарт»,
121190, г. Москва, Россия,
тел.: +7 (495) 322-15-61,
e-mail: rdl@mail.ru

2017 г. указом Президента России объявлен годом экологии. Данное решение принято с целью привлечь внимание к проблемным вопросам экологической безопасности страны, важнейшими из которых являются управление отходами производства и потребления, создание развитой высокоэффективной индустрии их глубокой переработки с получением востребованной товарной продукции.

Ключевые слова: твердые отходы, отходы углеобогащения, энерготехнологические комплексы, переработка топливных ресурсов, проблемы утилизации, загрязнение окружающей среды, техногенные катастрофы.

Объем ежегодных отходов в России составляет 3,8 млрд т. Из них 60 млн т – твердые коммунальные отходы (ТКО), выход неиспользуемых вскрышных пород при добыче углей – более 350 млн т, отходы углеобогащения – примерно 35-40 млн т, объем неликвидной древесины по стране –

около 50 млн т биологической массы от общего объема лесозаготовки – 500 млн т.

Проблемы рационального природопользования и экологии, связанные с отходами:

- нерациональная переработка отходов – утилизация захоронением или сжиганием;

- загрязнение окружающей среды, техногенные катастрофы при хранении и сжигании отходов (пожароопасность и взрывоопасность, выбросы вредных веществ в атмосферу, загрязнение подземных и поверхностных вод, почв и растительности);

- выведение из хозяйственного оборота значительных земельных территорий страны под хранение отходов.

В связи с постоянно увеличивающимся объемом отходов, возрастающим их негативным воздействием на окружающую природную среду и состояние здоровья человека проблема утилизации и управления отходами приобретает важное социальное, экономическое и экологическое значение.

Концепция глобальной энергетической безопасности страны – «Энергия будущего» – это энергосбережение, применение экологически чистых технологий добычи, транспортировки и сжигания топлива и использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) как основы развития человечества и сохранения значительных объемов природных ресурсов для будущих поколений.

В настоящее время остаются высокими тарифы на электроэнергию. Одна из важнейших стратегических задач страны, поставленная Президентом РФ (Указ № 889 от 4 июня 2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики») – снижение энергоемкости отечественной экономики (ВВП) на 40% к 2020 г.

Одной из проблем энергобезопасности России являются импортозависимость и ресурсозависимость, импорт энергоустановок на базе местных возобновляемых источников энергии (ВИЭ), позволяющих снизить стоимость электроэнергии, составляет 80%. Необходимо скорейшее вовлечение в хозяйственный оборот ВИЭ.

В России добыча углей и их обогащение занимают одно из первых мест в мире по объему образования твердых отходов: на 1 т товарного угля образуется около 4 и 0,4 т соответственно вскрышных и шахтных пород, а после обогащения углей – 0,3 т отходов углеобогащения (породы гравитации и флотохвосты). Около 50% ежегодного выхода вскрышных пород применяют на закладку выработанного пространства, остальные – направляются на хранение. Породы гравитаци-

онного обогащения хранятся в отвалах (терриконах и пло-ских отвалах); отходы флотационного обогащения (шламы) – в шламоотстойниках (флотационных прудах). Таким образом, основная масса углеотходов направляется на хранение.

По предварительным данным, на территории нашей страны в отвалах хранится не менее 10-11 млрд т отходов от добычи и обогащения углей.

Неблагоприятными остаются проблемы с утилизацией неликвидной древесины. При переработке древесины ежегодно по стране остаются 300-400 млн куб. м отходов. Глубокая переработка с использованием отходов лесопереработки и неликвидной древесины составляет у нас максимум 15% всего объема лесосырьевой базы.

Также остаются нерешенными проблемы с нефтяными остатками предприятий нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли.

Из исследований, выполненных в России и за рубежом, установлено, что состав и свойства значительной части отходов весьма близки к свойствам традиционного минерального сырья или обычного топлива. В отходах остаются немалые количества веществ, имеющих существенную ценность для производства ликвидной продукции, имеющей большую востребованность в экономике.

Вовлечение отходов производства и потребления в переработку позволит решить комплекс задач: преодолеть техническое и технологическое отставание в области полезного использования нефтяных остатков и углеотходов, неликвидной древесины и отходов лесоперерабатывающего комплекса, твердых коммунальных отходов, расширить ресурсную базу промышленного сырья, рационально осваивать нефтяные и угольные месторождения, улучшить экологическую ситуацию в стране.

Лидерами в технологиях переработки тяжелого углеводородного сырья являются страны Северной Америки ввиду того, что там сосредоточены основные запасы тяжелых нефтей и природных битумов:

- водная экстракция, трубопроводная транспортировка до апгрейдера, переработка тяжелых фракций с помощью коксования и гидрокрекинга, вторичная гидроочистка (марка нефти SSB, Syn crude, Канада);

- полукоксование и газификация полукокса (процесс ATP «Alberta Taciuk Process», разработчик «Polysius Calgary Alberta», Канада;

- пиролиз в движущемся слое (процесс LLNL HRS (hot recycled solid), разработчик «Lawrence Livermore National Laboratory», США;

- гидрогенизация угля (процесс H-Coal, Hydrocarbon Research, США);

- каталитическое ожигание при высоком давлении в присутствии суспендированного CoMo-катализатора (Pittsburgh and Midway Coal Mining, США).

Современной тенденцией в промышленно развитых странах является крупномасштабное внедрение проектов, связанных с уменьшением объемов отходов добычи, обогащения и переработки нефти и углей, с решением вопросов ресурсосбережения и экологических проблем, обусловленных их хранением. Так, например, в Чехии и Словакии свыше 50% текущих отходов добычи и обогащения углей утилизируются при строительстве дамб, фундаментов зданий. Значительное количество углеотходов используется в строительных отраслях в Германии, США, Польше и других странах.

Хотя и в меньшей степени, но используются и складированные углеотходы, в основном для получения топливных концентратов. В Бельгии, в которой добыча угля прекращена, все терриконы с содержанием углерода (органического) $\geq 10\%$ переработаны методами традиционного углеобогащения с получением энергетического угля.

Интересен опыт работы венгерско-польского предприятия «Халдэкс», занимавшегося промышленной сепарацией в суспензиях пород терриконов с получением энергетического угля и высокозольной фракции, направляемой для использования на закладку шахтного пространства или в качестве сырья для производства разнообразных строительных материалов (пористых заполнителей для бетонов и др.). Установки «Халдэкс» успешно работали во многих странах (Польша, Венгрия, Турция и др.). В Чехии и Словакии углеотходы терриконов широко применяют вместо земляного грунта или в качестве закладочных материалов в шахтах.

Напрямую использовать опыт зарубежных компаний для переработки отходов производства и потребления невозможно ввиду индивидуальных особенностей сырья и технологических схем действующих производств.

При этом необходимо отметить очень высокие цены на зарубежное оборудование по термической конверсии топлив и горючих отходов, которое зачастую некупается в условиях эксплуатации на территории России, что приводит к нерентабельной его эксплуатации («SIB SIBER», «SynE», «Gia Sri» – Италия, американский комплекс пиролиза биомассы по технологии 4D «TT GROUP» требуют инвестиций для строительства на одну получаемую энергетическую единицу в 3-4 раза больше, чем предлагаемые Российские аналоги).

Несмотря на имеющийся большой научный задел российских ученых по использованию отходов, мы имеем невысокий, по сравнению с рядом других стран, уровень утилизации отходов производства и потребления. Это объясняется, во-первых, отрицательным отношением к самому понятию «отходы», которые не воспринимаются как природное сырье, и, во-вторых, отсутствием законодательной базы и стимулов со стороны государственных или местных органов власти у руководителей и владельцев промышленных предприятий для реализации проектов по утилизации отходов вместо их складирования на землях, пригодных для земледелия или под застройку. Также в России отсутствуют опытные или демонстрационные установки, на которых могут проверяться рекомендуемые технологии утилизации углеотходов, отсутствуют примеры успешного решения задачи комплексной экологически безопасной переработки отходов с выделением горючих фракций – альтернативных топлив, а также других ценных товарных продуктов.

В системе мер по организации экологически безопасного и экономически эффективного управления обращением отходов особая роль принадлежит передовым технологическим и инженерным разработкам, позволяющим эффективно ввести в народнохозяйственный оборот энергетический и сырьевой потенциал отходов.

Фактически, это путь превращения сегодня затратной, экологически опасной и непривлекательной для бизнеса сферы производственной деятельности в современную индустриальную задачу по созданию экологически эффективной экономики с опережающим инновационным развитием.

С целевой задачей создания передовой индустрии вовлечения вторичных ресурсов в производство новых товаров и получения квалифицированных энергоносителей для си-

стемы малой распределенной энергетики Группой компаний «НИККОМ» и Русской горнопромышленной компанией создаются энерготехнологические комплексы (ЭТК), сырьем для которых служат:

- местные низкосортные топливные ресурсы (бурый уголь, торф, лигнит, сланцы, древесина);
- горючие отходы (твердые бытовые отходы, отходы добычи и переработки угля, растительные и животные отходы сельского хозяйства, отходы переработки древесины, отходы нефтяной, газовой, легкой и перерабатывающих отраслей).

Продукция, получаемая на данных ЭТК, – это квалифицированное твердое топливо (брикеты, гранулы и сухие смеси), горючий газ, жидкое топливо, полукокс, электроэнергия, тепло, холод, удобрения.

ЭТК создаются с опорой на комплексное применение авторских технологических и конструкторских решений в области газификации, пиролиза, сушки, измельчения, окисления сырья, лучших доступных отечественных и зарубежных достижений, прорывных научных решений в области катализа, использования возбужденных молекул, повышения скорости и качества термохимических процессов деструкции сырья.

Учитывая значительный охват используемых сырьевых ресурсов и получение широкой номенклатуры востребованной продукции, адаптивность ЭТК к конкретным условиям развития регионов весьма высока.

ЭТК планируется использовать в следующих отраслях:

- в сфере жилищно-коммунального хозяйства (переработка ТБО, осадков от очистки сточных вод);
- в угольной промышленности (переработка шламов, кеков, отвалов, низкокалорийных бурых углей);
- в сельском хозяйстве (переработка навозов, пометов, растительных отходов);
- в лесной промышленности (отходы деревопереработки);
- в нефтяной, газовой, легкой и перерабатывающих отраслях (отходы).

Актуальность создания указанного класса ЭТК обусловлена необходимостью решения следующих задач:

1. Комплексное решение задач по снижению загрязнения окружающей среды.

2. Востребованное решение региональных задач по энергообеспечению объектов, не охваченных централизованной системой энергоснабжения, а также нуждающихся в незамедлительной реконструкции существующих систем генерации тепла, холода и электроэнергии.

3. Вовлечение в растущий энергетический рынок регионов местных неиспользуемых топливных ресурсов и возобновляемых отходов.

4. Сдерживание роста тарифов на энергоносители для развития автономных территорий и вновь создаваемых производств.

5. Создание новых рабочих мест и увеличение налоговых поступлений в разные уровни.

6. Загрузка региональных производственных мощностей на изготовление оборудования.

7. Возможность совместного создания ЭТК и энергозатратных производств, таких как круглогодичное выращивание овощей в закрытых грунтах, изготовление кирпича, керамзита, стекла и т.д., которые, используя дешевую энергию от ЭТК, повышают добавочную стоимость результатов совместного производства.

Предварительные экспертные оценки по целесообразности строительству ЭТК показали, что необходимость создания ЭТК на первом этапе – не менее 350-400 комплексов с целью реализации программы года экологии, импортозамещения и технологического развития в Российской Федерации.

В федеральной целевой программе по энергосбережению и энергоэффективности предлагаемый проект способствует исполнению целевых задач:

- формирует кластеры возобновляемых источников энергии регионов на основе оптимального сочетания местных топливных ресурсов, возобновляемых отходов и технологий их применения для снижения затрат на энергоносители в различных отраслях, ориентированных на создание конкурентной продукции;

- создает новые направления роста и развития недозагруженных машиностроительных и других производств, предприятий сельскохозяйственного производства, ЖКХ и промышленности за счет оперативной ликвидации лимитов на энергоносители;

- обеспечивает комплексное решение экологических проблем в регионе, связанных с накоплением и хранением отходов;

- создает возможности импортозамещения закупаемого ранее у зарубежных фирм оборудования по термической конверсии топлив и горючих отходов.

Группа компаний «НИККОМ» и Русская горнопромышленная компания имеют в своем составе высококвалифицированные рабочие и инженерные кадры, известных ученых, прочные связи с ведущими научными и производственными учреждениями и коллективами. Это позволяет успешно решать конкурентные научные, технологические, конструкторские и производственные задачи при создании ЭТК.

Разработан, изготовлен и демонстрируется ЭТК на базе инновационного вихревого газогенератора для переработки ТБО, угольных шламов, лигнина и другого сырья.

Изготавливается уникальный технологический модуль дуплексной деструкции, в котором формируется высокоэффективная передача тепла от теплоносителя сырью во встречных, распределенных потоках, реализуется быстрый каталитический пиролиз сырья с регулируемым выпуском твердого, жидкого и газообразного энергоносителей.

Организационный, технологический и производственный потенциал группы компаний «НИККОМ» и Русской горнопромышленной компании позволяет оперативно изготовить «под ключ» пилотное энергогенерирующее производство (мини-ТЭС) за 12-14 месяцев на одном из следующих объектов, формирующих возобновляемые отходы:

- деревоперерабатывающие предприятия;
- сортировочная площадка ТБО;
- навозохранилище (пометохранилище) животноводческого хозяйства;
- углеобогадательная фабрика, шахта, разрез;
- торфодобывающее предприятие;
- предприятия нефтяной промышленности.

На этих объектах возможно осуществление строительства автономных мини-ТЭС мощностью от 500 кВт до 6 МВт электрической энергии или от 0,5 до 14 МВт тепла.

Технологический комплекс автоматизирован и формирует по модульному принципу наращивания объемов энергоносителей и объемов коммерческой продукции (получение топливных брикетов, гранул, гранулированных удобрений, тепла, холода).

Усредненные показатели производительности энергоносителей по предлагаемой авторской технологии: из 1 кг сухой биомассы с влажностью до 15% и теплотворной способностью в пределах 3000 ккал/кг производится 2,5 нм³ горючего газа, а из него – 1 кВт·ч электроэнергии.

Ориентировочная себестоимость вырабатываемого тепла составит 300-400 руб. за 1 Гкал, электроэнергии – 1,2-1,8 руб. за 1 кВт·ч, что обеспечивает двух-трехкратное снижение затрат энергопотребителю по сравнению с региональными тарифами.

Разработанная технология и режимы эксплуатации ЭТК обеспечивают экологические показатели вторичных отходов, не превышающие нормативы РФ.

Энергозатраты комплекса на собственные нужды не превышают 10-15% от общего объема вырабатываемой энергии.

Требуемые инвестиции на строительство и сроки окупаемости ЭТК значительно ниже существующих зарубежных аналогов. Окупаемость инвестиций в среднем не превышает 3,5-4 лет на территории России.

Предварительные расчеты показывают, что внедрение подобных энергоэффективных ЭТК на объектах формирования возобновляемых горючих отходов и низкосортных местных топливных ресурсов позволит обеспечить коммерчески целесообразную для малых теплоэлектростанций рентабельность капитальных вложений и тем самым внести весомый вклад в ускорение модернизации региональной экономики.

Сегодня эффективно организованная система обращения с отходами должна стать фактором инвестиционной привлекательности территорий, роста численности жителей, условием развития современных производств, показателем экологической и управленческой культуры населения.

UDC 658.567:622.33:662.654:621.31:622.85 ©
V.G. Luriy, E.A. Kramarova, I.I. Mochnachuk, A.N. Pankratov, 2017
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 58-61

Title

CREATION OF A CLASS OF THE POWER TECHNOLOGICAL COMPLEXES PROVIDING EFFECTIVE CONVERSION OF LOCAL LOW-GRADE FUEL RESOURCES AND COMBUSTIBLE WASTE WITH RECEIPT OF DEMANDED PRODUCTS

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-58-61>

Authors

Luriy V.G.¹, Kramarova E.A.², Mochnachuk I.I.³, Pankratov A.N.⁴

¹"NIKKOM", LLC, Moscow, 125315, Russian Federation

²"Russian mining company", LLC, Moscow, 109456, Russian Federation

³Rosugleprof, Moscow, 109004, Russian Federation

⁴"GrinStar", LLC, Moscow, 121190, Russian Federation

Authors' Information

Luriy V.G., Doctor of Engineering Sciences, Professor, General Director, tel.: +7 (495) 564-93-84, e-mail: Nikkom08@yandex.ru

Kramarova E.A., President, tel.: +7 (495) 181-50-35,

e-mail: kramarova@rgk.pw

Mochnachuk I.I., PhD (Economic), Chairman, tel.: +7 (495) 915-28-52,

e-mail: pred@rosugleprof.ru

Pankratov A.N., PhD (Engineering), Professor, General Director,

tel.: +7 (495) 322-15-61, e-mail: rdl@mail.ru

Abstract

2017 is announced by the presidential decree of the Russian Federation year of ecology. This decision is made with the purpose to draw attention to problematic issues of an ecological safety of the country in which one of the major is waste management of production and consumption, creation of the developed highly effective industry of their deep conversion with receipt of demanded products.

Keywords

Solid waste, Coal preparation waste, Power technological complexes, Processing of fuel resources, Utilization problems, Environmental pollution, Technogenic catastrophes.

Автомобили Ford Focus для победителей производственных соревнований на предприятиях СУЭК

Три экипажа экскаваторов Бородинского разреза имени М.И. Щадова, входящего в состав Сибирской угольной энергетической компании, в конце января 2017 г. получили ключи от новых автомобилей Ford Focus. Машины стали подарком СУЭК за высокие результаты в корпоративных производственных соревнованиях, которые проводились на предприятиях компании от Кузбасса до Приморья в 2016 г.

В число призеров вошли экипажи горных машин, занятых на вскрышных работах: ЭКГ-12,5 № 2 под руководством Андрея Ермолаева с годовым объемом переработанной горной массы 3 066 тыс. куб. м, ЭКГ-15 № 24 старшего машиниста Николая Кошечкина с объемом 3 091 тыс. куб. м (обоим экскаваторам по условиям конкурса нужно было отгрузить 3 000 тыс. куб. м вскрыши) и ЭКГ-10 №262 старшего машиниста Руслана Малышкина с показателем 3 495 тыс. куб. м (конкурсная планка для этого вида экскаваторов была установлена в объеме 3 100 тыс. куб. м). Отметим, Бородинский разрез стал единственным предприятием в СУЭК, где максимальных конкурсных показателей достигли сразу три бригады.

Напомним, ранее ключи от автомобилей вручали на Назаровском разрезе, а на следующей неделе ценные подарки



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

будут получать горняки Березовского разреза. Всего легковые машины получили шесть экипажей АО «СУЭК-Красноярск», что также является самым высоким показателем в СУЭК.

Производственные соревнования проводятся в Сибирской угольной энергетической компании в течение всего года, в том числе ко Дню шахтера и другим значимым датам. Так, в 2015 г. на всех предприятиях СУЭК прошла Трудовая вахта, посвященная 70-летию Великой Победы, а в 2016 г. горняки отметили высокими трудовыми достижениями 55-летие первого полета человека в космос.



Сушить без нагрева – экологично, безопасно, эффективно

Российские исследователи разработали и запустили технологию нетермической сушки угольного шлама

Марина БАСТРЫГИНА

Увидеть «КРОНОС» в действии и узнать о преимуществах инновационного метода перед традиционными способами сушки угля пожелали специалисты сферы углеобогащения из угольных регионов России и Украины.

25 ноября 2016 г. представители угольных предприятий встретились в г. Мыски в Кузбассе на семинаре «Инновационная технология «КРОНОС». Глубокое нетермическое обезвоживание угольных и минеральных шламов». Мероприятие прошло на территории ООО РПБ «КузбассСервис», которое совместно с компанией «Коралайна Инжиниринг» участвует в реализации проекта «КРОНОС». Специалисты компании «Коралайна Инжиниринг» поделились с обогатителями своими научными наработками и результатами полупромышленных опытов, а также обсудили возможности применения технологии в отрасли.



Открыл мероприятие директор угольного департамента ООО «Коралайна Инжиниринг» Вадим Новак

ПРОСТО... ПОСМОТРЕЛИ С ДРУГОЙ СТОРОНЫ

«Аббревиатура КРОНОС расшифровывается как короткоцикловая наносушка. А «нано» здесь потому, что для осушения мы используем сорбирующий материал с размером пор, сопоставимым с размером молекулы воды», – объяснил руководитель проекта **Кирилл Кириллов**,

представляющий московский филиал «Коралайна Инжиниринг».

Суть технологии на первый взгляд кажется простой – использовать для осушения шламов промышленно выпускаемые искусственные сорбенты, предназначенные для осушки газов. Это безопасно, потому что уголь сушится при невысокой температуре, удобно, потому что можно сушить только шлам, и экологично, потому что при сушке в атмосферу не выделяются опасные вещества.

В 1969 г. американский инженер Нелсон Северингхаус предложил насыпать эти сорбенты на влажные пылеобразные материалы на конвейерной ленте. Идея его была такова: пока осушаемый материал едет по конвейерной ленте, сорбент забирает влагу, на грохоте сорбент разделяется с уже



Руководитель проекта «КРОНОС» Кирилл Кириллов рассказывает о ходе исследований, предшествующих созданию машины

сыпучим материалом, далее сушится и снова подается на конвейер. Однако ученые из разных частей света бились над реализацией этой идеи долгие годы, но так и не довели ее до рабочей установки. Все предыдущие исследователи в этом направлении концентрировались на том, как сушится уголь, но никто не исследовал работу самого сорбента. Наши специалисты изучили этот процесс со стороны сорбента.

Как уже говорилось, сорбент придумали для сушки газов. По сравнению с угольным шламом капельной влаги в газах мало. Сорбенты же бывают разные. Например, в зависимости от своего состава они бывают настолько активными, что при контакте с водой в них происходит бурная экзотермическая реакция, которая разрушает гранулы сорбента за считанные секунды. Нюансов работы сорбентов множество, и все их нужно знать. Пока не разберешься в теории сорбции и десорбции капельной влаги сорбентами, невозможно подобрать правильный осушающий агент, который будет быстро сушить материал и быстро отдавать влагу при регенерации.

Для поиска нужного сорбента исследовательская группа «Коралайна Инжиниринг» стала привлекать специалистов российских заводов, которые занимаются их производством. Дело доходило до смешного – директор одного из заводов принял наших ученых за «Чонкиных», сходу окрестив идею нежизнеспособной в связи с тем, что «все сорбенты применяются для сушки газов, а не твердых материалов». Но неукротимый энтузиазм авторов проекта привел к тому, что именно с этим директором у них получилось добиться результата – нужный сорбент был изобретен. А дальше начались лабораторные опыты с разными материалами.

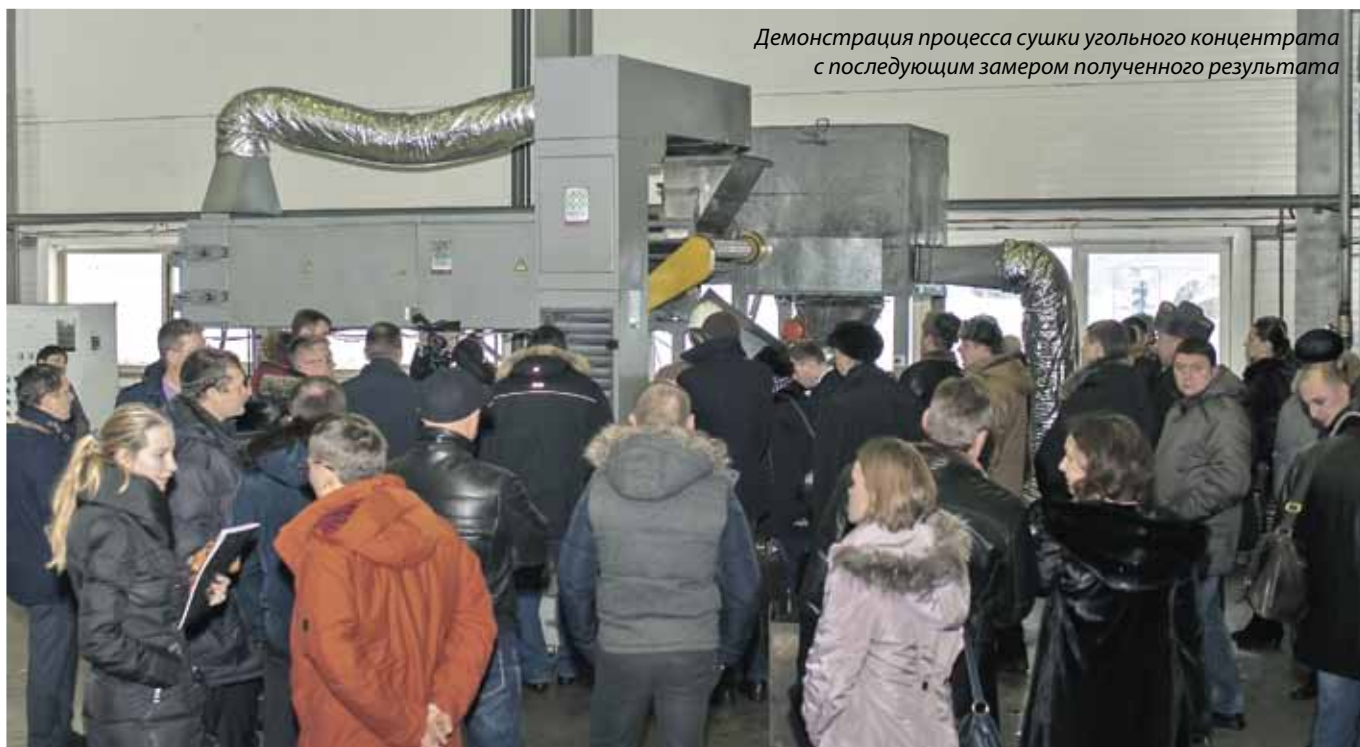
«Менее чем за два года работы, которая начиналась в лабораторных условиях и заключалась в смешении в мисочке разных концентратов с разными сорбентами, мы пришли к тому, что на сегодняшний день первая в

*мире рабочая установка для глубокого нетермического обезвоживания угольных и минеральных шламов методом короткоциклового наносушки выдала несколько десятков тонн готовой продукции высокого качества, – гордо поделилась результатами работы член группы, технолог «Коралайна Инжиниринг», **Елена Чернышева.** – Получив нужный агент, мы смогли сделать процесс сушки угля более понятным, просчитать, что будет происходить на каждом этапе технологического процесса. Затем построили полупромышленную установку, мощность которой позволяет сушить до 1,7 т в час сырого угольного концентрата крупностью от 0 до 3 мм. Машина работает с февраля 2016 г. на базе КузбассСервиса. Пока – для исследовательских нужд. Экономическую эффективность для углеобогачительных фабрик еще досконально не просчитывали, так как установка полупромышленная, испытательная, и в ней все сделано с большим запасом. Например, сильно избыточная мощность печи, рассчитанной на большой объем. Мы не можем ее купировать, и в этом большом объеме сушим малое количество сорбента».*

*«Иногда задают такой вопрос: какая разница – затратить энергию на испарение 1 т воды из шлама или из сорбента, если это константа?! В действительности, расход энергии зависит от материала, – поясняет **Кирилл Кириллов.** – Экономическую пользу данной технологии (помимо безопасности и экологичности) можно*



Елена Чернышева – технолог ООО «Коралайна Инжиниринг», участник команды создателей технологии «КРОНОС»



Демонстрация процесса сушки угольного концентрата с последующим замером полученного результата

объяснить на конкретном примере. Возьмем кубический дециметр угольного шлама – это плотная масса, состоящая из частиц с влажностью, допустим, 20% или больше. И возьмем такой же кубический дециметр сорбента – это шарики размером около 6-7 мм. При термической сушке кубического дециметра угольного шлама происходит движение теплового фронта от края этого куба к центру. А если мы сушим кубик с сорбентами, то благодаря шарообразной форме гранул между ними существуют каналы, через которые проходит горячий воздух, и нагрев происходит от внешней стороны к внутренней каждой сферы. Т.е. площадь нагрева и эффективность процесса увеличиваются многократно.

Применяемые нами технологические решения узла смешения сорбента с углем позволяют увеличивать площадь контакта сорбента с поверхностной влагой угольных частиц. Таким образом, мы уменьшаем время сушки угля. Разработанный нами и запатентованный способ регенерации сорбентов позволяет резко уменьшить время регенерации, т.е. сделать этот цикл существенно короче. А значит, и энергии на этот процесс затрачивается в разы меньше по сравнению с традиционными термическими способами регенерации после осушки газов».

КОМУ ЭТО НАДО

Сегодня технологии сушки требуют смешения мелких классов углей с более крупными. Так, если сушить материал шламовой крупности в кипящем слое, горячий газ будет прорываться в каких-то местах, где и будет выходить влага, а равномерно весь материал он не сможет нагревать. Предлагая сушить только шлам, участники проекта «КРОНОС» позволяют фабрикам уменьшать капитальные затраты, так как не требуется сушить много угля. Таким образом, сушильная установка может быть гораздо компактнее ныне существующих. Эксплуатационные затраты тоже обещают быть на приемлемом уровне. Установка позволит досушивать только шлам, чтобы в дальнейшем, смешивая его с концентратом других классов, получать нужный по контракту показатель влаги.



Технический специалист команды разработчиков Алексей Ермалюк (в центре) объясняет принципы работы узлов машины в процессе сушки угольного шлама

Предполагается, что узел сушки угля в промышленном варианте будет достаточно компактным. А самым крупным узлом установки будет узел регенерации сорбента. На действующих фабриках достаточно сложно найти свободное пространство. И сейчас ведется подбор предприятия, где можно было бы провести промышленный эксперимент. Коралайна Инжиниринг предполагает поставку фабрикам сушильной установки (от проекта до монтажа), которая будет отвечать нуждам конкретного предприятия. Первым промышленным образцом может быть машина производительностью порядка 50 т в час.

Кстати, с момента начала эксплуатации полупромышленной установки в Мысках на базе ООО «КузбассСервис» технологией короткоциклового наносушки уже заинтересовались специалисты нескольких кузбасских углеобогатительных предприятий. Сюда стали привозить на испытание угли разных классов (продукты марок ГЖ, КС, Ж с исходной влажностью от 11,9 до 20,9%) с ОФ разреза «Бунгурский», ОФ «Распадская», ОФ «Междуреченская», ЦОФ «Щедрухинская» и пр. Специалисты экспериментировали с параметрами соотношения объемов сорбента-угля и временем контакта сорбента с осушаемыми материалами. Во всех случаях существенно снижался процент влажности готового продукта. Например, влажность кека гипербар-фильтра (уголь марки КС) снижается с 20 до 7% за 67 секунд.

ДЕЛО – ЗА ЭКОНОМИЧЕСКИМ ОБОСНОВАНИЕМ

Презентация новой технологии вызвала дискуссии среди гостей, но, чтобы не затягивать теоретическую часть семинара, организаторы предложили гостям перейти к практической. Демонстрация процесса сушки заняла буквально



Процесс сушки можно было наблюдать своими глазами

двадцать минут. Присутствующие с интересом рассматривали светлые, почти белые гранулы сорбента и пробовали их на зуб. Отметили их прочность – керамика крепче металла, что позволяет значительно снизить износ сорбента, вызываемый абразивностью осушаемого материала и механическим воздействием исполнительных органов установки. Сорбент рассчитан примерно на 5 тыс. циклов. Поры практически не забиваются угольной пылью, что также положительно сказывается на эффективности его эксплуатации.

Замеры на контрольно-измерительном приборе показали количество влаги в готовом продукте – 4,1%. На этом этапе многие вопросы скептиков отпали.

«Это более чем прекрасный результат, технология должна работать на наших предприятиях, дело за экономическим обоснованием», – так считает один из самых опытных специалистов сферы углеобогащения в Кузбассе **Лина Александровна Антипенко**, советник генерального директора ООО «СибНИИУглеобогащение», академик Академии горных наук.

А исследования ученых продолжают. Новая технология позволяет сушить не только уголь. Она может применяться для сушки органики, отходов биогазовых станций, концентратов радиоактивных руд и т.д. Таким образом, открытие, сделанное для решения нужд угольной промышленности, может послужить толчком для развития хозяйственной, фармацевтической и других отраслей производства.

Видеоотчет о прошедшем мероприятии можно посмотреть в YouTube на канале SETCOchannel



Результаты работы машины оценивает Лина Александровна Антипенко, ученый-обогачитель с мировым именем



ООО «Коралайна Инжиниринг»

105005, г. Москва, Посланников пер., д.5, стр.1
Тел.: +7 (495) 232-10-02 • E-mail: enc@coralina.ru

Угольные разрезы Красноярского края из космоса. Экология нарушенных земель

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-66-68>

ЗЕНЬКОВ Игорь Владимирович

*Доктор техн. наук, Заслуженный эколог РФ,
Институт вычислительных технологий СО РАН,
профессор ФГБУ ВО «Сибирский
государственный аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнёва»,
660049, г. Красноярск, Россия,
e-mail: zenkoviv@mail.ru*

НЕФЕДОВ Борис Николаевич

*Канд. техн. наук, заместитель директора
Института вычислительных технологий СО РАН,
660049, г. Красноярск, Россия*

ЮРОНЕН Юрий Павлович

*Канд. техн. наук,
доцент ФГБУ ВО «Сибирский государственный
аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнёва»,
660049, г. Красноярск, Россия*

ЗАЯЦ Валентина Владимировна

*Магистрант ФГБУ ВО «Сибирский государственный
аэрокосмический университет
им. академика М.Ф. Решетнёва»,
660049, г. Красноярск, Россия*

В статье представлены результаты дистанционного зондирования по определению площади нарушенных земель в Красноярском крае в ходе разработки угольных месторождений открытым способом. Выявлены виды растительных экосистем, сформированных в результате производства работ по рекультивации земель либо в процессе естественного восстановления, на поверхности породных отвалов и остаточных горных выработок.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, Красноярский край, угольный разрез, нарушенные земли, рекультивация отвалов, растительные экосистемы, экологическая эффективность.

На территории Красноярского края сосредоточены значительные запасы бурых и каменных углей, пригодных для добычи открытым способом. Общие запасы угля в регионе составляют более 4 трлн т и сосредоточены в Таймырском, Тунгусском и Канско-Ачинском угольных бассейнах. Каменные угли составляют 85%, бурые – около 14%, антрациты – на уровне 1% всех запасов углей. В настоящее

время в центральных районах края открытым способом разрабатывают девять угольных месторождений марки Б2-Б3 и одно каменноугольное месторождение марки ДГ. На бурогольных месторождениях работают 10 разрезов: «Бородинский», «Березовский», «Назаровский», «Переясловский», «Ирбейский», «Сереульский», «Канский», «Абанский», «Балахтинский-Восток», «Балахтинский-Запад» и один разрез «Саяно-Партизанский» на месторождении с маркой угля ДГ.

Получить картину экологического состояния территорий с открытыми горными работами позволяет горно-экологический мониторинг, основанный на использовании космических технологий дистанционного зондирования природных экосистем. Свойства изучаемых природных объектов – элементов карьеров, внешних и внутренних породных отвалов – могут быть изучены по космическим снимкам на плоском изображении. Вследствие этого мы рассматриваем снимки объектов с космических аппаратов как некий прообраз действительности. Объекты представлены на снимках в уменьшенном виде с потерей деталей, что объясняется техническими условиями съемки и их природными особенностями.

Чтобы распознавать изображения требуются не только профессиональные навыки, но и систематически получаемые знания о том, с какими свойствами объекты отображаются на снимке, а какие отображаются искаженными. Некоторые элементы изучаемого объекта, которые не совсем корректно калиброваны, но, тем не менее, отображены на снимках, должны изучаться в ходе проведения наземных полевых исследований. Последние выборочно, но регулярно проводились нашим коллективом на исследуемых объектах в 2010-2016 гг. Положительным моментом использования космоснимков является то, что на них отображаются объекты, не видимые с земной поверхности вследствие их больших размеров. Кроме того, из-за значительной удаленности орбиты космических аппаратов изображение природных объектов может не соответствовать нашему обычному представлению о них.

Космические снимки исследуемой территории размещены на официальных сайтах: Global Land Cover Facility (GLCF); United States Geological Survey (USGS). Сайты являются в первую очередь ресурсом доступа к снимкам с различных космических систем ДЗЗ. Ресурсы сайта предоставляют доступ к большому количеству баз данных снимков, что в совокупности с картографическим интерфейсом делает их очень удобными для поиска интересующего материала.

В нашей работе использованы космические снимки со

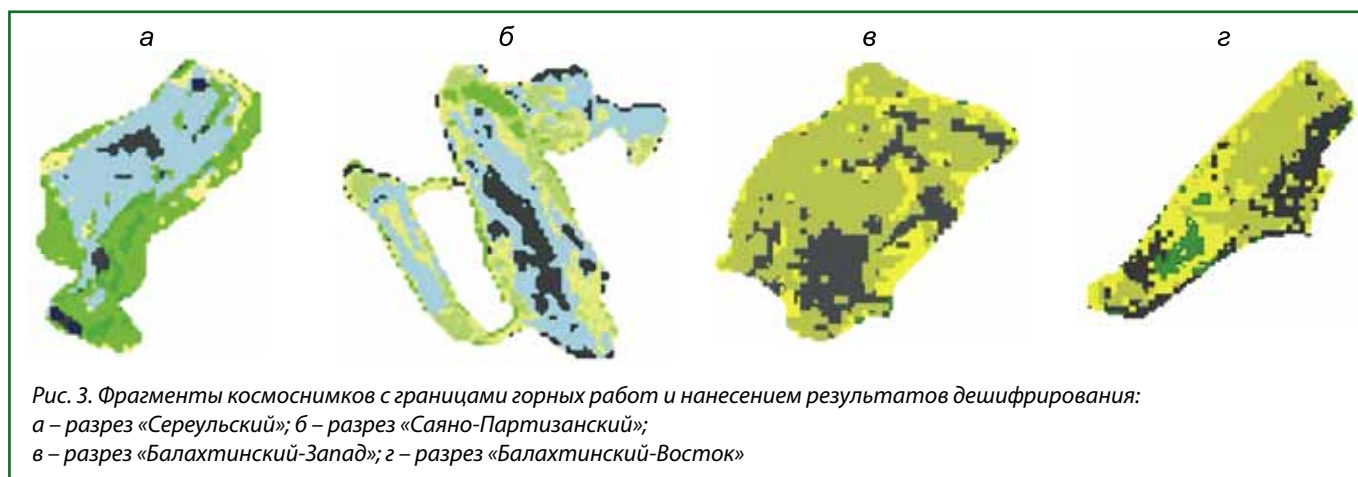
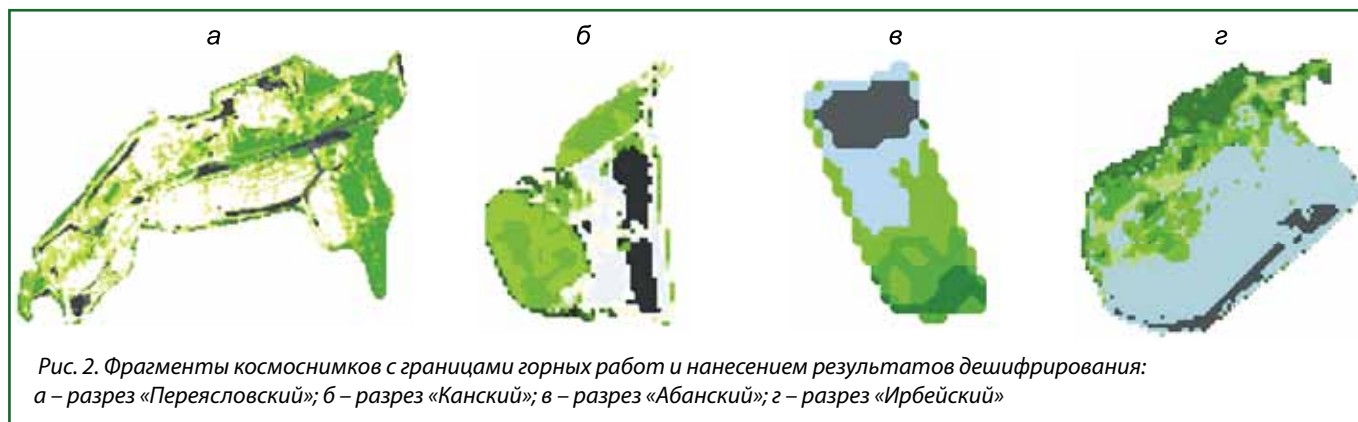
спутников Landsat 8. Определены комбинации каналов для наилучшей визуализации растительного покрова на горнопромышленном ландшафте: для мультиспектрального сканирующего радиометра TM – каналы 6, 4, 3; для мультиспектрального сканирующего радиометра OLI – 5, 4, 3. Этот спектральный синтез позволяет уверенно распознавать различные объекты. После обработки снимков выполнено визуальное дешифрирование. Результаты представлены на рис. 1, 2, 3.

Для классификации и выделения растительного покрова в карьерах и на отвалах на снимке использована программа ArcMap 10.1. Оттенками зеленого цвета на всех рисунках выделены классы растительного покрова: хорошо развитая древесно-кустарниковая растительность, слабо развитая древесно-кустарниковая растительность, участки с признаками восстановления растительного покрова и др. Синим цветом выделены техногенные водоемы, территориально привязанные к локальным понижениям в техногенном рельефе при заполнении их атмосферными осадками и подземными грунтовыми водами.

Черным цветом выделены вскрытые или отработанные угольные пласты. Оттенками серого цвета показаны участки горнопромышленного ландшафта без растительного покрова. Отсутствие растительного покрова на разрезах наблюдается на откосах уступов, в капитальных и временных въездных траншеях, на площадках рабочих уступов и свежееотсыпанных отвалах.

Анализ структуры нарушенных земель на разрезах «Бородинский», «Березовский», «Назаровский» и на отработанном поле Назаровского месторождения в 1950-1980 гг. показал, что коэффициенты рекультивации и самовосстановления растительной экосистемы (суммарно) находятся соответственно на уровне 0,6; 0,56; 0,67 и 0,98.

По результатам дешифрирования космоснимков (см. рис. 2) проведен анализ структуры нарушенных земель на разрезах «Переясловский», «Канский», «Абанский» и «Ирбейский», который показал, что коэффициенты рекультивации и самовосстановления растительной экосистемы (суммарно) находятся соответственно на уровне 0,33; 0,69; 0,54 и 0,42.



Низкий коэффициент восстановления растительной экосистемы на разрезе «Переясловский» объясняется наличием большого количества добычных забоев, а также игнорированием в ретроспективном периоде технологических особенностей разработки горизонтальных угольных пластов.

Аналогичный анализ структуры нарушенных земель проведен по результатам дешифрирования космоснимков угольных разрезов «Сереульский», «Саяно-Партизанский», «Балахтинский-Запад» и «Балахтинский-Восток», который показал, что коэффициенты самовосстановления растительной экосистемы (работы по рекультивации на разрезах не проводились) находятся соответственно на уровне 0,52; 0,48; 0,15 и 0,34.

За весь период разработки открытым способом угольных месторождений в Красноярском крае площадь нарушенных земель составила 10756 га. Площади нарушенных земель и сформированных на них экосистем по категориям представлены на рис. 4.

Суммарная площадь участков без растительного покрова, вскрытых угольных пластов и складов составила 2819,5 га. Коэффициент восстановления водной и растительной экосистемы составил 0,738, что является высоким показателем для условий Сибири. Отметим обстоятельство, связанное с выполнением работ по лесной рекультивации на разрезах «Березовский», «Бородинский» и «Назаровский» с высадкой саженцев сосны на породных отвалах, что несомненно сказалось на улучшении экологической обстановки в целом на территориях, прилегающих к горным отводам этих разрезов.

Итак, по нашей оценке, территории горнопромышленных ландшафтов на угольных разрезах Красноярского края характеризуются высокими экологическими по-



Рис. 4. Структура нарушенных земель и сформированных экосистем на угольных разрезах Красноярского края

казателями сформированных растительных экосистем, высокие уровни которых достигнуты как за счет проведения на них работ по рекультивации нарушенных земель, так и за счет естественного самовосстановления нарушенной экосистемы. Этот вывод освобожден от субъективных оценок и подтвержден данными объективного контроля, полученными с космических аппаратов.

UDC 622.85:622.33.012.3(571.51):550.814 © I.V. Zenkov, B.N. Nefedov, Yu.P. Yuronen, V.V. Zayats, 2017
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 66-68

Title
SPACE VIEW OF THE KRANROYARSK TERRITORY COAL OPEN-PIT MINES. DISTURBED LANDS ENVIRONMENT.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-2-66-68>

Authors

Zenkov I.V.^{1,2}, Nefedov B.N.¹, Yuronen Yu.P.², Zayats V.V.²

¹ Special Design and Technological Bureau “Nauka” of Institute computational technology of Siberian Branch Russian Academy of Sciences (SDTB “Nauka” ICT SB RAS), Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

² Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education (FSFEI HPE) “Reshetnev Siberian State Aerospace University”, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

Authors' Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Merited Ecologist of the Russian Federation, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Nefedov B.N., PhD (Engineering), Deputy Director

Yuronen Yu.P., PhD (Engineering), Associate Professor

Zayats V.V., Graduate student

Abstract

The article presents the results of remote probing for disturbed lands area evaluation during open coal mining in the Krasnoyarsk Territory. Ecosystem types, developed either as a result of lands reclamation or natural restoration on top of rock dump surfaces and residual mine workings, are identified.

Keywords

Earth remote probing, Krasnoyarsk Territory, Coal open-pit mine, Disturbed lands, Spoil reclamation, Vegetation ecosystems, Environmental efficiency.

Ретроспективный анализ формирования механизма локально напряженного состояния в объеме горного массива

МАВРЕНКОВ Анатолий Владимирович

Заслуженный геолог Российской Федерации,
652870, г. Кемерово, Россия,
тел.: +7 (38475) 2-28-07, +7 (905) 072-43-24,
e-mail: mavrenkov@rambler.ru

Представленная информация предназначена для горных инженеров и исследователей геодинамических процессов, отмечена необходимость выполнения детального изучения геологических процессов в решении проблемных вопросов при эксплуатации угольных месторождений.

Ключевые слова: геологоразведочная информация, периоды геодинамики, складчатые структуры, локальные объемы сжатия-растяжения, предварительный геологический прогноз.

Активное формирование угольных бассейнов начинается с начала Палеозойской эры при затухании активных процессов орогенеза по отдельным регионам Земли. К началу этого периода на отдельных бассейновых блоках сформированы платформенные участки, а за границами платформ, на орогенетических базисах активизируются процессы эрозии и интенсивного выветривания. В этот период водными потоками формируется перенос обломочных пород от базисов эрозии на платформенные участки. В объеме астеносферы периодически активизируются локальные геохимические реакции, при этом на отдельные блоки платформы периодически действует вертикально-инверсионный механизм, который обуславливает циклическую смену палеогеографических условий и локальное распространение скорости водных потоков на горизонте осадконакопления. Процесс распределения на горизонте осадконакопления гранулометрического состава кластических пород регулируется скоростью водных потоков, и в процессе седиментации формируется горизонтальная слоистость.

В угольном бассейне при детализации динамики осадконакопления выделяются циклично повторяющиеся отдельные палеогеографические периоды, начинается цикл с континентальных фаций перерывом осадконакопления, переходит в период морских фаций при трансгрессии-регрессии водного бассейна, выделяется отдельный период болотных фаций с условиями отложения органических отложений, следующий период морских фаций и завершается цикл периодом перерыва осадконакопления.

В стратиграфическом разрезе угольного бассейна такая циклическая схема с дисимметричностью развития по продолжительности фаций хорошо прослеживается при палеотектоническом анализе в формировании серий и свит. Каждый период в режиме периодической циклическости имеет локальные очаги глубинных геохимических реакций, распространяющие вертикально-инверсионные движения на блочный фундамент осадконакопления. В структуре бас-

сейнового блока за счет разной скорости геосинклинального прогиба на отдельных участках выделяется блочность второго порядка. При осадконакоплении по отдельным бассейновым блокам второго порядка циклические импульсы вертикально-инверсионного движения регулируют уровень водного бассейна и локальное распространение скорости водных потоков. На горизонте осадконакопления вертикально-инверсионными импульсами регулируется локальный режим скорости подводных потоков, которым формируется слоевая структура горного массива с различным гранулометрическим составом, алевролиты, песчаники, гравелиты.

В период осадконакопления по блочным структурам бассейна нет горизонтально направленного давления, работает только вертикально-инверсионная геодинамика блочного фундамента, которая на поверхности осадконакопления регулирует распространение границ минеральных осадков и органических отложений с горизонтальной слоистостью.

В формате серий осадконакопления за период болотных фаций на блоках второго порядка с геохронологической периодичностью создаются палеогеографические условия для образования горизонтов органических отложений с разной мощностью в стратиграфическом разрезе. При развитии локально-синклинальной геодинамики на блоке второго порядка каждый горизонт органических отложений разделен линзовидными минеральными осадками на отдельные горизонты и представляет современную угленосную свиту из отдельных угольных пластов.

По угленосной свите это прослеживается на современных региональных разрезах как расщепление или слияние угольных пластов с переменными значениями мощности.

Структурное строение блоков второго порядка представлено из блоков третьего порядка, границы которых хорошо проявляются на горизонтах активного формирования волновых структур осадконакопления по региональным разрезам угленосных свит. На фоне общего синклинального прогиба бассейна в объеме блоков второго порядка вертикально-инверсионными движениями в активной геодинамической фазе цикла осадконакопления свит формируются волновые структуры из блоков третьего порядка в виде отдельных синклинальных прогибов.

В циклах осадконакопления угленосных свит по отдельным блокам третьего порядка вертикально-инверсионной геодинамикой формируется горизонт волновых структур осадконакопления с характерной формой и элементами залегания ступенчатых складок на границах блоков четвертого порядка, направление падения этих складок – от границ бассейнового блока в сторону общего синклинального прогиба.

Этим общим геодинамическим процессом с началом каждого синклинального прогиба в слоевой структуре формируются локальные напряжения, верхняя часть разреза – зона сжатия, нижняя – зона растяжения. При этом в каждом цикле вертикально-инверсионного движения

после завершения синклинального прогиба, с началом вертикального подъема происходит только частичное сокращение амплитуды синклинального прогиба. Таким образом, в ходе осадконакопления локально формируется первичный уровень объемного напряжения. Гравитационное давление объемов минеральных линз, отложенных в синклинальных прогибах, частично сокращает амплитуду вертикального подъема, при этом в объеме синклинального прогиба волновой структуры остается напряженное состояние. В результате по зонам сжатия формируется локально-объемный энергетический потенциал упругой деформации, а по зонам растяжения, за счет раскрытия трещиноватости, отдельный вид локальной пластической деформации.

В конце завершения осадконакопления угольного бассейна в цикле горизонтального сдвига периодом растяжения формируется система неотектонической блочности с внедрением по открытым трещинам интрузий магмы, а периодом сжатия – крупные флексурные складки с направлением падения к границам угольного бассейна. Завершается общее тектоническое строение при локальных проявлениях микроплюмов куполообразными поднятиями осадочного чехла, в конечном результате по объему угольного бассейна мы имеем сложную схему формирования складчатых структур с механизмом локального формирования напряженного состояния.

Механизм формирования и распределение полей объемного напряжения достаточно хорошо изучен в сопротивлении материалов при экспериментальном изгибе упругого физического тела, в данном случае мы фактически уже имеем обоснованную аналогичную схему локального распространения зон сжатия и растяжения в горном массиве. Остается только по складчатым структурам выделить границы объемов напряженного состояния и определиться с уровнем напряженного состояния по отдельным объемным зонам на блоке второго порядка.

В результате анализа тектонического строения на угольных месторождениях Кураинском, Сибиргинском и Томской площади установлена детальная схема развития крупных ступенчатых складок, надо полагать, характерная для тектогенеза бассейна.

Для выделения складчатых форм с локальными зонами напряженного состояния потребуются составление ряда специальных карт изомощностей и изогипс с параметрами изменения мощности осадочных отложений, с изменениями мощности угольных пластов, породных прослоев, планов, характеризующих плоское строение горного массива, и схем распространения всех систем трещиноватости.

Учитывая объем формирования напряженного состояния в региональных блоках второго порядка, графические построения представляют значительный объем трудозатрат, поэтому для оперативного выполнения работ необходимо создать цифровую базу данных для компьютерного программирования границ локально активной геодинамики с учетом элементов периодического тектогенеза. При этом границы развития напряженного состояния определяются по вертикальным разрезам складок и совмещаются с картами изомощностей. Определение уровня напряженного состояния выполняется в границах каждой объемной зоны с соблюдением геохронологической последовательности периодического тектогенеза складчатых структур, интерполируя уровень интенсивности от оси складчатой структуры

с учетом взаимного влияния периодических процессов тектогенеза. Необходимо учитывать, что после процесса осадконакопления циклом горизонтального сдвига в период направленного горизонтального давления формируются крупные ступенчатые складки с объемами новых зон сжатия-растяжения. При этом развитие новых пликвативных форм ступенчатой складчатости изменяет интенсивность ранее сформированных зон в период осадконакопления, а при формировании микроплюмов в результате накладки геодинамических напряжений по этой же схеме окончательно завершается процесс образования локального напряженного состояния по горному массиву бассейнового блока.

На площади формирования угольного бассейна влияние горизонтального сдвига распространяется неравномерно, максимальное влияние – со стороны Салаирского кряжа, и меньше – в районе развития Кольвань-Томской складчатой дуги. Минимальное влияние горизонтального сдвига – со стороны Кузнецкого Алатау (это район Главного моноклинала) и в юго-восточной части Кузнецкого угольного бассейна. Эти районы имеют характерные структурно-тектонические формы с развитием магматических интрузий в виде отдельных даек и силлов диабазов. Горизонтальным давлением со стороны Салаирского кряжа и Кольвань-Томской складчатой дуги при формировании складчатых структур значительно сократились северо-западные и северные границы осадконакопления угольного бассейна. На юге и юго-востоке, в районах минимального влияния, циклом горизонтального сдвига формируются отдельные складки по Главному моноклиналу с увеличением угла падения осадочных отложений на 7-8 градусов.

Завершается структурно-тектоническое формирование угольного бассейна формированием локальных объемов напряженного состояния геодинамическим процессом мантийных микроплюмов. По результатам дешифрирования космической съемки, это кольцевые и радиальные структуры трещин на поверхности, в региональном разрезе представлены локальными куполовидными поднятиями. По разрезу осадочных отложений этой геодинамикой формируется отдельный тектогенетический вид мелкоамплитудной складчатости со сложной схемой развития зон сжатия-растяжения.

Нужно отметить, что на все виды зон сжатия-растяжения, сформированные общей геодинамикой тектогенеза, периодически влияет ряд космических факторов. При полугодовом сезонном изменении положения Земли в космическом пространстве твердые приливы в литосфере заметно изменяют напряженное состояние по системе неотектонических трещин, при этом в зависимости от элементов залегания регулируется проницаемость и в других системах трещиноватости.

В результате, механизм образования локальных зон сжатия-растяжения имеет закономерное развитие в хронологическом порядке, это формирование волновых структур, характерных только для осадконакопления, далее период горизонтального сдвига и образования микроплюмов. При этом в горном массиве периодически формируются в складчатых структурах упруго-пластические деформации с распространением вертикальных и касательных напряжений. Очевидно, что для раскрытия этого механизма необходимо иметь детальное представление о структуре блочного строения бассейнового блока, определить в горном массиве все системы трещиноватости и вы-

полнить детальный анализ периодической геодинамики тектогенеза.

Начиная от бассейнового блока первого порядка до блоков третьего порядка блочность хорошо выделяется по результатам ранее проведенных геологоразведочных работ. По Кузбассу основным материалом для выделения блоков второго порядка являются карты угленосности Нижнебалахонской и Верхнебалахонской серий, составленные в шестидесятый годах прошлого столетия геологом Н.М. Беляниным. Блочность третьего порядка в региональных разрезах выделяется по волновым структурам осадконакопления в угленосных свитах, отмеченных в конце восемнадцатого века в работах академика М.А. Усова.

Детали и механизм вертикально инверсионной геодинамики между блоками четвертого порядка появляется возможность выделить и изучить только при сплошной геологической документации по обнажениям открытых работ с сопоставлением результатов по подземным горным выработкам, т.е. при детальном изучении реального геологического пространства. В общем геологическом информационном пространстве это пока первая выполненная работа, объединяющая детальные наблюдения по открытым и подземным горным выработкам, при обобщении и анализе этих материалов впервые раскрыт ряд новых геологических закономерностей.

В бассейновом цикле осадконакопления отдельно выделены периоды болотных фаций с палеогеографическими условиями образования горизонтов органических отложений, представляющих угленосную свиту.

В цикле формирования угленосных свит раскрыт детальный анализ волновых структур с формированием максимальной амплитуды вертикально-инверсионных движений в средней части цикла осадконакопления. На этом стратиграфическом горизонте свит, установлена закономерность локального углового несогласия горизонтальной слоистости между угольным пластом и породами кровли, это прямое свидетельство проявления вертикально-инверсионной геодинамики между блоками четвертого порядка.

В схеме геодинамики бассейнового блока на границах блочности четвертого порядка раскрыт сложный тектогенетический механизм формирования дизъюнктивных нарушений типа сброс-взбос с процессом локального внедрения горных пород в угольный пласт.

При анализе результатов детальной съемки обнажений по разнонаправленным элементам залегания трещиноватости и следам перемещения в механизме формирования разрывного нарушения выделяются три геодинамических периода. Первый при осадконакоплении по угольному пласту на крыльях синклинали прогиба формируются мелкие ступенчатые складки, второй период растяжения в цикле горизонтального сдвига с процессом локально-инъективного внедрения горных пород в угольный пласт, третий – период сжатия в цикле горизонтального сдвига. В начальный период горизонтального сжатия создаются первичные условия перемещения лежачего крыла с характерной схемой нарушения типа сброс, дальнейшее развитие давления формирует амплитуду надвига с развитием плоскости сместителя по горизонтальной слоистости в осадочных отложениях лежачего крыла ступенчатой складки.

По геологическому разрезу вертикальная амплитуда надвига имеет характерную динамику развития, всегда имеет максимальное значение на горизонте формирования вол-

новой структуры осадконакопления и постепенно снижается при распространении на нижние и верхние горизонты угленосной свиты.

Этими процессами формируются локальные зоны сжатия-растяжения, характерные для надвигов генетически связанных с волновыми структурами, с максимальным уровнем сжатия в зоне подворота по лежачему крылу. На горизонте развития волновой структуры по угольному пласту и контактам инъективных внедрений песчаных пород максимально выражены следы скольжения от процесса сжатия.

В современных геологических описаниях внедрения горных пород в угольный пласт представлены как «инъективные внедрения», «размывы угольного пласта», «песчаные колчеданы», по каротажным диаграммам без дешифрирования мощности и трехмерного распространения по угольному пласту часто выделены и интерпретируются как «колчеданы и конкреции».

Надо отметить, что при эксплуатации угольных месторождений в решении проблемных вопросов такое краткое изложение ретроспективного анализа формирования локальных объемов напряженного состояния необходимо рассматривать только как вершину информационного айсберга. В этой области технологом совместно с геологами предстоит сделать еще многое полезных выводов для повышения эффективности производства и безопасности на угольных предприятиях.

Выводы

1. Геологоразведочная информация является только необходимым первичным материалом для дальнейшего выполнения детального геологического анализа при выделении локальных объемов напряженного состояния.

2. Выполнен анализ геодинамических процессов с раскрытием тектогенетических условий формирования локально-объемных зон сжатия-растяжения.

3. На фоне тектогенетической цикличности в процессах складчатых структур выделен основной механизм формирования локальных зон сжатия-растяжения.

4. В объеме горного массива раскрыта возможность выполнить предварительный геологический прогноз границ локального распространения зон сжатия-растяжения.

GEOLOGY

UDC 551.242:622.831 © A.V. Mavrenkov, 2016
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2017, № 2, pp. 69-71

Title

THE POST-EVENT ANALYSIS OF THE LOCAL STRESS STATE FORMATION MECHANISM IN THE ROCK MASS

Author

Mavrenkov A.V.¹

¹ Kemerovo, 652870, Russian Federation

Authors' Information

Mavrenkov A.V., Honored geologist of the Russian Federation, tel.: +7 (38475) 2-28-07, +7 (905) 072-43-24, e-mail: mavrenkov@rambler.ru

Abstract

The provided data is intended for mining engineers and geodynamic processes researchers, it is noted the need to perform a detailed study of geological processes for solving problems in the coal deposits operation.

Keywords

Geological information, Geodynamics period, Folded structures, Local volume of reduction/stretching, Preliminary geological prognosis.



Верность горняцкой профессии. 60 лет Алексееву Геннадию Федоровичу!

1 февраля 2017 г. исполнилось 60 лет кандидату технических наук, действительному члену Академии горных наук, Почетному работнику топливно-энергетического комплекса Российской Федерации, Заслуженному работнику народного хозяйства Республики Саха (Якутия), генеральному директору АО ХК «СДС-Уголь» Геннадию Федоровичу Алексееву.

Геннадий Федорович родился в пос. Заря Сорокинского района Алтайского края. В 1981 г. окончил Московский горный институт по специальности «Технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полезных ископаемых», получив специальность горного инженера, и приехал по распределению в г. Нерюнгри. С тех пор вся его судьба, за исключением короткого периода работы в Приморском крае, связана с Якутией. Он работал горным мастером, заместителем начальника, начальником горного участка, заместителем главного инженера разреза «Нерюнгринский» объединения «Якутуголь», главным инженером на разрезе «Павловский-2» объединения «Приморскуголь», начальником смены, заместителем начальника отдела материально-технического снабжения разреза «Нерюнгринский».

В 1990 г. Г.Ф. Алексеев стал заместителем директора по производству, затем начальником управления оперативно-диспетчерского регулирования производства Аппарата управления ГУП «Якутуголь», директором разреза «Нерюнгринский», а в 2001 г. – первым заместителем генерального директора ГУП «Якутуголь».

В 1999 г. Геннадий Федорович окончил Академию народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации.

В 2002-2003 гг. Г.Ф. Алексеев занимал должность министра имущественных отношений Республики Саха, с 2003 по 2011 г. – первого заместителя председателя Правительства Якутии. Работая на этом посту, он курировал вопросы модернизации и диверсификации экономики, взаимодействия с федеральными органами исполнительной власти по стратегическим вопросам развития республики, реализации крупных инвестиционных проектов, таких как «Комплексное развитие Южной Якутии».

В 2011 г. Геннадий Федорович возглавил Фонд развития Дальнего Востока и Байкальского региона, созданный по заданию Правительства РФ, который способствовал бы привлечению финансовых средств для реализации приоритетных проектов на этих территориях. Также Г.Ф. Алек-

сеев указом президента республики Саха (Якутия) был назначен его советником на общественных началах по межрегиональным связям и инвестиционным проектам.

В 2013 г. он стал первым заместителем генерального директора ОАО «Росгеология», а затем – генеральным директором АО «Корпорация развития Республики Саха» (Якутия).

В декабре 2016 г. совет директоров АО ХК «СДС-Уголь» утвердил Г.Ф. Алексеева в должности генерального директора компании. В зону ответственности компании входят 13 предприятий, расположенных на территории Кемеровской области. АО ХК «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров отрасли в России. Ежегодная добыча предприятиями компании составляет около 30 млн т угля. АО ХК «СДС-Уголь» является отраслевым холдингом АО ХК «Сибирский Деловой Союз».

Геннадий Федорович имеет внушительный список государственных наград и званий: Почетный работник топливно-энергетического комплекса Российской Федерации, кавалер знака «Шахтерская слава» всех трех степеней, кавалер ордена Республики Саха (Якутия) «Полярная Звезда», Заслуженный работник народного хозяйства Республики Саха (Якутия) и другие.

Многочисленные друзья, коллеги по работе в АО ХК «СДС-Уголь», горная и научно-техническая общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» поздравляют Геннадия Федоровича Алексеева с юбилеем и желают ему крепкого горняцкого здоровья и личного счастья, успехов в решении важнейших производственных задач и отличного настроения!



Зарубежная панорама

КИТАЙ МОЖЕТ УВЕЛИЧИТЬ СОКРАЩЕНИЕ ИЗБЫТОЧНЫХ МОЩНОСТЕЙ ЕЩЕ НА 10%

Как сообщает агентство Platts, официальный Пекин может увеличить цели по сокращению мощностей в металлургической и угольной промышленности на 10% в 2017 г., после того, как превысил цели, поставленные в 2016 г. Сокращение производственных мощностей, часть предложения со стороны реформ, осуществляемых центральным правительством, также будет распространяться на другие отрасли, в том числе производство цемента, стекла, первичного алюминия и судостроение, отмечает Economic Information Daily.

Цели по сокращению избыточных мощностей в 2016 г. были 45 млн т и 250 млн т в год для стали и угля соответственно, а фактические сокращения превысили эти цифры. Официальные цели на 2017 г. пока не объявлены.

ПОЗИЦИИ КОКСУЮЩЕГОСЯ УГЛЯ НЕ ОСЛАБНУТ

Некоторые аналитики считают, что спрос на металлургический уголь ослабляется после смягчения Китаем ограничений на производство, впрочем, такая политика все-таки будет влиять на цены в 2017 г. Аналитик компании Clarkson's Platou Securities Джереми Сассмен (Jeremy Sussman) рассказал на этой неделе компании Bloomberg, что металлургический уголь остается востребованным товаром. «В июле 2016 г. мы сделали коксующийся уголь нашим основным сырьевым товаром, а цены были около 90 дол. США за 1 т, – и они выросли до более 300 дол. США за 1 т», – сказал он. «Они немного снизились и составляют сегодня около 220 дол. за 1 т, но в действительности мы думаем, что цены на металлургический уголь будут оставаться на высоком уровне в 2017 г. и в последующем».

В то время как Китай ослабил ограничения на количество рабочих дней, увеличив лимит с 276 до 300 дней для некоторых шахтеров, расширенная программа, предусматривающая закрытие устаревших разработок, привязана к поставкам до 2020 г. Сассмен рассказал, что его тренд относительно повышения прибыли связан с проблемами в поставках, поскольку Китай поддерживает «избыточные производственные мощности» в 2017 г., а производство по всему миру замедляется. «Там, в принципе, нет никаких инвестиций в уголь, особенно в коксующийся уголь, в последние три или четыре года, так что цены пока что отстают», – говорит он.

Источник: Steelland.ru

В АВСТРАЛИИ ОЖИДАЮТ СНИЖЕНИЯ ЦЕН НА КОКСУЮЩИЙСЯ УГОЛЬ ИЗ-ЗА ПАДЕНИЯ ИМПОРТА В КИТАЙ

Сокращение импорта коксующегося угля в Китай и увеличение добычи этого сырья могут привести к снижению цен на него в 2017 г. по сравнению с четвертым кварталом 2016 г., прогнозируют аналитики министерства промышленности, инноваций и науки Австралии.

Цены на уголь, поставляемый по традиционным контрактам, а не покупаемый



ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию читателей предлагается публикация из материалов «Зарубежные новости» – вып. № 338 – 339.

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).

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 – отдел маркетинга и реализации услуг.

на спотовом рынке, в среднем составят 186 дол. США за 1 т в 2017 г., ожидают эксперты. В четвертом квартале минувшего года средние цены составили 285 дол. США за 1 т, хотя в прошлом году в целом средняя цена была 114 дол. США за 1 т.

Импорт угля в Китай в текущем году может сократиться на 11%, до 51 млн т. Австралия является крупнейшим поставщиком коксующегося угля в Китай. По оценке аналитиков, в 2018 г. стоимость коксующегося угля может упасть до 109 дол. США за 1 т.

На спотовом рынке 13 января 2017 г. 1 т угля стоила 201,3 дол. за 1 т на завершение торгов. В ноябре 2016 г. цены поднимались до 308,8 дол. США за 1 т, но за декабрь упали на 27%.

Источник: Investing.com

ЕВРОПА ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ УГЛЯ И ГАЗА

Главный исполнительный директор одной из крупнейших в мире энергетических компаний Engie Жерар Местралье заявил, что в Европе производство электроэнергии из ископаемых видов топлива постепенно сокращается. Теперь газ и уголь для производства электроэнергии будут использоваться скорее развивающимися странами (например, Индией и Китаем), чем странами Евросоюза, пишет FT.

«Выбор, который мы сделали, предельно ясен. Мы прекратили инвестировать, как и многие другие, в производство тепловой электроэнергии и будем инвестировать в возобновляемые источники энергии», – сказал Местралье. Также он отметил, что его компания продолжает строить большие электростанции в Бразилии, Чили, Перу, на Ближнем Востоке и в Азии.

К 2020 г. ДОЛЯ «ЗЕЛеной» ЭНЕРГИИ В БАЛАНСЕ КАЗАХСТАНА ДОСТИГНЕТ 10%

Уже через 5 лет Казахстан будет вырабатывать 10% энергии за счет возобновляемых источников. Такие расчеты приводят в центре макроэкономических исследований. Казахские ученые пока делают первые шаги в мир возобновляемой энергетики. Хотя специалисты и уверяют, что в стране того же угля хватит на ближайшие 200 лет и дефицит топлива республике не грозит. В астанинском центре макроэкономических исследований на месте не стоят и ищут новые подходы. Здесь разработали математические модели для современных ТЭЦ. Эффект заказчики уже ощутили, выбросы уменьшились, а вот энергоэффективность объектов, наоборот, выросла в десятки раз.

Директор центра макроэкономических исследований Сара Алпысбаева отметила: *«У нас 90% электростанций работают на угле.*

В Европе выразили намерение вообще прекратить выбросы углерода в атмосферу в течение следующих 35 лет. *«Наша стратегия заключается в сведении к нулю выбросов в атмосферу к 2050 году»,* – заявил исполняющий директор чешской энергетической компании CEZ Даниэль Бенеш. Ранее в British Petroleum заявили, что возобновляемые источники энергии не смогут существенно повлиять на энергетический рынок.

ЯПОНСКАЯ КОМПАНИЯ ВЛОЖИТ СРЕДСТВА В УГОЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ И МОДЕРНИЗАЦИЮ ПОРТА НА САХАЛИНЕ

Японская корпорация «Содзицу Корпорейшн» инвестирует средства в угольные проекты и модернизацию порта Шахтерск на Сахалине. Соглашение об этом на втором Восточном экономическом форуме (ВЭФ) подписали председатель совета директоров «Восточной горнорудной компании» Олег Мисевра и старший управляющий директор японской корпорации «Содзицу Корпорейшн» Мацумура Хироси, сообщила пресс-служба губернатора Сахалинской области.

«Наши партнеры намерены вложить средства в специальный перегружатель, который будет обслуживать крупные суда типа «Панамакс», не имеющие собственных кранов. Это значительно сократит время их погрузки и вследствие этого дополнительно расширит экспортные возможности для сахалинского угля на японском и корейском рынках», – отметил Олег Мисевра.

Партнеры совместно проинвестируют проекты по увеличению добычи угля на территории Углегорского района, а также по его отгрузке на экспорт через порт Шахтерск. Здесь планируется построить выносной причал длиной 1,2 тыс. м. Он позволит уйти от нынешней рейдовой погрузки судов, уголь на них будет доставлять протяженный транспортер. При этом морские ворота перейдут на круглогодичный режим работы.

По данным пресс-службы, в результате прихода на Сахалин японского инвестора удастся нарастить объемы угледобычи до 10 млн т в год.



С другой стороны, когда уголь сжигается, это самый мощный выброс углекислого газа в атмосферу. Поэтому сейчас предпринимать какие-то шаги, чтобы резко все снизить, невозможно. Это бизнес, это занятость населения, это инфраструктура городов, и быстро перейти на какие-то источники невозможно».

Сотрудник центра евразийских исследований Елена Калюжникова заявила: *«Ветровая и солнечная энергии будут основным источником «зеленой экономики» . В общем-то, Казахстан богат этими ресурсами, и это нужно брать и развивать».*

По мнению экспертов центра евразийских исследований, на развитие казахстанской возобновляемой энергетики потребуется не менее 30 лет. Зарубежные технологии и оборудование стоят дорого. Поэтому расходы государства на отрасль постоянно увеличиваются. К 2020 г. доля чистой энергии в общем энергетическом балансе должна составлять 10%.

ЦЕНЫ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ УГОЛЬ РАСТУТ, НО США И АВСТРАЛИЯ НЕ СПЕШАТ УВЕЛИЧИВАТЬ ПОСТАВКИ

Согласно мнению аналитиков John T. Boyd Company, поставки американского металлургического угля могут медленно заполнить растущую брешь в спросе, которая образовалась из-за высоких цен на импортный уголь. По оценкам вице-президента компании по вопросам анализа рынков и бизнеса Уильяма Вульфа, в 2016 г. экспорт угля из страны может составить 31 млн т, если экстраполировать текущие тенденции.

Экспорт коксующегося угля из США снизился в январе-июне на 23%, до 18,3 млн т относительно итогов аналогичного периода минувшего года. «В США ограниченные мощности, которые не могут быть задействованы немедленно, – заявил на конференции по маркетингу угля в Питтсбурге г-н Вульф. – Мы лишь сейчас видим реакцию предложения на рынке на его состояние, возникшее 12-15 месяцев назад». Так, разработки Pinnacle и Oak Grove, принадлежащие ERP, могут произвести 2 млн т угля каждая, тогда как на Rosebud производство может составить 1,2 млн т, учитывая данные по второму кварталу года. В целом за последние 5 лет количество работающих угольных шахт в центральных и северных Аппалачах снизилось на 2/3.

Также г-н Вульф прогнозирует рост выработки на австралийских угольных разработках, но это займет время, полагает эксперт, так как у ряда объектов имеются проблемы с производством. «Австралия не сможет реагировать так быстро, как раньше, из-за закрытия и техобслуживания разработок», – подчеркнул г-н Вульф, добавив, что укрепление цен на металлургический уголь будет наблюдаться до первого квартала 2017 г. «Ралли может продлиться и дольше, если заработают определенные макроэкономические факторы», – отметил маркетолог. В частности, он указал на валютно-курсовые колебания, выборы в США и китайские правительственные меры как на факторы, играющие роль при ценообразовании в угольном сегменте рынка.

СУЭК НАЧАЛА ПОСТАВЛЯТЬ УГОЛЬ В ЯПОНИЮ С АПСАТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ЗАБАЙКАЛЬЕ

«Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) начала поставки угля в Японию с Апсатского каменноугольного месторождения на севере Забайкальского края. До конца сентября предприятие намерено экспортировать 5 тыс. т угля, сообщила сотрудник пресс-службы «СУЭК-Забайкалье» Ольга Акмуллина.

«Первая в этом году крупная партия угля ушла с Апсатского разреза (подразделение АО «Разрез Харанорский» СУЭК) на экспорт: семь вагонов твердого топлива, около 500 т, отправлены по железной дороге в порт Ванино. Оттуда уголь доставят в Японию. Всего до конца сентября руководство разреза планирует экспортировать 5 тыс. т угля», – сказала Акмуллина.

Пока уголь отправляется на экспорт после переработки на имеющихся дробильных установках фракции 0-50 мм, но уже в октябре на разрезе будет запущен новый дробильно-сортировочный комплекс производительностью 1 млн т угля в год. Ввод его в эксплуатацию позволит значительно расширить ассортимент выпускаемой продукции. Мелкий слабоспекаемый уголь размером до 50 мм будет направляться на экспорт.

Коксующийся уголь фракцией до 150 мм востребован на коксохимических комбинатах внутри страны.

Апсатское каменноугольное месторождение находится в Каларском районе Забайкальского края. Подтвержденные запасы лицензионного участка превышают 485 млн т угля.



КИТАЙСКИЕ ЦЕНЫ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ УГОЛЬ ВНОВЬ ИДУТ ВВЕРХ

Как сообщает агентство Reuters, китайские цены на коксующийся уголь росли. 9 января 2017 г. показали свой лучший суточный прирост в месяц, так как инвесторы сделали ставку на ужесточение поставок на фоне сокращения незаконной добычи в стране – главном производителе угля в мире. Восстановившись после 2-месячного минимума на прошлой неделе, самые активные фьючерсы на коксующийся уголь в Даляне завершили сессию на 3,7% выше или на уровне 1199 юаней (172,91 дол. США) за 1 т.

Цены выросли на 8% за последние 4 сессии, после снижения до 1106,5 юаней за 1 т на прошлой неделе, самый слабый уровень с октября 2016 г. Рост цен идет на фоне политических заявлений со стороны правительства, направленных на закрытие неэффективных, устаревших угольных шахт и металлургических заводов.

Провинция Shanxi, крупнейший производитель угля в стране, заявила, что планирует ограничить производство и консолидировать индустрию вокруг крупных производителей в течение следующих 4 лет в попытке повысить эффективность.

В прошедшие выходные самая большая металлургическая провинция КНР – Hebei заявила о планах сократить 31,86 млн т стали и мощности производства чугуна в 2017 г. Стальные фьючерсы по арматуре в Шанхае выросли на 3,6%, до 3048 юаней за 1 т. Железородные фьючерсы в Даляне выросли на 4,5%, до 571,5 юаней за 1 т.



СОРОКОЛЕТОВ Валентин Иванович (19.12.1923 – 21.01.2017)

21 декабря 2017 г. ушел из жизни горный инженер, высококвалифицированный специалист и организатор, бывший заместитель министра угольной промышленности СССР – Валентин Иванович Сороколетов.

Окончив в 1947 г. Днепропетровский горный институт по специальности «Разработка пластовых месторождений», Валентин Иванович работал в Донецком и Подмосковном угольных бассейнах и прошел трудовой путь от инженера-конструктора до начальника шахты. Работая в Донбассе главным инженером шахт № 22 им. Кирова и им. Красина, начальником шахт «Нежданная» и им. В.И. Ленина, он отдавал все свои силы нелегкому, напряженному труду руководителя шахтерского коллектива. И днем, и ночью его мысли и дела были связаны с выполнением заданий по добыче угля, с сохранением здоровья и жизни шахтеров, работающих в тяжелейших подземных условиях.

С 1965 г. Валентин Иванович в течение 20 лет бессменно возглавлял сектор угольной промышленности Отдела тяжелой промышленности и энергетики ЦК КПСС.

С 1985 по 1989 г. он работал заместителем министра угольной промышленности СССР, курируя вопросы кадров и социального развития отрасли.

Вклад Валентина Ивановича Сороколетова в развитие угольной промышленности по достоинству оценен многими государственными и ведомственными наградами, среди которых три ордена Трудового Красного Знамени, орден «Дружбы народов» за мужество и самоотверженные действия, проявленные при ликвидации последствий землетрясения в Армянской ССР, множество медалей, в том числе «За самоотверженный труд в период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.». В.И. Сороколетов – полный кавалер знака «Шахтерская слава».

После ухода на пенсию Валентин Иванович многие годы занимался вопросами переселения семей шахтеров из северных регионов в среднюю полосу России. Он отличался трудолюбием, высочайшим профессионализмом, честностью и порядочностью, всегда старался быть в курсе всех событий, происходящих в угольной промышленности.

Горная общественность, друзья и коллеги, редколлегия и редакция журнала «Уголь» выражают глубокое сочувствие родным и близким Валентина Ивановича Сороколетова, светлая память о котором навсегда останется в наших сердцах.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

УГОЛЬ

WWW.UGOLINFO.RU

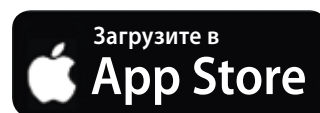
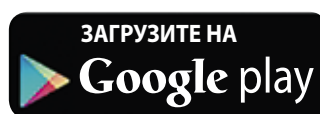
ПРИГЛАШАЕМ ПОСЕТИТЬ ИНТЕРНЕТ-САЙТ

www.ugolinfo.ru

На сайте в свободном доступе:

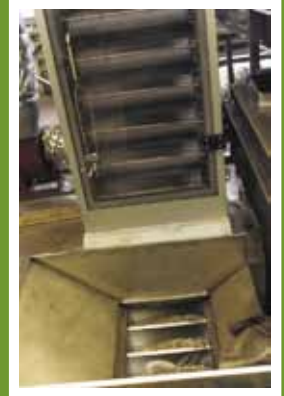
- Всё о журнале «УГОЛЬ»** / Темплан, Расценки, Подписка, Требования к рукописям, Архив, Награды, История/
- Аналитические обзоры** «Итоги работы угольной промышленности России» (ежеквартальные)
- Полный календарь** горных выставок
- Более 100 Интернет-ресурсов – партнеров журнала «УГОЛЬ»**
- Электронная версия всех номеров журнала с 2006 г. в разделе журнал online**

Наш журнал есть в **App Store** и **Google Play**





ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КРОНОС



РЕКЛАМА

СУШИТ ШЛАМ БЕЗ НАГРЕВА

Читайте подробности на стр. 62-65



ООО «Коралайна Инжиниринг», Посланников переулок, дом 5, стр. 1, Россия, 105005 Москва
Тел.: +7 (495) 232-1002, факс: +7 (495) 232-1003, e-mail: info@coralina.ru, www.CoalPrep.ru