

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

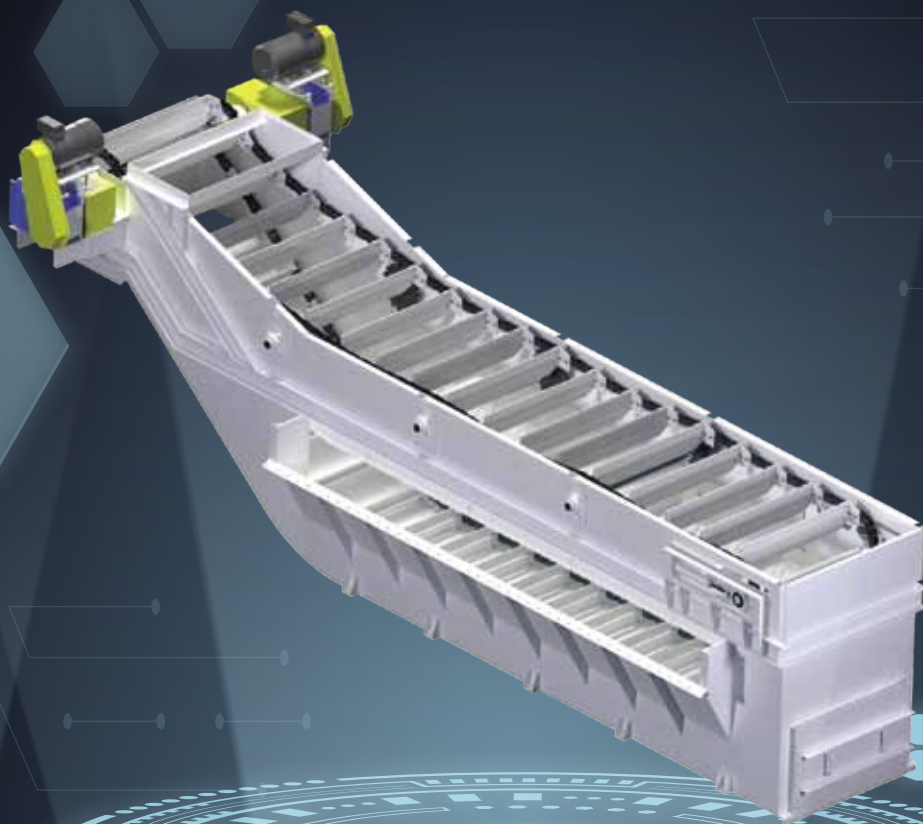
МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

2-2021

Подробнее на стр. 66

TAPP GROUP



Высокие технологии для
качественного сепарирования



**1-4 июня 2021
Новокузнецк**

XXIX Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ **РОССИИ**

XI Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

VI Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

300 ЛЕТ
КУЗБАСС

Организаторы



Messe
Düsseldorf



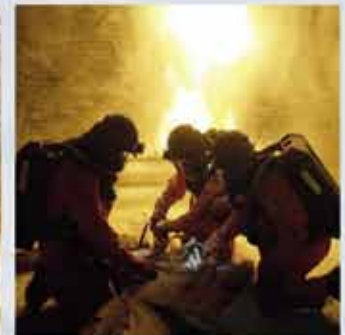
уголь



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, dr@kuzbass-fair.ru



www.ugolmining.ru

12+

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

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

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

Иностранные члены редколлегии

Проф. Гюнтер АПЕЛЬ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ,

доктор техн. наук, Германия

Проф. Юзеф ДУБИНЬСКИ,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. Любен ТОТЕВ,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ФЕВРАЛЬ

2-2021 /1139/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Зейнуллин А.А., Абеуов Е.А., Демин В.Ф., Алиев С.Б., Кайназарова А.С., Кайназаров А.С.

Оценка способов поддержания горных выработок на основе применения анкерной крепи на шахтах Карагандинского угольного бассейна 4

ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Линник Ю.Н., Линник В.Ю., Петров И.В., Цих А.

Оценка надежности резцов угледобывающих машин 10

Грабский А.А., Сергеев В.Ю., Грабская Е.П.

Обоснование выбора стратегии технического обслуживания и ремонтов карьерных экскаваторов 14

ЭКОНОМИКА

Харченко Е.В., Волков С.А., Захаров С.И.

Повышение инновационной активности и результативности человеческого капитала угольной компании 18

Галиев Ж.К., Галиева Н.В.

Менеджмент в деятельности угледобывающих предприятий 26

Савон Д.Ю., Шкарупета Е.В., Сафронов А.Е., Анисимов А.Ю., Вихрова Н.О.

Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей горнодобывающей промышленности в условиях рыночной нестабильности 32

Новоселов С.В., Оганесян А.С.

Проблемы, риски и прогнозы развития угольной промышленности Кемеровской области на период до 2035 года 38

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Перятинский А.Ю.

Действия горного мастера по организации безопасного и успешного выполнения производственных заданий 42

ЭКОЛОГИЯ

Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Куприянов О.А., Шатилов Д.А.

Реконструкция почвенно-растительного слоя на поверхности отвалов в Кузбассе 46

ЗА РУБЕЖОМ

Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг, Логинова Е.В., Вокин В.Н., Кириюшина Е.В.,

Латынцев А.А., Веретенова Т.А.

Исследование открытых горных работ на угольных месторождениях в центральной части США по данным дистанционного зондирования 53

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

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

Генеральный директор

Игорь ТАРАЗАНОВ
Ведущий редактор

Ольга ГЛИНИНА
Научный редактор

Ирина КОЛОБОВА
Менеджер

Ирина ТАРАЗАНОВА
Ведущий специалист

Валентина ВОЛКОВА
Технический редактор

Наталья БРАНДЕЛИС

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

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

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,217
(без самоцитирования – 0,817)

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,619
(без самоцитирования – 0,429)

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru

www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»

www.rosugol.ru

НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Ведущий редактор **О.И. ГЛИНИНА**

Научный редактор **И.М. КОЛОБОВА**

Корректор **В.В. ЛАСТОВ**

Компьютерная верстка **Н.И. БРАНДЕЛИС**

Подписано в печать 02.02.2021.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11,0 + обложка.

Тираж 5800 экз. Тираж эл. версии 1400 экз.

Общий тираж 7200 экз.

Отпечатано:

ООО «РОЛИКС ПРИНТ»

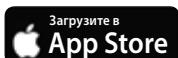
17105, г. Москва, пр-д Нагорный, д.7, стр.5

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 89354

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

**РЫНОК УГЛЯ**

Глинина О.И.

Металлы России и СНГ (Саммит 2020) _____ 58

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Высокие технологии для качественного сепарирования _____ 66

ХРОНИКА

АО «СУЭК»

Шахта имени С.М. Кирова компании «СУЭК-Кузбасс»
торжественно отметила свое 85-летие _____ 67

VII Всероссийский горнопромышленный съезд _____ 68

Хроника. События. Факты. Новости _____ 70

НЕКРОЛОГИ

Пучков Лев Александрович (05.06.1938 – 07.01.2021) _____ 87

Чернегов Юрий Александрович (10.07.1937 – 07.01.2021) _____ 88

Список реклам

TAPP Group	1-я обл.	НПП Завод МДУ	41
Выставка Уголь России и Майнинг	2-я обл.	НЦ ВостНИИ	69
ПГПИ	3-я обл.	Выставка MiningWorld Russia	81
СГП	4-я обл.		

* * *

Журнал «Уголь» представлен в eLIBRARY.RU

Входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,217 (без самоцитирования – 0,817).

Журнал «Уголь» индексируется

в международной реферативной базе данных и систем цитирования

SCOPUS (рейтинг журнала Q3)

Журнал «Уголь» является партнером CROSSREF

Редакция журнала «Уголь» является членом Международной ассоциации

по связям издателей / Publishers International Linking Association, Inc. (PILA).

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

Журнал «Уголь» является партнером EBSCO

Редакция журнала «Уголь» имеет соглашение с компанией EBSCO Publishing, Inc. (США).

Все публикации журнала «Уголь» с 2016 г. входят в базу данных компании EBSCO

Publishing (www.ebsco.com), предоставляющей свою базу данных для академических

библиотек по всему миру. EBSCO имеет партнерские отношения с библиотеками на

протяжении уже более 70 лет, обеспечивая содержание исследований качества, мощные

технологии поиска и интуитивные платформы доставки.

Журнал «Уголь» представлен в «КиберЛенинке»

Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» (CYBERLENINKA) входит в топ-10

мировых электронных хранилищ научных публикаций и построена на парадигме

открытой науки (Open Science), основной задачей которой является популяризация

науки и научной деятельности. Это третья в мире электронная библиотека по

степени видимости материалов в Google Scholar.

Журнал «Уголь» представлен в CNKI Scholar

Платформа CNKI Scholar (http://scholar.cnki.net) – ведущий китайский агрегатор

и поставщик академической информации. CNKI имеет наибольшее количество

пользователей на рынке академических и профессиональных услуг Китая из более чем

20 тыс. учреждений университетов, исследовательских институтов, правительств,

корпораций, предоставляя им полнотекстовые базы данных CNKI онлайн. С 2008 г.

китайский агрегатор проиндексировал более 60 тыс. журналов и 400 тыс.

электронных книг, трудов более 500 международных издательств, обществ, включая

SpringerNature, Elsevier, Taylor & Francis, Wiley, IOP, ASCE, AMS и др.

Подписные индексы:

– Объединенный каталог «Пресса России» – **87717; 87776; T7728; Э87717**

– Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 87776; 007097; 009901**

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

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

Deputy Chief Editor

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

Members of the editorial council:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

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

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

Established in October 1925

FOUNDERS

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

FEBRUARY

2' 2021

UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL**CONTENT****UNDERGROUND MINING**

Zeynullin A.A., Abeuov E.A., Demin V.F., Aliev S.B., Kaynazarova A.S., Kaynazarov A.S.

Estimation of ways to maintain mining works based on the application of anchor anchoring in the mines of the Karaganda coal basin _____ 4

MINING EQUIPMENT

Linnik Yu.N., Linnik V.Yu., Petrov I.V., Zich A.

Assessment of reliability of coal mining machine cutters _____ 10

Grabsky A.A., Sergeev V.Yu., Grabskaya E.P.

Rationale for choosing a strategy for maintenance and repair of quarry excavators _____ 14

ECONOMIC OF MINING

Kharchenko E.V., Volkov S.A., Zakharov S.I.

Enhancing the innovative activity and performance of human capital assets of a coal company _____ 18

Galiev Zh.K., Galieva N.V.

Management in activities of coal mining operations _____ 26

Savon D.Yu., Shkarupeta E.V., Safronov A.E., Anisimov A.Yu., Vichrova N.O.

Digital transformation of production processes and mining business models in the conditions of market instability _____ 32

Novoselov S.V., Oganesyanyan A.S.

Problems, risks and forecasts for the development of the coal industry in the Kemerovo region for the period 2025-2035 _____ 38

PRODUCTION SETUP

Peryatinskiy A.Yu.

Mine foreman's actions to organize safe and successful completion of production tasks _____ 42

ECOLOGY

Kupriyanov A.N., Manakov Yu.A., Kupriyanov O.A., Shatilov D.A.

Reconstruction of the soil-vegetation layer on the rock-dump surface in Kuzbass _____ 46

ABROAD

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Latyncev A.A., Veretenova T.A.

A study of coal surface mining operations in the Central U.S. based on remote sensing data _____ 53

COAL MARKET

Glinina O.I.

Russian & CIS. Metals & Mining 2020 _____ 58

COAL PREPARATION

High technology for high-quality separation _____ 66

CHRONICLE

Kirov mine celebrated its 85-th anniversary _____ 67

VII All-Russian Mining Congress _____ 68

The chronicle. Events. The facts. News _____ 70

NECROLOGUE

Puchkov Lev Alexandrovich (05.06.1938 – 07.12.2021) _____ 87

Chernegov Yuri Alexandrovich (10.07.1937 – 07.01.2021) _____ 88

Оценка способов поддержания горных выработок на основе применения анкерной крепи на шахтах Карагандинского угольного бассейна

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-4-9>

ЗЕЙНУЛЛИН А.А.

Доктор техн. наук, вице-президент,
главный ученый секретарь КазНАЕН,
010000, г. Нур-Султан, Республика Казахстан,
e-mail: karim_57@mail.ru

АБЕУОВ Е.А.

Канд. техн. наук,
кафедра «Разработка месторождений
полезных ископаемых» КарТУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: erkebulan69@mail.ru

ДЕМИН В.Ф.

Доктор техн. наук,
профессор кафедры «Разработка месторождений
полезных ископаемых» КарТУ,
100027, г. Караганда, Казахстан,
e-mail: vladfdemin@mail.ru

АЛИЕВ С.Б.

Доктор техн. наук, профессор,
академик НАН РК,
ведущий научный сотрудник ИПКОН РАН,
111020, г. Москва, Россия,
e-mail: alsamat@gmail.com

КАЙНАЗАРОВА А.С.

Магистр техн. наук, PhD докторант,
преподаватель кафедры
«Разработка месторождений
полезных ископаемых» КарТУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: k.ainash.c@mail.ru

КАЙНАЗАРОВ А.С.

Канд. техн. наук,
заведующий кафедрой «Горное дело»
Экибастузского инженерно-технического
института им. академика К. Сатпаева,
141208, г. Экибастуз, Республика Казахстан,
e-mail: armanayn@mail.ru

В статье рассмотрен опыт эксплуатации глубоких шахт, который показывает, что одной из важных проблем, требующей решения, является обеспечение устойчивости горных выработок. В результате исследования состояния горных выработок шахт со значительной глубиной ведения горных работ выявлено, что более 20% общей протяженности выработок находится в неудовлетворительном состоянии. Ремонт выработок занимаются более 10% подземных рабочих. При перекреплении одного километра выработок расходуется более 70 т металла. Большую роль в поддержании выработок в рабочем состоянии играет крепь. Технология крепления горных выработок является совокупностью приемов и операций по возведению инженерных конструкций, предназначенных для обеспечения устойчивого состояния подземных сооружений в течение всего срока их службы. Учитывая то, что не только вмещающий горный массив влияет на крепь горных выработок, но и сама крепь оказывает обратное воздействие на протекание геомеханических процессов в массиве, вмещающем выработку, можно целенаправленно влиять на происходящие в нем процессы, выбирая различные конструкции крепей, меняя параметры установки крепи во времени и пространстве. Одним из условий эффективной и безопасной работы при проведении подготовительных выработок на шахтах Карагандинского бассейна является обеспечение их устойчивости при минимальном расходе крепежных материалов. Исследования также показали, что крепи, выполненные из тяжелых профилей специального проката (арочная крепь), на больших глубинах, в условиях значительного напряженного состояния горного массива не в полной мере обеспечивают необходимую устойчивость и безремонтное поддержание выработок. Их возведение является плохо поддающимся механизации трудоемким процессом. Материалоемкость крепей снижает технико-экономические показатели проходки и в значительной степени сдерживает темпы проведения выработок.

Ключевые слова: горно-геологические условия разработки, технология, проведение горных выработок, крепление горных выработок, способы и средства крепления, угольные шахты.

Для цитирования: Оценка способов поддержания горных выработок на основе применения анкерной крепи на шахтах Карагандинского угольного бассейна / А.А. Зейнуллин, Е.А. Абеуов, В.Ф. Демин и др. // Уголь. 2021. № 2. С. 4-9. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-4-9.

ОСНОВНАЯ ИДЕЯ РАБОТЫ

Идея работы заключается в оценке устойчивости породных обнажений в выработках. В связи с распространением в Карагандинском бассейне технологии анкерного крепления сократились расходы на крепление, объемы транспортировки материалов, повысились безопасность работ, эффективность использования сечения выработок, упростились концевые операции на сопряжениях лав с примыкающими выработками.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведены исследования технологических проведенных выработок с учетом развития горных работ. Как правило, на производственных шахтах применяется арочная металлическая крепь из спецпрофиля. Устанавливают такую крепь через 1,0-0,5 м (редко через 0,25 м), что обеспечивает отпор от 20 до 50-70 кН/м².

Как показывает практика, такой реакции крепи совершенно недостаточно для эффективного поддержания выработок в сложных условиях. На ряде шахт применяется дополнительная крепь: типа УКР, продольные профили, гидростойки или стойки трения [1, 2].

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выбор типа и параметров крепи производится в зависимости от назначения выработки, горно-геологических и горнотехнических условий ее заложения.

Исследование напряженного состояния приконтурного массива вокруг выемочных выработок зависит от влияния горно-технологических факторов и эффективности применения комбинированных крепей. При этом определяющими факторами являются устойчивость породного обнажения и характер развития деформационных процессов приконтурного массива, вызванных проведением выработки.

Решение проблемы крепления выработок в сложных условиях возможно за счет создания нового типа крепей с несущей способностью вплоть до величин, существенно влияющих на развитие геомеханических процессов вблизи выработки, формирования системы «крепь – массив» с контролируемыми и управляемыми параметрами для максимального сохранения несущей способности приконтурных пород [3, 4].

Применение анкерной крепи на глубоких горизонтах шахт позволило в 1,5–2 раза уменьшить расход металлопроката, бетона, леса; на 50% повысить производитель-

ность работ при креплении выработок; на 30–40% повысить темпы проходки; сократить затраты на крепление и поддержание крепи в рабочем состоянии во время эксплуатации [5, 6, 7].

В таблице представлены технологические факторы применения анкерной крепи.

Технологические схемы проведения и крепления горных выработок во многом зависят от сложности горно-геологических условий разработки и возникающих горнотехнических факторов.

В процессе эксплуатации горной выработки присутствуют различные опасные факторы, проявляющиеся в виде [8, 9, 10]:

- зона ПГД от выше- или нижележащего пласта, что обуславливает возможные осложняющие влияния в виде усиления давления на крепь, образования куполов, обрыва и отслоения кровли и боков выработки, ухода груди забоя, усиления выделения газа метана;

- опасная зона у геологоразведочной скважины, что влечет местное ослабление пород, усиление притока воды;

- наличие мелких непрогнозируемых нарушений, что может повлечь вероятность образования куполов, обрывы и отслоения кровли, уходы груди забоя, возможно, изменение гипсометрии пласта, замещение части угля породой.

Технология проведения выработки с применением металлоарочной податливой, комбинированной и анкерной крепей в Карагандинском угольном бассейне представлена на рис. 1, 2, 3.

Ввиду того, что в процессе эксплуатации выработки встречаются нарушенные и неустойчивые зоны горных вмещающих приконтурных пород применяются паспорта проведения выработок с комбинированным креплением (см. рис. 2).

В настоящее время горные работы на шахтах угольного департамента ведутся на глубине 600-800 м. При этом устойчивость выработок зависит от таких факторов, как характеристики вмещающих пород, вид и плотность крепления, места заложения выработок и их ориентация в массиве к действующим напряжениям [10, 11].

Породы кровли в проводимых выработках имеют невысокую прочность и при обнажении более одного метра обрушаются, а также склонны к размоканию и пучению. В тектоническом отношении разрабатываемые пласты относятся к сложным. Широкое внедрение технологических схем бесцеликовой выемки пластов обусловило высокие затраты на поддержание выработок, необхо-

Технологические факторы применения анкерной крепи

Горно-технологические факторы	Германия		Великобритания	Австралия	США	Карагандинский бассейн
Длина анкера по углю, м	2,5-3,05		2,2	1,9-2,1	1,6-1,9	2,4
Длина анкера по породе, м	2,1-2,4		2,1-2,4	1,5-2,4	2,1-2,4	2,4 (2,9)
Расчетная несущая способность, кН (в зависимости от материала)	360-540		310	220-320	150-220	250
Форма сечения горной выработки	Арочная	Прямоугольная	Прямоугольная	Прямоугольная	Прямоугольная	Прямоугольная
Плотность установки анкеров на 1 м ² , шт.:						
– кровля	1-2	1,4-2,2	1,1-3,0	0,5-0,7	0,4-0,7	1,0-1,5
– бока	0,6-1,9	0,5-1,2	0,3-0,9	0,11-0,23	0,09-0,15	0,6-0,7

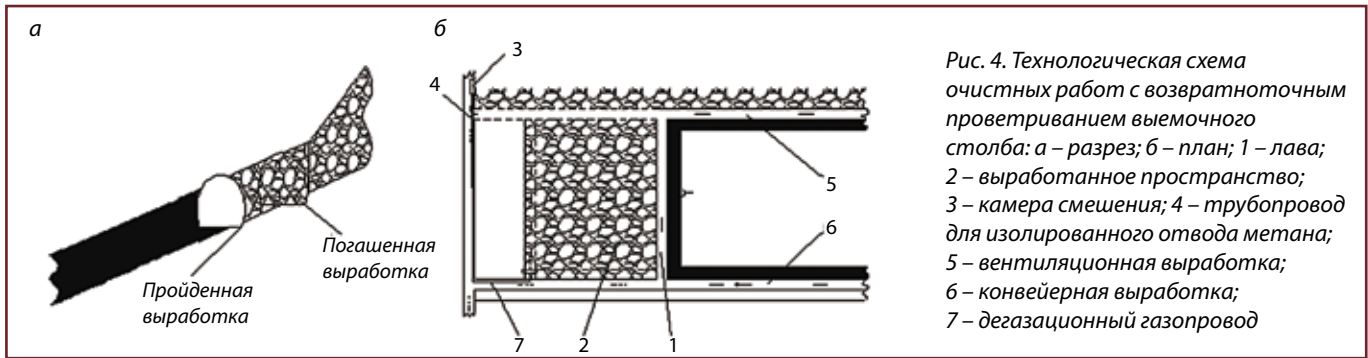


Рис. 4. Технологическая схема очистных работ с возвратноточным проветриванием выемочного столба: а – разрез; б – план; 1 – лава; 2 – выработанное пространство; 3 – камера смешения; 4 – трубопровод для изолированного отвода метана; 5 – вентиляционная выработка; 6 – конвейерная выработка; 7 – дегазационный газопровод

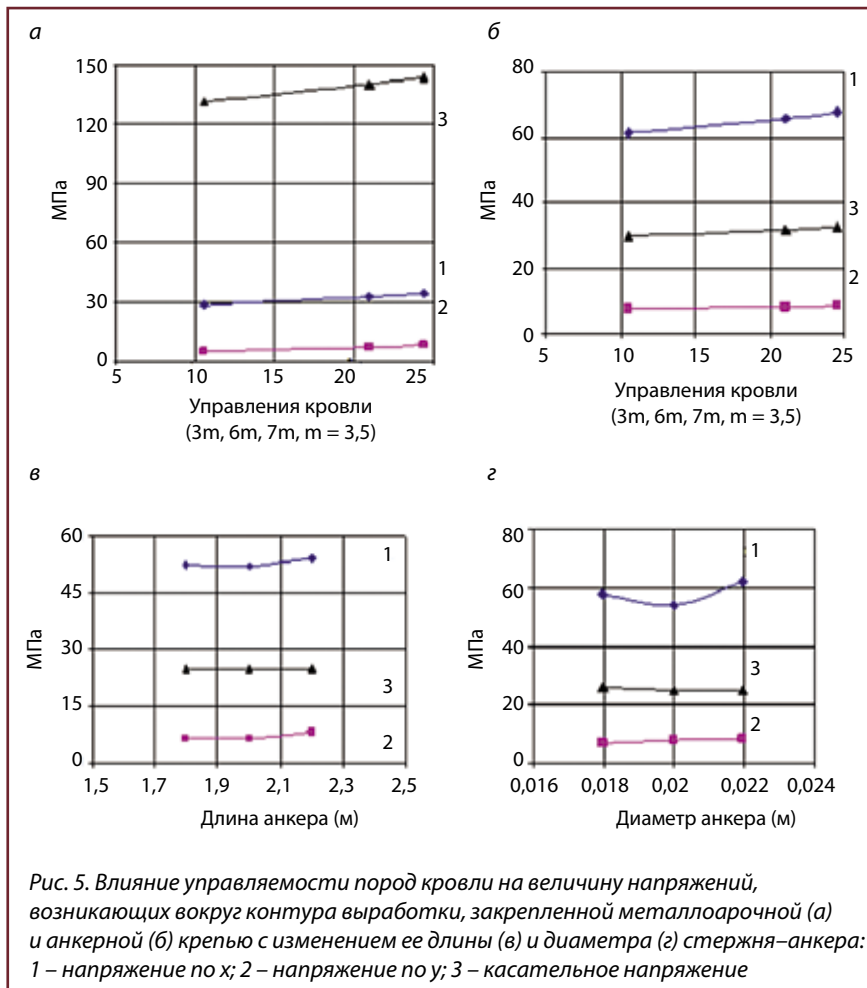


Рис. 5. Влияние управляемости пород кровли на величину напряжений, возникающих вокруг контура выработки, закрепленной металлоарочной (а) и анкерной (б) крепью с изменением ее длины (в) и диаметра (г) стержня-анкера: 1 – напряжение по х; 2 – напряжение по у; 3 – касательное напряжение

деформированного состояния массива имеет прикладное значение в современных условиях при росте глубины работ и усложнении горно-геологических условий разработки.

Существуют геомеханические отличия поведения массива горных пород в выработках, закрепленных рамной и анкерной крепью. Установленная в выработке рамная крепь (например, из спецпрофиля) оказывает влияние на смещение, но не влияет на физические свойства массива. Штанговая крепь изменяет прочностные характеристики вмещающих пород, увеличивая сцепление слоев при их стягивании и заполнении шпуров связующим материалом и является активной при перераспределении напряжений вокруг выработки, играя ту же роль, что и коэффициент бокового отпора.

Важной задачей является определение напряженно-деформированного состояния массива с учетом влияю-

щих факторов на устойчивость контуров горной выработки. В качестве расчетной схемы выбрана прямоугольная плоскость, находящаяся в плоскодеформированном состоянии и разбивающаяся сеткой треугольных элементов с соответствующими граничными условиями.

Исследовались проявления горного давления с установлением степени влияния технологических факторов при использовании метода конечных элементов. Проведено моделирование технологической схемы очистных работ с возвратноточным проветриванием для условий пласта k_{10} шахты им. Костенко при длине лавы 200 м до ее прохода с использованием анкерной крепи (рис. 4).

Вентиляционная выработка, закрепленная анкерами со стороны выработанного пространства вышележащего столба задавлена действующими растягивающими напряжениями со стороны пород кровли ($\sigma_y = 5,0$ МПа) и поддутием почвы ($\sigma_y = 5,3$ МПа). При этом выработка со стороны лавы сохраняет относительную устойчивость при сжимающих напряжениях $\sigma_y = 43-90$ МПа. Вертикальные смещения (U_y) в кровле выработки составляют 1 м, в боках – 0,7-0,8 м, в почве – 0,6 м.

Проведено моделирование НДС приконтурного массива горных пород вокруг выработки с изменением длины и диаметра анкерной крепи. Изучено влияние длины анкера на характер изменения напряжений в массиве. На касательные напряжения длина анкера (в диапазоне 1,8-2,4 м) не оказывает существенного влияния, а вертикальные и продольные напряжения растут по не ярко выраженной зависимости с увеличением длины анкера.

Исследования показали, что с изменением диаметра анкера в диапазоне (0,02-0,024 м) вертикальные и продольные напряжения растут, а касательные напряжения уменьшаются близко к линейной зависимости.

Установлено, что в обоих случаях с ростом длины анкера (с 1,8 до 2,4 м) и его диаметра (0,02-0,024 м) более значительны продольные напряжения (55-60 Па) с тенденцией их повышения. Касательные напряжения практически

неизменны (25 Па) в рассматриваемом диапазоне, а нормальные напряжения незначительно растут по линейной зависимости (от 5 до 10 Па) (рис. 5).

ВЫВОДЫ

Выявленные закономерности изменения напряженно-деформированного состояния угля породных массивов (смещений, напряжений, зон трещинообразования) в зависимости от основных горно-геологических и горнотехнических факторов позволят в конкретных условиях эксплуатации устанавливать параметры крепления для повышения устойчивости подготовительных горных выработок.

Список литературы

1. Зубов В.П. Ресурсосберегающие технологии подземной разработки пластовых месторождений // Горный журнал. 2017. № 4. С. 95-97.
2. Zubov V.P., Nikiforov A.V. Features of Development of Superimposed Coal Seams in Zones of Disjunctive Geological Disturbance // International Journal of Applied Engineering Research. 2017. Vol. 12. N 5. P. 765-768.
3. Установление параметров анкерного крепления в зависимости от горно-технологических условий эксплуатации выработок / С.Б. Алиев, В.Ф. Демин, В.В. Яворский и др. // Уголь. 2013. № 1. С. 69-72.
4. Каратаев А.Д., Демин В.Ф., Стефлюк Ю.Ю. Оценка влияния горно-технологических факторов и схемы работы анкера на эффективность применения анкерного крепления в выемочных выработках // Труды КарГТУ. 2014. № 1. С. 43-46.
5. Демин В.Ф., Немова Н.А. Оценка устойчивости капитальных и подготовительных выработок при создании технологических схем // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2019. Т. 6. № 1. С. 68-73.
6. Zubov V.P., Nikiforov A.V., Kovalsky E.R. Influence of geological faults on planning mining operations in contiguous seams // Ecology, Environment and Conservation. 2017. N 23 (2). P. 1176-1180.
7. Development of effective ways with the heaving of soil rocks in the preparatory workings of coal mines / V.F. Demin, V.V. Yavorsky, T.V. Demina et al. // Mining Journal. 2018. N 4. P. 56-60.
8. Evaluation of the effectiveness of the technological schemes use for mine workings to increase the stability of their contours / V.F. Demin, T.V. Demina, A.S. Kaynazarov et al. // Sustainable Development of Mountain Territories. 2018. Vol. 10. N 4. P. 606-617.
9. Stabilization of the ore quality in the underground development of Zhezkazganskoye deposit / A.S. Kaynazarov, A.Zh. Akpanbetova, A.S. Kaynazarova et al. // Sustainable Development of Mountain Territories. 2018. N 2 (36). P. 169-176.
10. Argument for a rational technology of filling operations at the Sekisovskoye deposit / L.A. Krupnik, Yu.N. Shaposhnik, V.F. Demin et al. // Physical and technical problems of mining. 2015. N 3. P. 72-81.
11. Развитие деформаций в почве при установке приповерхностной анкерной крепи / А.С. Кайназаров, А.С. Кайназарова, А.Ш. Калмаганбетова и др. // Промышленность Казахстана. 2019. № 2 (106). С. 74-77.
12. Управление геомеханическими процессами для повышения устойчивости углепородного массива / В.Ф. Демин, Н.А. Немова, Т.В. Демина и др. // Научный вестник НГУ. 2016. № 2. С. 5-10.
13. Исследования по выбору эффективных средств и способов крепления горных выработок / В.Ф. Демин, С.Б. Алиев, А.С. Кайназарова и др. // Горный журнал Казахстана. 2019. № 10. С. 18-22.

Original Paper

UNDERGROUND MINING

UDC 622.26:622.281.742:622.33.012.2(574) © A.A. Zeynullin, E.A. Abeuov, V.F. Demin, S.B. Aliev, A.S. Kaynazarova, A.S. Kaynazarov, 2021
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 4-9
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-4-9>

Title

ESTIMATION OF WAYS TO MAINTAIN MINING WORKS BASED ON THE APPLICATION OF ANCHOR ANCHORING IN THE MINES OF THE KARAGANDA COAL BASIN

Authors

Zeynullin A.A.¹, Abeuov E.A.², Demin V.F.², Aliev S.B.³, Kaynazarova A.S.², Kaynazarov A.S.⁴

¹ Kazakhstan National Academy of Natural Sciences, Nur-Sultan, 010000, Republic of Kazakhstan

² Karaganda Technical University, Karaganda, 100027, Republic of Kazakhstan

³ Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources of Russian Academy of Sciences (IPKON RAS), Moscow, 111020, Russian Federation

⁴ Ekibastuz Engineering and Technical Institute named after the Academician K. Satpayev, Ekibastuz, 141208, Republic of Kazakhstan

Authors' Information

Zeynullin A.A., Doctor of Engineering Sciences, Vice-President, Chief Scientific Secretary, e-mail: karim_57@mail.ru

Abeuov E.A., PhD (Engineering) of Mineral deposit development department, e-mail: erkebulan69@mail.ru

Demin V.F., Doctor of Engineering Sciences, Professor of Mineral deposit development department, e-mail: vladfdemin@mail.ru

Aliev S.B., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences Republic of Kazakhstan, Senior Researcher, e-mail: alsamat@gmail.com

Kaynazarova A.S., Master of Engineering Sciences, PhD Doctoral student, Lecturer of Mineral deposit development department, e-mail: k.inash.c@mail.ru

Kaynazarov A.S., PhD (Engineering), Head of Mining department, e-mail: armanayn@mail.ru

Abstract

The paper discusses the experience of operating deep mines shows that one of the problems that needs to be addressed is to ensure the stability of mine workings. As a result of the study of the state of mine workings in mines with a significant depth of mining operations, it indicates that more than 20% of their total length is in an unsatisfactory state. More than 10% of underground workers are engaged in repair work. When reinforcing one kilometer of workings, more than 70 tons of metal are consumed. Support plays an important role in maintaining the workings. The technology of securing mine workings is a set of techniques and operations for the construction of engineering structures

designed to ensure a stable state of underground structures throughout their entire service life. Considering that the support of mine workings affects the course of geomechanical processes in the rock mass containing the workings, it is possible to purposefully influence the processes occurring in it by installing the support structures at different distances from the working face and at certain intervals after the creation of the rock outcrop.

One of the conditions for effective and safe work during the preparatory workings in the mines of the Karaganda basin is to ensure their stability with a minimum consumption of fastening materials. Support made of heavy special rolled profiles (arch support), in conditions of significant stress state of the rock mass, do not provide the necessary stability and maintenance-free maintenance of workings. Their construction is a laborious process that is difficult to mechanize. The material consumption of the supports reduces the technical and economic indicators of penetration and, to a large extent, restrains the pace of excavation.

Keywords

Mining and geological conditions of development, Influencing factors, Technology, Carrying out, Fastening, Methods and means of fastening, Mine workings, Coal mines.

References

1. Zubov V.P. Resource-saving technologies for underground development of seam deposits. *Gornyi Zhurnal*, 2017, (4), pp. 95-97. (In Russ.).
2. Zubov V.P. & Nikiforov A.V. Features of Development of Superimposed Coal Seams in Zones of Disjunctive Geological Disturbance. *International Journal of Applied Engineering Research*, 2017, 12(5), pp. 765-768.
3. Aliev S.B., Demin V.F., Yavorsky V.V. & Demina T.V. Establishment of the parameters of anchorage depending on the mining and technological conditions of operation of workings. *Ugol'*, 2013, (1), pp. 69-72. (In Russ.).
4. Karataev A.D., Demin V.F. & Steflyuk Yu.Yu. Assessment of the influence of mining and technological factors and anchor operation scheme on the effectiveness of the use of anchor fastening in excavation workings. *Proceedings of the KarSTU*, 2014, (1), pp. 43-46. (In Russ.).
5. Demin V.F. & Nemova N.A. Assessment of the stability of capital and development workings when creating technological schemes. *Fundamental and applied questions of mining sciences*, 2019, 6(1), pp. 68-73. (In Russ.).

6. Zubov V.P., Nikiforov A.V. & Kovalsky E.R. Influence of geological faults on planning mining operations in contiguous seams. *Ecology, Environment and Conservation*, 2017, 23(2), pp. 1176-1180.
7. Demin V.F., Yavorsky V.V., Demina T.V. & Tomilov A.N. Development of effective ways with the heaving of soil rocks in the preparatory workings of coal mines. *Mining Journal*, 2018, (4), pp. 56-60.
8. Demin V.F., Demina T.V., Kaynazarov A.S. & Kaynazarova A.S. Evaluation of the effectiveness of the technological schemes use for mine workings to increase the stability of their contours. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2018, 10(4), pp. 606-617.
9. Kaynazarov A.S., Akpanbetova A.Zh., Kaynazarova A.S. et al. Stabilization of the ore quality in the underground development of Zhezkazganskoye deposit. *Sustainable Development of Mountain Territories*, 2018, 2(36), pp. 169-176.
10. Krupnik L.A., Shaposhnik Yu.N., Demin V.F. et al. Argument for a rational technology of filling operations at the Sekisovskoye deposit. *Physical and technical problems of mining*, 2015, (3), pp. 72-81.
11. Kaynazarov A.S., Kaynazarova A.S., Kulmaganbetova A.Sh. et al. Development of deformations in the soil during the installation of subsoil roof bolting. *Industry of Kazakhstan*, 2019, (2), pp. 74-77.
12. Demin V.F., Nemova N.A., Demina T.V. et al. Management of geomechanical processes to increase the stability of the coal-bearing massif. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2016 (2), pp. 5-10. (Ukraine).
13. Demin V.F., Aliev S.B., Kaynazarova A.S. & Kaynazarov A.S. Research on the selection of effective means and methods of securing mine workings. *Mining Journal of Kazakhstan*, 2019, (10), pp. 18-22.

For citation

Zeynullin A.A., Abeuov E.A., Demin V.F., Aliev S.B., Kaynazarova A.S. & Kaynazarov A.S. Estimation of ways to maintain mining works based on the application of anchor anchoring in the mines of the Karaganda coal basin. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 4-9. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-4-9.

Paper info

Received November 12, 2020

Reviewed December 1, 2020

Accepted January 12, 2021

СУЭК вошла в тройку победителей рейтинга лидеров корпоративной благотворительности в стране

17 декабря 2020 г. в Москве объявлены результаты самого престижного и авторитетного в стране исследования в области социальной ответственности бизнеса – рейтинга и конкурса «Лидеры корпоративной благотворительности».

Организаторы проекта «Лидеры корпоративной благотворительности» – «Форум доноров» в партнерстве с ЕУ Россия, Минэкономики РФ, РСПП, ООН в России, Минцифры РФ, Агентством стратегических инициатив (АСИ), Фондом «Сколково», газетой «Коммерсантъ». Проект нацелен на поиск лучших образцов социальных программ и создание предпосылок для обмена практиками и распространения информации в бизнес-среде и включает рейтинг компаний – лидеров в сфере корпоративной благотворительности и социальных инвестиций и конкурс социальных программ.

АО «СУЭК» (основной акционер Андрей Мельниченко) традиционно признано одним из лидеров корпоративной благотворительности в России – компания заняла почетное третье место в основном рейтинге и стала победителем сразу в нескольких номинациях: «Лучшая программа в сфере экологии» (номинация Фонда «Сколково»), за проект «Инновации для чистого неба», «Лучшая программа в сфере под-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

держки образования» (номинация АСИ) за проект «Школа цифровых технологий СУЭК» и «Лучшая корпоративная программа социальных инвестиций на территориях в контексте устойчивого развития и стратегии бизнеса» (номинация РСПП) за программу «Вместе против COVID-19».

Среди других лидеров рейтинга и победителей конкурса – крупнейшие компании России: Газпромнефть, Северсталь, Сахалин энерджи, Металлоинвест, Ростелеком, Русгидро, СИБУР, Норильский никель, ОМК и другие.

Заместитель генерального директора, президент Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев** отмечает: «Рейтинг – один из инструментов, позволяющих анализировать нашу социальную и благотворительную работу, то, как видят нашу работу эксперты и коллеги по профессиональному сообществу. Для СУЭК, как для компании, которая постоянно нацелена на развитие, такая оценка важна: она помогает совершенствовать нашу деятельность в сфере устойчивого развития. То, что два года назад СУЭК стала победителем «Лидеров корпоративной благотворительности» и в прошлом году — послом благотворительности проекта, для нас очень высокая оценка и понимание того, что мы идем в правильном направлении».

Оценка надежности резцов угледобывающих машин

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-10-13>

ЛИННИК Ю.Н.

Доктор техн. наук, профессор,
профессор кафедры экономики
и управления в топливно-
энергетическом комплексе
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: ylinnik@rambler.ru

ЛИННИК В.Ю.

Доктор экон. наук, доцент,
профессор кафедры экономики
и управления в топливно-
энергетическом комплексе
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: vy_linnik@guu.ru

ПЕТРОВ И.В.

Доктор экон. наук, профессор,
первый заместитель декана
факультета экономики и бизнеса
Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
125993, г. Москва, Россия

ЦИХ А.

Доктор техн. наук,
профессор Фрайбургской академии,
консультант по вопросам
энергоэффективности MS QF GmbH,
02791, г. Одервиц, Германия,
e-mail: alexej.zich@freenet.de

В условиях безлюдной выемки угля очень важно, чтобы надежность режущего инструмента обеспечивала его безотказную работу в течение заданного периода времени. На основании выполненных экспериментальных исследований выявлены характерные виды отказов резцов угледобывающих машин при их эксплуатации в различных условиях разрушаемости пластов. Установлены законы распределения наработок по видам отказов резцов и получена расчетная зависимость для определения среднего пути трения до выхода резцов из строя по причине износа. При эксплуатации угледобывающих машин наиболее распространенным является случай, когда в структуре отказов присутствуют все характерные виды отказов резцов. В этом случае вероятность их безотказной работы определяется композицией распределений наработок до характерных видов отказов. Полученные вероятностные характеристики позволяют прогнозировать отказы резцов в конкретных условиях эксплуатации и нормировать их потребность. Установленные закономерности рекомендуется учитывать при эксплуатации угледобывающих машин в условиях безлюдной выемки угольных пластов.

Ключевые слова: уголь, угольный комбайн, струг, резец, износостойкость, поломка, удельный расход, вероятность безотказной работы, путь трения, сопротивляемость резанию.

Для цитирования: Оценка надежности резцов угледобывающих машин / Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник, И.В. Петров и др. // Уголь. 2021. № 2. С. 10-13. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-10-13.

ВВЕДЕНИЕ

Производительность угледобывающих машин в существенной степени зависит от уровня надежности применяемого режущего инструмента [1, 2, 3, 4, 5]. Поэтому при работе в высоконагруженных очистных забоях, особенно в условиях безлюдной выемки угля, очень важно, чтобы надежность режущего инструмента обеспечивала его безотказную работу в течение заранее заданного периода времени (например, до профилактического обслуживания выемочного оборудования). Речь идет о регламентированной замене комплекта инструмента после выемки определенного объема угля. Для соблюдения такого условия должны вводиться ограничения пути резания (трения) $L_{тр.б'}$ обеспечивающего безотказную работу комплекта режущего инструмента при заданном уров-

не вероятности его безотказной работы. Данное условие, по сути, является ограничением параметров режима резания, если для данного типа режущего инструмента известны значения $L_{тр.б}$.

ХАРАКТЕРНЫЕ ВИДЫ ОТКАЗОВ РЕЗЦОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ МАШИН

Под надежностью резцов угледобывающих машин следует понимать их способность выполнять функции по разрушению массива при сохранении эксплуатационных показателей в заданных пределах в течение требуемого периода времени или требуемой наработки.

Надежность горнорезающего инструмента может быть описана композицией распределения наработок до различных видов отказов:

$$P(L_{тр}) = \sum k_i P_i(L_{тр}), \tag{1}$$

где $P(L_{тр})$ – вероятность безотказной работы резца при прохождении пути резания (трения) $L_{тр}$; k_i – доля i -го вида отказа в общем потоке (структуре) отказов; $P_i(L_{тр})$ – вероятность безотказной работы для i -го вида отказов.

Наблюдениями установлено, что при работе резцов, в зависимости от характеристик разрушаемости угольных пластов, имеют место четыре основных вида структуры их отказов.

1. Практически все резцы выходят из строя по причине износа армировки, что имеет место при работе на пластах простого строения невысокой сопротивляемости резанию (без породных прослоек, крепость которых выше, чем угля), содержащих мелкодробленые, но не содержащих крупные твердые включения.

В таких условиях средний путь трения $L_{тр}$ до выхода резца по причине износа равен:

$$L_{тр} = \frac{60v_p n_p k_i}{B_3 H_{пл} V_n N_g \gamma_k}, \text{ км}, \tag{2}$$

где v_p – скорость резания, м/мин; n_p – число резцов на исполнительном органе; B_3 – ширина захвата исполнительного органа, м; $H_{пл}$ – вынимаемая мощность пласта, м; V_n – скорость подачи, м/мин; N_g – удельный расход резцов, шт./1000 т; γ_k – удельный вес угля, т/м³.

Большинство ученых в области разрушения угольных пластов считают [6, 7, 8, 9, 10, 11], что вероятность безотказной работы резцов по износу лучше всего описывается α -распределением, при котором:

$$P(L_{тр})_I = \left[c\beta / (L_{тр}^2 \sqrt{2\pi}) \right] \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\left(\frac{\beta}{L_{тр}} \right) - \alpha \right]^2 \right\}, \tag{3}$$

где c, β, α – некоторые функции износостойкости резцов.

В таблице для различных условий износостойкости резцов приведены данные о соотношении между средним ($L_{тр}$) путем трения и путем трения ($L_{тр.б}$), обеспечивающим безотказную работу по износу инструмента.

В таблице в качестве величины износа принята площадь затупления S_3 , образующаяся при трении твердосплавной армировки о разрушаемый массив.

2. Все резцы (или подавляющее их большинство) выходят из строя по причине поломок из-за действующих на них пиковых нагрузок при встрече с крепкими неоднородностями. В этом случае вероятность безотказной работы резцов описывается экспоненциальным распределением вида:

$$P(L_{тр})_{II} = \exp(-\lambda L_{тр}), \tag{4}$$

где λ – интенсивность отказов по поломкам, зависящая от характеристик разрушаемости пласта, шт./1000 т.

Экспериментально установлено, что вероятность безотказной работы резцов подчиняется распределению Вейбулла, параметры которого зависят от удельного содержания в пласте крепких неоднородностей и сопротивляемости пласта резанию в зоне работы исполнительного органа.

3. Подавляющее число резцов выходит из строя в результате усталостного накопления повреждений [12, 13, 14]. Такие виды отказов имеют место, как правило, при работе струговых установок на пластах простого строения с явно выраженным отжимом, где в зоне работы струга сопротивляемость резанию минимальная. В таких условиях стойкость инструмента по износу выше, чем по усталостной прочности. Экспериментально установлено, что усталостные поломки пластин твердого сплава струговых резцов происходят при наработках, превышающих 100 км.

Вероятность безотказной работы резцов в этом случае описывается законом Вейбулла:

$$P(L_{тр})_{III} = \exp(-L_{тр}^b / a), \tag{5}$$

где a и b – параметры распределения, зависящие от характеристик разрушаемости пласта в зоне работы струга.

4. Наиболее распространенный случай, когда в структуре отказов присутствуют все характерные виды отказов резцов (износ, поломка и отрыв армировки, поломка корпуса резца, выпадение). В этом случае вероятность безотказной работы резцов определяется композицией распределения (1) с учетом формул (3) – (5).

Расчет пути трения при такой структуре отказов следует производить с учетом того, что поломанные и выпавшие

Соотношения путей трения $L_{тр}$ и $L_{тр.б}$

Интенсивность изнашивания $i_s \cdot 100, \text{ см}^2/\text{км}$	Значения пути трения (км) при $S_3, \text{ см}^2$					
	0,5		0,75		1,0	
	$L_{тр}$	$L_{тр.б}$	$L_{тр}$	$L_{тр.б}$	$L_{тр}$	$L_{тр.б}$
0,25	100	60	162	97	224	134
0,58	45	27	66	44	102	61
1,13	24	14	38	23	53	32
2,23	12	7	18	11	26	15
4,72	5,6	3,4	9,2	5,5	12,6	7,7

из державки резцы часть времени амортизировались по износу армировки. Тогда приведенный путь трения равен:

$$L_{тр.пр} = \frac{60v_p n_p k_n}{\{B_3 H_{пл} V_n N_g \gamma_k [d + k(1-k)]\}'} \quad (6)$$

где d – доля в структуре отказов (в удельном расходе) резцов, амортизированных по износу; k – коэффициент, учитывающий, что до поломки или выпадения резец изнашивался.

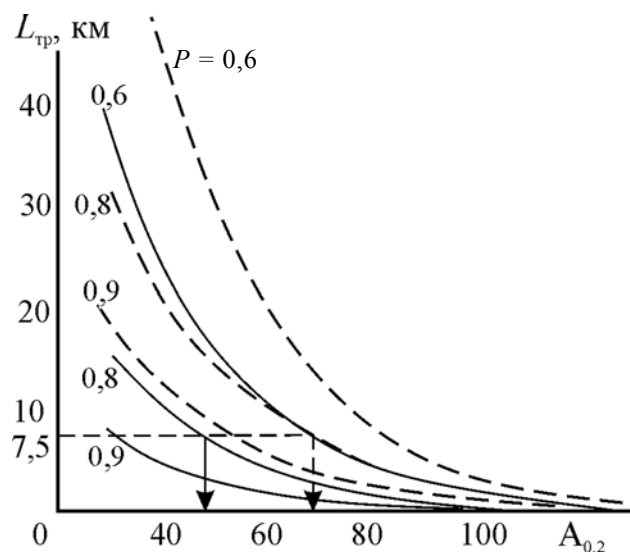
Полученные вероятностные характеристики позволяют решать различные прикладные задачи, связанные в том числе с прогнозированием отказов резцов в конкретных условиях эксплуатации и нормированием их потребности. В частности, на рисунке приведены зависимости наработок на отказ $L_{тр}$ струговых резцов с конической и долотчатой формами режущей части в зависимости от сопротивляемости пласта резанию в зоне работы исполнительного органа $A_{0,2}$.

Из рисунка следует, что с вероятностью $P = 0,8$ наработки в 7,5 км для резцов с конической режущей частью обеспечиваются при $A_{0,2} = 45$ Н/мм, а с долотчатой – 70 Н/мм. Если задаться вероятностью $P = 0,9$, то возможная область применения таких резцов сужается до сопротивляемости резанию пластов $A_{0,2}$: 30 и 55 Н/мм соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

– для работы очистных комбайнов и стругов в условиях безлюдной выемки важное значение имеет безотказная работа комплекта режущего инструмента в течение заданного периода времени;



Зависимость наработки на отказ $L_{тр}$ струговых резцов с конической (сплошные линии) и долотчатой (пунктирные линии) формами режущей части от сопротивляемости пласта резанию $A_{0,2}$ в зоне работы исполнительного органа при различных уровнях вероятности безотказной работы P

Fig. The dependence of the mean time between failures ($L_{тр}$) of the plough picks with conical (solid lines) and chisel (dotted lines) shapes of the cutting tool on the seam cuttability ($A_{0,2}$) within the cutter reach at different probability levels of failure-free operation (P)

– вероятность безотказной работы резцов описывается композицией распределений по различным видам их отказов. Зная эти законы, можно, задаваясь уровнем вероятности безотказной работы, решать различные прикладные задачи, в том числе связанные с прогнозированием наработок на отказ резцов в зависимости от характеристик разрушаемости пластов.

Список литературы

1. Оценка влияния отказов резцов и резцедержателей на показатели эффективности работы угледобывающих комбайнов / Ю.Н. Линник, А.Б. Жабин, В.Ю. Линник и др. // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. 2018. Вып. 2. С. 247-263.
2. Нормирование расхода резцов угледобывающих комбайнов в зависимости от условий эксплуатации / В.Ю. Линник, Ю.Н. Линник, А.Б. Жабин и др. // Уголь. 2019. № 12. С. 26-30. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-12-26-30.
3. Хорешок А.А., Маметьев Л.Е., Цехин А.М. Производство и эксплуатация разрушающего инструмента горных машин. Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. 296 с.
4. Zich A., Linnik Yu.N., Linnik V.Yu. Verlängerung der Betriebsdauer von Meiselhalterungen an schneidenden Kohlegewinnungsmaschinen // MINING REPORT 5. Gluckauf. 2017. N 153. P. 474-479.
5. Прокопенко С.А. Повышение срока службы комбайновых резцов в угольных шахтах // Горное оборудование и электромеханика. 2014. № 1. С. 24-28.
6. Позин Е.З., Меламед В.З., Тон В.В. Разрушение углей выемочными машинами. М.: Недра, 1984. 288 с.
7. Романович А.С. Определение оптимального соотношения износостойкостей державки и вставки энергоэффективного тангенциального резца // Горное оборудование и электромеханика. 2017. № 1. С. 24-29.
8. Выбор формы армирующих вставок для тангенциальных поворотных резцов горных машин / П.Д. Крестовоздвиженский, В.И. Клишин, С.М. Никитенко и др. // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 6. С. 107-115.
9. High-hardness alloy substituted by low hardness during drilling and cutting experiments of conical pick / Daolong Yang, Li Jianping, Kehong Zheng et al. // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2017. Vol. 9. P. 73-78.
10. Experimental investigation of rock breakage by a conical pick and its application to non-explosive mechanized mining in deep hard rock / S. Wang, K. Du, X. Li et al. // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2019. Vol. 122.
11. Yardimci A.G., Karakus M. A new protective destressing technique in underground hard coal mining // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2020. Vol. 130.
12. Surface collapse control under thick unconsolidated layers by backfilling strip mining in coal mines / F. Wang, B.Y. Jiang, S. Chen et al. // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. 2019. Vol. 113. P. 268-277.
13. Прокопенко С.А. Повышение ресурсоэффективности при изготовлении и использовании горнорезу-

щего инструмента // Современные научные исследования и инновации. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/04/50499> (дата обращения: 15.01.2021).

14. Талеров М.П. Повышение эффективности применения поворотных резцов проходческих комбайнов выбором рациональных геометрических параметров инструментов: дис... канд. техн. наук: Талеров Михаил Павлович. СПб., 2012.

MINING EQUIPMENT

Original Paper

UDC 622.232.72.054.54 © Yu.N. Linnik, V.Yu. Linnik, I.V. Petrov, A. Zich, 2021
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 10-13
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-10-13>

Title

ASSESSMENT OF RELIABILITY OF COAL MINING MACHINE CUTTERS

Authors

Linnik Yu.N.¹, Linnik V.Yu.¹, Petrov I.V.², Zich A.³

¹ State University of Management, Moscow, 109542, Russian Federation

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russian Federation

³ MS QF GmbH, Oderwitz, 02791, Germany

Authors' Information

Linnik Yu.N., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of Economy and management in fuel and energy complex department, e-mail: ylinnik@rambler.ru

Linnik V.Yu., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of Economy and management in fuel and energy complex department, e-mail: vy_linnik@guu.ru

Petrov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Vice dean of economy and business faculty

Zich A., Doctor of Engineering Sciences, Professor at the Freiburg Academy, consultant in the field of energy efficiency, e-mail: alexej.zich@freenet.de

Abstract

In conditions of unpopulated coal mining, it is very important that the reliability of the cutting tool ensures its trouble-free operation for a given period of time. Based on the performed experimental studies, the characteristic types of failures of the cutters of coal mining machines during their operation in various conditions for the destructibility of layers are revealed. The laws of distribution of workings by types of tool failures are established and a calculated dependence is obtained for determining the average path of friction to the exit of the tools due to wear. When operating coal mining machines, the most common case is when all the characteristic types of cutter failures are present in the failure structure. In this case, the probability of their failure-free operation is determined by the composition of the distributions of developments to the characteristic types of failures. The obtained probabilistic characteristics allow to predict the failure of the cutters in specific conditions and to normalize the need for them. The established regularities are recommended to be taken into account when operating coal mining machines in conditions of unpopulated excavation of coal seams.

Keywords

Coal, Coal combine, Plow, Cutter, Wear resistance, Breakage, Specific consumption, Probability of failure-free operation, Friction Path, Cutting resistance.

References

- Linnik Yu.N., Zhabin A.B., Linnik V.Yu. et al. Impact assessment of cutting tool and tool retainer failures on coal miner performance. *Izvestiâ Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauka o Zemle*, 2018, (2), pp. 247-263. (In Russ.).
- Linnik Yu.N., Linnik V.Yu., Zhabin A.B., Polyakov A.V. & Averin E.A. Rationing of consumption of cutters of coal-mining combines depending on operating conditions. *Ugol'*, 2019, (12), pp. 26-30. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2019-12-26-30](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2019-12-26-30).
- Khoreshok A.A., Mametev L.E. & Tsekhin A.M. Production and operation of rock breaking tools for mining machines. Tomsk, Tomsk Polytechnic University Publ., 2013, 296 p. (In Russ.).

4. Zich A., Linnik Yu.N. & Linnik V.Yu. Verlängerung der Betriebsdauer von Meiselhalterungen an schneidenden Kohlegewinnungsmaschinen. *MINING REPORT 5. Gluckauf*. 2017, (153), pp. 474-479.

5. Prokopenko S.A. Increasing cutters service life for cutter-loaders in coal mines. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*, 2014, (1), pp. 24-28. (In Russ.).

6. Pozin E.Z., Melamed V.Z. & Ton V.V. Coal breaking with stoping machines. Moscow, Nedra Publ., 1984, 288 p. (In Russ.).

7. Romanovich A.S. Determination of the optimal wear resistance ratio of the toolholder and the insert for the energy efficient tangential cutter. *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika*, 2017, (1), 24-29. (In Russ.).

8. Krestovozdvizhensky P.D., Klishin V.I., Nikitenko S.M. et al. Selection of reinforcement inserts geometry for tangential rotary cutters of mining machines. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh*, 2014, (6), pp. 107-115. (In Russ.).

9. Daolong Yang, Li Jianping, Kehong Zheng et al. High-hardness alloy substituted by low hardness during drilling and cutting experiments of conical pick. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2017, (9), pp. 73-78.

10. Wang S., Du K., Li X. et al. Experimental investigation of rock breakage by a conical pick and its application to non-explosive mechanized mining in deep hard rock. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2019, (122).

11. Yardimci A.G. & Karakus M. A new protective destressing technique in underground hard coal mining. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2020, (130).

12. Wang F., Jiang B.Y., Chen S. et al. Surface collapse control under thick unconsolidated layers by backfilling strip mining in coal mines. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 2019, (113), pp. 268-277.

13. Prokopenko S.A. Increasing resource efficiency in manufacturing and application of mining cutting tools. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii*. [Electronic resource]. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2015/04/50499> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).

14. Talerov M.P. Enhancing the rotary cutters application efficiency for continuous-mining and tunneling machines by selecting rational geometrical parameters of the tools. PhD (Engineering) diss. St. Petersburg, 2012. (In Russ.).

For citation

Linnik Yu.N., Linnik V.Yu., Petrov I.V. & Zich A. Assessment of reliability of coal mining machine cutters. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 10-13. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2021-2-10-13](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-10-13).

Paper info

Received November 14, 2020

Reviewed December 9, 2020

Accepted January 12, 2021

Обоснование выбора стратегии технического обслуживания и ремонтов карьерных экскаваторов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-14-17>

ГРАБСКИЙ А.А.

Доктор техн. наук, профессор,
заведующий кафедрой Горное дело
Российского государственного
геологоразведочного университета
им. Серго Орджоникидзе (МГРИ),
117997, г. Москва, Россия,
e-mail: grabskyaa@mgri.ru

СЕРГЕЕВ В.Ю.

Канд. техн. наук,
директор ООО «Тяжмашсервис»,
660094, г. Красноярск, Россия,
e-mail: SergeevVY@tmsmining.ru

ГРАБСКАЯ Е.П.

Канд. экон. наук,
доцент НИТУ «МИСиС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: pgmk@mail.ru

Рассмотрена проблема выбора стратегии технического обслуживания (ТО) при его проведении по классической системе, т.е. плано-предупредительными ремонтами (ППР) для поддержания должного технического состояния гидравлических экскаваторов путем анализа экономических затрат и их оптимизации. Предложен альтернативный вариант стратегии проведения ТО – организация фирменного сервисного обслуживания (ФСО) карьерных и шагающих экскаваторов силами специализированного сервисного предприятия по принципу соотношения экономических затрат и уровня технической готовности. Определены суммарные затраты на техническое обслуживание и уровень технической готовности экскаваторов разных марок по различным стратегиям за 10 лет эксплуатации. Установлено, при каких стратегиях проведение ТО гидравлических экскаваторов в различных условиях эксплуатации наиболее экономически эффективно. Показано, как правильный выбор стратегии ТО гидравлических экскаваторов влияет на эффективность технического обслуживания в зависимости от парка оборудования и условий эксплуатации.

Ключевые слова: техническое обслуживание, условия эксплуатации, карьерные экскаваторы, ремонт, уровень технической готовности, экономические затраты, сервисное обслуживание, выбор стратегии.

Для цитирования: Грабский А.А., Сергеев В.Ю., Грабская Е.П. Обоснование выбора стратегии технического обслуживания и ремонтов карьерных экскаваторов // Уголь. 2021. № 2. С. 14-17. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-14-17.

ВВЕДЕНИЕ

Основу существующего парка карьерных экскаваторов РФ составляют в большинстве своем выпущенные в конце прошлого – начале нынешнего столетий механические лопаты и шагающие экскаваторы [1, 2]. В последние 15-20 лет к этому парку стали добавляться карьерные гидравлические экскаваторы зарубежного производства [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Большинство этих экскаваторов имеют значительный технический (а иногда и моральный) износ. В связи с этим вопрос оптимизации экономических затрат на поддержание должного технического состояния таких экскаваторов особенно актуален [10].

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ

В настоящее время техническое обслуживание (ТО) карьерных и шагающих экскаваторов проводится по классической системе плано-предупредительных ремонтов (ППР). Эта стратегия заключается в проведении через определенный промежуток времени текущих, средних и капитальных ремонтов. Поскольку реальное техническое состояние постоянно стареющего эксплуатируемого экскаваторного оборудования достаточно низкое, а периодичность проведения ремонтов не только не укорачивается, но и в большинстве случаев только увеличивается, нередко происходят внеплановые поломки и внеочередные аварийные ремонты, связанные с устранением этих поломок. В связи с высокой стоимостью заменяемых узлов и агрегатов, а также значительной трудоемкостью выполнения ремонтных работ в полевых условиях общие затраты на поддержание уровня технической готовности экскаваторов, обслуживаемых по системе ППР, довольно

значительны. При этом сам уровень технической готовности невысок по причине дополнительных простоев экскаватора, связанных с авариями, простои могут составлять от 11 до 25%, а трудоемкость ремонта карьерных экскаваторов – 25-40% от общей трудоемкости вспомогательных процессов на карьерах [2].

На рис. 1 представлен график изменения коэффициента технической готовности и суммарных затрат на проведение ТО экскаватора ЭКГ-10, обслуживаемого по системе ППР, за 10 лет эксплуатации (в ценах 2015 г.).

Очевидно, что уровень технической готовности имеет тренд к значительному уменьшению по сроку эксплуатации – после его относительного выравнивания при проведении планового ремонта (ТР – текущего; СР – среднего; КР – капитального; АР – аварийного), через некоторое время уровень снова падает.

Структура экономических затрат имеет ярко выраженный неравномерный вид, с пиковыми значениями в годы проведения плановых и аварийных ремонтов.

Альтернативный вариант проведения сервисного обслуживания – организация фирменного сервисного обслуживания (ФСО) силами специализированного сервисного предприятия. ФСО подразумевает проведение упреждающих корректирующих ремонтов каждый год. Такие ремонты планируются на основе постоянного диагностического мониторинга реального технического состояния экскаватора современными средствами неразрушающего контроля. В результате такого мониторин-

га планируются и проводятся ремонтные работы только с теми узлами, которые действительно имеют недопустимый износ. Сами ремонтные работы организуются на основе агрегатно-узлового метода, то есть создается обменный фонд готовых отреставрированных ранее в заводских условиях узлов и механизмов. Во время полевых работ производятся только демонтаж изношенного узла и монтаж на его место отреставрированного. Кроме этого, необходимые работы с базовым оборудованием экскаватора, не подлежащим транспортировке и ремонту в заводских условиях (поворотные платформы, нижние рамы и другое), проводятся непосредственно на экскаваторе современным портативным передвижным станочным оборудованием (наплавочно-расточным, токарным, сверлильным и т.п.).

На рис. 2 представлен аналогичный график изменения коэффициента технической готовности и суммарных затрат на проведение ФСО экскаватора ЭКГ-10.

Фактические затраты меньше на 15% (за 10 лет затраты при ППР – 46 млн руб.; при ФСО – 40 млн руб.) за счет устранения дополнительных затрат на аварийные ремонты и сокращения трудоемкости дорогостоящих «полевых» работ. Кривая Ктг имеет гораздо более равномерный вид, его среднее значение выше аналогичного значения при системе ППР на 0,10 (0,85 против 0,75). Это достигается в первую очередь за счет устранения причин аварийных простоев и уменьшения сроков проведения самих ремонтов [10, 11].

Техническое обслуживание крупных гидравлических экскаваторов (ГЭ) зарубежного изготовления имеет свою специфику, связанную с конструктивными особенностями экскаваторов [3, 12] и необходимостью закупки основных запасных частей у зарубежного производителя (либо у его дилеров). Как правило, вышедшие из строя узлы не подлежат ремонту, либо их полное восстановление сопоставимо по затратам со стоимостью нового узла. В связи с этим существуют следующие стратегии ТО гидравлических экскаваторов:

- нулевая или базовая;
- групповая;
- индивидуальная.

Нулевая стратегия заключается в проведении в течение всего срока эксплуатации экскаватора только самых необходимых процедур: подтяжка креплений, смазка и т.п. Профилактические замены деталей и узлов не производятся, меняются только те узлы, которые полностью износились и вышли из строя. Групповая стратегия – назначается интервал, по истечении которого заменяются все однотипные детали и узлы. Такой метод эффективен при наличии у горного предприятия большо-

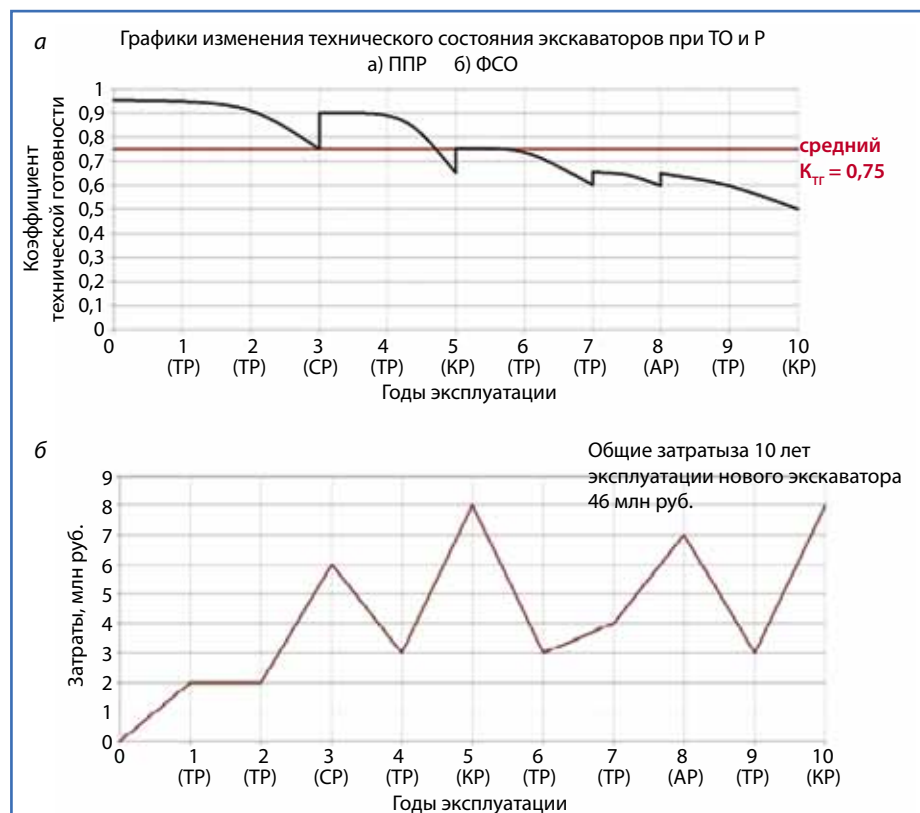


Рис. 1. График изменения коэффициента технической готовности (а) и суммарных затрат (б) на проведение ТО экскаватора ЭКГ-10, обслуживаемого по системе ППР, за 10 лет эксплуатации

Fig. 1. Schedule of changes in economic costs and level of technical readiness of the excavator EKG-10 for 10 years of operation, serviced by a system outage.

го парка однотипных машин и соответствующей базы ЗИПа. Индивидуальная стратегия подразумевает замену конкретных деталей по их наработке и используется при наличии хорошей статистической базы фактически вышедших из строя деталей (то есть «отказной» базы).

Суммарные затраты на ТО (тыс. евро), проводимое по различным стратегиям за 10 лет эксплуатации различных гидравлических экскаваторов, приведены в табл. 1.

Очевидно, что затраты при осуществлении базовой стратегии действительно меньше, так как замены узлов происходят только после их поломки. Однако такая «экономия» не совсем эффективна, поскольку за счет срока ожидания нового узла экскаватор простаивает, падает его реальная наработка, а значит, и объемы добытой горной массы. Более подробно значения технической готовности экскаваторов (Ктг) при различных стратегиях ТО приведены в табл. 2.

Уровень технической готовности значительно ниже при базовой стратегии (за счет гораздо больших сроков простоя в ожидании детали, узла). Техническая готовность при индивидуальной стратегии имеет наибольшие значения за счет своевременной (упреждающей) замены готового к поломке узла. Групповая стратегия имеет наиболее ровные и достаточно высокие показатели Ктг.

ВЫВОДЫ

Проведение ТО карьерных и шагающих экскаваторов по системе ФСО экономически эффективнее ТО по системе ППР на величину до 15%; уровень технической готовности при этом выше у системы ФСО на величину Ктг – 0,1.

Проведение ТО гидравлических экскаваторов эффективнее (по принципу соотношения экономических затрат и уровня технической готовности): при отсутствии необходимости их интенсивной эксплуатации – по базовой

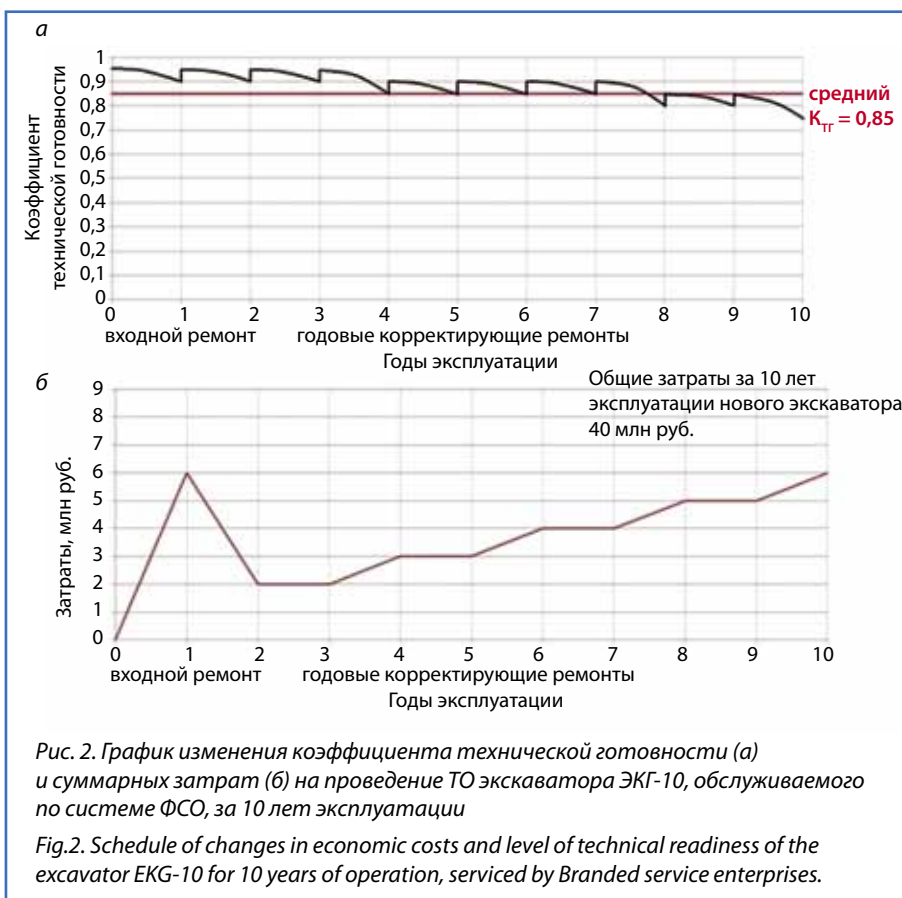


Рис. 2. График изменения коэффициента технической готовности (а) и суммарных затрат (б) на проведение ТО экскаватора ЭКГ-10, обслуживаемого по системе ФСО, за 10 лет эксплуатации

Fig.2. Schedule of changes in economic costs and level of technical readiness of the excavator EKG-10 for 10 years of operation, serviced by Branded service enterprises.

стратегии, при наличии большого парка однотипных машин – по групповой стратегии, во всех остальных случаях – по индивидуальной стратегии.

Список литературы

1. Галиева Н.В., Грабская Е.П. Современное состояние экскаваторного парка угольных разрезов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 5. С. 105-108.
2. Грабский А.А. Основы эксплуатации горных машин и оборудования. Практикум. Учебное пособие. М: МГГУ, 2009. С. 116.
3. Подэрни Р.Ю., Булес П. Эффективность применения мощных гидравлических экскаваторов – результат повышения их надежности // Горная промышленность. 2015. № 1. С. 46-51.

Таблица 1

Суммарные затраты на ТО, тыс. евро

Стратегия ТО	PC 3000E	PC 3000D	PC 5500E	PC 5500D	PC 8000E	PC 8000D
Базовая	4335	4500	7880	8200	10250	10700
Групповая	5100	5250	9240	9600	12050	12540
Индивидуальная	5500	5700	10050	10450	13250	13750

Таблица 2

Значения технической готовности экскаваторов (Ктг) при различных стратегиях их ТО

Стратегия ТО	PC 3000E	PC 3000D	PC 5500E	PC 5500D	PC 8000E	PC 8000D
Базовая	0,78	0,76	0,76	0,75	0,74	0,72
Групповая	0,88	0,86	0,85	0,84	0,83	0,81
Индивидуальная	0,95	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91

4. Geu Flores F., Kecskemethy A., Pottker A. Workspace analysis and maximal force calculation of a face-shovel excavator using kinematical transformers / 12th IFToMM World Congress, Besancon, June 18–21. 2007. P. 6.

5. Hall A. Characterizing the operation of a large hydraulic excavator. Master Diss. School of Engineering the University of Queensland, Brisbane, Australia, 2002. P. 150.

6. Hall A.S., McAree P.R. Robust bucket position tracking for a large hydraulic excavator // *Mechanism and Machine Theory*, Elsevier. 2005. Vol. 40. P. 1-16.

7. Heusler H., Wesrermann R. Losen hydraulikbagger auch grobe seilbagger ab? // *Baumaschine und Bautechnik*. 1976. N 5. P. 243-252.

8. Fujita K., Murata H., Yamamoto H. «Pioneering» Product and market development of large electrically driven hydraulic excavators enjoying strong demand in emerging economies // *Hitachi Review*. 2009. Vol. 58. N 12. P. 251-256.

9. Fujita K., Yasuda T., Imaie K. Ultra large hydraulic excavators and dump trucks for large open-pit mines // *Hitachi Review*. 2011. Vol. 60. N 8. P. 267-271.

10. Сергеев В.Ю. Технология и экономика сервисного обслуживания как части стоимости владения горного оборудования // *Горное оборудование и электромеханика*. 2015. № 6. С. 26-29.

11. Сергеев В.Ю. Зависимость технической готовности одноковшовых экскаваторов и затрат на их техническое обслуживание от выбора тактики проведения планово-предупредительных ремонтов // *Горное оборудование и электромеханика*. 2012. № 10. С. 20-23.

12. Подэрни Р.Ю., Булес П. Экономико-вероятностная модель оценки стоимости эксплуатации, технического обслуживания и оптимального срока службы карьерного гидравлического экскаватора (КГЭ) // *Горная промышленность*. 2015. № 6. С. 52-54.

Original Paper

UDC 658.58:621.879:657.471 © A.A. Grabsky, V.Yu. Sergeev, E.P. Grabskaya, 2021
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 14-17
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-14-17>

Title

RATIONALE FOR CHOOSING A STRATEGY FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF QUARRY EXCAVATORS

Authors

Grabsky A.A.¹, Sergeev V.Yu.², Grabskaya E.P.³

¹ Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, 117997, Russian Federation

² "Tyazhmashservis" LLC, Krasnoyarsk, 660094, Russian Federation

³ National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

Grabsky A.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Mining engineering, e-mail: grabskyaa@mgri.ru

Sergeev V.Yu., PhD (Engineering), Director, e-mail: SergeevVY@tmsmining.ru

Grabskaya E.P., PhD (Economic), Associate Professor, e-mail: pgmk@mail.ru

Abstract

The paper considers the problem of choosing maintenance strategies when they are carried out according to the classical system, that is, planned preventive repairs (PPR) to maintain the proper technical condition of hydraulic excavators by analyzing economic costs and optimizing them. Proposed alternative strategy for the organization of firm (corporate) service career and draglines forces specialized service enterprises, according to the correspondence principle, economic cost and level of technical readiness. Determined the total cost of maintenance and the level of technical readiness of the excavator of different brands on the various strategies over 10 years of operation. Determined under what policies maintenance of hydraulic excavators in various service conditions most cost effectively. It is shown how the correct choice of service strategy for hydraulic excavators affects the efficiency of maintenance depending on equipment and operating conditions.

Keywords

Maintenance, operating conditions, quarry excavators, repair, level of technical readiness, economic costs, maintenance, strategy selection.

References

- Galieva N.V. & Grabskyay E.P. The current state of the Park excavating coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2010, (5), pp. 105-108. (In Russ.).
- Grabsky A.A. Fundamentals of operation of mining machines and equipment. Workshop. Textbook. Moscow, MGGU Publ., 2009, pp. 116. (In Russ.).
- Poderni R.Yu. & Boulez P. Efficiency of use of powerful hydraulic excavators – the result of the increase of their reliability. *Gornaya promyshlennost'*, 2015, (1), pp. 46-51. (In Russ.).

4. Geu Flores F., Kecskemethy A. & Pottker A. Workspace analysis and maximal force calculation of a face-shovel excavator using kinematical transformers / 12th IFToMM World Congress, Besancon, June 18–21, 2007, pp. 6.

5. Hall A. Characterizing the operation of a large hydraulic excavator. Master Diss. School of Engineering the University of Queensland, Brisbane, Australia, 2002, pp. 150.

6. Hall A.S. & McAree P.R. Robust bucket position tracking for a large hydraulic excavator. *Mechanism and Machine Theory*, Elsevier, 2005, (40), pp. 1-16.

7. Heusler H. & Wesrermann R. Losen hydraulikbagger auch grobe seilbagger ab? *Baumaschine und Bautechnik*, 1976, (5), pp. 243-252.

8. Fujita K., Murata H. & Yamamoto H. «Pioneering» Product and market development of large electrically driven hydraulic excavators enjoying strong demand in emerging economies. *Hitachi Review*, 2009, Vol. 58(12), pp. 251-256.

9. Fujita K., Yasuda T. & Imaie K. Ultra large hydraulic excavators and dump trucks for large open-pit mines. *Hitachi Review*, 2011, Vol. 60(8), pp. 267-271.

10. Sergeev V.Yu. Technology and Economics of service as part of the cost of ownership mining equipment. *Mining machinery and electromechanics*, 2015, (6), pp. 26-29. (In Russ.).

11. Sergeev V.Yu. Dependence of technical readiness of the shovel excavator and the cost of their maintenance from the choice of tactics of carrying out of preventive maintenance. *Mining machinery and electromechanics*, 2012, (10), pp. 20-23. (In Russ.).

12. Poderni R.Yu., Boulez P. Economic-probabilistic model of estimation of cost of operation, maintenance and optimum life career hydraulic excavator (AEG). *Gornaya promyshlennost'*, 2015, (6), pp. 52-54. (In Russ.).

For citation

Grabsky A.A., Sergeev V.Yu. & Grabskaya E.P. Rationale for choosing a strategy for maintenance and repair of quarry excavators. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 14-17. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2021-2-14-17](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-14-17).

Paper info

Received November 28, 2020

Reviewed December 23, 2020

Accepted January 12, 2021

MINING EQUIPMENT

Повышение инновационной активности и результативности человеческого капитала угольной компании

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-18-25>



ХАРЧЕНКО Е.В.

Доктор экон. наук, профессор,
ректор ФГБОУ ВПО
«Курская государственная
сельскохозяйственная академия
имени профессора И.И. Иванова»,
305021, г. Курск, Россия



ВОЛКОВ С.А.

Заместитель директора по
производственным операциям
по вопросам управления
персоналом АО «СУЭК»,
аспирант кафедры экономики,
управления и аудита
Юго-Западного государственного
университета,
115054, г. Москва, Россия



ЗАХАРОВ С.И.

Канд. экон. наук,
заведующий лабораторией
«Организация и оплата труда» НИИОГР,
г. Челябинск, Россия,
e-mail: svzakharov@bk.ru

В статье рассмотрены актуальные задачи повышения инновационной активности и результативности человеческого капитала, характерные для угольных компаний России. Представлены научно-методическая база исследования инновационной активности и результативности человеческого капитала в угольной отрасли и понятийный аппарат исследования. Описана разработанная система показателей эффективности инновационной деятельности угольной компании, отражающая как сам процесс подготовки и реализации инноваций, так и его результаты. Представлена эмпирическая зависимость эффективности инновационной деятельности угольной компании от состояния ее человеческого капитала, характеризующегося его инновационной активностью и результативностью. Выявлены релевантные факторы эффективности инновационной деятельности – субъектность персонала и организованность инновационной деятельности. Представлены оригинальный алгоритм повышения эффективности инновационной деятельности угольной компании и результаты его апробации на предприятиях угольной отрасли России.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, персонал, человеческий капитал, инновационная активность и результативность человеческого капитала, угольная компания.

Для цитирования: Харченко Е.В., Волков С.А., Захаров С.И. Повышение инновационной активности и результативности человеческого капитала угольной компании // Уголь. 2021. № 2. С. 18-25. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-18-25.

ВВЕДЕНИЕ

С 1991 г. в угольной отрасли России произошли колоссальные изменения: в результате ее реструктуризации предприятия и производственные объединения перестали получать государственные дотации и стали самофинансируемы. Выход российских угледобывающих компаний на мировые сырьевые и финансовые рынки существенно изменил их возможности – появился доступ к современным технологиям и новейшему оборудованию. Произошедшие в указанный период изменения также затронули социально-экономические, организационно-

экономические, трудовые отношения и привели к росту годовой производительности труда среднесписочного работника с 0,7 до 2,9 тыс. т угля в год, то есть в 4,1 раза при одновременном снижении смертельного травматизма на 1 млн т добытого угля более чем в 20 раз.

На современном этапе развития угольной отрасли основным условием и способом улучшения результатов деятельности каждой угольной компании становится инновационное развитие, которое необходимо для обеспечения ее устойчивой конкурентоспособности. Источником инновационного развития является человеческий капитал, базирующийся на потребности работников в развитии и реализации своего трудового потенциала [1, 2, 3, 4].

Особенность инновационного развития угледобывающих предприятий заключается в том, что инновации реализуются не столько в конечном продукте, сколько в рабочих процессах добычи, переработки и управления производством. Отсутствие очевидной (прямой) связи между улучшениями в рабочих процессах и повышением конкурентоспособности конечного продукта, а также сформировавшаяся в угольных компаниях культура производственной деятельности работников сдерживают рост инновационной активности и результативности человеческого капитала.

Существующая научно-методическая база управления инновационными процессами в экономике [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21] позволяет решать широкий круг задач управления инновационной деятельностью промышленных предприятий и компаний. В то же время вопросы повышения инновационной активности и инновационной результативности человеческого капитала угольной компании, отражающиеся на эффективности ее деятельности, требуют научного исследования и могут послужить основой для ускорения темпов роста конкурентоспособности предприятий угольной отрасли России на мировом рынке.

ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

Проведенный факторный анализ возможностей повышения производительности труда предприятий угольной отрасли России выявил, что наименьшим потенциалом роста в настоящий момент времени обладает такой фактор, как «техника и технология», что связано с реализован-

ным в угольной отрасли масштабным обновлением горнотранспортного и горно-шахтного оборудования. Следующим фактором по потенциалу роста производительности труда является организационно-технологический инструментарий, включающий: патенты, базы данных, программное обеспечение, методики, стандарты и регламенты работы. Наибольший потенциал роста производительности труда связан с деятельностью персонала угледобывающей отрасли (рис. 1), под которой понимается форма осознанной активности работников, направленной на позитивное преобразование внешней среды на основе роста своего профессионализма.

Использование выявленных резервов тесно связано с *человеческим капиталом угольной компании*, который, с позиции целей и задач исследования, рационально рассматривать как совокупность способностей персонала, включающую: мотивацию, ответственность и квалификацию. Реализация этих способностей в трудовой деятельности обеспечивает доход предприятию и доход персоналу.

Человеческий капитал (ЧК) угольной компании (УК) может быть охарактеризован инновационной активностью и результативностью человеческого капитала.

Инновационная активность ЧК – комплексная характеристика деятельности персонала предприятия, отражающая интенсивность осуществляемых действий по разработке и реализации инноваций и их качество.

Инновационная результативность ЧК – комплексная характеристика инновационной деятельности персонала предприятия, означающая степень соответствия результатов инновационной деятельности целям компании и степень удовлетворения потребностей субъектов управления в результате реализации инноваций.

Предложенный понятийный аппарат, отражающий роль человеческого капитала в организации инновационной деятельности угольной компании, позволяет выявить новые возможности управления этим процессом и повышения его эффективности.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Использование разработанного понятийного аппарата исследования и основных положений теорий цикличности экономического развития позволило разработать комплекс показателей для оценки эффективности инновационной деятельности угольной компании (рис. 2).

Для оценки эффективности инновационной деятельности угольной компании были выделены основные этапы ее осуществления: выявление и поиск инноваций, подготовка инновационных предложений, селекция предложений и их реализация в производственном процессе, организация обратной связи. Для каждого выделенного этапа предложены процессные и результирующие показатели оценки инновационной деятельности. Процессные показатели инновационной активности и результативности ЧК угольной компании отражают: долю

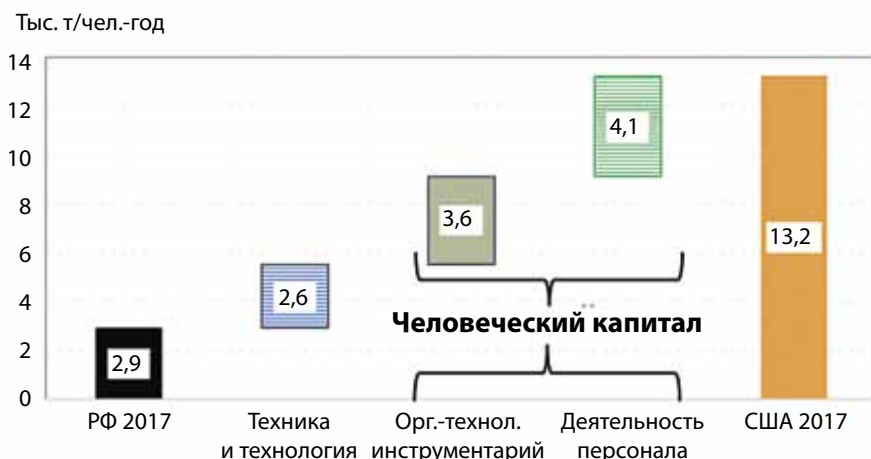


Рис. 1. Структура резервов роста производительности труда в угольной отрасли РФ (2017 г.)



Рис. 2. Схема комплекса показателей для оценки эффективности инновационной деятельности угольной компании

инновационно активного персонала; качество инновационных предложений; долю реализованных инновационных предложений; долю персонала, получившего вознаграждение по результатам инновационной деятельности.

Показатели эффективности инновационной деятельности угольной компании предлагается разделить на абсолютные и удельные. Абсолютные показатели инновационной деятельности: количество инновационных предложений за период, экономический эффект от инновационной деятельности за период. Удельные показатели: количество инновационных предложений за период, приходящееся на одного работника угольной компании; экономический эффект, приходящийся на одно инновационное предложение. В качестве результирующего показателя эффективности инновационной деятельности угольной компании предложено принимать экономический эффект от инновационной деятельности, приходящийся на одного работника [22].

С использованием предложенного комплекса показателей эффективности инновационной деятельности угольной компании разработан метод диагностики состояния человеческого капитала на основе оценки динамики его инновационной активности и инновационной результативности, который включает: перечень и источники исходных данных и комплекс показателей; методику расчета показателей; матрицу диагностики состояния ЧК.

Для построения матрицы диагностики состояния ЧК необходимо: определить фактические или прогнозируемые значения показателей инновационной активности и результативности ЧК за ряд лет (месяцев), нанести полученные значения на разработанную матрицу

и соединить. Матрица позволяет отразить траекторию изменения состояний ЧК угольной компании и предприятия (рис. 3).

С использованием разработанного подхода в аспекте организации инновационной деятельности выделены четыре состояния человеческого капитала угольной компании: сбалансированное развитие; несбалансированное развитие, обусловленное уменьшением количества инноваций в деятельности работников при одновременном росте высокочрезвычайных технико-технологических инноваций; несбалансированное развитие, обусловленное возрастанием количества малозатратных инноваций в деятельности работников при одновременном уменьшении высокочрезвычайных технико-технологических инноваций; деградация.

СВЯЗЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА УГОЛЬНОЙ КОМПАНИИ

С использованием эмпирических данных, полученных в результате учета и ретроспективного анализа показателей инновационной деятельности региональных производственных объединений и отдельных угледобывающих предприятий, входящих в состав АО «СУЭК», расположенных в Кемеровской области, республиках Хакасия и Бурятия, Красноярском и Хабаровском краях, определена эффективность их инновационной деятельности.

Последующая статистическая обработка полученных фактических показателей позволила построить эмпирическую зависимость эффективности инновационной деятельности от состояния человеческого капитала угольной

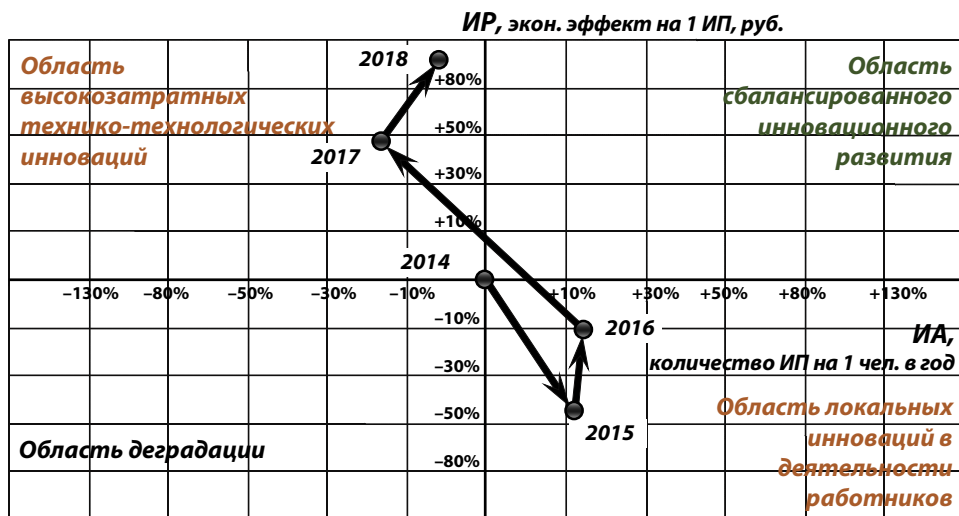


Рис. 3. Матрица диагностики состояния ЧК (на примере угольного разреза, расположенного в Республике Хакасия (2014-2018 гг.))

Обозначения:
 ●→● – траектория инновационного развития
 ИА – инновационная активность человеческого капитала;
 ИР – инновационная результативность человеческого капитала;
 ИП – инновационное предложение

компании. При этом было установлено, что региональные производственные объединения и предприятия, человеческий капитал которых характеризуется низкой инновационной активностью и низкой инновационной результативностью, получили экономический эффект от инновационной деятельности на одного среднесписочного работника за период:

- в 3,2 раза меньше, чем предприятия с высокой инновационной активностью и низкой инновационной результативностью ЧК;
- в 9,1 раза меньше, чем предприятия с низкой инновационной активностью и высокой инновационной результативностью ЧК;
- в 17,7 раза меньше, чем предприятия с высокой инновационной активностью и высокой инновационной результативностью ЧК (рис. 4).

В ходе исследования определены основные факторы, оказывающие влияние на состояние человеческого капитала угольной компании: субъектность персонала и орга-

низованность инновационной деятельности. Под субъектностью работника понимается его способность самостоятельно и согласованно с другими развиваться в определенном направлении, в основе которой его потребность в самореализации.

Исходя из предложенного определения были выделены составляющие субъектности работника угольной компании: целеустремленность; ответственность; квалификация на выявление, подготовку и реализацию инноваций; склонность к сотрудничеству. Выявлено, что результатом повышения субъектности является рост инновационной активности персонала и качества инновационных предложений. Повышение субъектности персонала важно осуществлять сбалансированно, повышая организованность инновационной деятельности угольной компании, под которой понимается наличие формализованного порядка (упорядоченности) при построении и обеспечении функционирования системы разработки и реализации инноваций, а также освоенность этого порядка персоналом.

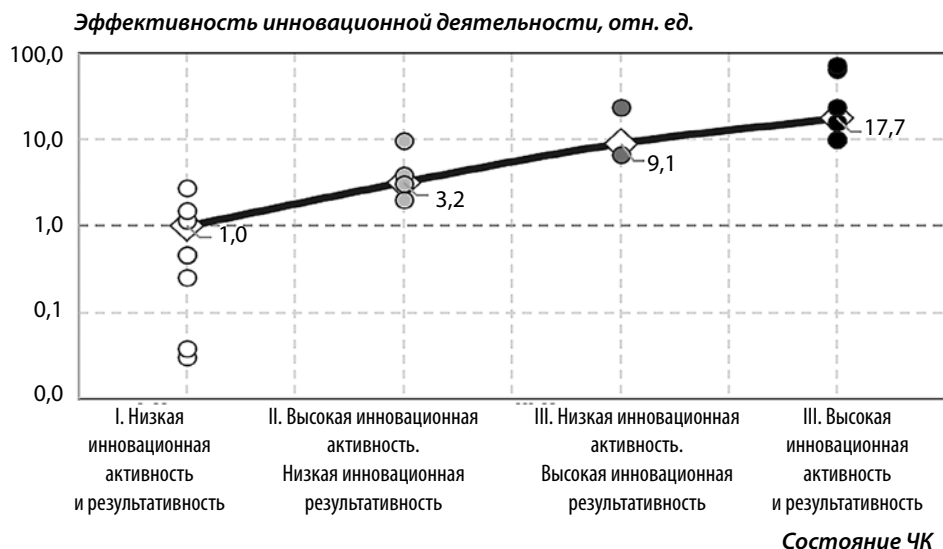


Рис. 4. Зависимость эффективности инновационной деятельности от состояния человеческого капитала угольной компании (2014-2017 гг.)

Организованность инновационной деятельности угольной компании обеспечивается информированием персонала о целях, задачах, процедурах инновационной деятельности; формированием и освоением процедур и регламентов: приемки инновационных идей и предложений от работников, реализации инновационных идей и предложений, учета результатов реализации инноваций; формированием качественной обратной связи с работниками, реализующими инновационные предложения.

АЛГОРИТМ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛЬНОЙ КОМПАНИИ

С учетом предложенной системы показателей оценки эффективности инновационной деятельности угольной компании разработан алгоритм повышения ее результативности, представленный на рис. 5.

В соответствии с разработанным алгоритмом наиболее важными этапами повышения эффективности инновационной деятельности угольной компании являются:

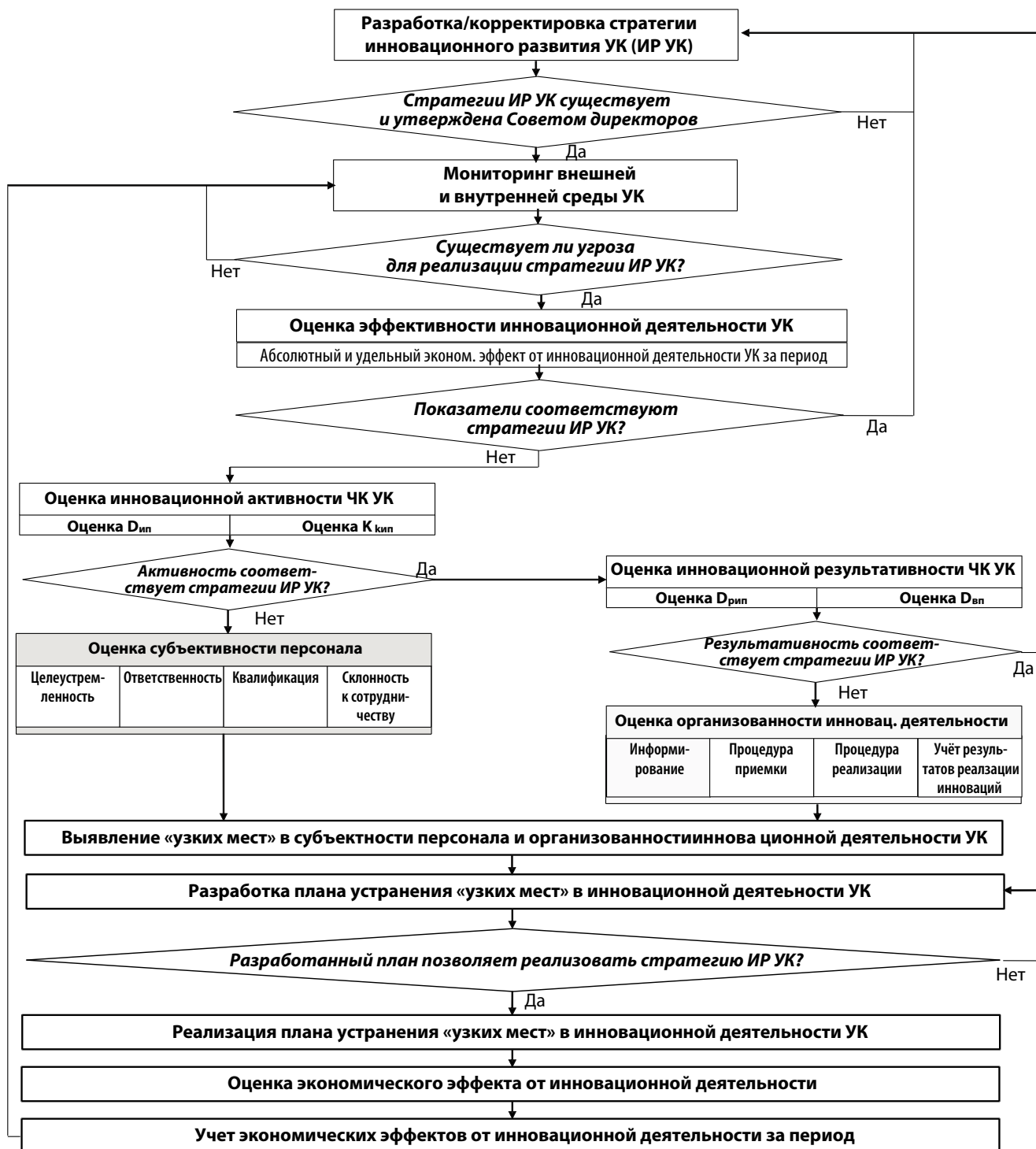


Рис. 5. Алгоритм повышения эффективности инновационной деятельности угольной компании (УК)

- оценка показателей инновационной активности, инновационной результативности, эффективности инновационной деятельности;

- выявление «узких мест» в инновационной деятельности компании с позиции угроз реализации стратегии;

- установление характера несоответствия (недостаточная инновационная активность или недостаточная инновационная результативность ЧК) с использованием качественной оценки состояния субъектности персонала или организованности инновационного процесса (при несоответствующей инновационной результативности);

- разработка, проверка и реализация плана устранения «узких мест» инновационной деятельности компании;

- контроль реализации плана устранения «узких мест» в инновационной деятельности компании, оценка и учет экономических эффектов.

К наиболее эффективным методам устранения «узких мест» в инновационной деятельности АО «СУЭК» следует отнести: программы подготовки кадрового резерва, мотивирующую аттестацию персонала, планы инновационного развития подразделений и предприятий, организационно-технологические проекты повышения безопасности и эффективности производства [23].

Реализация разработанных методических положений повышения инновационной активности и результативности ЧК угольной компании и алгоритма повышения эффективности инновационной деятельности осуществлялась в 2017-2019 гг. в следующих компаниях:

- ООО «СУЭК-Хакасия» – при оценке резервов повышения инновационной активности и результативности человеческого капитала, разработке мероприятий по повышению вовлеченности персонала в процесс непрерывных улучшений безопасности и эффективности производства и организации ежеквартального учета улучшений, реализованных сотрудниками компании, что позволило увеличить количество разработанных и реализованных инновационных предложений;

- АО «Ургалуголь» – при разработке и реализации Программы мероприятий по развитию системы работы с персоналом, в частности: при оценке результативности улучшений, реализуемых руководителями структурных подразделений;

- АО «СУЭК» – при методическом обеспечении подготовки действенного кадрового резерва руководителей, специалистов и служащих и формировании программ развития, организационно-технологических проектов улучшений производственных участков, а также разработке локальных улучшений (мероприятий) в зоне ответственности линейных руководителей предприятий.

Общее количество работников СУЭК, принявших участие в программах повышения инновационной активности и результативности ЧК, превысило две тысячи человек, при этом экономический эффект от реализованных ими инновационных предложений составил 0,2-8,4% от суммы прибыли предприятий-участников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования, их осмысление и обобщение позволяют утверждать, что в современных условиях конкурентную борьбу выигрывают те угольные компании

и предприятия, которые обеспечивают эффективное использование человеческого капитала, состояние которого может быть оценено такими характеристиками, как инновационная активность и результативность.

Оценка инновационной активности человеческого капитала позволяет выявить резервы роста эффективности инновационной деятельности компании, обусловленные потребностью в самореализации работников, что выражается количеством и качеством инновационных предложений, а оценка инновационной результативности – резервы роста, обусловленные организацией инновационной деятельности, что выражается величиной экономического эффекта от реализованных инновационных предложений.

Применение алгоритма повышения эффективности инновационной деятельности, с использованием разработанного методического инструментария оценки инновационной активности и результативности человеческого капитала, позволяет повысить качество управления инновационными процессами угольной компании.

Список литературы

1. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С., 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.

2. Артемьев В.Б., Килин А.Б., Галкин В.А. Проблемы формирования инновационной системы управления эффективностью и безопасностью производства в условиях финансового кризиса // Уголь. 2009. № 6. С. 24-27. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062009.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).

3. Abukhait R., Pillai R. Discussion paper on the key motivational factors impacting innovative climate // International Journal of Business Innovation and Research. 2017. Vol. 13. N 1. P. 92-111. URL: <http://dx.doi.org/10.1504/IJBIR.2017.083266> (дата обращения: 15.01.2021).

4. Cerrato Daniele. Does innovation lead to global orientation? Empirical evidence from a sample of Italian firms // European Management Journal. 2009. Vol. 27. Is. 5. P. 305-315. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2009.03.001> (дата обращения: 15.01.2021).

5. Белкин В.Н., Белкина Н.А., Антонова О.А. Инновационная активность менеджеров предприятий как условие развития трудового потенциала региона // Экономика региона. 2018. Т.14. Вып. 4. С. 1327-1340.

6. Капелюшников Р.И. Концепция человеческого капитала. Критика современной буржуазной политической экономии. М.: Наука, 1977. 287 с.

7. Коркина Т.А. Управление инвестициями в человеческий капитал угледобывающих предприятий: дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / Коркина Татьяна Александровна; [Место защиты: ЮУрГУ]. Челябинск, 2010. 312 с.

8. Рожков А.А., Соловенко И.С. Формирование и трансформация институциональной системы регулирования структурных преобразований в угольной отрасли и на углепромышленных территориях России // Уголь. 2018. № 2. С. 40-47. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-2-40-47.

9. Шмидт А.В. Управление развитием промышленного предприятия по экономическим критериям устойчивости. М.: Экономика, 2013. 300 с.

10. Азев В.А. Методология комплексного планирования горного производства в условиях инновационного развития угледобывающего предприятия: дис. ... докт. техн. наук: 05.02.22 / Азев Владимир Александрович. [Место защиты: ИГД УрО РАН]. Екатеринбург, 2018. 258 с.

11. Подходы к повышению конкурентоспособности угледобывающего предприятия и его персонала / В.Б. Артемьев, С.А. Волков, В.В. Лисовский и др. // Уголь. 2019. № 6. С. 4-9. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-6-4-9.

12. Галкина Н.В. Социально-экономическая адаптация угледобывающего предприятия к инновационной модели технологического развития. М.: Экономика, 2007. 248 с.

13. Ганицкий В.И. Организация и управление горным производством. М.: Недра, 1991. 363 с.

14. Козовой Г.И., Галкин В.А. Роль персонала в обеспечении конкурентоспособности угольной шахты // Уголь. 2006. № 1. С. 14-15. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012006.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).

15. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев и др. М.: Горная книга, 2019. 276.

16. Галкина Н.В., Коркина Т.А., Лабунский Л.В. Развитие компетенций персонала горнодобывающего предприятия. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 232 с.

17. Макаров А.М. Российское угледобывающее предприятие: от существующего к жизнеспособному. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 110 с.

18. Реструктуризация угольной промышленности (Теория. Опыт. Программы. Прогноз) / Ю.Н. Малышев, В.Е. Зайденварг, В.М. Зыков и др. М.: Компания «Росуголь», 1996. 536 с.

19. Петросов А.А. Стратегическое планирование и прогнозирование. М., 2001. 102 с.

20. Пикалов В.А. Методы анализа и преобразования организационных систем угледобывающих предприятий. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 117 с.

21. Яковлев В.Л., Гальянов А.В. Методологические аспекты стратегии освоения минеральных ресурсов. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 152 с.

22. Харченко Е.В., Волков С.А. Методический подход к оценке инновационной деятельности персонала угольной компании // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2019. Т. 9. № 3 (32). С. 158-168.

23. Волков С.А. О программе формирования действенного кадрового резерва в АО «СУЭК» / Открытые горные работы в XXI веке: результаты, проблемы и перспективы развития. Материалы III международной научно-практической конференции. В 2-х томах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 12. (Специальный выпуск 37). Т. 1. С. 290-294.

Original Paper

UDC 338.911:331.012:658.3:622.33.012 © E.V. Kharchenko, S.A. Volkov, S.I. Zakharov, 2021
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 18-25
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-18-25>

Title

ENHANCING THE INNOVATIVE ACTIVITY AND PERFORMANCE OF HUMAN CAPITAL ASSETS OF A COAL COMPANY

Authors

Kharchenko E.V.¹, Volkov S.A.^{2,3}, Zakharov S.I.⁴

¹ Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov, Kursk, 305021, Russian Federation

² "SUEK" JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

³ Southwestern State University, Kursk, 305040, Russian Federation

⁴ Institute of efficiency and safety of mining production ("NIIOGR" LLC), Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

Authors' Information

Kharchenko E.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Rector

Volkov S.A., Deputy Director of Production Operations for Human Resources Management, postgraduate student of the Department of Economics, Management and Auditing,

Zakharov S.I., PhD (Economics), Head of Labor Organization and Remuneration Laboratory, e-mail: svzakharov@bk.ru

Abstract

The paper reviews urgent tasks of increasing innovation activity and human capital efficiency, typical for coal companies in Russia. It presents the scientific and methodological base of research into the innovative activities and performance of human capital assets in the coal industry as well as the conceptual framework of the investigation. The developed system of efficiency indicators of innovative activities in a coal company is described, reflecting the innovation preparation and implementation process as well as its results. An empirical dependence of the efficiency of innovative activities within a coal company on the state of its human capital assets characterized by its innovative activities and effectiveness is introduced. Relevant factors that impact the efficiency of innovative activities are identified, i.e. the subjectness of personnel and the organization character of innovative activities. An original algorithm to enhance the efficiency of innovation activities within

a coal company is presented, as well as the results of its validation at the Russian coal companies.

Keywords

Innovations, Innovation activities, Personnel, Human capital assets, Innovative activity and performance of human capital assets, Coal company.

References

1. Plakitkin Yu.A., Plakitkina L.S. & Diyachenko K.I. Russia's coal industry on the world coal market: trends of prospective development. *Ugol'*, 2016, (7), pp. 12-16. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2016-7-12-16.
2. Artemiev V.B., Kilin A.B. & Galkin V.A. Problems of formation of an innovative control system of efficiency and safety of manufacture in conditions of financial crisis. *Ugol'*, 2009, (6), pp. 24-27. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/062009.pdf> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
3. Abukhait R. & Pillai R. Discussion paper on the key motivational factors impacting innovative climate. *International Journal of Business Innovation and Research*, 2017, 13(1), pp. 92-111. Available at: <http://dx.doi.org/10.1504/IJBIR.2017.083266> (accessed 15.01.2021).
4. Cerrato Daniele. Does innovation lead to global orientation? Empirical evidence from a sample of Italian firms. *European Management Journal*, 2009, 27(5), pp. 305-315. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.emj.2009.03.001> (accessed 15.01.2021).

ECONOMIC OF MINING

5. Belkin V.N., Belkina N.A. & Antonova O.A. Innovation activities of industrial managers as a prerequisite for the development of labor potential in the region. *Ekonomika regiona*, 2018, Vol. 14, Issue 4, pp. 1327-1340. (In Russ.).
6. Kapelyushnikov R.I. The concept of human capital assets. Criticism of modern bourgeois political economics. Moscow, Nauka Publ., 1977, 287 p. (In Russ.).
7. Korkina T.A. Management of investments in human capital of coal mining companies: Dr. econ. sci. diss. Chelyabinsk, 2010, 312 p. (In Russ.).
8. Rozhkov A.A. & Solovenko I.S. Formation and transformation of the institutional system for the Russian coal industry and coal provinces structural transformations management. *Ugol'*, 2018, (2), pp. 40-47. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-2-40-47.
9. Schmidt A.V. Managing industrial company development using economic sustainability criteria. Moscow, Ekonomika Publ., 2013, 300 p. (In Russ.).
10. Azev V.A. Methodology of integrated planning of mining operations in conditions of innovative development of a coal-mining company: Dr. eng. sci. diss., Yekaterinburg, 2018, 258 p. (In Russ.).
11. Artemiev V.B., Volkov S.A., Lisovskiy V.V., Galkin V.A., Makarov A.M. & Zakharov S.I. Approaches to improving the competitiveness of a coal enterprise and its staff. *Ugol'*, 2019, (6), pp. 4-9. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-6-4-9.
12. Galkina N.V. Socio-economic adaptation of a coal-mining enterprise to an innovative model of technological development. Moscow, Ekonomika Publ., 2007, 248 p. (In Russ.).
13. Ganitsky V.I. Organization and management of mining operations. Moscow, Nedra Publ., 1991, 363 p. (In Russ.).
14. Kozovoy G.I. & Galkin V.A. The role of personnel in ensuring the competitiveness of a coal mine. *Ugol'*, 2006, (1), pp. 14-15. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/012006.pdf> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
15. Kilin A.B., Azev V.A., Kostarev A.S. et al. Effective development of coal-mining production association: practice and methods. Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2019, 276 p. (In Russ.).
16. Galkina N.V., Korkina T.A. & Labunsky L.V. Personnel competence development in a mining company. Yekaterinburg, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, 2003, 232 p. (In Russ.).
17. Makarov A.M. Russian coal mining company: from existing to viable. Yekaterinburg, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, 1997, 110 p. (In Russ.).
18. Malyshev Yu.N., Zaidenvarg V.E., Zykov V.M. et al. Restructuring Coal Industry (Theory. Experience. Programs. Forecasts). Moscow, Rosugol' Company Publ., 1996, 536 p. (In Russ.).
19. Petrosov A.A. Strategic Planning and Forecasting. Moscow, 2001, 102 p. (In Russ.).
20. Pikalov V.A. Methods of analysis and transformation of organizational systems of coal mining companies. Yekaterinburg, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, 2002, 117 p. (In Russ.).
21. Yakovlev V.L. & Galianov A.V. Methodological aspects of strategy to develop mineral resources. Yekaterinburg, Urals Branch of the Russian Academy of Sciences, 2001, 152 p. (In Russ.).
22. Kharchenko E.V. & Volkov S.A. A methodological approach to assessing innovation activities of personnel in a coal company. *Izvestia Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta*, Series: Economics. Sociology. Management, 2019, Vol. 9, No. 3, pp. 158-168. (In Russ.).
23. Volkov S.A. On the program to create an effective talent pool at SUEK / Surface mining in the 21st Century: results, challenges and prospects for development. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. In 2 volumes. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2017, No. 12, (Special Issue 37), Vol. 1, pp. 290-294. (In Russ.).

For citation

Kharchenko E.V., Volkov S.A. & Zakharov S.I. Enhancing the innovative activity and performance of human capital assets of a coal company. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 18-25. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-18-25.

Paper info

Received November 26, 2020

Reviewed December 19, 2020

Accepted January 12, 2021

СУЭК вошла в число победителей

«Национальной экологической премии имени В.И. Вернадского»

23 декабря 2020 г. в онлайн-формате состоялось торжественное подведение итогов конкурса «Национальная экологическая премия имени В.И. Вернадского». В числе победителей – проект «Особо охраняемая природная территория «Кокуйское болото» компании «СУЭК-Кузбасс» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко), признанный лучшим в номинации «Социально-экологические инициативы».

На протяжении 18 лет экологический фонд имени В.И. Вернадского в рамках Национальной экологической премии имени В.И. Вернадского награждает лучших в сфере охраны окружающей среды, энерго- и ресурсосбережения, внедрения наилучших доступных технологий, формирования экологической культуры и развития экологического образования. В 2020 г. на конкурс поступило рекордное количество заявок – 514 проектов из 69 регионов России, а также из Белоруссии и Казахстана. Победителями стали 30 реализованных проектов, доказавших свою эффективность и имеющих реальные практические результаты.

Представленный АО «СУЭК-Кузбасс» проект «ООПТ «Кокуйское болото» является частью большой природоохранной программы, реализуемой угледобывающей компанией в регионе. Благодаря открытой позиции и финан-



совой поддержке угольщиков, конструктивному и заинтересованному диалогу с Департаментом охраны объектов животного мира Кемеровской области, Кузбасским ботаническим садом ФИЦ УУХ СО РАН удалось успешно решить организационные вопросы, и результатом этой работы стало официальное учреждение природного заказника регионального значения «Кокуйское болото».

Цель создания нового ООПТ – сохранение и поддержание в состоянии, максимально приближенном к естественному, природы Салаирского кряжа, где растут редкие и исчезающие виды растительного мира, в особенности, включенные в Красную книгу Кемеровской области сибирские орхидеи.

Важность победы в конкурсе отметил доктор биологических наук **Юрий Манаков**, под руководством которого группа ученых Кузбасского ботанического сада разработала научное обоснование для заказника: «Замечательно, что в лице СУЭК благородная традиция кузбасских угольщиков по развитию региональной системы ООПТ достойно оценена Фондом Вернадского. Во всем мире подобная практика свидетельствует о высокой социальной и экологической ответственности компании. Уверен, что поддержка таких хрупких экосистем, как «Кокуйское болото», обязательно получит свое продолжение в Кузбассе».

Менеджмент в деятельности угледобывающих предприятий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-26-31>

ГАЛИЕВ Ж.К.

Доктор экон. наук,
профессор кафедры
«Индустриальная стратегия»
Института экономики и управления
промышленными предприятиями
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: galiev@msmu.ru

ГАЛИЕВА Н.В.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры
«Индустриальная стратегия»
Института экономики и управления
промышленными предприятиями
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: galieva.nv-misis@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы эффективного управления на предприятиях угольной отрасли на основе учета интересов производства и персонала, работающего на данном конкретном предприятии, эффективности затрат труда во взаимосвязи со способами добычи угля. Установлено, что на крупных угледобывающих предприятиях обеспечивается высокий уровень производительности труда и среднемесячной заработной платы рабочих по добыче угля. Указывается, что на угледобывающих предприятиях внедрение машин и оборудования отечественного производства создает положительные ситуации в сфере занятости для градообразующих угледобывающих предприятий за счет эффекта замещения и эффекта объема продукции. Отмечено, что в угольной отрасли эффективность затрат тру-

да учитывается во взаимосвязи со способами добычи угольной продукции. Предложен подход к определению уровня снижения трудоемкости работ в угольной промышленности с учетом соотношений открытого и подземного способов разработки. Определена себестоимость добычи 1 т угля при соответствующем уровне производительности труда рабочих по добыче с учетом инфляционных процессов в экономике.

Развитие угледобывающих предприятий должно быть ориентировано на получение экономической прибыли, обеспечивающей эффективные производственные взаимоотношения со смежными предприятиями других отраслей. Отмечается, что неперенным условием возникновения экономической прибыли является обеспечение высокой производительности труда рабочих на основе внедрения инновационных технологий, автоматизации и роботизации процессов добычи угля.

Ключевые слова: угледобывающие предприятия, конкурентоспособность, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными средствами, себестоимость продукции, отпускная цена, рентабельность продукции, инновация.

Для цитирования: Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Менеджмент в деятельности угледобывающих предприятий // Уголь. 2021. № 2. С. 26-31. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-26-31.

ВВЕДЕНИЕ

Решение задач угольной отрасли с учетом возможности увеличения доли Российской Федерации на мировом угольном рынке потребует увеличения объемов добычи угля в период до 2024 г. в диапазоне 448-530 млн т, а в период до 2035 г. – в диапазоне 485-668 млн т [1]. В числе проблемных задач отрасли указываются несбалансированный рост операционных затрат на производство, транспортировку и перевалку в портах угольной продукции; замедление структурной перестройки шахтного фонда с выводом из эксплуатации неперспективных шахт с особо опасными горно-геологическими условиями работы.

Добыча угля в России за 2019 г. составила 441,4 млн т, подземным способом добыто 107,3 млн т угля, открытым способом – 334,2 млн т. Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 75,7% [2].

РОЛЬ МЕНЕДЖМЕНТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОНКРЕТНЫХ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Решение задач угольной отрасли (внедрение инновационных технологий, автоматизации и роботизации процессов добычи, переработки и транспортировки угля; повышение качества и расширение номенклатуры угольной продукции) тесно связано с усилением роли менеджмента в деятельности конкретных угледобывающих предприятий.

В производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих предприятий понятие «менеджмент» должно восприниматься как эффективное управление, то есть это деятельность, которая должна приводить к повышению эффективности производства в целом. Истоки английского «manage» – управлять, уметь обращаться, удаваться восходят к латинскому «manus» – рука. Именно с «рукой» связан и первоначальный смысл глагола «manage» – тренировать, заставлять делать упражнения и, прежде всего, обучать верховой езде на лошади (отсюда манеж) – французское «manège». По определению Анри Файоля, менеджмент – это процесс, включающий: прогнозирование, планирование, организацию, руководство, координацию, контроль [3, 4, 5]. В реализации методов эффективного управления предприятием полезным инструментом может быть так называемая «решетка менеджмента» [5]. Данный подход рассмотрен в деятельности угольных предприятий.

На рисунке представлена решетка менеджмента Р. Блейка – Д.С. Мутон.

Решетка менеджмента определяет пять наиболее значимых ситуаций в управлении предприятием. В решетке менеджмента рассматриваются следующие ситуации: в точке 1.1 внутреннее устройство (структура) управления предприятием характеризуется низкой степенью учета интересов производства (выпуска продукции) и низкой степенью интересов работающих на предприятии; в точке 1.9 – высокой степенью учета интересов производства (выпуска продукции), но недостаточно учитываются интересы персонала, работающего на предприятии (низкая степень учета интересов работающих на предприятии); в точке 9.1 – низкой степенью учета интересов производства (выпуска продукции), но в высокой степени учитываются интересы работающих на предприятии; в точке 5.5

Степень учета интересов предприятия	9	1.9								9.9
	8									
	7									
	6									
	5				5.5					
	4									
	3									
	2									
	1	1.1								9.1
			1	2	3	4	5	6	7	8
	Степень учета интересов работающих на предприятии									

Решетка менеджмента Р. Блейка – Д.С. Мутон

достигается приемлемое качество выпускаемой продукции с сочетанием учета интересов работающих на предприятии. Такая система руководства может являться подготовкой перехода к системе управления 9.9.

По данным ЦДУ ТЭК, за отчетный период (2019 г.) менеджмент в деятельности угольной отрасли характеризуется ситуацией, близкой к состоянию 5.5: среднемесячная заработная плата рабочих за отчетный период составила 59339 руб. и к уровню предшествующего периода составила 105,5% (степень учета интересов рабочих); среднемесячная производительность труда рабочих отрасли составила 326,1 т, что к уровню предшествующего периода составляет 98,2% (за IV квартал – 101,2%); при этом темп роста производительности труда на шахтах был выше показателя на разрезах.

Наибольший интерес представляет ситуация в точке 9.9, которая характеризуется высокой степенью учета интересов производства и интересов специалистов, работающих на данном конкретном предприятии. Такая система руководства может быть реализована при высокой степени автоматизации производства и при соответствующем производству комплектовании высококвалифицированными работниками. Выборочный анализ показывает, что ситуация в точке 9.9 отражается в деятельности следующих предприятий: АО «СУЭК-Красноярск» – среднемесячная заработная плата рабочих за отчетный период составила 57325 руб. и к уровню предшествующего периода составила 107,3% (степень учета интересов рабочих), среднемесячная производительность труда рабочих составила 1073,7 т, что к уровню предшествующего периода составляет 105,5% (степень учета интересов предприятия); АО «СУЭК-Кузбасс» – среднемесячная заработная плата рабочих за отчетный период составила 63619 руб. и к уровню предшествующего периода составила 105,8%, среднемесячная производительность труда рабочих составила 568,9 т, что к уровню предшествующего периода составляет 106,5%; ПАО «Южный Кузбасс» – среднемесячная заработная плата рабочих за отчетный период составила 53064 руб. и к уровню предшествующего периода составила 108,4%, среднемесячная производительность труда рабочих составила 177,6 т, что к уровню предшествующего периода составляет 128,3% (за IV квартал); разрез «Тугнуйский» – среднемесячная заработная плата рабочих за отчетный период составила 77590 руб. и к уровню предшествующего периода составила 121,2%, среднемесячная производительность труда рабочих составила 1179,3 т, что к уровню предшествующего периода составляет 101,1%.

Степень учета интересов производства характеризуют инвестиции в основной капитал (основные фонды). За отчетный период инвестиции в основной капитал отрасли составили 174,3 млрд руб., в том числе: амортизационные отчисления – 67,5 млрд руб.; затраты на техническое перевооружение, реконструкцию действующих предприятий – 22,8 млрд руб. (13,1% от инвестиций, что соответствует замене амортизируемого имущества со сроком полезного использования до 10 лет), в том числе: 10,8 млрд руб. – стоимость машин и оборудования, из которых 4,2 млрд руб. – стоимость импортного оборудования; в Кузнецком бассейне инвестиции в основной капитал – 115,5 млрд руб., при этом затраты на техническое перево-

оружение – 11,6 млрд руб., из них стоимость машин и оборудования – 3,0 млрд руб.; инвестиции в основной капитал на предприятиях: АО «СУЭК-Кузбасс» – 33,8 млрд руб., разрез «Тугнуйский» – 4,5 млрд руб., ПАО «Южный Кузбасс» – 1,3 млрд руб. В числе предприятий, основных экспортеров российского угля [6], постоянно находятся: АО «СУЭК» – 44, млн т, АО «УК «Кузбассразрезуголь» – 27,9 млн т, ООО «УК «Мечел-Майнинг» – 8,3 млн т и др.

Из общего объема инвестиций в основной капитал на развитие деятельности угольных шахт направляется 39,1%, угольных разрезов – 46,8%. Повышение качества современных отечественных машин и оборудования способствовало бы снижению доли импортных, затраты на которые достигают 50% от направляемых на эти цели инвестиций.

Снижение цены на машины и оборудование стимулирует предприятие к повышению фондовооруженности труда (эффект замещения) [7, 8, 9]. С другой стороны, при снижении цен на машины и оборудование снижаются издержки производства при выпуске различных объемов продукции. С сокращением издержек предприятию выгоднее производить и реализовывать большее количество продукции (эффект объема продукции). Увеличение объема производства приведет к увеличению спроса на все ресурсы, включая труд. Эффект замещения и эффект объема продукции при использовании машин и оборудования отечественного производства создают положительные ситуации в сфере занятости для градообразующих угледобывающих предприятий отрасли при реконструкции действующих угольных шахт.

Внедрение высокопроизводительного импортного оборудования на угольных шахтах сопряжено с дополнительными горнотехническими работами для обеспечения безопасности труда и полного использования технической производительности очистных комбайнов (необходимость: увеличения объема сечения, проведения предварительной дегазации, увеличения мощности вентиляции, пропускной способности). При других условиях такие очистные комбайны используются на 40-50% возможностей, и, учитывая дорогостоящую составляющую, это приводит к росту себестоимости добычи 1 т угля. Доля использования импортного оборудования на угольных шахтах составляет 56,4%, на разрезах – 84,5%. Импортное оборудование на угольных предприятиях имеет ограниченную область применения. Так, по данным [10], только для шахт с объемом добычи угля более 2,5 млн т и для разрезов с объемом добычи 4,5 млн т в год имеет место зависимость добычи от фондовооруженности импортным оборудованием.

Эффект замещения и эффект объема продукции могут позволить обеспечить синергетический эффект в регулировании конфликтов на предприятии с применением сетки Томаса – Килменна [11], которая по аналогии повторяет решетку менеджмента Р. Блейка – Д.С. Мутон с приближением к ситуации 9.9. При ситуации 9.9 может иметь место разрешение межличностного конфликта как «выигрыш – выигрыш», то есть могут иметь место высокая степень личной заинтересованности руководителя угольного предприятия в разрешении конфликта и высокая степень кооперирования с рабочими по добыче угля. В общей теории мотивации указывается, что в среднем высокооплачиваемый рабочий предприятия (организации) про-

изводит высококачественную продукцию, и в среднем такая продукция становится для предприятия дешевле, чем продукция конкурента, на производстве которого имеет место низкооплачиваемый труд.

В длительном периоде времени остаются неизменными основные факторы роста производительности труда в угольной промышленности [10, 12, 13, 14, 15, 16]: коэффициент использования комбайнов на очистных работах (основного технологического оборудования) не превышает значения 0,45; коэффициент использования многоковшовых экскаваторов составляет 0,76 при значении аналогичного показателя для одноковшовых экскаваторов – 0,88 и технологического автомобиля 111-180 т – 0,91; усиление концентрации производства с увеличением доли крупных шахт и карьеров за счет реконструкции действующих угледобывающих предприятий с высокой трудоемкостью горных работ.

Возрастающий в тенденции уровень себестоимости единицы продукции в угольной отрасли тесно связан с изменением уровня производительности труда. При этом доля расходов на заработную плату может изменяться незначительно. Следует отметить, что прирост заработной платы на единицу продукции приблизительно равен разнице между приростом номинальной заработной платы и увеличением производительности труда: если процент изменения производительности труда меньше процента изменения номинальной заработной платы, расходы на заработную плату на единицу продукции возрастают. Учитывая возрастающую долю поставки угольной продукции на экспорт, в качестве стимулирующего фактора роста производительности труда рабочих по добыче угля можно усилить роль выплат за качество выполняемых работ и премиальных по итогам работы за отчетный период времени.

В угольной отрасли эффективность затрат труда учитывается во взаимосвязи со способами добычи угольной продукции. Следует отметить, что эффективность затрат труда выражается количеством продукции, производимой в единицу времени (выработка, собственно производительность труда), или затратами времени на единицу продукции (трудоемкость).

Преимуществом показателя трудоемкости работ является его аддитивность, то есть возможность суммирования трудоемкости работ по мере изменения этой величины по ходу производственного процесса от проведения подготовительных работ и очистной выемки угольной продукции до погрузки в железнодорожные вагоны.

Общая формула определения изменения трудоемкости работ в планируемом периоде (ΔT) может быть представлена в виде:

$$\Delta T = \frac{\frac{d'}{\Pi_{\text{тр}}'(\text{ш})} + \frac{e'}{\Pi_{\text{тр}}'(p)}}{\frac{d}{\Pi_{\text{тр}}(\text{ш})} + \frac{e}{\Pi_{\text{тр}}(p)}} \cdot 100 - 100,$$

где d, d' – доля подземного способа добычи угля в целом по отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах; $\Pi_{\text{тр}}(\text{ш}), \Pi_{\text{тр}}'(\text{ш})$ – годовая производительность труда рабочего по добыче угля в целом на шахтах отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах; $\Pi_{\text{тр}}(p), \Pi_{\text{тр}}'(p)$ – годовая производительность труда рабочего по добыче угля в целом на разрезах отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах; e, e' – доля открытого способа добычи угля в целом по отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах.

$\Pi_{\text{тр}}'(p)$ – годовая производительность труда рабочего по добыче угля в целом на разрезах отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах; e, e' – доля открытого способа добычи угля в целом по отрасли соответственно в отчетном и плановом периодах.

Значения d, d' могут быть определены по формуле:

$$d = \frac{D_{\text{п}}}{D_{\text{общ}}}; \quad d' = \frac{D'_{\text{п}}}{D'_{\text{общ}}},$$

где $D_{\text{п}}, D'_{\text{п}}$ – объем добычи угля подземным способом соответственно в отчетном и плановом периодах; $D_{\text{общ}}, D'_{\text{общ}}$ – общий объем добычи угля соответственно в отчетном и плановом периодах;

Значения e, e' могут быть определены по формуле:

$$e = \frac{D_{\text{о}}}{D_{\text{общ}}}; \quad e' = \frac{D'_{\text{о}}}{D'_{\text{общ}}},$$

где $D_{\text{о}}, D'_{\text{о}}$ – объем добычи угля открытым способом соответственно в отчетном и плановом периодах.

Составляющие формулы $\frac{d'}{\Pi_{\text{тр}}'(ш)}$ и $\frac{e'}{\Pi_{\text{тр}}'(p)}$ представля-

ют собой трудоемкость работ соответственно подземным и открытым способами добычи угля по отрасли, можно просуммировать трудоемкость работ по перспективным шахтам и разрезам отрасли, то есть изменение трудоемкости работ по шахтам и разрезам в связи с внедрением новых технологических решений [12].

Учитывая возможности реализации различных вариантов изменения доли открытого и подземного способов добычи, а также допущения предполагаемого роста объема добычи угля открытым способом и среднегодовой производительности труда рабочих по добыче угля при открытой разработке на 10%, с применением формулы определим расчетное значение ΔT :

$$\Delta T = \left[\frac{\left(\frac{107246 \cdot 10^3}{474801,1 \cdot 10^3} : 2707,5 + \frac{334141 \cdot 10^3 \cdot 1,1}{474801,1 \cdot 10^3} : 7069,6 \right)}{\left(\frac{107246 \cdot 10^3}{441941 \cdot 10^3} : 2779,1 + \frac{334141 \cdot 10^3}{441941 \cdot 10^3} : 6566,3 \right)} \right] \times 100 - 100 = -5,2\%,$$

То есть трудоемкость работ в угольной промышленности снижается на 5,2%. В этих условиях рост производительности труда по угольной промышленности в целом ($\Delta \Pi_{\text{тр}}$) определится:

$$\Delta \Pi_{\text{тр}} = \frac{\Delta T}{100 - \Delta T} \cdot 100 = 5,5\%.$$

За период 2009-2017 гг. средний темп прироста производительности труда рабочего по добыче составил 7,52%, что на 26,8% выше расчетного (при предполагаемых условиях) значения темпа прироста производительности труда.

В [17, 18] приведена формула определения себестоимости единицы продукции в плановом периоде:

$$C_{\text{пл}} = C_{\text{отч}} \cdot \frac{\omega \cdot k_g + \gamma}{k_g} \cdot k_{\text{инф}} = C_{\text{отч}} \cdot \left(\omega + \frac{\gamma}{k_g} \right) \cdot k_{\text{инф}},$$

где $C_{\text{отч}}, C_{\text{пл}}$ – себестоимость единицы продукции соответственно в отчетном и плановом периодах; ω, γ – доля со-

ответственно переменных и постоянных расходов в себестоимости продукции; k_g – коэффициент изменения объема добычи угля ($k_g = k_{\text{п.тр}} \cdot k_{\text{ч}}$); $k_{\text{п.тр}}$ – коэффициент изменения производительности труда рабочих; $k_{\text{ч}}$ – коэффициент изменения численности рабочих; $k_{\text{инф}}$ – коэффициент учета инфляционных процессов в экономике.

При предположении, что для угольной промышленности $\omega = 0,5, k_{\text{ч}} = 1, k_{\text{п.тр}} = 1,052$ и коэффициент учета инфляционных процессов в экономике $k_{\text{инф}} = 1,04$, производственная себестоимость единицы продукции может иметь следующее значение:

$$C_{\text{пл}} = 2411,02 \cdot \left(0,5 \cdot \frac{0,5}{1,055} \right) \cdot 1,029 = 2416,27 \text{ руб.}$$

То есть необходимы инновационные технологии, обеспечивающие значительное снижение себестоимости добычи 1 т угля (более 10%). Важность инновационных технологий определяется также необходимостью увеличения доли на мировом рынке угля до 25% [1].

Прогрессивные изменения конструкции и эксплуатационных характеристик основного угледобывающего оборудования оказывают положительное влияние на уровень производительности труда. Поэтому при обосновании внедрения нового высокопроизводительного оборудования наряду с экономическими методами необходимо использовать также рейтинговую оценку основных характеристик отечественного и импортного оборудования (номинальная ширина захвата, максимальная скорость подачи, масса оборудования, цена, горнотехнические условия применения).

Сбалансированное управление операционными расходами на производство, транспортировку и перевалку в портах угольной продукции может быть достигнуто на основе обеспечения экономической прибыли. Наличие экономической прибыли свидетельствует о том, что данная отрасль развивается в перспективном направлении. Экономическая прибыль образуется в том случае, когда общая выручка от реализации продукции превышает все производственные издержки, включая нормальную прибыль. При этом понятие «нормальная прибыль» учитывает плату за выполнение собственниками предприятий функций организации и управления производством (предпринимательской способности). Сумма превышения общей выручки над выручкой, покрывающей все издержки производства, образует экономическую прибыль. Непременным условием возникновения экономической прибыли является обеспечение высокой производительности труда рабочих на основе внедрения инновационных технологий, автоматизации и роботизации процессов добычи угля. С получением экономической прибыли становится возможным решение производственных взаимоотношений с другими смежными предприятиями (предприятиями российских железных дорог, машиностроительными предприятиями).

Выводы

1. Решение перспективных задач угольной отрасли тесно связано с усилением роли менеджмента в деятельности конкретных угледобывающих предприятий.
2. В реализации методов эффективного управления предприятием необходимо рассматривать различные си-

туации, характеризующие степень учета интересов производства и интересов персонала, работающего на данном конкретном предприятии.

3. В условиях крупных угледобывающих предприятий создаются возможности обеспечения высокого уровня производительности труда и среднемесячной заработной платы рабочих по добыче угля.

4. На угледобывающих предприятиях внедрение машин и оборудования отечественного производства создает положительные ситуации в сфере занятости для градообразующих угледобывающих предприятий за счет эффекта замещения и эффекта объема продукции.

5. В угольной отрасли эффективность затрат труда учитывается во взаимосвязи со способами добычи угольной продукции. Предложен подход к определению уровня снижения трудоемкости работ в угольной промышленности с учетом соотношений открытого и подземного способов разработки. Определена себестоимость добычи 1 т угля при соответствующем уровне производительности труда рабочих по добыче угля с учетом инфляционных процессов в экономике.

6. Развитие угледобывающих предприятий должно быть ориентировано на получение экономической прибыли, обеспечивающей эффективные производственные взаимоотношения с другими смежными предприятиями других отраслей.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (дата обращения: 15.01.2021).
2. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2019 года // Уголь. 2020. № 3. С. 54-69. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-54-69.
3. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Дело, 1997. 704 с.
4. Менеджмент: Учебник для вузов. СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2001. 432 с.
5. Общий курс менеджмента в таблицах и графиках / Б.В. Прыкин, Л.В. Прыкина, Н.Д. Эриашвили и др. М.: ЮНИТИ, 1998. 415 с.
6. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2018 года // Уголь. 2019. № 3. С. 64-79. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.
7. Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus. Economics. McGraw-Hill Companies, 2011. 620 p.
8. Campbell R. McConnell, Stanley L. Brue, Sean M. Flynn. Economics. Principles, Problems and Policies. McGraw-Hill Companies, 2012. 540 p.
9. N. Gregory Mankiw, Maik P. Taylor. Economics. GengageLearning EMEA, 2011. 460 p.
10. Рожков А.А., Карпенко Н.В. Анализ использования отечественного и зарубежного технологического оборудования на угледобывающих предприятиях России // Уголь. 2019. № 7. С. 58-64. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-7-58-64.
11. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Планирование коммерческой деятельности. М.: Издательский дом НИТУ МИСиС, 2020. 150 с.
12. Экономика горной промышленности. М.: Недра, 1979. 231 с.
13. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Эффективность функционирования крупных угледобывающих предприятий // Уголь. 2019. № 6. С. 59-63. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-6-59-63.
14. Kharlampenkov E.I., Kudryashova I.A. Modern aspects of increasing labor productivity in Kuzbass coal industry // Issues of social-economic development of Siberia. 2019. N 1. P. 90-95.
15. Lin J., Kahrl F., Liu X. A regional analysis of excess capacity in China's power systems // Resources, Conservation and Recycling. 2018. Vol. 129. P. 93 -101.
16. Wolfram P., Wiedmann T. Electrifying Australian transport: Hybrid life cycle analysis of a transition to electric light-duty vehicles and renewable electricity // Applied Energy. 2017. Vol. 206. P. 531-540.
17. Галиева Н.В., Галиев Ж.К. Экономика и менеджмент информационных систем. М.: Издательский дом НИТУ МИСиС, 2018. 231 с.
18. Галиев Ж.К., Галиева Н.В. Корпоративный финансовый учет. М.: Издательский дом НИТУ МИСиС, 2019. 192 с.

Original Paper

UDC 338.911:331.012:658.155:622.33(470) © Zh.K. Galiev, N.V. Galieva, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 26-31
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-26-31>

Title
MANAGEMENT IN ACTIVITIES OF COAL MINING OPERATIONS

Authors

Galiev Zh.K.¹, Galieva N.V.¹

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

Authors' Information

Galiev Zh.K., Doctor of Economic Sciences, Professor of Industrial Strategy department of the Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises, e-mail: galiev@msmu.ru

Galieva N.V., PhD (Economic), Associate Professor of Industrial Strategy department of the Institute of Economics and Management of Industrial Enterprises, e-mail: galieva.nv-misis@mail.ru

Abstract

The paper discusses aspects of effective management of coal mining companies based on the interests of their production operations and the personnel employed at a particular enterprise as well as the efficiency of labor costs in relation to the coal mining methods. It is established, that large coal-mining companies ensure high level of labor productivity and average monthly wages for coal mining workers. Introduction of domestically produced machinery and equipment at coal mining operations is stated to create positive employment situations for town-forming coal mining companies due to the

substitution and production volume effects. It is noted that the labor cost efficiency in the coal industry is taken into account in its relation to the coal mining methods. An approach to defining the level of labor intensity reduction in the coal industry is proposed with account for the ratio of surface and underground mining methods. The cost of mining 1 ton of coal with an appropriate level of labor productivity of mining workers is determined, with regard to inflationary developments in the economy.

Development of the coal mining companies should be focused on generating the economic profit that would provide efficient business relations with the allied companies of other sectors. It is noted that the indispensable precondition for the generation of economic profit is to ensure high labor productivity of workers through the implementation of innovative technologies, automation and robotization of coal mining processes.

Keywords

Coal mining companies, Competitiveness, Current liquidity ratio, Equity ratio, Production cost, Transfer price, Cost to revenue rate, Innovation.

References

1. Order of the Government of the Russian Federation No. 1523-r as of June 9, 2020, 'Energy Strategy of the Russian Federation until 2035' [Electronic resource]. (In Russ.) Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (accessed 15.01.2021).
2. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – December, 2019. *Ugol'*, 2020, (3), pp. 54-69. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-54-69.
3. Mescon M., Albert M. & Khedouri F. Management, Moscow, Delo Publ., 1997, 704 p. (In Russ.).
4. Management: Textbook for higher education institutions. St. Petersburg, Biznes-Pressa Publ., 2001, 432 p. (In Russ.).
5. Prykin B.V., Prykina L.V., Eriashvili N.D. et al. A General course in Management in tables and charts. Moscow, UNITY Publ., 1998, 415 p. (In Russ.).
6. Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January – December, 2018. *Ugol'*, 2019, (3), pp. 64-79. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.

7. Paul A. Samuelson & William D. Nordhaus. Economics. McGraw-Hill Companies, 2011, 620 p.
8. Campbell R. McConnell, Stanley L. Brue & Sean M. Flynn. Economics. Principles, Problems and Policies. McGraw-Hill Companies, 2012, 540 p.
9. N. Gregory Mankiw & Maik P. Taylor. Economics. GengageLearning EMEA, 2011, 460 p.
10. Rozhkov A.A. & Karpenko N.V. Analysis of the use of domestic and foreign technological equipment for coal mining enterprises of Russia. *Ugol'*, 2019, (7), pp. 58-64. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-7-58-64.
11. Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Planning of commercial activities. Moscow, NITU MISiS Publ., 2020, 150 p. (In Russ.).
12. Mining Economics. Moscow, Nedra Publ., 1979, 231 p. (In Russ.).
13. Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Efficiency of functioning of the large coal-mining enterprises. *Ugol'*, 2019, (6), pp. 59-63. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-6-59-63.
14. Kharlampenkov E.I. & Kudryashova I.A. Modern aspects of increasing labor productivity in Kuzbasscoal industry. *Issues of social-economic development of Siberia*, 2019, (1), pp. 90-95.
15. Lin J., Kahrl F. & Liu X. A regional analysis of excess capacity in China's power systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, (129), pp. 93-101.
16. Wolfram P. & Wiedmann T. Electrifying Australian transport: Hybrid life cycle analysis of a transition to electric light-duty vehicles and renewable electricity. *Applied Energy*, 2017, (206), pp. 531-540.
17. Galieva N.V. & Galiev Zh.K. Economics and Management Information Systems. Moscow, NITU MISiS Publ., 2018, 231 p. (In Russ.).
18. Galiev Zh.K., Galieva N.V. Corporate financial accounting. Moscow, NITU MISiS Publ., 2019, 192 p. (In Russ.).

For citation

Galiev Zh.K. & Galieva N.V. Management in activities of coal mining operations. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 26-31. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-26-31.

Paper info

Received August 23, 2020

Reviewed September 19, 2020

Accepted January 12, 2021

СУЭК – лидер ESG-индексов РСПП

23 декабря 2020 г. на заседании Комитета РСПП по корпоративной социальной ответственности и устойчивому развитию, прошедшем в формате видеоконференции, объявлены результаты седьмого выпуска ESG-индексов РСПП. СУЭК, как и в предыдущие годы, вошла в число лидеров всех рассчитываемых индексов.

В индексах отражаются группы лидеров в алфавитном порядке без индивидуальных значений. СУЭК входит в высшую группу А в индексе «Ответственность и открытость» наряду с компаниями АФК Система, Газпром, ЛУКОЙЛ, НЛМК, Норникель, Роснефть, Северсталь. В индексе «Вектор устойчивого развития» выделена одна группа лидеров, в которую помимо СУЭК вошли, в частности, Банк ВТБ, Газпром, Евраз, Норильский никель, Росатом, СИБУР, Сбербанк, Северсталь, другие крупнейшие компании страны.

ESG-индексы (ранее – индексы устойчивого развития) РСПП – признанный инструмент оценки качества деятельности в сфере устойчивого развития для российских компаний и включены в международную базу ESG-индексов и рейтингов. Результаты ежегодно проходят



независимое подтверждение ФБК Grant Thornton. Открывая заседание Комитета президент РСПП Александр Шохин особенно отметил растущую важность ESG-показателей для бизнеса во всем мире, подчеркнув, что они сегодня уже имеют больший вес и значение, чем традиционные рейтинги и рэнкинги.

Комментируя результаты индексов, заместитель генерального директора АО «СУЭК» **Сергей Григорьев** отметил: «Мы благодарны за высокую профессиональную оценку нашей работы! Стабильное лидерство в индексах РСПП показывает правильность нашей деятельности в области устойчивого развития, ее эффективность в решении актуальных вопросов развития регионов, в которых расположены предприятия СУЭК».

СУЭК Андрея Мельниченко на протяжении всей истории существования индексов устойчивого развития входит в число их лидеров. Компания также много лет занимает верхние позиции во всех авторитетных рейтингах и исследованиях в области устойчивого развития: «Лидеры российского бизнеса» РСПП, «Лидеры корпоративной благотворительности» Форума доноров, в рейтингах и рэнкингах журнала «Эксперт» и агентства RA Expert и многих других.

Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей горнодобывающей промышленности в условиях рыночной нестабильности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-32-37>

САВОН Д.Ю.

Доктор экон. наук,
профессор кафедры «Промышленный менеджмент»
НИТУ «МИСЦ»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: di199@yandex.ru

ШКАРУПЕТА Е.В.

Доктор экон. наук,
профессор кафедры «Цифровая
и отраслевая экономика»
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»,
394071, г. Воронеж, Россия,
e-mail: 9056591561@mail.ru

САФРОНОВ А.Е.

Доктор экон. наук,
профессор кафедры «Менеджмент и бизнес-технологии»
ФГБОУ ВО «Донской государственный
технический университет»,
344010, г. Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: reception@dstu.edu.ru

АНИСИМОВ А.Ю.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Финансы и кредит»
НАНО ВО «Институт мировых цивилизаций»,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: anisimov_au@mail.ru

ВИХРОВА Н.О.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Экономика»
НИТУ «МИСЦ»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: natalia.vichrova@yandex.ru

Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей горнодобывающих предприятий, идущая рука об руку с выбором соответствующих цифровых технологий, сможет обеспечить долгосрочные решения тревожных экономических проблем нашего времени. В статье поднимаются вопросы, связанные с текущим и будущим состоянием горнодобывающей промышленности до, во время и после цифровой трансформации. В ходе исследования рассмотрены: необходимость, преимущества, содержание, цели и задачи, принципы, основные направления, инструменты и этапы осуществления цифровой трансформации горнодобывающих предприятий. Выделены системные проблемы цифровой трансформации отрасли, на основе решения которых авторами предложен алгоритм цифровой трансформации горнодобывающих предприятий с поэтапным внедрением, который уже начал применяться в холдинге «ЕВРАЗ». В процессе цифровой трансформации особая роль отведена руководителю цифровой трансформации (CDTO). Представленные разработки позволят комплексно преобразовать отечественную горнодобывающую промышленность на основе изменения стратегии и применения новых операционных бизнес-моделей на глобальном уровне в условиях рыночной нестабильности, волатильного спроса, проблем поиска новых месторождений в новых регионах, необходимости более длительной эксплуатации активов, ориентации на высокие стандарты в работе, а также изменений в правилах ведения горнодобывающего бизнеса по всему миру.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, горнодобывающая промышленность, горные предприятия, горнодобывающие предприятия, горнодобывающая отрасль, руководитель цифровой трансформации, CDTO.

Для цитирования: Цифровая трансформация производственных процессов и бизнес-моделей горнодобывающей промышленности в условиях рыночной нестабильности / Д.Ю. Савон, Е.В. Шкарупета, А.Е. Сафронов и др. // Уголь. 2021. № 2. С. 32-37. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-32-37.

ВВЕДЕНИЕ

Горнодобывающая промышленность стоит на пороге радикальных структурных изменений, вызванных цифровой трансформацией всех процессов. Цифровизация – необходимое условие для устойчивого роста производительности и доходности, сохранения конкурентного преимущества.

Цифровая трансформация несет в себе как огромный потенциал, так и серьезные вызовы. При цифровой трансформации происходит резкое снижение транзакционных издержек за счет появления новых моделей деятельности, прежде всего цифровых платформ; соединение возможностей технологий и традиционной сферы деятельности организации приводит к появлению новых продуктов и процессов с принципиально иными качествами.

ЭВОЛЮЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассматривая эволюцию цифровой трансформации горнодобывающей промышленности, можно выделить три этапа ее осуществления: автоматизация → цифровизация → цифровая трансформация.

На первом этапе, который большинство горнодобывающих предприятий уже почти завершили, должна быть осуществлена автоматизация в части внедрения информационных технологий. Причем для автоматизации характерно внедрение IT-решений, повторяющих имеющиеся процессы. Предыдущие попытки внедрения информационных технологий в горнодобывающей промышленности привели к созданию разрозненных информационных систем и часто дублировали, не изменяя, «бумажные» процессы [1].

Вторым этапом, происходящим в настоящее время, является цифровизация горнодобывающих предприятий, то есть приход в горную промышленность не просто информационных, а именно цифровых технологий, которые радикально удешевят производство. По результатам исследования, проведенного компанией KPMG в 2019 г., ключевыми цифровыми технологиями в России стали следующие восемь: роботизация (RPA), анализ больших данных (Big Data) и предиктивная аналитика, чат-боты, искусственный интеллект (AI), виртуальная и дополненная реальность VR/AR, интернет вещей (IoT), оптическое распознавание и блокчейн. Цифровые технологии внедряются в горнодобывающей промышленности в условиях Индустрии 4.0.

Третьим этапом в эволюции цифровой трансформации должно стать внесение коренных изменений в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг. Индустрия 4.0 всего лишь часть более глобального процесса. Сегодня уже говорят о рождении суперинтеллектуального социума – Общества 5.0 [2, 3, 4, 5]. Заглядывая вперед, можно предположить, что скоро появится и Индустрия 5.0, которая, по мнению авторов, будет ориентирована не на цифровую трансформацию, а на коммуникацию людей и созданных цифровых технологий.

НЕОБХОДИМОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Проблема эффективного использования цифровых технологий в горнодобывающем секторе является чрезвычайно актуальной. Нами были проанализированы трудно-

сти, с которыми сталкивается горнодобывающая отрасль, и потенциальные преимущества использования цифровых технологий для преодоления существующих вызовов (табл. 1).

Существующий опыт реализации проектов по автоматизации и цифровизации, программ цифровой трансформации и Индустрии 4.0 в горнодобывающей промышленности систематизирован и представлен в табл. 2.

Помимо кейсов, рассмотренных в табл. 2, заслуживают отдельного внимания разработки компании АО «ВИСТ Групп» по созданию Интеллектуального Карьера. Добывающие компании, которым при помощи модели Цифрового Карьера удастся вывести эффективность работы оборудования на уровень, близкий к уровню эффективности в секторе промышленного производства, займут лидирующие позиции на рынке. По мнению авторов, ключевыми технологиями в перспективе 5–10 лет на горнодобывающих предприятиях станут цифровые двойники. Так, в 2019 г. ИВТ СО РАН выполнена пилотная реализация программной части цифрового двойника очистного забоя угольной шахты [9, 10, 11].

АЛГОРИТМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ВОЛНОВОГО ПОДХОДА

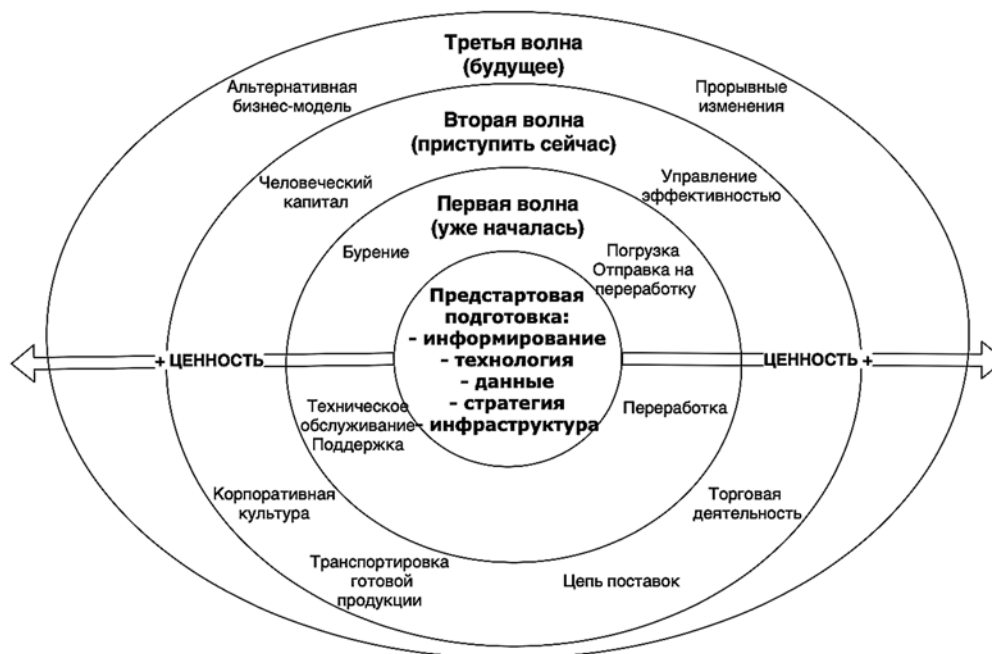
Для эффективной цифровой трансформации горнодобывающих предприятий возможно использовать так называемый «волновой» подход. Мы рекомендуем разработать комплексную программу цифровой трансформации (дорожную карту, подробный сценарий реализации стратегии цифровой трансформации), реализуемую по принципу перекрывающих друг друга «волн», каждая из которых превосходит предыдущую по сложности и полезному эффекту (см. рисунок). Это позволит объединить различные инициативы в области цифровизации в целостную стратегию.

Алгоритм реализации программы цифровой трансформации горнодобывающих предприятий включает в себя последовательное выполнение четырех этапов из шести шагов. Цифровая трансформация горнодобывающих предприятий возможна только при новом подходе к ролям в командах и появлению команд цифровой трансформации. По данным PwC, только в семи горнодобывающих компаниях из мирового ТОП-40 в составе высшего руководства есть директор по технологиям, директор по ИТ и директор по цифровым технологиям. Поэтому первоочередная задача в рамках начала осуществления цифровой трансформации горнодобывающей промышленности – назначение CDTO с наделением его соответствующими функциями и полномочиями и формирование Центра компетенций. CDTO – проводник единой политики цифрового развития обеспечивает управление реализацией проектов цифровой трансформации; согласовывает стратегические документы и бюджеты по информатизации и цифровой трансформации; осуществляет координацию структурных подразделений по цифровой трансформации и цифровому развитию; организывает управление данными; формирует Центр компетенций, выполняет иные задачи.

Трудности и потенциальные преимущества использования цифровых технологий в горнодобывающей отрасли

Трудности, с которыми сталкивается отрасль	Потенциальные преимущества использования цифровых технологий
Эффективная реализация проектов капитальных вложений	Осуществление проектов в сроки и в рамках выделенного бюджета Эффективные методы работы с подрядчиками
Недозагрузка производственных мощностей	Повышение точности моделирования и оптимизация портфеля активов Рационализация методов контроля и капитальных затрат
Покорение новых рубежей	Внедрение технологий дистанционного управления и автономности Снижение потребности в собственном персонале и подрядчиках
«Ресурсный национализм» и экологические требования	Повышение безопасности производства Снижение негативного воздействия на окружающую среду Максимальное вовлечение заинтересованных сторон – анализ социальных сетей и других средств коммуникации
Неопределенность спроса/цены	Интеграция продаж и производственного планирования для получения максимальных результатов
Управление затратами и контроль денежных потоков	Улучшение интеграции между рудником, ГОКом и сбытовыми операциями Повышение качества сбора и моделирования данных Сокращение непроизводительных операций на руднике, удаленный доступ к информации, рост производительности Снижение капитальных затрат и операционных расходов Более качественное управление денежным потоком и оборотным капиталом
Конкуренция в привлечении талантливых сотрудников	Более эффективное применение профессиональных знаний для решения задач Более качественные методы обучения и современная поддержка Изменение условий труда для привлечения нового поколения сотрудников Решение проблем, связанных со старением персонала и сохранением знаний
Преодоление жизненного цикла активов и оборудования с сохранением операционных затрат на низком уровне	Более длительный срок эксплуатации активов и оборудования, более высокая их рентабельность Повышение доступности оборудования Повышение безопасности при эксплуатации крупногабаритной техники
Повышение производительности	Интеграция всех процессов – от рудника до рынка сбыта Анализ растущего объема геологических и производственных данных и формирование рекомендаций, нацеленных на принятие практических решений Оптимизация имеющихся ресурсов в соответствии с рынком и пропускной способностью транспортировки

Источник: составлено авторами на основе материалов [6].



Волновой подход к реализации программы цифровой трансформации горнодобывающих предприятий

Источник: разработано авторами на основе материалов [12]

Таблица 2

Опыт цифровой трансформации горнодобывающих предприятий

Компания	Этап	Опыт цифровой трансформации	Ожидаемые эффекты
Горно-металлургический холдинг «ЕВРАЗ»	Базовая автоматизация	Внедрение автоматизированной системы мониторинга горнотранспортной техники в карьерах КГОКа. Автоматизация процесса проудвки стали в конвертерах ЗСМК. Внедрение системы оптимизации технологического процесса выплавки чугуна на доменной печи № 7 НТМК	Подготовка массивов данных (Big Data). Совершенствование процессов, обеспечение готовности производства и поддерживающих функций к цифровой трансформации
	Цифровизация	Запуск мобильных решений для безопасной добычи угля в шахтах. Разработка системы математического моделирования производственных переделов на предприятиях в Сибири	Объективный контроль загазованности шахт, состояния выработок, работы горношахтного оборудования
	Цифровая трансформация	Применение искусственного интеллекта, развитие экспертных систем, центров диспетчеризации, сквозного качества и сценарного планирования, развитие технологий цифровой шахты	Создание качественно иной платформы (Digital Ready) и новых инструментов для принятия управленческих решений, повышение эффективности производства
Горно-металлургический холдинг «Металлоинвест»	Автоматизация и цифровизация	Реализуется комплексная программа цифровизации бизнеса «Industry 4.0», в рамках которой, помимо внедрения на базе ERP-системы SAP запущен ряд проектов, в частности «Обмен электронным документооборотом», «Быстрое закрытие отчетного периода», «Договорная работа», «Сервисы самообслуживания», «Обеспечение информационной безопасности» и т.д.	Пересмотр существующих бизнес-процессов и внедрение новых. Создание умного и интеллектуального предприятия, использование преимуществ цифровизации на управленческом и производственном уровнях
ПАО «Южный Кузбасс» (входит в группу «Мечел»)	Автоматизация, цифровизация	Формирование единого информационного ландшафта, обеспечивающего интеграцию систем промышленного уровня с бизнес-приложениями	Создание единого цикла планирования, исполнения, контроля, учета и анализа деятельности, сокращение времени реакции на изменения
		Применение автоматизированных систем на обогатительных фабриках	Точное дозирование реагентов, исключение перерасхода, получение продукции с необходимыми характеристиками качества. Снижение себестоимости готовой продукции, повышение конкурентоспособности
ПАО «Распадская» (входит в холдинг «ЕВРАЗ»)	Цифровизация	Применение системы беспилотных летательных аппаратов (дронов) для автоматизации маркшейдерской съемки	Сокращение времени простоя карьерной техники. Более оперативное принятие производственных и управленческих решений
АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК)	Цифровизация	Буровые станки с помощью датчиков и специально разработанных алгоритмов выполняют основные операции, которые в настоящее время контролируются в ручном режиме. Использование роботизированных самосвалов в карьерах	Повышение эффективности производства

Источник: составлено авторами на основе данных компаний и материалов [7, 8].

В настоящее время подготовка CDTO ведется рядом учебных заведений. В Московской школе управления «Сколково» открыта дипломная образовательная программа для директоров и команд по цифровой трансформации компаний CDTO. Программы цифровой трансформации уже реализуются на горнодобывающих предприятиях. Флагманом является холдинг «ЕВРАЗ», который с 2017 г. реализует полноценную программу цифровой трансформации по трем секторам: металлургический сегмент, добывающие активы, блок продаж и административные функции. В 2018-2019 гг. реализовано сквозное сценарное планирование всей производственной цепочки «ЕВРАЗ ЗСМК», что позволило получить значительный экономический эффект. Созданы математические модели (так называемые «цифровые двойники») каждого передела с точностью 99%. Ежегодный эффект от данного проекта состав-

ляет свыше 600 млн руб. [13]. В соответствии с волновой концепцией (см. рисунок) ЕВРАЗ реализует третью волну, характеризующуюся самыми сильными рисками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что цифровая трансформация горнодобывающей промышленности – сложный общественный вызов, который требует договоренностей между ключевыми стейкхолдерами. Реализация программы цифровой трансформации на основе предложенного алгоритма, который успешно внедряется в холдинге «ЕВРАЗ» на заключительном этапе, позволяет повысить эффективность, управляемость и конкурентоспособность горнодобывающей компании, делая ее более гибкой и устойчивой к рыночным изменениям, является ярким примером цифровой трансфор-

мации для других предприятий данной отрасли. Развитие процессов цифровой трансформации от внедрения цифровых технологий во внутренние бизнес-процессы компании к построению внешних цифровых каналов рыночной коммуникации позволит отечественным горнодобывающим компаниям вести свою деятельность в максимально открытом для инвесторов информационном режиме.

Список литературы

1. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda / P.C. Verhoef, T. Broekhuizen, Y. Bart et al. // *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 122. P. 889-901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
2. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Цифровизация экономики угольной промышленности России – от «Индустрии-4.0» до «Общества 5.0» // *Горная Промышленность*, 2018. № 4 (140). С. 22-30.
3. Норицугу Уэ. Общество 5.0: взгляд Mitsubishi Electric // *Экономические стратегии*. 2017. № 4. С. 2-11.
4. Manganello K. Will Industry 5.0 really be revolutionary? URL: <https://www.thomasnet.com/insights/will-industry-5-0-really-be-revolutionary/> (дата обращения: 15.01.2021).
5. Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment / A. Issa, B. Hatiboglu, A. Bildstein et al. // *Procedia CIRP*. 2018. Vol. 72. P. 973-978. DOI: 10.1016/j.procir.2018.03.151.
6. Müller E., Hopf H. Competence Center for the Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises

// *Procedia Manufacturing*. 2017. Vol. 11. P. 1495–1500. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.07.281.

7. Особенности и тенденции цифровой трансформации российской горнодобывающей отрасли / Д.В. Лютягин, В.П. Яшин, Ю.В. Забайкин и др. // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2019. Т. 9. № 7А. С. 147-159.
8. Степанов И. Цифровизация угля и металла // *Коммерсантъ*. 2019. № 174. С. 9.
9. Новоселов С.В., Мельник В.В., Агафонов В.В. Экспортно ориентированная стратегия развития угольных компаний России – основной фактор обеспечения их финансовой устойчивости // *Уголь*. 2017. № 11. С. 54-56. DOI: 10.18796/0041-5790-2017-11-54-56.
10. Новоселов С.В. Альтернативные подходы и дискуссионные вопросы при проектировании шахт нового поколения уровня 2035 года // *Уголь*. 2019. № 1. С.37-39. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-1-37-39.
11. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Ershova I.G. Modelling of energy efficiency factors of petrochemical industry // *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2020. Vol. 10(3). P. 465-470.
12. Шклярук М. Цифровая экономика – командная работа. [Электронный ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1drlbJMIY7ren-6XrU3tN5ZiEccfghP/view> (дата обращения: 15.01.2021).
13. Годовой отчет холдинга ЕВРАЗ за 2018 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.evraz.com/upload/iblock/9e6/9e61022f8141f31548b6cbd6de6f0ca0.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).

Original Paper

UDC 338.45:622.3:517.11.001.57 © D.Yu. Savon, E.V. Shkarupeta, A.E. Safronov, A.Yu. Anisimov, N.O. Vichrova, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 32-37
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-32-37>

Title

Digital transformation of production processes and mining business models in the conditions of market instability

Authors

Savon D.Yu.¹, Shkarupeta E.V.², Safronov A.E.³, Anisimov A.Yu.⁴, Vichrova N.O.¹
¹ National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation
² Voronezh State Technical University, Voronezh, 394071, Russian Federation
³ Don State Technical University, Rostov-on-Don, 344010, Russian Federation
⁴ Institute of world civilizations NANO HE, Moscow, 119991, Russian Federation

Authors' Information

Savon D.Yu., Doctor of Economic Sciences, Professor of Industrial Management department, e-mail: di199@yandex.ru
Shkarupeta E.V., Doctor of Economic Sciences, Professor of Digital and Industrial Economics department, e-mail: 9056591561@mail.ru
Safronov A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor of Management and business technology department, e-mail: reception@dstu.edu.ru
Anisimov A.Yu., PhD (Economic), Associate Professor of Finance and credit department, e-mail: anisimov_au@mail.ru
Vichrova N.O., PhD (Economic), Associate Professor of Economics department, e-mail: natalia.vichrova@yandex.ru

Abstract

The digital transformation of production processes and business models of mining enterprises, going hand in hand with the selection of appropriate digital technologies, will be able to provide long-term solutions to the alarming economic problems of our time. The article raises issues related

to the current and future state of the mining industry before, during and after the digital transformation. The digital transformation of mining enterprises by the authors of the article means not only the process of integrating digital technologies into all aspects of the mining industry (which, in essence, is digitalization), but also introducing fundamental changes in technologies, culture, operations and principles for creating new products and services in the industry. The study examined the need, benefits, content, goals and objectives, principles, main directions, tools and stages of the digital transformation of mining enterprises. The systemic problems of digital transformation of the industry are identified, on the basis of which the authors proposed an algorithm for digital transformation of mining enterprises with step-by-step implementation, which has already begun to be applied in the EVRAZ holding. In the process of digital transformation, a special role is assigned to the head of digital transformation (CDTO). The presented developments will make it possible to comprehensively transform the domestic mining industry on the basis of a change in strategy and the application of new operating business models at the global level

in the conditions of market instability, volatile demand, problems of finding new deposits in new regions, the need for longer-term exploitation of assets, focus on high standards in work, as well as changes in the rules of conducting mining business around the world.

Keywords

Digital transformation, Digitalization, Mining, Mining enterprises, Mining industry, Chief digital transformation officer, CDO.

References

1. Verhoef P.C., Broekhuizen T., Bart Y. et al. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 2021, Vol. 122. pp. 889-901. DOI: 10.1016/j.jbusres.2019.09.022.
2. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Digitalization of Russian Coal Industry Economy: from Industry 4.0 to Society 5.0. *Gornaâ promyshlennost'*, 2018, (4), pp. 22-30. (In Russ.).
3. Noritsugu U. Society 5.0: the View of Mitsubishi Electric. *Ekonomicheskie strategii*, 2017, (4), pp. 2-11. (In Russ.).
4. Manganello K. Will Industry 5.0 really be revolutionary? Available at: <https://www.thomasnet.com/insights/will-industry-5-0-really-be-revolutionary/> (accessed 15.01.2021).
5. Issa A., Hatiboglu B., Bildstein A. et al. Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment. *Procedia CIRP*, 2018, Vol. 72, pp. 973-978. DOI: 10.1016/j.procir.2018.03.151.
6. Müller E. & Hopf H. Competence Center for the Digital Transformation in Small and Medium-Sized Enterprises. *Procedia Manufacturing*, 2017, Vol. 11, pp. 1495-1500. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.07.281.
7. Lyutyagin D.V., Yashin V.P., Zabaykin Yu.V. et al. Specific features and trends in digital transformation of the Russian mining industry. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra*, 2019, Vol. 9, No. 7A, pp. 147-159. (In Russ.).

8. Stepanov I. Digitalization of coal and metal. *Kommersant*, 2019, (174), pp. 9. (In Russ.).
9. Novoselov S.V., Melnik V.V. & Agafonov V.V. Export-oriented development strategy of the coal companies of Russia – the main factor ensuring their financial stability. *Ugol'*, 2017, (11), pp. 54-56. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2017-11-54-56.
10. Novoselov S.V. Alternative approaches and controversial issues in the design of new mines generation level 2035. *Ugol'*, 2019, (1), pp. 37-39. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-1-37-39.
11. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S. & Ershova I.G. Modelling of energy efficiency factors of petrochemical industry. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2020, Vol. 10(3), pp. 465-470.
12. Shklyaruk M. Digital economy: a team effort. [Electronic resource]. Available at: <https://drive.google.com/file/d/1drlbJMIY7ren-6XrU3tN5ZiEccfghP/view> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
13. EVRAZ Annual Report & Accounts, 2018 [Electronic resource]. Available at: <https://www.evraz.com/upload/iblock/9e6/9e61022f8141f31548b6cbd1de6f0ca0.pdf> (accessed 15.01.2021).

For citation

Savon D.Yu., Shkarupeta E.V., Safronov A.E., Anisimov A.Yu. & Vichrova N.O. Digital transformation of production processes and mining business models in the conditions of market instability. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 32-37. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-32-37.

Paper info

Received October 23, 2020

Reviewed November 19, 2020

Accepted January 12, 2021

СУЭК вручены награды за победу в премии «МедиаТЭК-2020»

В конце декабря 2020 г. в Москве прошла торжественная церемония вручения наград победителям престижной всероссийской премии «МедиаТЭК». Награды победителям на церемонии, проходившей с соблюдением всех необходимых в условиях пандемии мер предосторожности, вручили пресс-секретарь Президента России Дмитрий Песков и заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Александр Новак. АО «СУЭК» Андрея Мельниченко были вручены награды за победу сразу в нескольких номинациях.



и ее сотрудников проведены десятки памятных акций, посвященных 75-летию Великой Победы и подвигу народа.

Проект входящей в состав СУЭК Сибирской генерирующей компании (СГК) «Говорит и слушает СГК» по созданию и развитию среды общения между компанией и потребителями услуг для формирования атмосферы взаимного доверия получил награду за победу в номинации «Лучшая пресс-служба среди межрегиональных компаний ТЭК».

Входящее в состав СУЭК АО «Ургалуголь» стало лауреатом премии за программу популяризации профессий ТЭК «Ургалуголь. Рассвет» – выставочный проект, посвященный шахтерской профессии.

Газета «Черногорский рабочий» (Республика Хакасия), созданная и много лет издающаяся при поддержке СУЭК, уделяющая большое внимание роли ТЭК в жизни Хакасии, стала победителем в номинации «Региональные печатные СМИ» и лауреатом номинации «Новая энергия для страны и развитие ТЭК».

Конкурс «МедиаТЭК» проводится Минэнерго России, в состав экспертного совета конкурса входят руководители крупнейших федеральных деловых СМИ, факультетов журналистики российских ВУЗов, представители органов государственной власти, эксперты в области ТЭК. Возглавляет экспертный совет пресс-секретарь Президента России, заместитель руководителя Администрации президента России Дмитрий Песков.

Так, в номинации «Социальная и экологическая инициатива» СУЭК награждена за комплексную программу поддержки регионов «Вместе против COVID-19». СУЭК поддерживает медицинские учреждения на территориях присутствия, обеспечивая их оборудованием, санитарно-защитными средствами, проводит дезинфекцию общественных пространств. На всех предприятиях СУЭК сотни волонтеров присоединились к акции #МыВместе. Руководители СУЭК и наиболее активные волонтеры компании были отмечены благодарностью и почетной медалью от Президента России В.В. Путина за активное участие в акции #МыВместе.

В специальной номинации «75 лет Победы» СУЭК награждена за масштабную работу по сохранению исторической памяти народа. В течение года силами компании

Проблемы, риски и прогнозы развития угольной промышленности Кемеровской области на период до 2035 года

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-38-41>

НОВОСЕЛОВ С.В.

Канд. экон. наук,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: nowosyolow.sergej@yandex.ru



ОГАНЕСЯН А.С.

Доктор техн. наук, профессор
кафедры «Автоматизированного
проектирования и дизайна»
Института информационных
технологий и компьютерных наук
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: oganesyan.as@misis.ru

Ключевые слова: стратегическое развитие, суммарная производственная мощность бассейна, коэффициент использования производственной мощности, прогноз, прогнозная модель, риски, достоверность прогноза, эффективность стратегических решений.

Для цитирования: Новоселов С.В., Оганесян А.С. Проблемы, риски и прогнозы развития угольной промышленности Кемеровской области на период до 2035 года // Уголь. 2021. № 2. С. 38-41. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-38-41.

ВВЕДЕНИЕ

В 2020 г. угольные компании России, как и вся экономика, столкнулись с рядом глобальных проблем, влияющих кардинально на их экономическую безопасность. Основная проблема 2020 г. – пандемия, а также обвал цен на нефть явились определяющими факторами экономического спада угольной отрасли. Поэтому основная задача угольных компаний – минимизировать потери и риски в сложившейся ситуации. Развитие угольной отрасли не остановишь, это стратегическое и непрерывное производство, имеющее свою специфику и производственный цикл. В этих условиях утверждена Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 г. [1]. На основании данной программы для Кузбасса определены объемы добычи угля и доля в общей добыче РФ: по консервативному сценарию – 235 млн т (48,45%), по оптимистическому – 297 млн т (44,5%), что определяет значимость кузнецких углей для экономики РФ даже при некотором снижении доли в общей добыче.

Глобализация современной экономики несет элемент динамичности и структурных сдвигов в экономиках стран. Для России и ТЭК выгоден оптимальный вариант сочетания индустриального и информационного развития. По мнению ученых РАН: «...сценарий сохранения модели глобализации и одновременной реиндустриализации развитых стран выгоден США, ЕС и Японии, но не выгоден России и Китаю» [2, с. 50].

Очевидно, что перспективное развитие российского ТЭК и угольной отрасли с большой вероятностью будет направлено на быстрорастущие рынки Китая, Индии и

В статье представлена актуальная тема – прогнозирование развития угольной промышленности Кузбасса на период до 2035 г. Дана оценка проблемной ситуации в угольной промышленности России и Кузбасса, приведены направления ее стратегического развития. Разработана аддитивная факторная модель прогноза объемов добычи угля, определены прогнозные параметры объемов добычи на 2025, 2030 и 2035 гг. Проведенные прогнозы добычи угля в Кузбассе могут представлять определенный интерес для госменеджмента региона и топ-менеджмента угольных компаний при принятии решений, мониторинге, контроле и реализации Программы развития угольной промышленности Кузбасса до 2035 г.

Японии, а для Кузбасса восточное направление даст значительное расширение рынков сбыта. Кроме того, важной является реализация стратегического направления ТЭК как источника дешевых энергоносителей для отечественных производителей и стимула для эффективно удлинения цепочек создания добавленной стоимости [3, с. 123], что также поддерживается и реализуется в Кузбассе [4, с. 54].

Современное развитие угольной отрасли сопряжено с рядом проблем и рисков, которые формирует внешняя среда, их нейтрализация является жизненно необходимой. В аспекте промышленной безопасности, которая фактически обеспечивает возможность функционирования угольного предприятия вообще, опубликован ряд актуальных статей, в которых раскрыты система промышленной безопасности, ее структура и функции [5, 6, 7], учет описанных рисков необходим при принятии решений при процедуре прогноза.

В условиях проблем и рисков менеджмент угольных компаний Кузбасса и коллективы предприятий выполнили производственные задания (в 2019 г. добыто 251 млн т угля), тем самым обеспечивая энергетическую безопасность страны. Определяющую роль в реализации стратегических инициатив в области внедрения высокоэффективных технологий угледобычи играет Наблюдательный совет Научно-образовательного центра «Кузбасс» под председательством губернатора Кемеровской области С.Е. Цивилева (директор АНО «НОЦ «Кузбасс» – доктор экон. наук И.А. Ганиева).

Прогноз объемов добычи позволит: превентивно определить возможный вклад отрасли в валовый региональный продукт, планировать параметры будущих финансовых поступлений в региональный и федеральный бюджеты, а госменеджменту региона – вести мониторинг развития отрасли. На основе применения прогнозных моделей угольные компании могут повысить надежность разрабатываемых стратегических бизнес-планов, что в совокупности определяет актуальность прогнозирования объемов добычи угля в регионе.

ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ ПРИ НАЛИЧИИ СЛУЧАЙНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

Суммарные производственные мощности действующих предприятий Кузбасса на 01.01.2018 составляли 262 млн т угля при промышленных запасах 8,7 млрд т угля, что предопределяет стратегическую значимость Кузбасса при существующих темпах добычи как минимум на 30 лет.

Прогноз – это предупреждающее знание, но с другой стороны, прогноз – дело неблагодарное (например, неблагоприятный прогноз). В настоящее время за рубежом прогнозами занимается ряд организаций: Бильдербергский клуб, Римский клуб, Международный институт стратегических исследований, Мировое энергетическое агентство и др. Современными авторами в области аналитики являются: Бернард Марр [9], Коул Насебаунер [9], Карл Андерсон [10], Фрэнк Билл [11] и др. В России тоже мощная сеть организаций, занимающихся прогнозированием: Институт народнохозяйственного прогнозирования (РАН),

Российская академия естественных наук (Отделение исследования циклов и прогнозирования) и другие отраслевые прогнозные центры.

В свою очередь проводились прогнозы развития угольной отрасли Кузбасса по альтернативным стратегиям развития, и, по понятным причинам, определенное совпадение с действительностью даст (в лучшем случае) только один вариант. Прогнозы, проведенные в 2000 г. по добыче угля в Кузбассе на 2020 г. [12, с. 17], при оптимистических вариантах: стратегия обеспечения экономической безопасности страны – 243,24 млн т; стратегия ресурсосберегающих технологий – 235 млн т; стратегия ориентации на повышение конкурентоспособности добываемых углей – 231,5 млн т, дадут определенное приближение к госстатистике 2021 г., которая пока неизвестна, но, учитывая, что в 2019 г. фактическая добыча составила 251 млн т угля, возможная погрешность ошибки в пределах $\pm 5\%$, т.е. прогноз достоверный.

Современный прогноз развития угольной промышленности Кузбасса на период до 2035 г. давать еще сложнее, чем это было 20 лет назад при реструктуризации отрасли (основной фактор – закрытие шахт). Сейчас мы стали больше знать о вызовах и угрозах внешней среды, кардинально возросла неопределенность, конкуренция на рынке углеводородов резко влияет на развитие российских угольных компаний, да еще при воздействии спектра угроз, не относящихся к угольной отрасли (например, пандемия), поэтому в прогнозную модель вводится случайная составляющая.

На основе статистической обработки в среде Excel данных по действующим угольным компаниям Кузбасса, промежуточных расчетов, поэтапных итераций, логического анализа были определены параметры аддитивной модели при наличии случайной составляющей для консервативного, вероятностного и оптимистического трендов развития угледобычи Y_t :

$$Y_t = f(t) + V(t) + C(t) \pm \varepsilon(t),$$

где: $f(t)$ – условно-постоянная составляющая действующей производственной мощности региона, функция тренда, млн т в год (учет коэффициента использования действующей производственной мощности); $V(t)$ – условно-переменная составляющая производственной мощности региона, млн т в год (учет разности «ввод/выбытие» мощностей по среднесрочным периодам – пять лет); $C(t)$ – циклическая составляющая производственной мощности региона, млн т в год (учет как средних коэффициентов неравномерности добычи в среднесрочном периоде до пяти лет, так и долгосрочного цикла – 15 лет); $\varepsilon(t)$ – случайная составляющая производственной мощности региона, млн т в год (изменяющийся абсолютный параметр, учитывающий результат преобладания возможных позитивных или негативных факторов).

Результаты автоматизированных расчетов по прогнозной модели развития угольной промышленности Кемеровской области на перспективу представлены в таблице.

Защищая вероятностный сценарий прогноза по аддитивной факторной модели с учетом случайной составляющей, понимаем, что он не есть истина в последней инстанции, так как все математические расчеты надо проверять

Сценарии прогнозов развития угольной промышленности Кемеровской области

Сценарий развития (авторские прогнозы по модели: $Y_i = f(t) + V(t) + C(t) \pm \varepsilon(t)$)	2025 г.	2030 г.	2035 г.
Пессимистический сценарий – спад спроса на уголь, млн т	233,4	229	209,2
Вероятностный сценарий – умеренный прирост мощностей и баланс отрицательных и положительных факторов, млн т	252,6	278,2	302,55
Оптимистический сценарий – устойчивый рост в цепи: производственная мощность – транспорт – рынки угля, млн т	279,6	298,1	339,5

на логику. Кроме того, при прогнозах немалую роль играет интуиция. При расчетах выявлено, что логически верно выбранная прогнозная функция: линейная, параболическая, гиперболическая, степенная, логарифмическая и другие не формируют достоверность результата при большом количестве временных периодов, они дают радикально минимальные или максимальные результаты. Поэтому для аналитиков предопределен дальнейший научный поиск в разработке достоверных многофакторных моделей прогнозирования, имеющих случайную компоненту.

ВЫВОДЫ

Реализация Распоряжения Правительства РФ от 13.06.2020 № 1582-р направлена на стратегические сценарии с объемами, дающими максимальные эффекты для региона, основанные на инновационных и экологически ориентированных технологиях. Проведенные прогнозы добычи угля в Кузбассе могут представлять определенный интерес для госменеджмента региона и топ-менеджмента угольных компаний при принятии решений, мониторинге, контроле и реализации Программы развития угольной промышленности Кузбасса до 2035 г.

Предлагаемый метод прогноза применим в отделах перспективного развития крупных угольных компаний при разработке стратегических планов (возможна его детализация и конкретизация), а также в учебном процессе высших учебных заведений по дисциплине «Планирование и прогнозирование».

Список литературы

1. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 13 июня 2020 г. № 1582-р.
 2. Глобальные тенденции изменения структуры производства и доходов в мире и России / М.С. Гусев, А.А. Широв, Д.А. Ползиков и др. // Проблемы прогнозирования. 2018. № 6(171). С. 38-50.

3. Колпаков А.Ю. Роль топливно-энергетического комплекса в формировании экономической динамики России // Проблемы прогнозирования. 2018. № 6 (171). С.117-129.
 4. Новоселов С.В., Мельник В.В., Агафонов В.В. Экспортно ориентированная стратегия развития угольных компаний России – основной фактор обеспечения их финансовой устойчивости // Уголь. 2017. № 11. С. 54-56. DOI: 10.18796/0041-5790-2017-11-54-56.
 5. Савон Д.Ю. Современные подходы к системе промышленной безопасности на угольных предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 11. С. 227-235.
 6. Совершенствование системы управления промышленной безопасностью в угольной отрасли / Ю.Ю. Костюхин, Д.Ю. Савон, А.Е. Сафронов и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 6. С. 184-192.
 7. Минимизация воздействия на окружающую среду при применении новых технологий обогащения углей и утилизации отходов добычи / Ю.С. Жолобова, Н.А. Куций, Д.Ю. Савон и др. // Горный журнал. 2016. № 5. С.109-112.
 8. Бернард Марр. Ключевые инструменты бизнес-аналитики. 67 инструментов, которые должен знать каждый менеджер. М.: Лаборатория знаний, 2018. 339 с.
 9. Коул Нафлик. Данные: визуализируй, расскажи, используй. Сторителлинг в аналитике. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. 290 с.
 10. Карл Андерсон. Аналитическая культура от сбора данных до бизнес-результатов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 337 с.
 11. Фрэнкс Билл. Укрощение больших данных: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 352 с.
 12. Новоселов С.В. Комплексная оценка стратегического развития угольного бассейна (на примере Кузбасса): автореферат дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05. Кемерово, 2001. 22 с.

Original Paper

UDC 338.1:658.012(571.17)«313» © S.V. Novoselov, A.S. Oganessian, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 38-41
 DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-38-41

Title
PROBLEMS, RISKS AND FORECASTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE COAL INDUSTRY IN THE KEMEROVO REGION FOR THE PERIOD 2025 – 2035.

Authors
 Novoselov S.V.¹, Oganessian A.S.²
¹ Kemerovo, 650002, Russian Federation
² National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation

ECONOMIC OF MINING

Authors' Information

Novoselov S.V., PhD (Economic), e-mail: nowosyolow.sergej@yandex.ru
Oganesyan A.S., Doctor of Engineering Sciences, Professor of Computer-aided design and design department of Institute of information technology and computer science, e-mail: oganesyan.as@misis.ru

Abstract

The paper reveals a topical topic – forecasting the development of the Kuzbass coal industry for the period up to 2035. The problem situation in the coal industry of Russia and Kuzbass is assessed, and the directions of its strategic development are given. An additive factor model for predicting coal production volumes has been developed, and forecast parameters for production volumes for 2025, 2030 and 2035 have been determined.

The forecasts of coal production in Kuzbass may be of some interest to the state management of the region and top management of coal companies, when making decisions, monitoring, controlling and implementing the program for the development of the Kuzbass coal industry until 2035.

Keywords

Strategic development, Total production capacity of the basin, Production capacity utilization rate, Forecast, Forecast model, Risks, Forecast reliability, Effectiveness of strategic decisions.

References

1. Program for the development of the Russian coal industry for the period up to 2035. Approved by decree of the Government of the Russian Federation No. 1582- r of June 13, 2020 (In Russ.).
2. Gusev M.S., Shirov A.A., Polzikov D.A. & Yantovsky A.A. Global trends in the structure of production and income in the world and Russia. *Problems of forecasting*, 2018, Vol. 6(171), pp. 38-50. (In Russ.).
3. Kolpakov A.Yu. The role of the fuel and energy complex in shaping the economic dynamics of Russia. *Problems of forecasting*, 2018, Vol. 6(171), pp. 117-129. (In Russ.).

4. Novoselov S.V., Melnik V.V. & Agafonov V.V. Export-oriented development strategy of the coal companies of Russia – the main factor ensuring their financial stability. *Ugol'*, 2017, (11), pp. 54-56. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2017-11-54-56.

5. Savon D.Yu. Modern approaches to the system of industrial safety in coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2018, (11), pp. 227-235. (In Russ.).

6. Kostyukhin Yu.Yu., Savon D.Yu., Safronov A.E. & Zhaglovskaya A.V. Improvement of the industrial safety management system in the coal industry. *Mining Information and Analytical Bulletin*, 2019, (6), pp. 184-192. (In Russ.).

7. Zholobova Yu.S., Kushiya N.A., Savon D.Yu. & Safronov A.E. Minimization of environmental impact when applying new technologies for coal enrichment and waste disposal. *Gornyi Zhurnal*, 2016, (5), pp. 109-112. (In Russ.).

8. Bernard Marr. Key business Analytics tools. Moscow, Knowledge lab., 2018, 339 p. (In Russ.).

9. Cole Nafflic. Data: visualize, tell, use. Storytelling in Analytics. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2020, 290 p.

10. Carl Anderson. Analytical culture from data collection to business results. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2017, 337 p.

11. Franks Bill. The taming of big data: How to extract knowledge from arrays of information using deep Analytics. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2014, 352 p.

12. Novoselov S.V. Comprehensive assessment of the strategic development of the coal basin (on the example of Kuzbass): Diss. PhD (Economic). Kemerovo, 2001, 22 p.

For citation

Novoselov S.V. & Oganesyan A.S. Problems, risks and forecasts for the development of the coal industry in the Kemerovo region for the period 2025 – 2035. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 38-41. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-38-41.

Paper info

Received October 15, 2020

Reviewed November 12, 2020

Accepted January 12, 2021

ВГК стала победителем премии «Экспортер года» в Дальневосточном федеральном округе

ООО «Восточная горнорудная компания» (ВГК) стала победителем всероссийской премии «Экспортер года» в Дальневосточном федеральном округе. Компания заняла 2-е место в номинации «Экспортер года в сфере промышленности» в категории «Крупный бизнес».

В рамках церемонии награждения заместитель министра экономического развития Сахалинской области **Алексей Бутуханов** вручил представителю ВГК диплом и почетный знак всероссийской премии «Экспортер года» за достижение успехов в осуществлении экспорта несырьевых неэнергетических товаров по результатам 2019 года.

В 2019 г. ВГК через Угольный морской порт Шахтерск отгрузила 8,8 млн т угля, что на 17% больше объема, переваленного за аналогичный период 2018 г. Благодаря ежегодному увеличению объемов добычи и отгрузки угля компания сохраняет позицию одного из ключевых экспортеров в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Ключевыми потребителями являются Китай и Южная Корея. В будущем компания планирует выйти на рынок Индии и других стран Юго-Восточной Азии.

С ростом перевалки угля через порт Шахтерск изменилась и структура внешнеторгового оборота Сахалинской области: экспорт твердого топлива теперь занимает в ней одно из ключевых мест. В 2019 г. на долю ВГК пришлось свыше 70% общего объема экспортируемого в регионе угля.

РЕКЛАМА



НПП ЗАВОД МДУ

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

**ОБОРУДОВАНИЕ
 ДЛЯ ДЕГАЗАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ
 МЕТАНА**

МЕТАН ПОД КОНТРОЛЕМ!

РОССИЯ
 Г. НОВОКУЗНЕЦК
 ШОССЕ СЕВЕРНОЕ, 8

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

Действия горного мастера по организации безопасного и успешного выполнения производственных заданий

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-42-45>



ПЕРЯТИНСКИЙ А.Ю.

Канд. техн. наук,
заведующий кафедрой
Промышленной экологии
и безопасности
жизнедеятельности
ФГБОУ ВО «Магнитогорский
государственный технический
университет им. Г.И. Носова»,
455000, г. Магнитогорск, Россия,
e-mail: peralex@inbox.ru

В статье приведен алгоритм, лежащий в основе деятельности горных мастеров, имеющих личную установку на обязательность эффективного выполнения производственных заданий при безусловном обеспечении безопасности труда руководимого ими персонала. Статья предназначена для горных мастеров и участковых механиков, нацеленных на свою успешную деятельность, а также для руководителей участков, цехов, производственных единиц и предприятий, которые видят своей приоритетной задачей повышение уровня профессионализма линейного руководящего персонала.

Ключевые слова: безопасность, эффективность, планирование, организация, подстраховка, опасная производственная ситуация (ОПС).

Для цитирования: Перятинский А.Ю. Действия горного мастера по организации безопасного и успешного выполнения производственных заданий // Уголь. 2021. № 2. С. 42-45. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-42-45.

ВВЕДЕНИЕ

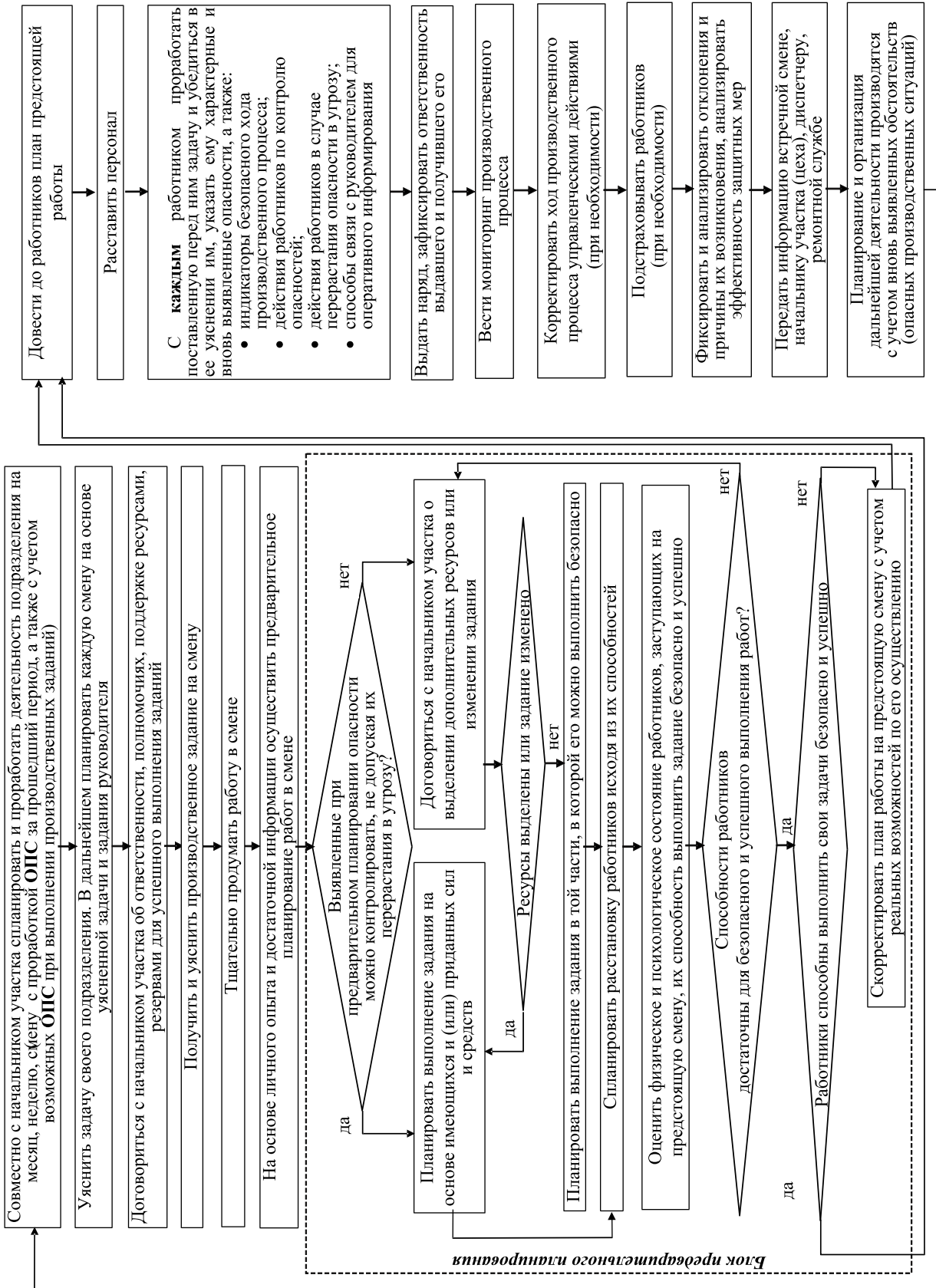
Горный мастер – главная фигура в смене. Он оказывает наибольшее влияние на результаты работы персонала, несет ответственность за обеспечение жизни и здоровья людей и успешное выполнение производственных заданий безопасными методами. Он обладает полномочиями распределять ресурсы, выделяемые ему руководителем в достаточном для успешного выполнения задания количестве. Однако и при достаточных полномочиях и выделяемых ресурсах травмы, инциденты, аварии, срывы выполнения производственных заданий все же происходят. Расследования и анализ таких явлений показывают, что в большинстве случаев их причиной является неудовлетворительная организация труда [1].

Недостаточно продуманная и подготовленная работа смены приводит работника к необходимости выбора: выполнять производственное задание безопасно, рискуя его не выполнить, или выполнить его, подвергая себя, а нередко и других, опасности.

Исследования показали, что вероятность травмирования работника вследствие нарушения им требований безопасности в 100-10000 раз ниже вероятности неполучения премии из-за невыполнения планового задания. А доля премии в общем заработке нередко составляет его половину. Поэтому работники вынужденно выбирают опасную, но полностью оплачиваемую работу.

Исходя из этого, горному мастеру необходимо подготовить производственный процесс в смене так, чтобы задание можно было выполнить успешно и безопасно. Это непросто, потому что на практике чаще встречаются две самостоятельные и взаимно противоречивые установки: план любой ценой ↔ безопасность, невзирая на производство.

В статье приведен алгоритм успешной и безусловно безопасной работы смены горного мастера, основанный на опыте большого числа успешных и поэтому очень уважаемых руководителей.



Алгоритм организации горным мастером безопасного и успешного выполнения производственного задания в смене

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Организация выполнения производственного задания начинается с планирования, с учетом проработки опасных производственных ситуаций, выявленных за предыдущий период (см. рисунок).

Планирование позволяет подготовить персонал, условия труда, оборудование и производственные процессы к безопасному и успешному выполнению производственного задания.

Для этого горному мастеру необходимо знать цели предприятия в долгосрочном, среднесрочном и краткосрочном периодах, задачи, решаемые его подразделением и вышестоящим руководителем – начальником участка/цеха. Понимание целей и задач предприятия позволяет горному мастеру иметь их в качестве ориентира, осуществлять более гибкое планирование работ и управление трудовым процессом, наиболее эффективно использовать имеющиеся ресурсы в смене, в том числе для будущих смен – своих и смежников.

Для организации лучшего взаимодействия участков, бригад, звеньев/групп и отдельных работников планирование на месяц, неделю, смену осуществляется совместно с начальником участка. При этом горный мастер, уяснив свои задачи, обсуждает с руководителем важные детали выполнения задания и, что особенно важно, договаривается о подстраховке ресурсами и резервами на случай непредвиденных обстоятельств. Подстраховать руководитель может своевременным советом, корректирующим действием, может наделить горного мастера дополнительными полномочиями, отодвинуть срок выполнения работ, придать дополнительные средства или резервы, уменьшить плановое задание.

После завершения планирования работ с руководителем горный мастер тщательно продумывает работу в смене, организацию взаимодействия внутри коллектива и с соседями на основе личного опыта, сведений, полученных от предыдущей смены, и информации из реестра опасных производственных ситуаций.

Самым непостоянным фактором производственного процесса, требующим значительного внимания, является персонал. Достоверная оценка физической и психологической готовности персонала к работе в предстоящей смене является необходимым и обязательным условием безопасной и успешной деятельности коллектива. Если оценка готовности пришедших на смену работников показала, что выполнить производственное задание безопасно и успешно невозможно, то необходимо сообщить руководителю о сложившейся ситуации. При отсутствии или недоступности руководителя горный мастер самостоятельно намечает решение по безопасному выполнению наиболее важных операций и действий. Принятое решение связывает с целями и задачами участка, цеха, предприятия и обсуждает его с коллективом.

После обсуждения и принятия окончательного решения горный мастер: расставляет персонал по рабочим местам; прорабатывает с **каждым работником** его задание с учетом реального опыта этого работника, указывает опасности, характерные для данного вида работ, в

виде схем, рисунков, фотографий, видеороликов; напоминает о необходимости наблюдения за развитием опасных ситуаций и указывает приборы и признаки, сигнализирующие об опасности (газоанализаторы, анемометры, пылемеры и другое, а также необычное поведение персонала); доводит до работников и обсуждает информацию о действиях в случае выхода опасной ситуации из-под контроля, указывает способы связи с руководителем; прорабатывает действия по взаимостраховке в сложных и опасных ситуациях.

Подстраховать работников горный мастер может различными способами: подсказать правильные действия при выполнении работ и их последовательность; дополнительно организовать взаимодействие внутри коллектива и с соседями; изменить задачу; приостановить работу; помочь конкретными своими действиями.

Только после этого горный мастер может выдать работнику наряд на ведение работ. При выдаче наряда обязательно фиксируется взаимная ответственность: **работника** – за безопасное и успешное выполнение задания, **горного мастера** – за контроль, подстраховку и помощь в безопасном и успешном выполнении производственного задания.

В течение смены горный мастер осуществляет мониторинг производственного процесса и действий людей и корректирует их при отклонении от безопасного состояния. После корректировки он фиксирует эти отклонения для анализа и выявления основных причин, приведших к ним.

По окончании смены необходимо принять отчет каждого работника о выполнении задания, обсудив возникшие в процессе работы затруднения и опасные ситуации с угрозой травмирования (если таковые были).

Информация передается горным мастером руководителю встречной смены и начальнику участка.

На основе этой информации планируется и организуется будущая смена.

Основой успешности горного мастера являются его взаимоотношения со своим трудовым коллективом. Они базируются на взаимном понимании и доверии, взаимоважности и взаимоподдержке в работе. Непрерывная работа с людьми снимает необходимость больших затрат времени при организации каждой смены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Горный мастер – непосредственный руководитель рабочего коллектива в течение смены. Он наделен достаточными полномочиями и необходимыми ресурсами для безопасного и успешного выполнения производственных заданий. Личная установка горного мастера на постоянное успешное и, безусловно, безопасное выполнение производственных заданий, тщательное продумывание, планирование и организация работы коллектива, забота о каждом подчиненном и непрерывное повышение своей реальной квалификации на основании изучения и освоения богатейшего опыта коллег [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и др.] практически гарантируют ему успех в его деятельности.

Список литературы

1. Надежное обеспечение безопасности труда на предприятиях СУЭК / В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, Е.П. Ютяев и др.: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). М.: Горная книга, 2018. № 5 (специальный выпуск 20). 42 с. (Серия «Библиотека горного инженера-руководителя». Вып. 34). DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-20-5-39.
2. Производственная травма и производственный травматизм: явление и сущность, случайность и закономерность / В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, И.Л. Кравчук и др. // Уголь. 2020. № 5. С. 4-11. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.
3. Эггардт В.И., Кравчук И.Л., Неволина Е.М. Отечественный опыт работы без смертельных травм на угледобывающем предприятии // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 7. С. 67-73. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-7-67-73.
4. Методика повышения качества трудовых процессов / В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.С. Довженок и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 9. (Специальный выпуск № 42). 40 с. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-9-42-3-36.
5. Галкин А.Вал. Совершенствование нарядной системы на горнодобывающем предприятии // Уголь. 2012. № 4. С. 54-56. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042012.pdf> (дата обращения: 15.01.2021).
6. Бутузов А.А., Тащиенко М.Л., Галкин А.Вал. Памятка начальнику производственного участка по надежному обеспечению безопасности производства // Уголь. 2016. № 2. С. 78-80. DOI: 10.18796/0041-5790-2016-2-78-80.
7. Артемьев В.Б. Галкин В.А., Кравчук И.Л. Безопасность производства (организационный аспект). М.: Горная книга, 2015. 144 с.
8. Угледобывающее предприятие: руководитель и руководство / В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Галкин и др.: Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) М.: Горная книга, 2016. 47 с. (Серия «Библиотека горного инженера-руководителя». Вып. 31).

Original Paper

UDC 658.387:658.3-052.23:622.33:622.8 © A.Yu. Peryatinskiy, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 42-45
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-42-45>

Title**MINE FOREMAN'S ACTIONS TO ORGANIZE SAFE AND SUCCESSFUL COMPLETION OF PRODUCTION TASKS****Author**

Peryatinskiy A.Yu.¹

¹ Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, 455000, Russian Federation

Authors' Information

Peryatinskiy A.Yu., PhD (Engineering), Head of Industrial ecology and safety department, e-mail: peralex@inbox.ru

Abstract

The paper presents an algorithm that is fundamental for the activities of mine foremen who have a personal commitment to effective performance of production tasks while unconditionally ensuring the safety of the personnel they supervise. The paper is intended for mine foremen and site mechanics, who want their activities to be successful, as well as for managers of work sites, shops, production units and plants, who see the enhancement of line manager's professional skills as their priority task.

Keywords

Safety, Efficiency, Planning, Organization, Backstopping, Hazardous production situation (HPS).

References

1. Artemiev V.B., Lisovskiy V.V., Yutyayev E.P. et al. Reliable safety at the enterprises of SUEK. Separate article at Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal). Moscow, Gornaya kniga Publ., 2018, No. 5, (Special issue 20), 42 p. ("Mining engineer – manager's library" series, issue 34). (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-20-5-39.
2. Artemiev V.B., Lisovskiy V.V., Kravchuk I.L., Galkin A.Val. & Peryatinskiy A.Yu. Work-related injuries and work-related traumatism: phenomenon and essence, randomness and regularity. *Ugol'*, 2020, (5), pp. 4-11. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.

3. Ekgardt V.I., Kravchuk I.L. & Nevolina E.M. Russian experience of running coal mining operations without fatal injuries. *Bezopasnost' Truda v Promyshlennosti*, 2019, (7), pp. 67-73. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2019-7-67-73.
4. Kuletsky V.N., Zhunda S.V., Dovgenok A.S. et al. Methods of improving the quality of labor processes. *Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2018, No. 9 (special issue 42), pp. 3-36. (In Russ.). DOI: 10.25018/0236-1493-2018-9-42-3-36.
5. Galkin A.Val. Improving the smart system at a mining enterprise. *Ugol'*, 2012, (4), pp. 54-56. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042012.pdf> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
6. Butuzov A.A., Tatsienko M.L. & Galkin A.Val. Instruction sheet on the reliable production process safety assurance for production section supervisor. *Ugol'*, 2016, (2), pp. 78-80. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2016-2-78-80.
7. Artemiev V.B., Galkin V.A. & Kravchuk I.L. Production safety (organizational aspect). Moscow, Gornaya kniga Publ., 2015, 144 p. (In Russ.).
8. Artemyev V.B., Kilin A.B., Galkin V.A. et al. Coal mining company: manager and management. A separate article at Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal). Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2016, 47 p. (the Library of mining managing engineer Series. Issue 31). (In Russ.).

For citation

Peryatinskiy A.Yu. Mine foreman's actions to organize safe and successful completion of production tasks. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 42-45. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-42-45.

Paper info

Received December 5, 2020

Reviewed December 23, 2020

Accepted January 12, 2021

PRODUCTION SETUP

Реконструкция почвенно-растительного слоя на поверхности отвалов в Кузбассе

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-46-52>

КУПРИЯНОВ А.Н.

Доктор биол. наук, профессор
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, Кемерово, Россия,
e-mail: kupr-42@yandex.ru

МАНАКОВ Ю.А.

Доктор биол. наук,
заведующий лабораторией
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, Кемерово, Россия,
e-mail: labrek@yandex.ru

КУПРИЯНОВ О.А.

Канд. биол. наук,
старший научный сотрудник
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, Кемерово, Россия,
e-mail: kuproa@gmail.com

ШАТИЛОВ Д.А.

Аспирант
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, Кемерово, Россия,
e-mail: dimson42@gmail.com

Приведены результаты эксперимента по реконструкции почвенно-растительного слоя (ПРС) на нарушенных землях путем перенесения плодородного слоя почвы, содержащего органы и семена растений, ценозы почвенных беспозвоночных и микробные ассоциации на поверхность песчаникового отвала с нанесенным слоем потенциально плодородных пород (лессовидный суглинок) толщиной 40 см. Осенью 2018 г. сверху суглинка сформирован слой ПРС в трех опытных вариантах – 20, 40 и 60 см. Размер каждой площадки составил 200 кв. м. В течение 2019 и 2020 гг. изучались структурные (проективное покрытие, видовой состав) и функциональные (наземная биомасса) показатели. Через два года проективное покрытие на опытных площадках в среднем составляло около 80%. Количество луговых видов варьирует от 30 до 50 в пределах каждого варианта опы-

та, что сравнимо с показателями на контрольном участке луга, откуда был взят ПРС. Отмечено, что быстрое формирование естественных растительных сообществ в значительной степени противодействует внедрению и разрастанию сорных видов, а также обеспечивает высокую продуктивность природоподобных растительных сообществ в первый же год после образования. Эксперимент проводится на территории угольного разреза ООО «Шахтоуправление «Майское» (АО ХК «СДС-Уголь»).

Ключевые слова: биологическая реконструкция, почвенно-растительный слой, отвалы горных пород, природоподобное растительное сообщество, восстановление биоразнообразия.

Для цитирования: Реконструкция почвенно-растительного слоя на поверхности отвалов в Кузбассе / А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков, О.А. Куприянов и др. // Уголь. 2021. № 2. С. 46-52. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-46-52.

ВВЕДЕНИЕ

Начало существенных изменений российского природоохранного законодательства связано с включением ст. 28.1 «Наилучшие доступные технологии» в ФЗ «Об охране окружающей среды» [1]. Вслед за мировыми тенденциями [2, 3] в России началось создание новой нормативной базы, в том числе в сфере рекультивации нарушенных земель – информационно-технических справочников и новых государственных стандартов с использованием НДТ [4, 5]. На смену прагматическим технологиям восстановления плодородия нарушенных земель пришли природоподобные технологии, направленные на восстановление экологических функций и восстановление биологического разнообразия на нарушенных промышленностью территориях [6, 7, 8].

Однако до сих пор российские недропользователи продолжают пользоваться нормативными актами, разработанными более 30 лет назад. Одними из главных вопросов недропользования являются процессы восстановления экосистем на отвалах горных пород и способы их ускорения. Первые исследования восстановления растительного покрова на отвалах предприняты в 1970-х гг. В Кузбассе эти исследования связаны с работами Е.Р. Кондрашина [9] и продолжены Ю.А. Манаковым и А.Н. Куприяновым (с сотрудниками) [10, 11]. В результате были установ-

лены основные лимитирующие факторы, сукцессионные стадии и закономерности восстановления растительного покрова. Было показано, что восстановление флористического разнообразия на отвалах до уровня зональных или интразональных сообществ не происходит.

Экспериментальные исследования, проводимые сибирскими почвоведом на протяжении 40 лет, позволили выяснить закономерности формирования почв на техногенном элювии отвалов, разработать их классификацию. Исследованиями было установлено что полностью восстановить утраченные функции почвы и тем более почвенные горизонты, присущие зональным почвам в исторически обозримом периоде, невозможно [12, 13].

Сохранение и рациональное использование земельных ресурсов при добыче полезных ископаемых определялись ГОСТ 17.4.3.02-85, который предписывал снятие и хранение плодородного слоя почвы (ПСП) в буртах в течение 20 лет [14]. До сих пор в начале строительства все горнодобывающие предприятия обязаны проводить снятие ПСП и складирование его в бурты. Законом не запрещается использовать свежий ПСП в качестве рекультивационного слоя, однако соответствующая технология в нормативных актах не прописана. Как правило, использование предприятиями почвы буртов для рекультивации нарушенных земель происходит через несколько десятилетий. За это время физические и агрохимические свойства почв в значительной степени изменяются в худшую сторону [15]. Кроме того, погибают все дериваты и семена естественной растительности. Изначально плодородный слой почвы со временем трансформируется в пылеватый субстрат, засоренный семенами и корневищами рудеральных растений. Для решения этой проблемы предлагалось наносить свежий ПСП на поверхность, не нарушенную горными работами, например сельскохозяйственных угодий [12]. Однако данный способ не нашел практического применения, так как был экономически и юридически не обоснован. К сожалению, большая часть высокопродуктивных выщелоченных черноземов Кузбасса безвозвратно утрачивается в результате отсутствия разрешенных технологий применения и сохранения ПСП.

Проект реконструкции почвенно-растительного слоя (ПРС) был разработан в ходе обсуждения с руководством АО ХК «СДС-Уголь» возможности сохранения популяции лилейника желтого, которая была обнаружена при экологическом обследовании на одном из лицензионных участков. Лилейник желтый (*Hemerocallis minor* Mill.) был регионально охраняемым видом до 2012 г. [16] и является локально охраняемым видом на территории Беловского района [17]. В 2018 г. была достигнута договоренность о разработке Программы НИР и создании на территории структурного подразделения компании ООО «Шахтоуправление «Майское» экспериментального полигона по разработке природоподобной технологии реконструкции ПРС и искусственного восстановления злаково-разнотравной луговой растительности с индикаторным видом – лилейником желтым. В течение двух лет после начала эксперимента проводились наблюдения за восстановлением флористического разнообразия, изменениями надземной фитомассы и темпами формирования растительного покрова.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДСТИЛАЮЩИХ ГОРНЫХ ПОРОД И ПРС

Для проведения эксперимента реконструкции ПРС выбран отвал вскрыши разреза «Первомайский» (ООО «Шахтоуправление «Майское»), административно находящийся на территории Прокопьевского муниципального округа Кемеровской области Кузбасса. Объектом для снятия жизнеспособного слоя почвы явились полидоминантные злаково-разнотравные луга (с большой долей участия лилейника желтого), занимающие склоны небольших холмов и увалов, не затронутых сельскохозяйственными работами (рис. 1). Снятие ПРС происходило с территории лицензионного участка угледобычи на стадии предпроектных комплексных экологических исследований (до начала горных работ).

Экспериментальный участок был подготовлен летом 2018 г. силами предприятия ООО «Шахтоуправление «Майское». Для этого на технологической площадке был выделен участок общей площадью 1 га, где на горной песчаниковой породе с примесью аргиллитов и алевролитов сформирован слой лессовидных суглинков мощностью 40 см. Затем осенью проведены работы по снятию ПСП с лицензионного участка и транспортировке его на экспериментальный участок. В соответствии с Программой НИР был заложен однофакторный опыт в трех вариантах: снятие и перенос плодородного слоя происходили в строгом соответствии с технологической схемой. В результате были сформированы три опытных площадки с разным значением толщины насыпного слоя: 0,2; 0,4 и 0,6 м. Размер каждой площадки составляет 200 кв. м.

Кроме того, были определены две контрольные площадки, позволяющие оценить:

- соответствие структурных и функциональных показателей природоподобных растительных сообществ луговым фитоценозам на лицензионном участке (контроль № 1);

- скорость естественного восстановления на участке с потенциально плодородным слоем без рекультивационного ПРС (контроль № 2).

На момент организации полигона по реконструкции на отвале отмечались растительные группировки пионерной стадии. Общее количество видов начальной стадии сукцессии на отвале рядом с опытными площадками составляли 21 вид высших растений из группы рудералов. Видовой состав соответствует начальным этапам формирования растительного покрова на техногенных экотопах [18, 19].

Мезофильный злаково-разнотравный луг расположен на пологом юго-восточном склоне, спадающем к глубокой мезолощине на выщелочном черноземе. Травостой – густой, проективное покрытие – 95–100%, высота травостоя – около 100 см. Ярусность не выражена – первый ярус постепенно переходит в нижние ярусы. В группу постоянных доминантов входят: *Hemerocallis minor*, *Calamagrostis epigeios*, *Sanguisorba officinalis*, *Phlomis tuberosa*, *Filipendula vulgaris*, *Bromopsis inermis*, *Phleum pratense*.

В каждом варианте проводилось составление списков растений в десятикратной повторности на площади 1 кв. м в начале вегетационного сезона и в августе. Опре-

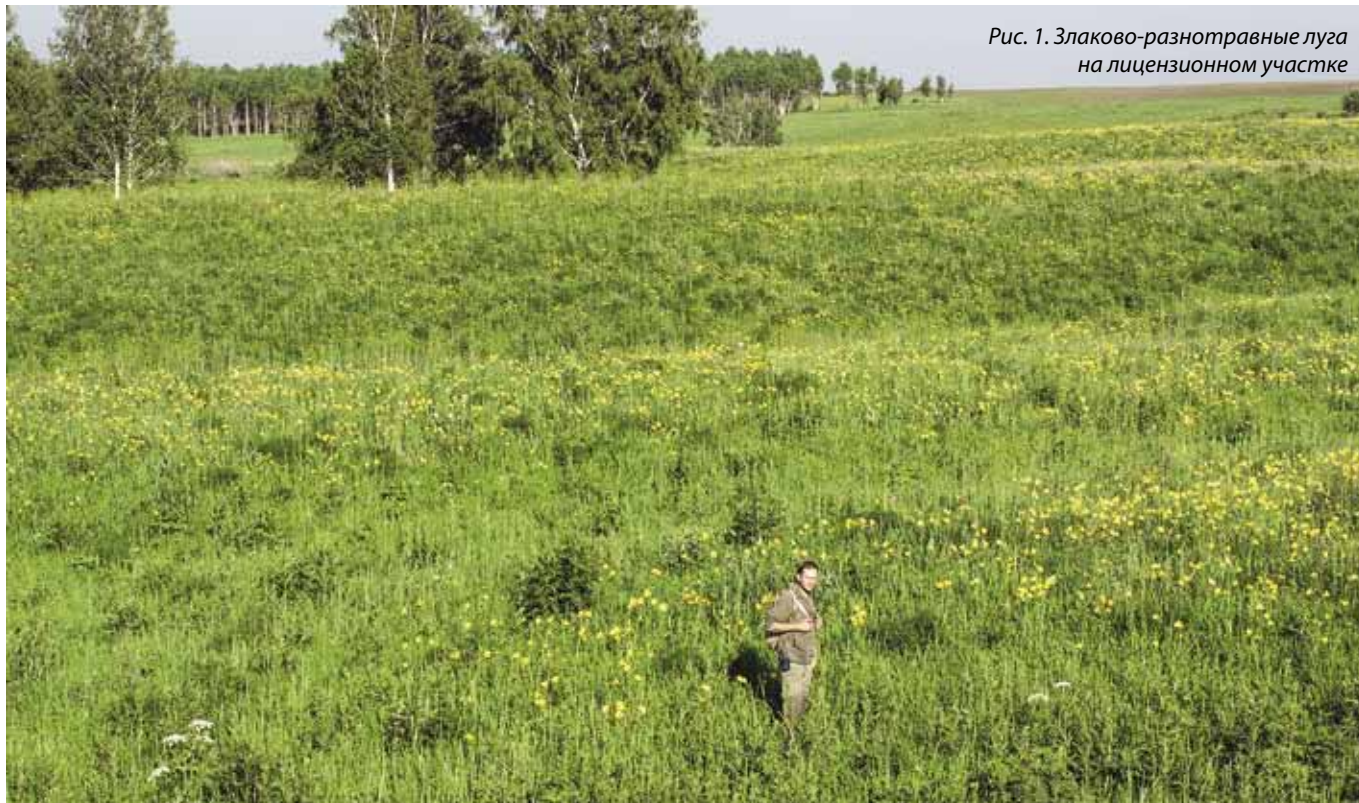


Рис. 1. Злаково-разнотравные луга на лицензионном участке

делялись количество видов (шт./м²), встречаемость (%), парциальное проективное покрытие (%). Для суммарной оценки ценотического положения вида использовался комплексный показатель активности вида, который показывает меру жизненного преуспеяния вида на данной территории, – одно из выражений «веса вида» в данной флоре. Кластеризация флористических списков проводилась при помощи ПО IBIS [20]. Используя ПО PAST, полученную таблицу кластеризовали по методу невзвешенного парного среднего (UPGMA), в качестве меры сходства использовался индекс Жаккара [21].

Для учета надземной фитомассы на каждой учетной площадке в четырехкратной повторности проводилось скашивание надземных частей на уровне почвы. Камеральную обработку проводили в тот же день. Пробы разбирали на следующие фракции: условно сорные растения, лугово-степные растения. Каждая фракция заворачивалась в бумагу и взвешивалась. Высушивание фракций производили в помещении с принудительной вентиляцией до постоянного воздушно-сухого состояния и повторно взвешивали на весах с точностью до 0,1 г.

В контроле отмечено 77 видов. Флористическая емкость природоподобных сообществ составляет 43–50 видов, что несколько меньше флористического состава контроля, но значительно больше, чем на поверхности ППС (табл. 1).

Наиболее активны в природоподобных сообществах: *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, *Sanguisorba officinalis*, *Hemerocallis minor*, *Centaurea scabiosa*, *Vicia amoena*, составляющие основной флористический аспект контроля, что свидетельствует о высокой степени соответствия возникших природоподобных сообществ. Дендрограмма сходства флористических составов показывает, что контроль (луг) и природоподобные сообщества на отвалах образу-

ют единый кластер. Наибольшее сходство с контролем достигнуто при нанесении 60 см почвы, несколько меньшее сходство получено при нанесении 20 и 40 см почвы. Флористический состав, образующийся при самозарастании, не обнаруживает единства с созданными природоподобными сообществами (рис. 2).

Плотность видов самая большая в контроле на лугу – 17 шт./м², в опытных вариантах она несколько снижается и составляет в варианте с нанесением 60 см почвы 65% от контроля, 40 см почвы – 59%, 20 см почвы – 65%, а на участке без нанесения ПРС почвы – 26% соответственно.

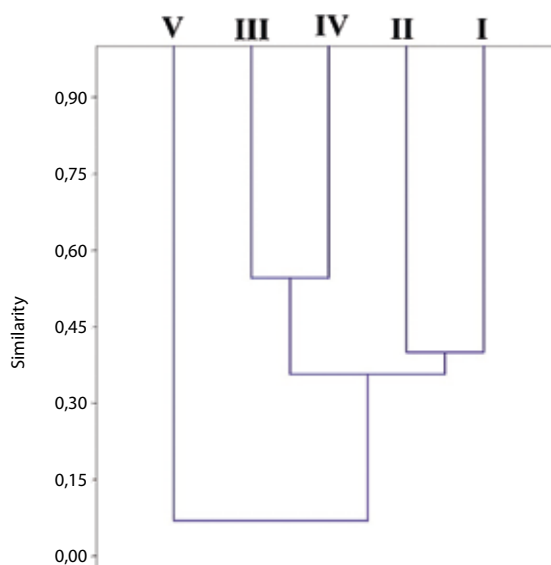


Рис. 2. Дендрограмма сходства флористического состава: I – контроль (луг); II – 60 см ПРС; III – 40 см ПРС; IV – 20 см ПРС; V – контроль № 2 (ППС)

Количественные показатели сообществ при реконструкции растительного покрова

Годы	Варианты				
	Контроль № 1, луг	ПРС 60 см	ПРС 40 см	ПРС 20 см	Контроль № 2, ППС
Количество видов в сообществе, шт.					
2019	77	49	18	51	14
2020		44	43	50	24
Среднее	77	46	30	51	19
Количество видов, шт./м²					
2019	20±0,9	9±0,8	10±1,5	9,0±1,7	3,0±0,6
2020	15±1,1	13±1,0	10±1,0	17±0,6	6,0±0,4
Среднее	17	11	10	11	4,5
Общее проективное покрытие, %					
2019	98,0±1,2	65,9 ± 3,8%	12,0 ± 1,1	25,0±2,6	7,1±1,6
2020	96,0±1,6	95,3±3,0	84,0±5,4	67,0±3,5	20,0±10,0
Среднее	97	80,6	48,0	46,0	13,5
Высота травостоя, см					
2019	53,0±4,4	82,0 ± 14,6	25,4 ± 6,1	30,7±7,8	10–40
2020	60,0±9,8	87,6 ± 25,4	45,8± 5,8	28,9± 3,3	12–70
Среднее	56,5	84,8	35,6	29,8	-
Суммарная активность сообществ					
2019	280,5	181,0	86,7	178,6	61,8
2020	289,1	243,6	195,4	156,9	59,4
Среднее	284,8	212,3	141,0	167,8	60,6

Проективное покрытие, показывающее сомкнутость травостоя в контроле на лугу, составляет 97%; в создаваемых природоподобных сообществах оно постоянно снижается по мере уменьшения толщины наносимого почвенного слоя и составляет 83%, 49% и 47% к контролю соответственно (рис. 3). На участке без нанесения ПРС оно составило в среднем за два года 13,5% (14% к контролю).

Высота травостоя за два года была самая большая в варианте с нанесением плодородной почвы 60 см – 84,8 см, что в полтора раза выше, чем в контроле. В вариантах с нанесением 40 и 20 см почвы высота уменьшается до 35,6 и 29,8 см соответственно. Равномерный травостой на участке без нанесения почвы не образуется, а высота отдельных растений различается в больших пределах, например,



Рис. 3. Общий вид опытной площадки реконструкции ПРС 60 см (2020 г.)

высота *Medicago lupulina* составляет 12–14 см, а *Cirsium vulgare* – 80–100 см.

Суммарная активность видов, которая является интегральным показателем встречаемости и проективного покрытия и свидетельствует о состоянии сообществ, наибольшая в контроле № 1 – 284,8 баллов, причем по годам она практически не различается. В природоподобных сообществах она составляет 50–71% от контроля, а на контрольном участке № 2 – 21% (см. табл. 1).

По количественным показателям природоподобные сообщества при реконструкции ПРС на отвалах пока отстают от показателей контроля – злаково-разнотравный луг. Тем не менее по количеству видов и плотности природоподобные сообщества соответствуют нижнему пределу луговых сообществ Кузбасса [22], в то время как растительность на участке с потенциально плодородным слоем соответствует начальной стадии пионерной группировки при зарастании отвала [18].

Продуктивность злаково-разнотравного луга, взятого в качестве контроля основных показателей, составила в среднем за два года 467 г/м². В 2020 г. она составила

421,0±43,6 г/м², а в 2019 г. – 513,0±78,7 г/м². Различия обусловлены особенностями погодных условий изучаемых периодов. Полученные результаты хорошо согласуются с продуктивностью луговых сообществ на юге Сибири, которая может колебаться от 300 до 600 г/м² [22].

В 2020 г. в варианте с формированием на отвале 60 см жизнеспособного ПРС продуктивность была почти в полтора раза выше и составила 142% от контроля, или 664,1±44,4 г/м², в 2019 г. она составила 44% от контроля (207,1±28,6 г/м²). В варианте опыта с формированием на отвале 40 см слоя продуктивность в 2020 г. выросла по сравнению с 2019 г. в два раза и стала равна продуктивности на контроле № 1 (рис. 4).

Продуктивность растительных сообществ в варианте 20 см ПРС в 2020 г. составила 47% от контроля, или 221,4 г/м². Наименьшая продуктивность ожидаемо отмечена в варианте без внесения жизнеспособного слоя почвы – 60,8 г/м², что составляет 13% от наземной биомассы луга (табл. 2).

Важным показателем при восстановлении растительного покрова на нарушенных территориях является доля участия растений рудеральных местообитаний. Как правило, в первые годы они доминируют и формируют основу растительной группировки. Однако в случае с применением ПРС на отвале роль сорной растительности резко снижается. Доля сорных растений на контрольном участке естественного луга практически равна нулю. Но и на участке реконструкции масса рудеральной растительности в 2020 г. составила по вариантам опыта: 60 см ПРС – около 7%, 40 см ПРС – 5%, 20 см ПРС – 15%. На ППС доля рудералов возрастает многократно – 66%. Появление луговых растений в варианте без нанесения почвы связано с обсеменением периферийных участков экспериментального полигона с опытных площадок.

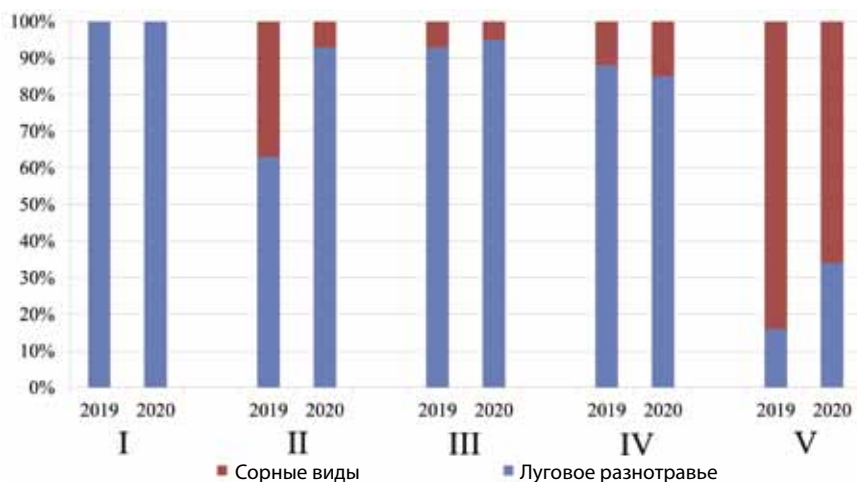


Рис. 4. Распределение доли биомассы по хозяйственным группам (%), где: I – контроль (луг); II – нанесение 60 см почвы; III – нанесение 40 см почвы; IV – нанесение 20 см почвы; V – контроль № 2 (самозарастание)

Таблица 2

Структура продуктивности растительного покрова, г/м² (n = 4)

Годы	Хозяйственная группа		Всего
	Группа луговых видов	Группа рудеральных видов	
Контроль № 1, луг			
2019	513,0±78,7	0	513,0±78,7
2020	421,0±43,6	0	421,0±43,6
Нанесение 60 см			
2019	131,3±31,7	75,8±14,6	207,1±28,6
2020	620,5±72,8	43,6±38,3	664,1±44,4
Нанесение 40 см			
2019	214,5±49,7	15,3±5,4	229,8±41,2
2020	447,0±41,2	26,2±11,0	473,2±45,2
Нанесение 20 см			
2019	135,6±35,1	19,7±10,8	155,3±37,4
2020	188,0±28,6	33,4±21,2	221,4±8,4
Контроль № 2, отвал			
2019	2,5±0,8	15,7±2,3	18,2±2,6
2020	11,3±7,5	39,5±11,8	60,8±14,5

Наблюдения показывают, что луговые растения, чьи дериваты и семязачатки были внесены на породный отвал, успешно противостоят проникновению сорных видов. Их доля в продуктивности сообществ составляет всего 5–15% в опытных вариантах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перенесение верхнего слоя почвы, содержащего семена и корневища растений, на отвал позволяет создать природоподобное растительное сообщество с высоким видовым разнообразием, что не достигается при самозарастании отвала за несколько десятилетий. Применение этого способа восстановления растительного покрова на отвалах в значительной степени противодействует развитию сорной растительности. Структурные и функциональные показатели природоподобных фитоценозов во всех вариантах опыта значительно выше, чем при самозарастании на горных породах, и приближаются к значениям на контрольном участке естественного луга. Это убедительно доказывает, что реконструкция подстилающих горных пород и ПРС позволяет за один-два года обеспечить создание на отвалах горных пород высокопродуктивных естественных экосистем с комплексом видов растений природной флоры, который характерен для зональной луговой растительности.

Список литературы

1. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 21.07.2014 № 219-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (дата обращения: 15.01.2021).
2. A review on dump slope stabilization by revegetation with reference to indigenous plant / V. Ranjan, P. Sen, D. Kumar et al. // *International Journal of Scientific & Technology Research*. 2015. Vol. 4 (9). P. 69-76.
3. Mine land rehabilitation: Modern ecological approaches for more sustainable mining / M. Gastauer, J.R. Silva, C.F. Caldeira junior et al. // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 172. P. 1409–1422. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.223.
4. ИТС16-2016. Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы / Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200143287> (дата обращения: 15.01.2021).
5. ГОСТ Р №57446-2017. Наилучшие доступные технологии. Рекультивация нарушенных земель и земельных участков. Восстановление биологического разнообразия. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200145085> (дата обращения: 15.01.2021).
6. Сборник инновационных решений по сохранению биологического разнообразия для угледобывающего сектора. Кемерово-Новокузнецк, 2017. 256 с.
7. Manakov Yu., Kupriyanov A. The available techniques for disturbed lands reclamation in Kuzbass / *IIIrd International Innovative Mining Symposium (Kemerovo, 03-05 October 2018)*. E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 41. Article N 02009. DOI: 10.1051/e3sconf/20184102006.
8. Shergina O.V., Mikhailova T.A., Kalugina O.V. et al. Natural recovery of soil and vegetation covers on industrial dumps // *Geography and Natural Resources*. 2015. No. 36. pp. 146–153. DOI: 10.1134/S1875372815020067.
9. Кандрашин Е.Р. Сингенез и продуктивность естественной растительности и полукультурфитоценозов на отвалах угольных разрезов Кузбасса / Сб.: Почвообразование в техногенных ландшафтах. Новосибирск: Наука. СО, 1979. С. 163–172.
10. Куприянов А.Н., Манаков Ю.А. Закономерности восстановления растительного покрова на отвалах Кузбасса // *Сибирский лесной журнал*. 2016. № 2. С. 51–58.
11. Куприянов А.Н., Манаков Ю.А., Баранник Л.П. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности. Новосибирск: ГЕО, 2010. 165 с.
12. Андроханов В.А., Овсяникова С.В., Курачев В.М. Техноземы. Свойства, режимы, функционирование. Новосибирск, 2000. 200 с.
13. Гаджиев И.М., Курачев В.М., Андраханов В.А. Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. Новосибирск: Наука, 2001. 36 с.
14. ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004382> (дата обращения: 15.01.2021).
15. Кожевников Н.В., Заушинщина А.В. Проблема хранения плодородного слоя почвы в горнодобывающей отрасли промышленности // *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2015. № 1 (4). С. 10–14.
16. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Кемерово: Издательский дом, 2000. 243 с.
17. Красная книга Беловского района: Редкие и исчезающие растения и животные Беловского района Кемеровской области, нуждающиеся в охране. Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2007. 136 с.
18. Куприянов А.Н., Морсакова Ю.В. Начальные этапы формирования растительного покрова на техногенных экотопах Кузбасса // *Сибирский экологический журнал*. 2008. № 2. С. 255–261.
19. Манаков Ю.А., Стрельникова Т.О., Куприянов А.Н. Формирование растительного покрова в техногенных ландшафтах Кузбасса. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2011. 163 с.
20. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
21. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. URL: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm (дата обращения: 15.01.2021).
22. Макунина Н.И., Мальцева Т.В. Растительность лесостепных и подтаежных предгорий Алтае-Саянской горной области // *Сибирский ботанический вестник: электронный журнал*. 2008. Т. 8. Вып. 1–2. С. 45–156. [Электронный ресурс] URL: https://www.researchgate.net/publication/292154849_Rastitelnost_lesostepnyh_i_podtaeznyh_predgorij_Altae-Saanskoj_gornoj_oblasti (дата обращения: 15.01.2021).

Original Paper

UDC 622.882:622.271.45 © A.N. Kupriyanov, Yu.A. Manakov, O.A. Kupriyanov, D.A. Shatilov, 2021
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 46-52
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-46-52>

Title**RECONSTRUCTION OF THE SOIL-VEGETATION LAYER ON THE ROCK-DUMP SURFACE IN KUZBASS****Authors**

Kupriyanov A.N.¹, Manakov Yu.A.¹, Kupriyanov O.A.¹, Shatilov D.A.¹

¹ Federal Research Center of Coal and Coal-Chemistry of SB RAS, Kemerovo, 650000, Russian Federation

Authors' Information

Kupriyanov A.N., Doctor of Biological Sciences, Professor,
 e-mail: kupr-42@yandex.ru

Manakov Yu.A., Doctor of Biological Sciences, Head of laboratory,
 e-mail: labrek@yandex.ru

Kupriyanov O.A., PhD (Biological), Senior Researcher,
 e-mail: kuproa@gmail.com

Shatilov D.A., Post-graduate student, e-mail: dimson42@gmail.com

Abstract

The results of an experiment on the reconstruction of the soil-vegetation layer (PRS) on disturbed lands by transferring a fertile soil layer containing plant organs and seeds, soil invertebrate cenoses and microbial associations to the surface of a sandstone dump with a layer of potentially fertile rocks (loess-like loam) 40 cm thick. Autumn 2018 a layer of PRS was formed on top of the loam in three experimental versions – 20, 40 and 60 cm. The size of each site was 200 m². During 2019 and 2020, structural (projective cover, species composition) and functional (ground biomass) indicators were studied. After two years, the projection coverage on the experimental sites averaged about 80%. The species number within each variant ranges from 30 to 50 grassland types, which is comparable to the control plot meadows was taken from PRS. It is noted that the rapid formation of natural plant communities largely counteracts the introduction and growth of weed species, and also provides high productivity of natural plant communities in the first year after formation. The experiment is carried out on the territory of the coal mine "Mayskoye" ("SBU-Coal" Holding Company).

Keywords

Biological reconstruction, Soil and vegetation layer, Rock dumps surface, Plant community, Restoration of biodiversity.

References

1. Federal law No. 219-FZ of July 21, 2014 "On amendments to the Federal law on environmental protection and certain legislative acts of the Russian Federation". [Electronic resource]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_165823/ (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
2. Ranjan V, Sen P, Kumar D. & Sarsawat A. A review on dump slope stabilization by revegetation with reference to indigenous plant. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2015, Vol. 4 (9), pp. 69-76.
3. Gastauer M., Silva J.R., Caldeira Junior C.F., Ramos S.J., Souza Filho P.W.M., Furtini Neto A.E. & Siqueira J.O. Mine land rehabilitation: Modern ecological approaches for more sustainable mining. *Journal of Cleaner Production*, 2018, (172), pp. 1409–1422. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.223.
4. ITS16-2016 "Mining industry. General processes and methods" / Information and technical guide to the best available technologies. [Electronic resource]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200143287> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
5. State standard GOST R No. 57446-2017 "Best available technologies. Reclamation of disturbed land and land plots. Restoration of biological diversity". [Electronic resource]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200145085> (accessed 15.01.2021). (In Russ.).
6. Summary of innovative solutions for coal mining segment biodiversity preservation. Kemerovo – Novokuznetsk, 2017, 256 p. (In Russ.).
7. Manakov Yu. & Kupriyanov A. The available techniques for disturbed lands reclamation in Kuzbass / IIIrd International Innovative Mining Symposium (Kemerovo, 03-05 October 2018). *E3S Web of Conferences*, 2018, (41), Article 02009. DOI: 10.1051/e3sconf/20184102006.

8. Shergina O.V., Mikhailova T.A., Kalugina O.V. et al. Natural recovery of soil and vegetation covers on industrial dumps. *Geography and Natural Resources*, 2015, (36), pp. 146–153. DOI: 10.1134/S1875372815020067.

9. Kandrashin E.R. Syngeneses and productivity of natural vegetation and semi-cultural phytocenoses on the dumps of Kuzbass coal mines. / Soil formation in technogenic landscapes Chief Editor S.S. Trophimov. Novosibirsk, Nauka. Siberian branch Publ., 1979, pp. 163–172. (In Russ.).

10. Kupriyanov A.N. & Manakov A.Yu. Regularities of restoration of plant cover on the dumps of the Kuznetsk basin. *Sibirskii lesnoi zhurnal*, 2016, (2), pp. 51–58. (In Russ.).

11. Kupriyanov A.N., Manakov Yu.A. & Barannik L.P. Restoration of ecosystems in the dumps of the mining industry. Novosibirsk, GEO Publ., 2010, 165 p. (In Russ.).

12. Androkhov V.A., Ovsyanikova S.V. & Kurachev V.M. Technosoil. Properties, modes, functioning. Novosibirsk, 2000, 200 p. (In Russ.).

13. Gadzhiev I.M., Kurachev V.M. & Androkhov V.A. Strategy and prospects for solving the problems of reclamation of disturbed lands. Novosibirsk, Nauka Publ., 2001, 36 p. (In Russ.).

14. State standard GOST 17.4.3.02-85. Nature protection. Soils. Requirements for the protection of the fertile soil layer during excavation. [Electronic resource]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200004382> (дата обращения: 15.01.2021). (In Russ.).

15. Kozhevnikov N.V. & Zaushitsina A.V. The problem of topsoil storage in Kuzbass mining industry. *Bulletin of Kemerovo State University*, 2015, Vol. 1 (4), pp. 10–14. (In Russ.).

16. Red Book of the Kemerovo region. Rare and endangered species of plants and mushrooms / Chief Editor I.M. Krasnoborov. Kemerovo, Publishing house, 2000, 243 p.

17. Red book of the Belovsky district: Rare and endangered plants and animals of the Belovsky district of the Kemerovo region in need of protection / Chief Editor A.N. Kupriyanov. Kemerovo, Irbis Publ., 2007, 136 p. (In Russ.).

18. Kupriyanov A.N. & Morsakova Yu.V. Initial Stages of the Formation of Plant Cover on Industry-caused Ecotopes of the Kuznetsk Basin. *Contemporary Problems of Ecology*, 2008, (2), pp. 255–261. (In Russ.).

19. Manakov Yu., Strelnikova T.O. & Kupriyanov A.N. The formation of vegetation cover in technogenic landscapes of Kuzbass. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2011, 163 p. (In Russ.).

20. Zverev A.A. Information technology in vegetation research. Tomsk, TML-Press Publ., 2007, 304 p. (In Russ.).

21. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Available at: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm (accessed 15.01.2021). (In Russ.).

22. Makunina N.I. & Maltseva T.V. The Vegetation of Forest-steppe and Subtaiga foothills of Altai-Sayani Mountain System. *Sibirskii botanicheskiy vestnik: elektronnyi zhurnal*, 2008, Vol. 8, Issue 1–2, pp. 45–156. [Electronic resource]. Available at: https://www.researchgate.net/publication/292154849_Rastitelnost_lesostepnyh_i_podtaeznyh_predgorij_Altai-Saanskoj_gornoj_oblasti (accessed 15.01.2021). (In Russ.).

For citation

Kupriyanov A.N., Manakov Yu.A., Kupriyanov O.A. & Shatilov D.A. Reconstruction of the soil-vegetation layer on the rock-dump surface in Kuzbass. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 46-52. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-46-52.

Paper info

Received November 12, 2020

Reviewed December 17, 2020

Accepted January 12, 2021

УДК 622.271(73):550.814 © Коллектив авторов, 2021

Исследование открытых горных работ на угольных месторождениях в центральной части США по данным дистанционного зондирования*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-53-57>

В статье представлены результаты исследования состояния открытых горных работ на угольных месторождениях штатов Монтана, Вайоминг, Северная Дакота в США. В ходе дистанционного мониторинга и аналитических расчетов выявлено количество горных и транспортных машин, работающих в угольных карьерах, а также определен годовой объем экскавации вскрышных пород и угля на территории каждого штата. По результатам спутниковой съемки выявлен тренд увеличения объемов открытой угледобычи на исследуемой территории США.

Ключевые слова: Соединенные Штаты Америки, штаты Монтана, Вайоминг, Северная Дакота, угольные месторождения, открытые горные работы, угольные карьеры, горные и транспортные машины, дистанционное зондирование Земли.

Для цитирования: Исследование открытых горных работ на угольных месторождениях в центральной части США по данным дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, Чинь Ле Хунг, Е.В. Логинова и др. // Уголь. 2021. № 2. С. 53-57. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-53-57.

ВВЕДЕНИЕ

В структуре мировой добычи угля одно из лидирующих мест принадлежит Соединенным Штатам Америки. Основной объем добычи угля открытым способом сконцентрирован в трех штатах (Монтана, Вайоминг и Северная Дакота) в центральной части Североамериканского континента. Изучение экономической географии и основ мировой экономики всегда было связано с изучением размещения производительных сил в мировом формате, важнейшей частью которых является топливно-энергетический комплекс. Изучать мировые центры горной промышленности можно по информации, представляемой в научной литературе, в интернет-источниках. При этом степень достоверности фактического состояния той или иной отрасли

ЗЕНЬКОВ И.В.,

доктор техн. наук, профессор
Сибирского федерального университета,
профессор Сибирского государственного университета
науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,
ведущий научный сотрудник
Федерального исследовательского центра
информационных и вычислительных технологий,
660041, г. Красноярск, Россия, e-mail: zenkoviv@mail.ru

ЧИНЬ ЛЕ ХУНГ,

канд. техн. наук, доцент
Технического университета им. Ле Куи Дон,
11355, г. Ханой, Вьетнам

ЛОГИНОВА Е.В.,

канд. экон. наук, доцент
Сибирского государственного университета науки
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,
660037, г. Красноярск, Россия

ВОКИН В.Н.,

канд. техн. наук, профессор
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

КИРЮШИНА Е.В.,

канд. техн. наук, доцент
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

ЛАТЫНЦЕВ А.А.,

канд. техн. наук, доцент
Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

ВЕРЕТЕНОВА Т.А.,

доцент Сибирского федерального университета,
660041, г. Красноярск, Россия

* Исследование проведено в рамках международного сотрудничества в области расширения сферы использования технологий дистанционного зондирования Земли.

ли горной промышленности будет существенно различаться. Наша научно-практическая школа занимается исследованиями широкого спектра показателей российских и зарубежных предприятий горной промышленности с использованием спутниковых снимков: технологии разработки месторождений, размещение горных и транспортных машин, логистика, экология. Эти исследования мы проводим с использованием космоснимков высокого разрешения, находящихся в свободном доступе. С появлением технологий дистанционного зондирования Земли из космоса спектр исследований значительно расширился, о чем свидетельствуют работы российских и зарубежных исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]. По нашему мнению, эта тематика не потеряет своей актуальности в ближайшее десятилетие.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЯ В ШТАТЕ МОНТАНА

На территории штата Монтана мы выделили три центра открытой угледобычи с координатами на местности $45^{\circ}46'59''\text{с.}$ и $107^{\circ}02'27''\text{з.}$, $45^{\circ}51'30''\text{с.}$ и $106^{\circ}52'16''\text{з.}$, $45^{\circ}05'15''\text{с.}$ и $106^{\circ}52'16''\text{з.}$ [13] По снимкам из космоса установлено, что угольные пласты мощностью до 25 м залегают горизонтально или с небольшими углами наклона в пределах $2-3^{\circ}$. Толща горных пород, покрывающих угольные пласты, состоит из двух слоев: верхний слой рыхлых отложений из горных пород четвертичного возраста, представленных глинами, суглинками, песками и другими отложениями, имеет мощность до 15 м. Между этим слоем и угольным пластом находятся крепкие песчаники мощностью до 40 м, перед выемкой которых необходимо их рыхление с использованием буровзрывного способа. Отметим, что горно-геологическое строение угольных месторождений в двух других штатах отличается от вышеописанного в сторону увеличения мощности толщи вскрышных пород.

Добыча угля производится на 12 карьерах. Суммарная протяженность фронта добычных работ составляет 37500 м. Выемка угольного пласта производится блока-

ми протяженностью от 600 до 900 м. Половина выемочных блоков находится в затопленном состоянии. В карьерах с небольшой протяженностью фронта горных работ перемещение горной массы производят в карьерных автосамосвалах грузоподъемностью до 360 т. В карьерах, где расстояние между флангами более 2-х км, на вскрышных работах используют драглайны на перевалке пород в выработанное пространство. Рабочие параметры драглайнов сопоставимы с драглайном ЭШ-100/100, работавшим во времена СССР на Назаровском угольном разрезе в Красноярском крае.

Драглайны вскрывают угольный пласт шириной до 90 м за одну заходку. Мехлопаты с канатным приводом рабочего оборудования и гидравлические экскаваторы с вместимостью ковша в диапазоне 30-40 куб. м работают на выемке вскрышных пород в торцах карьера и на экскавации той толщи вскрышных пород, которая по технологическим параметрам не входит в вертикальную зону работы драглайнов. Аналогичными экскаваторами производится выемка угля. Рабочие параметры этих экскаваторов позволяют производить выемку угля одним уступом. В угольных карьерах в этом штате на транспортировке угля используют углевозы с донной разгрузкой грузоподъемностью 240 т и классические автосамосвалы грузоподъемностью до 360 т. Фрагмент выполнения вскрышных работ на опережающем уступе и добычных работ представлен на *рис. 1* [13].

На *рис. 1* в кольце красного цвета мехлопата отгружает песчаники из развала, созданного взрывными работами. Высота забоя экскаватора не менее 20 м. Кольцами оранжевого цвета обведены автосамосвалы грузоподъемностью 240 т,двигающиеся на погрузку к экскаватору. В кольце синего цвета поливочная машина с емкостью водяного бака 80 куб. м через четыре форсунки производит увлажнение технологической автодороги. В кольцах зеленого цвета находятся бульдозеры Caterpillar D11T со сферическими отвалами. Ниже уровня установки вскрышной мехлопаты по вертикали геологического строения месторождения находится слой крепких песчаников серого цвета, покрывающий угольный пласт. Этот слой впоследствии,



Рис. 1. Фрагмент космоснимка вскрышных и добычных работ в угольном карьере на территории штата Монтана (США)

после его рыхления буровзрывным способом, будет перевален в выработанное пространство карьера драглайном.

В нижней части *рис. 1* в кольце желтого цвета мехлопата с вместимостью ковша 40 куб. м отгружает уголь из развала в автосамосвал грузо-подъемностью 360 т. Высота добычного экскаваторного забоя – не менее 22 м.

Направление движения экскаваторов в ходе обработки вскрышного и добычного уступов показано на *рис. 1* стрелками. В кольце белого цвета находится погрузчик на автомобильном шасси для выемки нижней пачки угля и недоборов от мехлопаты в приоткосной части экскаваторного забоя.

Расстояние транспортировки угля до пяти стационарных углепогрузочных складов и до тепловой станции с четырьмя энергоблоками общей мощностью 2600 МВт составляет 3-3,5 км. Уголь отгружают в железнодорожные составы из трех мощных магистральных тепловозов (два – в голове состава и один – в хвосте) и 114-120 вагонов. Общая масса угля в составе – 9000 т. Одновременная погрузка составов может производиться на пяти территориально рассредоточенных складах, оборудованных накопительными емкостями силосного типа. Железнодорожные пути, уложенные вдоль силосных башен, имеют в плане форму петли, что обеспечивает непрерывную подачу поездов под погрузку и их сквозное движение. Все это способствует наивысшей производительности погрузочно-транспортных работ и достижению максимальных логистических показателей железнодорожного транспорта [13].

В угольных карьерах работает следующий парк горнотранспортного оборудования: 10 буровых станков, 9 драглайнов с ковшом вместимостью 100 куб. м и длиной стрелы 100 м, 11 гусеничных одноковшовых карьерных экскаваторов с вместимостью ковша в диапазоне от 20 до 40 куб. м, 27 углевозов и 38 карьерных автосамосвалов. На выемке угля используют шесть погрузчиков на автомобильном шасси с вместимостью ковша 20 куб. м. По нашей оценке, технологически и технически возможный суммарный годовой объем добычи угля на карьерах на территории штата Монтана составляет 85 млн т. Годовой объем вскрышных работ выполняется в объеме не менее 195 млн т.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЯ В ШТАТЕ ВАЙОМИНГ

На территории штата Вайоминг добыча угля производится на 25 карьерах в полосе шириной 16-25 км и протяженностью с севера на юг 115 км с координатами вершин на местности 44° 29' 36"с. и 105° 36' 38"з., 44° 29' 48"с. и 105° 23' 45"з., 43° 26' 22"с. и 105° 25' 48"з., 43° 26' 45"с. и 105° 07' 57"з. Рельеф местности, на которой производится разработка угольных месторождений, – пологий с высотными отметками в диапазоне 1250-1500 м.

Суммарная протяженность фронта добычных работ составляет 79320 м. Выемка угольного пласта производится блоками протяженностью от 670 до 1800 м. В одном из ка-

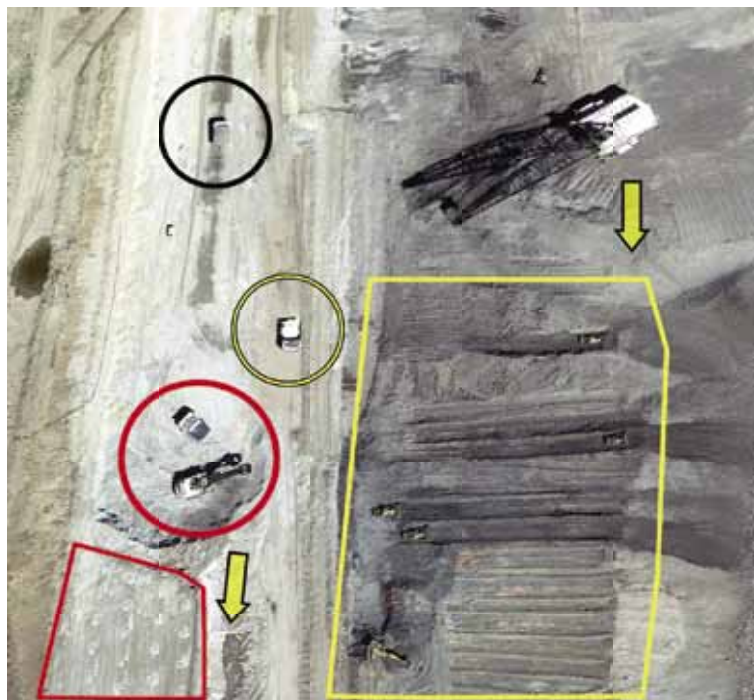


Рис. 2. Фрагмент космоснимка горных работ по вскрытию угольного пласта в карьере на территории штата Вайоминг (США)

рьеров протяженность фронта работ по добычному уступу составляет 14,5 км. Менее половины выемочных блоков находятся в затопленном состоянии. Горные работы в карьерах этого штата производятся по аналогии с их производством в штате Монтана. В карьерах с небольшой протяженностью фронта горных работ перемещение вскрышных пород и угля производят карьерными автосамосвалами грузо-подъемностью до 360 т и в автоуглевозах грузо-подъемностью 240 т. В карьерах, где расстояние между флангами более 1,5 км, на вскрышных работах используют драглайны с длиной стрелы 100 м и вместимостью ковша 100 куб. м для перевалки пород в выработанное пространство карьера.

Рассмотрим технологические аспекты производства вскрышных работ в одном из угольных карьеров на территории штата Вайоминг (*рис. 2*) [13].

В левой части *рис. 2* мы видим горнотранспортное оборудование, работающее на передовом вскрышном уступе. В момент получения снимка из космоса мехлопата (в кольце красного цвета) находится с поднятой рукоятью с полным ковшом в ожидании порожнего автосамосвала. К экскаватору под погрузку задним ходом движется автосамосвал (в этом же кольце). В кольце желтого цвета находится порожний автосамосвал. Грузеный автосамосвал, движущийся в направлении породного отвала, обведен кольцом черного цвета. На снимке хорошо видно, что мехлопата в ближайшие часы закончит экскавацию развала. По ходу ее движения в секторе находится взрывной блок, начало которого частично показано на снимке (*см. рис. 2*). Взрывные скважины пробурены по диагональной сетке с размерами 10 × 12 м. Устья взрывных скважин обведены линией красного цвета. В правой части *рис. 2* в секторе, обведенном линией желтого цвета, работают четыре бульдозера Caterpillar D11T со сферическими отвалами и один гидравлический экскаватор типа «обратная лопата» на понижении высоты развала вскрышных пород после взрывных работ.

Направление движения экскаватора, установленного на обработке вскрышного уступа, и драглайна показано на рис. 2 стрелками.

Расстояние транспортировки угля до 16 стационарных углепогрузочных складов и до трех тепловых станций с шестью энергоблоками общей мощностью 1500 МВт составляет 4-5,5 км. Уголь отгружают в железнодорожные составы общей грузоподъемностью 9000 т. Одновременная погрузка составов может производиться на 16-ти территориально рассредоточенных складах, оборудованных накопительными емкостями силосного типа [13].

В угольных карьерах работает следующий парк горно-транспортного оборудования: буровые станки – 35 ед., драглайны с вместимостью ковша 100 куб. м и длиной стрелы 100 м – 15 ед., гусеничные одноковшовые карьерные экскаваторы с вместимостью ковша в диапазоне от 20 до 40 куб. м – 68 ед., углевозы – 12 ед. и 376 карьерных автосамосвалов. На выемке угля в секторах его недобора мехлопатами используют 12 погрузчиков на автомобильном шасси с вместимостью ковша 20 куб. м. По нашей оценке, технологически и технически возможный суммарный годовой объем добычи угля в карьерах на территории штата Вайоминг составляет 290 млн т. При этом годовой объем вскрышных работ должен составлять не менее 610 млн т.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЯ В ШТАТЕ СЕВЕРНАЯ ДАКОТА

На территории штата Северная Дакота выделено шесть центров открытой угледобычи и переработки угля с координатами на местности 47° 20' 10"с. и 101° 50' 05"з., 47° 25' 46"с. и 101° 44' 53"з., 47° 20' 30"с. и 101° 13' 45"з., 47° 28' 17"с. и 101° 04' 36"з., 47° 11' 27"с. и 101° 50' 58"з., 47° 05' 22"с. и 101° 20' 11"з. Отметим, что практически весь добытый уголь на территории этого штата перерабатывается на месте. По данным спутниковой съемки, выявлено восемь угольных карьеров с общей протяженностью фронта работ по добычному уступу 18800 м. В непосредственной близости от угольных карьеров производят выработку электрической энергии четыре тепловые станции с установленной мощностью энергоблоков не менее 2000 МВт. Рядом с электростанциями работают два химических завода по выпуску минеральных удобрений с разной годовой мощностью, запитанные с электростанций. Внешним потребителям уголь отгружают в железнодорожные составы на одном стационарном складе, оборудованном силосными накопительными емкостями.

В технологиях открытой разработки угольных месторождений используют аналогичное горнотранспортное оборудование, на котором базируется открытая разработка месторождений угля в штатах Монтана и Вайоминг. В угольных карьерах на территории штата Северная Дакота работает такой парк горнотранспортного оборудования: девять буровых станков, восемь драглайнов с вместимостью ковша 100 куб. м и длиной стрелы 100 м, 25 гусеничных одноковшовых карьерных экскаваторов с вместимостью ковша в диапазоне от 20 до 40 куб. м, 28 углевозов и 58 карьерных автосамосвалов. На выемке угля используют четыре погрузчика на автомобильном шасси с вместимостью ковша 20 куб. м. По нашей оценке, технологически и технически

достижимый суммарный годовой объем добычи угля в карьерах на территории штата Северная Дакота находится на уровне 70 млн т. При этом годовой объем вскрышных работ должен быть не менее 145 млн т.

Как следует из обзора архива космоснимков, на исследуемой территории выявлено четырехкратное увеличение масштаба добычи угля открытым способом за последние 30 лет [13].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам спутниковой съемки как средства объективного контроля, освобожденного от субъективистских оценок, определен технологически и технически достижимый уровень производственных мощностей по добыче угля в трех штатах США – Монтана, Вайоминг и Северная Дакота. По нашей оценке, общий объем добычи угля в карьерах на территории этих штатов по параметрам технологий производства горных работ и производительности горной техники находится на уровне 445 млн т в год. При этом необходимо обеспечить объем вскрышных работ на уровне 950 млн т, что является технически достижимым показателем. Вместе с тем фактический объем добычи угля будет регламентироваться рыночным спросом.

Список литературы

1. Титкова Т.Б. Изменение климатических условий формирования зимнего стока в бассейне Верхнего Дона по спутниковым и наземным данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 1. С. 147-157.
2. Елсаков В.В., Щанов В.М. Современные изменения растительного покрова пастбищ северного оленя Тиманской тундры по результатам анализа данных спутниковой съемки // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 2. С. 128-142.
3. Терехин Э.А., Постернак Т.С. Процессы лесовозобновления на залежных землях юга Западной Сибири и их анализ с применением данных дистанционного зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 4. С. 161-172.
4. Жданова Е.Ю., Чубарова Н.Е. Пространственная изменчивость аэрозольной оптической толщины на территории Московского региона по спутниковым и наземным данным // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 7. С. 236-248.
5. UAV-derived estimates of forest structure to inform ponderosa pine forest restoration / Adam Belmonte, Temuulen Sankey, Joel A. Biederman et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2020. Vol. 6. Issue 2. P. 181-197.
6. Automated identification of avian vocalizations with deep convolutional neural networks / Zachary J. Ruff, Damon B. Lesmeister, Leila S. Duchac et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2020. Vol. 6. Issue 1. P. 79-92.
7. Including 38 kHz in the standardization protocol for hydroacoustic fish surveys in temperate lakes / Anne Mouget, Chloé Goulon, Thomas Axenrot et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Issue 4. P. 332-345.
8. Herricks. Detecting bird movements with L-band avian radar and S-band dual-polarization Doppler weather radar / Sidney A. Gauthreaux Jr, Ann-Marie Shapiro, Dave Mayer et

al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Issue 3. P. 237-246.

9. Remote sensing of three-dimensional coral reef structure enhances predictive modeling of fish assemblages / Lisa M. Wedding, Stacy Jorgensen, Christopher A. Lepczyk et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Issue 2. P. 150-159.

10. Automated detection of bird roosts using NEXRAD radar data and Convolutional Neural Networks / Carmen Chilson, Katherine Avery, Amy McGovern et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Issue 1. P. 20-32.

11. Phillip M. Stepanian, Djordje Mirkovic, Phillip B. Chilson. A polarimetric Doppler radar time-series simulator for biological applications // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2018. Vol. 4. Issue 4. P. 285-302.

12. Looking beyond wildlife: using remote cameras to evaluate accuracy of gridded snow data / Alexej P.K. Sirén, Marcelo Somos-Valenzuela, Catherine Callahan et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2018. Vol. 4. Issue 4. P. 375-386.

13. Самый подробный глобус / Google. Планета Земля. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/earth/>.

Original Paper

UDC 622.271(73):550.814 © I.V. Zenkov, Trinh Le Hung, E.V. Loginova, V.N. Vokin, E.V. Kiryushina, A.A. Latyncev, T.A. Veretenova, 2021
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 2, pp. 53-57
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-2-53-57>

Title

A STUDY OF COAL SURFACE MINING OPERATIONS IN THE CENTRAL U.S. BASED ON REMOTE SENSING DATA

Authors

Zenkov I.V.^{1,2,3}, Trinh Le Hung⁴, Loginova E.V.², Vokin V.N.¹, Kiryushina E.V.¹, Latyncev A.A.¹, Veretenova T.A.¹

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

² Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

³ Federal Research Center for Information and Computational Technologies, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

⁴ Le Quy Don Technical University (LQDTU), Hanoi, 11355, Vietnam

Authors' Information

Zenkov I.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru

Trinh Le Hung, PhD (Engineering), Associate Professor

Loginova E.V., PhD (Economic), Associate Professor

Vokin V.N., PhD (Engineering), Professor

Kiryushina E.V., PhD (Engineering), Associate Professor

Latyncev A.A., PhD (Engineering), Associate Professor

Veretenova T.A., Associate Professor

Abstract

The paper presents the results of a study into the state of surface mining operations in the states of Montana, Wyoming, and North Dakota in the United States. Remote sensing studies and analytical calculations revealed the number of mining and haulage machines working in the coal pits, as well as determined the annual volume of overburden and coal excavation in each state. The results of satellite observations helped to identify a trend to increase the volume of surface coal mining in the surveyed areas of the United States.

Keywords

United States of America, Montana, Wyoming, North Dakota, Coal deposits, Surface mining, Coal pits, Mining and haulage vehicles, Remote sensing of the Earth.

References

1. Titkova T.B. Changes in climatic conditions of winter runoff formation in the Upper Don basin based on satellite and ground data. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 1, pp. 147-157. (In Russ.).
2. Elsakov V.V. & Schanov V.M. Contemporary changes in the vegetation cover of reindeer feeding grounds in the Timan tundra based on satellite data analysis. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 2, pp. 128-142. (In Russ.).
3. Terekhin E.A. & Posternak T.S. Forest regeneration processes in fallow lands in the south of Western Siberia and their analysis using remote sensing data. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 4, pp. 161-172. (In Russ.).
4. Zhdanova E.Yu. & Chubarova N.E. Spatial variability of aerosol optical depth on the territory of the Moscow region based on satellite and ground data. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa*, 2018, Vol. 15, No. 7, pp. 236-248. (In Russ.).
5. Adam Belmonte, Temuulen Sankey, Joel A. Biederman et al. UAV-derived estimates of forest structure to inform ponderosa pine forest restoration.

Remote Sensing in Ecology and Conservation, 2020, Vol. 6, Issue 2, pp. 181-197.

6. Zachary J. Ruff, Damon B. Lesmeister, Leila S. Duchac et al. Automated identification of avian vocalizations with deep convolutional neural networks. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2020, Vol. 6, Issue 1, pp. 79-92.

7. Anne Mouget, Chloé Goulon, Thomas Axenrot et al. Including 38 kHz in the standardization protocol for hydroacoustic fish surveys in temperate lakes. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Issue 4, pp. 332-345.

8. Sidney A. Gauthreaux Jr, Ann-Marie Shapiro, Dave Mayer et al. Herricks. Detecting bird movements with L-band avian radar and S-band dual-polarization Doppler weather radar. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Issue 3, pp. 237-246.

9. Lisa M. Wedding, Stacy Jorgensen, Christopher A. Lepczyk et al. Remote sensing of three-dimensional coral reef structure enhances predictive modeling of fish assemblages. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Issue 2, pp. 150-159.

10. Carmen Chilson, Katherine Avery, Amy McGovern et al. Automated detection of bird roosts using NEXRAD radar data and Convolutional Neural Networks. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Issue 1, pp. 20-32.

11. Phillip M. Stepanian, Djordje Mirkovic, Phillip B. Chilson. A polarimetric Doppler radar time-series simulator for biological applications. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2018, Vol. 4, Issue 4, pp. 285-302.

12. Alexej P.K. Sirén, Marcelo Somos-Valenzuela, Catherine Callahan et al. Looking beyond wildlife: using remote cameras to evaluate accuracy of gridded snow data. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2018, Vol. 4, Issue 4, pp. 375-386.

13. The most detailed globe / Google. Earth Planet. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com/earth/>.

Acknowledgements

The study was performed within the framework of international cooperation in expanding the use of remote sensing technologies.

For citation

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Latyncev A.A. & Veretenova T.A. A study of coal surface mining operations in the Central U.S. based on remote sensing data. *Ugol'*, 2021, (2), pp. 53-57. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-2-53-57.

Paper info

Received November 20, 2020

Reviewed December 17, 2020

Accepted January 12, 2021

ABROAD



УДК 061.3:622.33:658.8(100) © О.И. Глинина, 2021



19 ноября 2020 г. в Москве прошел 25-й юбилейный Саммит Адама Смита «Металлы и горная промышленность России и СНГ 2020». Организатором саммита, как всегда, выступил Институт Адама Смита (Великобритания), а эксклюзивным соорганизатором – СБЕР.

Это мероприятие уже давно привлекает ведущих представителей горнодобывающей и металлургической промышленности. Благодаря профессионализму и опыту работы команды Института Адама Смита конференция проходит на высоком уровне и стала уникальной площадкой экспертных оценок, на которой обсуждаются такие важные вопросы, как: глобальная мировая экономика, инновационные проекты и цифровые технологии, оценка рынков экспорта, стратегическое видение тенденций развития основных производителей и покупателей. В ходе саммита руководители отраслевых министерств и ведомств, топ-менеджеры крупнейших компаний и международные эксперты обсудили наиболее вероятные сценарии развития металлургической и горной промышленности.

В связи с тяжелой, неблагоприятной ситуацией с Covid-19 во всем мире саммит проходил в режиме semi-online. Спикеры мероприятия собрались на площадке гостиницы Лотте, а остальные участники подключались онлайн и активно принимали участие в сессиях и дискуссиях. Всего в мероприятии приняли участие более 450 онлайн-участников.

В данной публикации мы предлагаем нашим читателям краткий обзор некоторых разделов саммита.

Среди тем, которые обсуждались в ходе саммита, центральное место занимали результаты и прогнозы развития сырьевого рынка, глобальная экономика и государственное регулирование. Металлургическая и горнодобывающая промышленность не меньше других отраслей пострадала от пандемии, и ее лидеров по-прежнему волнует сохранение устойчивости. Для российских компаний крайне важно сейчас понимать свое позиционирование относительно международных корпораций, а также оценить, сохранит ли Китай лидерство в ближайшие несколько лет, и какие игроки обладают наибольшим потенциалом для дальнейшего сотрудничества на глобальном рынке.

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ

- Настоящее и будущее металлургической и горной промышленности. Макроэкономические показатели, глобальная экономика, прогнозы экспертов, государственное регулирование.
- Ответственное производство и потребление. Готова ли промышленность к экологической реформе? Новые технологические решения и инновации для оптимизации производств и процессов горной добычи.
- Достижения, проекты, планы и стратегии предприятий черной металлургии.
- Рынки цветных металлов. Динамика, прогнозы, ключевые тренды.
- Тенденции рынков драгоценных металлов.
- Рынок угля. Влияние политики Китая, транспортной инфраструктуры, газовой отрасли и глобальных экономических трендов.

ОБЗОР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ В РОССИИ И В МИРЕ

Свступительным словом к участникам обратилась директор саммита Ольга Андриевских.

Руководитель Управления, Старший Управляющий директор Сбербанка Ярослав Лисоволик выступил с презентацией «Обзор макроэкономических тенденций в России и в мире». Он назвал текущие условия мировой экономики беспрецедентными – в течение этого года все стали свидетелями отрицательных цен на нефть, рекордных уровней безработицы в США и развитых странах, беспрецедентных по масштабу антикризисных мер, но самое важное, столкнулись с неопределенностью относительно будущего мировой экономики.

Что нас ждет? Какие контуры мировой экономики обозначатся после этого кризиса и пандемии, будут ли фундаментальные изменения или все будет как прежде? Ярослав Лисоволик высказал свое мнение, что все идет к другой – новой экономике, с новым спросом, с новыми вызовами и рисками, новы-

ми приоритетами, новыми инструментами в экономической политике.

Масштабы экономического спада в 2020 г. определяют больше, чем во время кризиса 2008–2009 гг. (рис. 1, 2). В течение 2020 года падение мировой экономики прошло на уровне 4,4%, и этот фактор еще связан с тем, что идет спад мировой торговли, которая в течение года сократилась на 10%.

Но самый чувствительный удар по мировой экономике пандемия нанесла по рынкам труда. По оценкам международной биржи рынка труда, только во II квартале 2020 г. мировая экономика потеряла до 500 миллионов рабочих мест и еще примерно столько же потеряет до конца 2020 г.

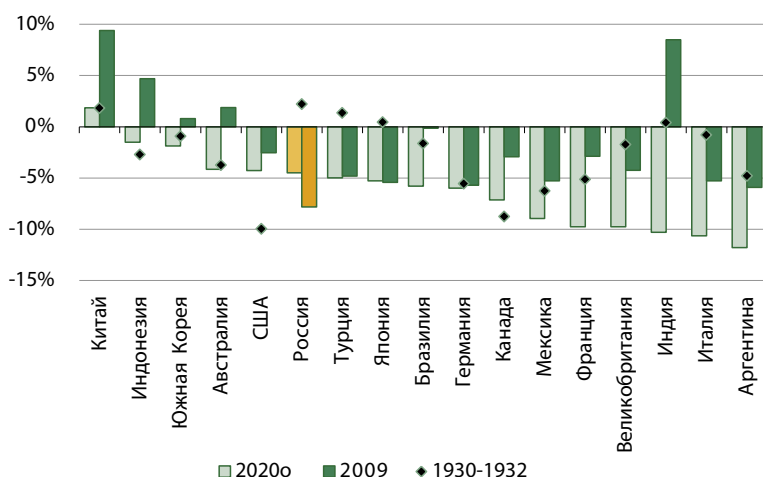
Говоря о факторах устойчивости России к кризису 2020 г., Ярослав Лисоволик отметил, что устойчивость России во время текущего кризиса определялась низкой долей малых и средних предприятий, сферы услуг в экономике и высокой долей промышленного сектора. Низкие темпы экономического роста до кризиса (в среднем 1% с 2008 г.) меньше, чем темпы роста мировой экономики начиная с 2013 г. Определенную роль сыграли экономические стимулы со стороны государства и макроэкономическая политика, которая до кризиса была направлена на минимизацию дисбалансов (рис. 3, 4).

Прогнозируя восстановление мировой экономики в 2021 г., Ярослав Лисоволик отметил, что ее рост в 2021 г. составит 5,1% и замедлится до 4,2% в 2022 г., а оборот мировой торговли в 2021 г. увеличится на 8%. По оценке Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), прямые иностранные инвестиции снизятся на 5–10% в 2021 г. после спада на 40% в 2020 г. Восстановление экономики РФ в 2021 г. будет зависеть от преодоления пандемии, роста цен на нефть и спроса на российском и зарубежных рынках. Значимость фактора стимулирования в поддержке экономического роста будет снижаться.

Возможно, произойдет смена лидерства: при сохранении текущих темпов роста экономика Китая может скоро догнать американскую.

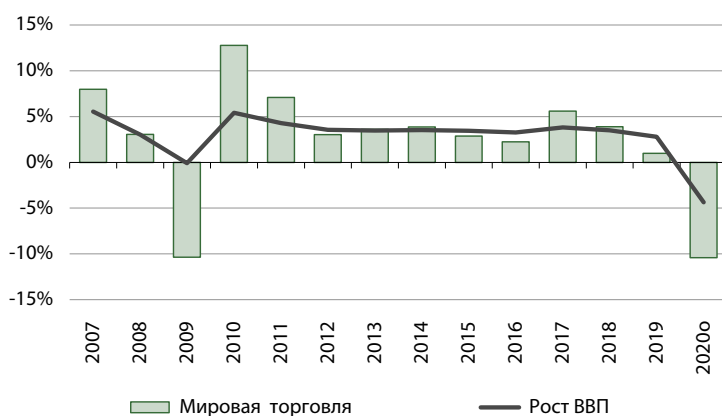
К 2022 г. дефицит бюджета снизится до 1% от ВВП. Расходы в 2021 г. снизятся на 2,7% ВВП, до 18,4% ВВП, что может негативно отразиться на темпах восстановления экономики. Повышение налогов (НДПИ для нефти и газа, горнодобывающей отрасли, производителей удобрений, налог на доходы физлиц) в 2021 г. составит 0,5% ВВП. Дальнейшее увеличение налогового бремени зависит от внешней конъюнктуры и курса рубля.

Кризис пандемии создаст новые вызовы и новые возможности. По оценкам Всемирного банка, «Зеленая экономика», переход на «зеленые технологии» и «зеленую энергетику» потребуют значительного увеличения использо-



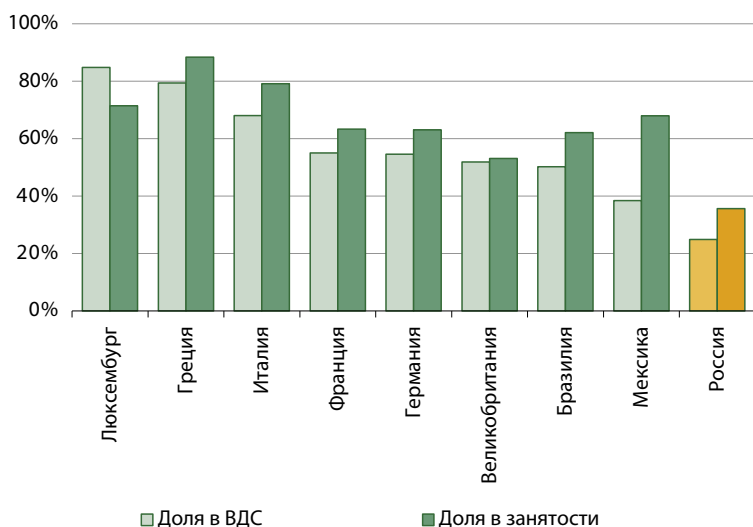
Источник: МВФ, Maddison Project Database

Рис. 1. Динамика ВВП, год/год



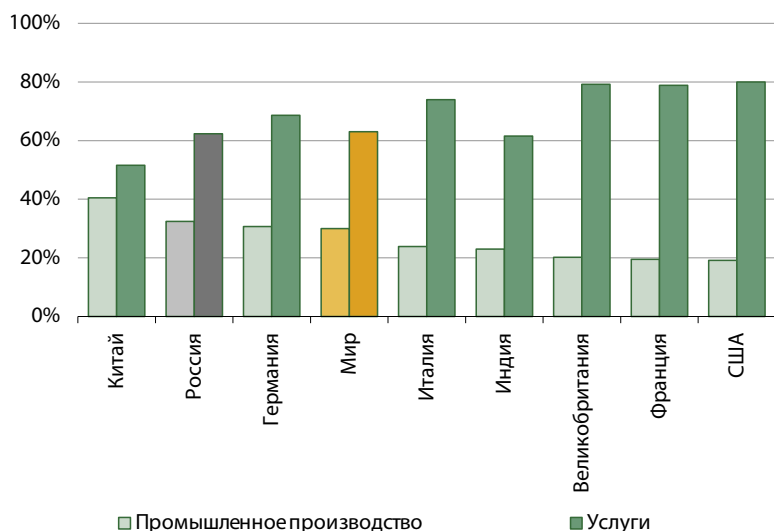
Источник: ВТО

Рис. 2. Динамика мировой торговли товарами и услугами и ВВП, год/год



Источник: ОЭСР

Рис. 3. Доля МСП в экономике стран



Источник: национальные статистические агентства, SberCIB Investment Research

Рис. 4. Доли промышленного производства и услуг в ВВП

СОБЫТИЯ В РАМКАХ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Резкое сокращение энергоемкости потребления, обвал нефтяных котировок, торговая война между Китаем и Австралией; Еврокомиссия обсуждает инициативу внедрения углеродного налога на импорт и предложила поднять целевой показатель сокращения выбросов в ЕС до 2030 г. с 40 до 55%; Си Цзиньпин в выступлении на Генеральной Ассамблее ООН заявил, что Китай достигнет углеродной нейтральности к 2060 г.; Джо Байден пообещал вернуть тему изменения климата в повестку США и поддержал ВИЭ, открыв путь обратно к Парижскому соглашению; В. Путин поручил разработать Стратегию социально-экономического развития с низким уровнем выбросов до 2050 г.

вания продукции металлургии. Производство графита, кобальта и лития должно увеличиться более чем на 450% к 2050 г. для удовлетворения спроса при развитии технологий хранения энергии.

Возрастет ключевая роль меди как компонента в развитии цифровых и зеленых технологий –ресурсоемкость меди в солнечной и ветровой энергетике до 12 раз выше, чем в традиционной энергетике. Использование меди в производстве электромобилей в 3-4 раза выше, чем в производстве автомобилей с использованием двигателей внутреннего сгорания.

Усилится значение разработок медицинского оборудования (рост экспорта медицинского оборудования в Китае за 10 месяцев 2020 г. составил 43%) и вырастет производство медицинского кислорода.

Ускорится развитие телекоммуникационных технологий: удаленная работа ускоряет цифровизацию и внедрение 5G-сетей. В 5G-оборудовании используются редкоземельные металлы – цезий, галлий, индий, германий и т.д.

В выводах своего выступления Ярослав Лисоволик отметил рост роли Азии и Китая; умеренный темп роста России в 2021 г., приоритет – стабильность; основные драйверы – преодоление пандемии (разработка вакцины), антикризисные меры, восстановление сырьевых цен. Основными рисками и вызовами станут: замедление восстановления мировой экономики, геополитические риски, внедрение новых экологических стандартов.

МЕТАЛЛЫ И ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ И СНГ

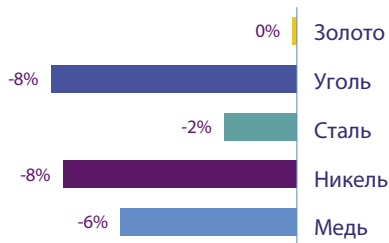
Партнер, руководитель практики по работе с предприятиями металлургической и горнодобывающей отрасли КППМГ в России и СНГ Ольга Плевако выступила в качестве модератора пленарной сессии саммита.

Участники дискуссии обсудили текущие вызовы и перспективы для отрасли, макроэкономические тренды, затронули вопросы регулирования и поддержки сектора, экологическую повестку бизнеса, а также потенциал для роста новых проектов в добыче.

В ходе сессии Ольга Плевако выступила с докладом «Металлургия и добыча 2020: риски и возможности», в котором были представлены итоги опроса КППМГ по рискам и возможностям для компаний горно-металлургического сектора, а также ожидания участников исследования по дальнейшей динамике металлургического рынка и их приоритетные стратегии (рис. 5).

Металлургия и добыча 2020 - факты

**Динамика спроса в мире
2020П/2019**



**Динамика мировых цен
3Q20/4Q19**

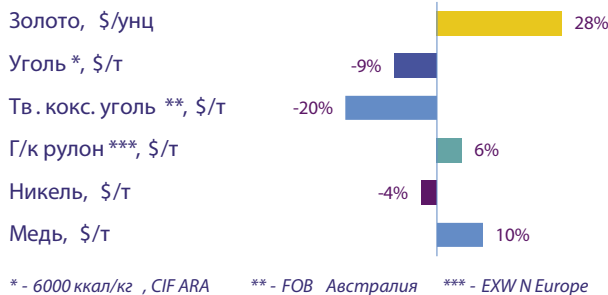


Рис. 5. Из презентации Ольги Плевако «Металлургия и добыча 2020: риски и возможности»

В мероприятии также приняли участие руководители Минпромторга России, Metalloinvesta, Eurasian Resources Group, Сбербанка, Росгеологии, London Metals Exchange.

ЮНИОРНЫЙ БИЗНЕС

Генеральный директор Росгеологии Сергей Горьков выступил с докладом «Юниорный бизнес. Предложения Росгеологии по развитию рынка. Экосистема Росгеологии для рынка юниоров».

За последние 25 лет количество открытий новых месторождений ТПИ в России существенно сократилось. Главная проблема российского недропользования – практически полное исчерпание «поискового задела». Несмотря на некоторые движения, проблема получения финансирования проектов на ранней стадии остается по-прежнему острой. В развитых странах «поисковый задел» обеспечивается юниорными геологоразведочными компаниями, которые с учетом рыночных условий обеспечивают восполнение минерально-сырьевой базы.

Сергей Горьков отметил, что этот бизнес активно развит в Австралии и Канаде и является основой всех добывающих компаний в мире. В то же время в России он развит номинально (рис. 6).

Проблемы юниорного бизнеса в том, что добычные компании хотят видеть запасы C₁/C₂, им не интересны ресурсы P₁. А банковское финансирование привлечь невозможно. Типовой юниор (2600 компаний) в России не располагает необходимыми ресурсами и ком-

петенциями для привлечения инвестиций. Инвестор не может оценить или принять риски.

Успешных «выходов» из проектов очень мало. На фоне «золотой лихорадки» количество таких «выходов» выросло, но все равно это лишь десятки, не сотни. Нужна экосистема, которая позволяла бы иметь экспертизу, так как банк без нее не даст денег, также стандартизация отчетности, доступное финансирование и понятное регулирование.

«Совместно с министерствами мы создали рабочую группу по развитию юниорного бизнеса. В частности, мы выступаем за создание паевого инвестиционного фонда на принципах государственно-частного партнерства для разного рода инвесторов. Формат позволит не привлекать государственное финансирование, но при этом диверсифицировать риски и иметь достаточно понятный финансовый инструмент. Механизм можно использовать и за границей. Росгеология создала «РГ Консалтинг» в 2020 г. для предоставления экспертизы. Первая сделка была с компанией Polymetal для проведения ГРП на Новопетровской площадке», – рассказал в своем выступлении Сергей Горьков.

Экологическая повестка по-прежнему остается в центре внимания индустрии. В сессии с участием топ-менеджеров компаний РУСАЛ, ЕВРАЗ, ПОЛИМЕТАЛЛ, НЛМК и других на саммите рассматривалась готовность промышленности к экологической реформе и российских компаний – к работе в условиях новой экологической и климатической политики. Помимо вопросов, волнующих всю металлургическую и горнодобывающую отрасль, руководители высшего уровня министерств и компаний отдельно обсудили тенденции дальнейшего развития рынков черных и цветных металлов, драгоценных металлов и добычи угля.

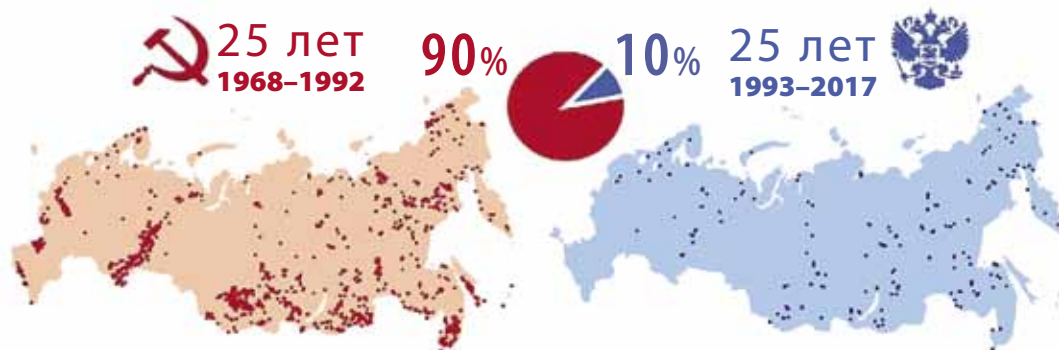


Рис. 6. Соотношение количества месторождений ТПИ, открытых на территории России в советский и постсоветский периоды

**ОТВЕТСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ.
ГОТОВА ЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕФОРМЕ?
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ИННОВАЦИИ
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ
И ПРОЦЕССОВ ГОРНОЙ ДОБЫЧИ**

Партнером сессии выступил Федеральный экологический оператор ФГУП «ФЭО», предприятие Госкорпорации «Росатом». Спикерами сессии выступили начальник управления по коммуникациям ФГУП «ФЭО» Денис Плещенко, директор по развитию АО «Русатом Гринвэй» Екатерина Демичева, директор по международным проектам ОК РУСАЛ Антон Базулев, директор по координации природоохранной деятельности компании «ЕВРАЗ» Максим Епифанцев, директор по устойчивому развитию компании «Полиметалл» Дарья Гончарова, руководитель направления рынков долгового капитала ПАО «Сбербанк» Артем Усманов.

В ходе дискуссии обсудили вопросы реформирования системы обращения с промышленными отходами, мировой тренд на экологическую ответственность производителя, новые решения и технологии для повышения эффективности функционирования предприятий металлургии и горной промышленности.

ФГУП «ФЭО» определено федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов на территории страны и в рамках федерального проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов» создает комплексную систему обращения с промышленными отходами. Введение федерального оператора дает возможность реализовать принцип «единого окна» для всех участников рынка и образователей подобных отходов.

Спикеры сессии подняли вопросы работы российской металлургии в условиях новой экологической и климатической политики, готовности промышленности к экологической реформе и российских компаний – к работе в условиях новой экологической и климатической политики, повышения требований к составу оборудования металлургических компаний, зеленого финансирования в России и за рубежом. Экологическая повестка по-прежнему остается в центре внимания индустрии.

Представители компаний разобрали кейсы работающих проектов применения технологий.

Директор по развитию АО «Русатом Гринвэй» Екатерина Демичева подчеркнула важность налаживания диалога с промышленными предприятиями в сфере обращения с отходами.

«Предприятия, которые образуют отходы, особенно крупнотоннажные, сталкиваются с рядом вызовов. Речь идет о соответствии технологических процессов экологическому законодательству, принципам устойчивого развития и экономики замкнутого цикла. Другая проблема – соответствие запросов предприятий возможностям действующих переработчиков отходов, – рассказала Екатерина Демичева. – В России отрасль переработки отходов полностью не сформировалась, и без понятно-

го и четкого посыла от бизнеса предложить адекватное решение в области обращения с отходами невозможно».

По мнению Екатерины Демичевой, площадкой для конструктивного диалога может стать Научно-технический совет при Министерстве промышленности и торговли России.

**ДИСКУССИЯ «РЫНОК УГЛЯ.
ВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ КИТАЯ, ГЛОБАЛЬНОЙ
ПАНДЕМИИ, ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ,
ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ГЛОБАЛЬНЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТРЕНДОВ.
ДИНАМИКА РЫНКА ЭКСПОРТА УГЛЯ
В НОВЫХ УСЛОВИЯХ»**

В дискуссии приняли участие: председатель Совета директоров компании «Колмар Групп» Анна Цивилева; директор отделения «Россия и центральная Азия» CRU Group Родрик Кейв; советник генерального директора компании «Русский Уголь» Александр Ковальчук; генеральный директор компании Tigers Realm Coal Дмитрий Гаврилин; исполнительный директор, стратег Сбербанка по операциям на товарно-сырьевых рынках Мария Красникова; заместитель генерального директора – директор по логистике СУЭК Денис Илатовский.



Модератор дискуссии **Мария Красникова** (Сбербанк) во вступительном слове отметила, что угольный рынок в настоящее время является самым сложным рынком в сегменте металлургии и горнодобывающей промышлен-

ности. Он сложен не только тем, что мы живем последние два года в условиях очень высокой волатильности и видим снижение цен в разных сегментах рынка, но прежде всего он сложен политическим регулированием и спросом, который фундаментально оказывает влияние на главные балансы как на рынке энергетическом, так и на рынке коксующегося угля.

Поэтому традиционная модель аналитиков, когда определяется спрос, предложения, строятся кривые издержек, прогнозируются цены, во многом не работает, потому что политическая повестка как в Европе, так и в США, Китае и в странах Южно-Восточной Азии – это декарбонизация. И она является первоочередной. Россия всегда занимала свое место на рынке угля и остается экспортером как энергетического, так и коксующегося угля.

Далее от модератора следовали вопросы к участникам дискуссии.

– Китай в этом году стал страной «черного лебедя», родиной коронавируса и влияет на конъюнктуру рынка. Компания «Колмар Групп» осуществляет активные поставки в Китай. Как оцениваются перспективы спроса и какие происходят изменения на рынке после того, как пандемия в стране практически подошла к концу в КНР?

Председатель Совета директоров АО «Колмар Групп» Анна Цивилева:

– Действительно, Китай является нашим ключевым партнером, и порядка 80% всего экспорта у нас идет именно в Китай. Безусловно, взрывной рост экономики Китая и промышленности, значительные темпы урбанизации и индустриализации за последнее 10-летие буквально привели к подъему национального ВВП в Китае в 2,8 раза, и сегодня это самый крупный потребитель и рынок сбыта коксующихся углей.

Китай по-прежнему определяет и конъюнктуру цен, как крупнейший импортер. Последние два года это только подтвердилось, и мы удостоверились, что фактически конъюнктура рынка определялась внутренним спросом и государственным регулированием угольной промышленности Китая.

Уже несколько лет экспортеры сталкиваются с тем, что Китай, как только объемы приближаются к тем цифрам поставок, которые были в 2019 г., то таможня сразу ограничивает прием этого угля. Иногда государство просто прекращает закупки. Поэтому потребители вынуждены учитывать эти риски, простой судов, цену, и, соответственно, это сказывается на резком падении цен экспортеров угля.

Например, в 2019 г. буквально за несколько месяцев рынок и цены по бейчмарк коксующихся австралийских углей упали с 190 дол. за 1 т до 135 дол. Это было очень показательно. Эта волатильность наблюдается из года в год, и поэтому к ней нужно адаптироваться. Сейчас очень активно проявляет себя бизнес Индии, который заинтересован в диверсификации закупок угля из Австралии, смотрит позитивно в сторону России и готов увеличивать закупки коксующегося угля именно российского производства.

– Что Вы думаете о недавнем неформальном ограничении импорта угля из Австралии, который использует Китай, и ожидаете ли Вы возобновления импорта в Китай в 2021 г., когда будут действовать новые квоты импортеров? Может, Вы вообще прокомментируете эти ограничения?

Генеральный директор компании Tigers Realm Coal Дмитрий Гаврилин:

– Я общался с нашими коллегами из Австралии, компания Tigers является австралийской компанией и торгуется на австралийской фондовой бирже, но

работает в России. Мы, конечно, отслеживаем все новости из Китая и ограничения, которые страна вводит.

Несмотря на то, что компания относится к австралийской фондовой бирже, единственный актив, который мы разрабатываем, – это актив на Чукотке, это месторождение коксующихся углей и в этом смысле мы причисляем себя к бенефициарам тех мер, которые сейчас принимают в Китае. Вместе с тем ряд австралийских коллег и конкурентов придерживаются достаточно скептического мнения относительно этих ограничений, имея в виду, что они являются конъюнктурными.

Возможно, это связано с внешними конфликтами Китай – США, Китай – Австралия. Австралия была одним из ярких сторонников США на всем протяжении американо-китайского торгового и экономического противостояния. Поставки австралийского угля заморожены на неопределенный срок. Многие специалисты связывают свои надежды с политическим курсом в Вашингтоне, который может привести к некоторой нормализации отношений между двумя странами и через год или раньше к изменению этого решения по австралийским углям, которое сейчас было принято неформально в Китае.

Полагаем, что в 2021 г. есть определенные положения для России производить коксующиеся угли для китайского рынка. Однако принимаем эту ситуацию с осторожностью. Прогнозируем это исходя из того, что действия Китайского руководства вполне могут быть скорректированы.

На фоне весьма дружественных отношений Москвы и Пекина и стремительно остывающей симпатии второго к коллективному Западу было бы логично предположить, что освободившуюся нишу займут российские угольщики. Благо, в России добывается вся сортовая номенклатура, включая антрацит и кокс. Увы, это крайне маловероятно – и причины тут сугубо физического плана.

Во-первых, разом заместить на китайском рынке более 70 млн т австралийского угля нам просто нечем. За весь 2019 г., по данным Минэнерго, российские горняки выдали на-гора 441 млн т продукции, из которых 206,5 млн ушли на экспорт. Если оставить за скобками собственные потребности в секторах производства электроэнергии и металлургии, российский уголь отгружается в 80 других стран. Ни нарастить добычу, ни изъять топливо в таком объеме с других рынков нереально. Во-вторых, любые планы экспансии упираются в «бутылочное горлышко» – логистику.

– Вы почувствовали на себе это преимущество – быть российской компанией после этих неформальных ограничений и как Вы в своей работе смотрите на региональном уровне на спред между Азией и Европой? Что для Вашей компании приоритетнее – цены или объемы поставок? До какого-то времени российские компании поставляли уголь на европейские рынки, а сейчас мы говорим о том, что Азия для нас – ключевой контрагент, и роль Китая остается очень значительной.



Представитель крупнейшего российского экспортера угля – АО «СУЭК», заместитель генерального директора – директор по логистике Денис Илатовский:

– Мы, конечно, гордимся быть российской компанией, это дает преимущество на одном рынке, иногда на другом, но в целом рынки довольно сложные. Отвечая на вопрос о балансе цен, надо сказать, что экспорт угля исторически из России развивался на Запад и долгое время он был кратно больше, чем на Восток. Паритет цен был достигнут в 2017-2018 гг., с тех пор цены на Востоке были чуть-чуть лучше, потом все более лучше, чем на Западе. В 2020 г. диспаритет цен в пользу Востока достигал 16 дол. США на не совсем сопоставимых индексах.

Действительно, рынок повернулся на Восток, причем не только в ценах, но самое главное, в объемах. Европа сокращает потребление угля в рамках своих экологических программ. Будет это долгосрочно и с такими темпами, скорее всего – да. Уже в 2014 г. было очевидно, что нужно развиваться на Восток. Все упирается в логистику. Мы развиваем Восточный полигон именно потому, что отгрузка в сторону наших партнеров на Востоке становится ключевым фактором. И по ценам, и по объемам. Даже если в какой-то момент (в сентябре, октябре 2020 г.) цены на Западе были сопоставимы с ценами на Востоке, то все равно, объем потребления в Европе относительно небольшой. Конечно же, надо ориентироваться на Восток, и не только на Китай.

В нашей доле программы доля Китая не огромная, есть и Япония, и Южная Корея и Тайланд, и другие страны. Развитие инфраструктуры на Восток – это главный фактор, который в дальнейшем будет играть важную роль в развитии российского экспорта.

– С учетом того, что цены на энергетический и коксующийся уголь падают уже два года подряд, как Вы оцениваете конкурентоспособность российских компаний в среднесрочном периоде. Какие факторы ее могут поддержать и что станет барьерами для российских экспортеров, например на горизонте трех-пяти лет?

Советник генерального директора АО «Русский Уголь» Александр Ковальчук:

– Конечно, инфраструктурные ограничения – это основной фактор, который определяет объемы наших поставок на рынок АТР. Это – главное, а вторая составляющая – наши затраты, которые каждый год растут.

Кроме того, объемы ограничиваются инфраструктурными ограничениями, есть еще определенные опасности роста производственных издержек. Цены будут определять в среднесрочной перспективе нашу конкурентоспособность на этом рынке.

Прежде всего я имею в виду энергетический уголь – это основной объем экспорта. В 2020 г. доля поставок нашего угля составила 17% китайского импорта. Расширение пропускной способности Восточного полигона, первый этап



которого завершается в этом году (в условном объеме он, наверное, не будет завершен), мы ощущаем в ограничении объемов поставок в этом направлении, но все таки 127-130 млн т, наверное, в следующем году будут. Насколько это будет достаточно, чтобы обеспечить такое поступательное развитие экспорта на АТР, покажет время.

Второй этап, когда пропускная способность полигона к 2024 г., возможно, будет расширена до 180 млн т, – пока вопрос очень сложный. Кроме работ, связанных с РЖД, там ведутся большие работы, и нужны инвестиции для обеспечения энергетикой не только РЖД, но и объектов, связанных с этим обеспечением. Идет вопрос об увеличении до 2,4 ГВт сетевых мощностей. Это в основном сети высокого напряжения, я не говорю о генерирующих мощностях. 16 ноября в Государственной Думе заседала рабочая группа по развитию этого полигона. Рассматривалось много сложных вопросов, в том числе вопросы, касающиеся источников финансирования сетевой инфраструктуры. Поэтому 2024 г. и 180 млн т пропускной способности Восточного полигона, с моей точки зрения, пока весьма проблематичны.

– Вопрос к Денису Илатовскому – может, Вы поделитесь своим практическим опытом по инфраструктурным рискам? Что СУЭК хотелось бы улучшить для эффективности поставок на экспорт?

Д. Илатовский:

– Я не ставил бы так вопрос: улучшить для СУЭКа. Как правило, наша компания выступает отправителем из нескольких регионов, и поэтому наша работа связана с тем, чтобы улучшить совместно с РЖД технологию перевозок из Кузбасса, Хакасии, Бурятии, с Дальневосточной дороги, работу портов на Дальнем Востоке. Есть целый ряд таких инструментов, которые нужно развивать, например маршрутизация порожняка – очень важный вопрос, чтобы обратный поток вагонов шел организованно, меньше забивались сортировочные станции, это облегчит пропуск груженых поездов; увеличение числа тяжелых поездов весом 70 т. Мы в этом году отправили 1300 поездов весом 70 т с предприятий СУЭКа, это существенная прибавка отгрузки на Восток за счет того, что поезд тот же самый, а везет больше груза; межпоездной интервал на самых узких местах (Иркутская Слюдянка и т.д.).

Все эти вопросы на контроле у центральной дирекции РЖД, все постепенно внедряются. Ожидать какого-то фантастического роста провозной способности не приходится. Пока мы сохраним объемы вывоза без роста.

– Вопрос к Дмитрию Гаврилину – Как Вы оцениваете особенности российской инфраструктуры, какие плюсы и минусы выделяете?

Д. Гаврилин:

– Понимаем, что все ограничения, связанные с перевозкой по РЖД и ограничениями дальневосточных портов, продолжают оказывать влияние на те объемы, которые российские производители могут себе позволить и увеличивать ежегодно.



Компания Tigers Realm Coal несколько специфична в этом отношении. Наш разрез расположен в 40 км от порта Беринговский, который входит в состав предприятия. В этом смысле мы уникальны, поскольку добываем уголь и везем его своим автотранспортом, переваливаем в своем порту, тем самым имеем конкурентное преимущество, можем контролировать свою себестоимость начиная с разреза до балкера корабля, соответственно, за счет близости к рынкам сбыта: Китай, Корея, Япония и Вьетнам.

Мы также имеем возможность конкурировать и с Австралийскими производителями, и с некоторыми российскими. Инфраструктурное ограничение, которое имеет для нас негативные последствия, – это погодные условия, в связи с которыми наш порт может работать только 7 месяцев в году. Инфраструктурное ограничение будем совместно преодолевать. Было бы неплохо, если бы цена и конъюнктура в следующие несколько лет нам помогли.

– Вопрос к Анне Цивилевой – что Вы думаете об экологической тематике и как Ваша компания справляется с экологическими рисками? Как найти баланс, чтобы сохранить экологию для наших будущих поколений и при этом развивать промышленность?

А. Цивилева:

– Конечно, вопросы экологии сейчас стоят остро. Это правильно, поскольку в XXI веке любой инвестор, любое промышленное предприятие должны понимать, что нуж-

но вкладывать средства в защиту экологии. Сейчас в мире задают вопросы: нужно ли строить промышленные предприятия, особенно это касается угольной отрасли. Безусловно, нужно, потому что любое промышленное производство является прямой статьей дохода для экономики любых государственных мер.

Ответ на второй вопрос заключается в том, что нужно использовать современные высокие технологии, которые уже успешно применяются в развитых странах мира, в таких как Япония, Южная Корея, США, Канада, Австралия. Если говорить о нашем опыте, могу сказать, что защита экологии исчисляется не миллионами рублей, а миллиардами. Поэтому нужно понимать, что в инвестиционную программу закладываются именно такие затраты.

Сейчас, например, мы уже истратили 8 млрд руб., инвестируя в объекты экологической защиты. Это и переход на подземный способ добычи угля в Якутии, это строительство фабрик закрытого полного цикла, строительство шламоотстойников, очистных сооружений, а также устройств для закрытой перевалки угля и комплексной системы орошения в нашем современном порту – терминал в Хабаровском крае, который мы открыли два месяца назад.

Сейчас для решения экологических проблем разработана целая комплексная программа. Она среднесрочная до 2023 г. и включает в себя такие направления, как охрана атмосферного воздуха, охрана водных ресурсов, мероприятия в области обогащения, отходы, земельные и лесные ресурсы охрана недр.

Рейтинговое агентство RAEX-Europe подтвердило лидерские позиции СУЭК в сфере устойчивого развития



Независимое европейское рейтинговое агентство RAEX-Europe обновило 15 января 2021 г. ESG-рэнкинг российских компаний. В соответствии с показателям нового рэнкинга СУЭК Андрея Мельниченко уверенно сохраняет позиции в десятке лидеров, наравне с компаниями Полиметалл, ЛУКОЙЛ, Сибур, РЖД, НЛМК, Росатом и другими. В общей сложности в рейтинге учитываются 68 российских компаний. Рэнкинг обновляется ежемесячно, и в него входят российские компании, которые действуют в соответствии с принципами ESG, достигая конкретных целей по направлениям environmental (экология), social (социальная политика) и governance (управление).

Заместитель генерального директора АО «СУЭК» **Сергей Григорьев** отмечает: «Соответствие принципам ESG – неотъемлемая часть стратегии современной компании. Для нас это один из ключевых приоритетов, и мы гордимся тем, что традиционно уже входим в число лидеров этого авторитетного исследования. Это означает, что мы все делаем правильно. Будем продолжать работать, приносить пользу людям, обществу, стране».

Наша справка.

АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК) – одна из ведущих угледобывающих компаний мира, крупнейший в России производитель угля, крупнейший поставщик угля на внутренний рынок и на экспорт, один из ведущих производителей тепла и электроэнергии в стране. Добывающие, перерабатывающие, энергетические, транспортные и сервисные предприятия СУЭК расположены в 14 регионах России. На предприятиях СУЭК работают более 77 000 человек. Основной акционер – Андрей Мельниченко.

Высокие технологии для качественного сепарирования

Что лежит в основе качественного сепарирования?
Вполне определенные критерии, о которых мы сейчас расскажем.

Тяжелосредние сепараторы работают по принципу гравитационного обогащения, а именно разделяют материал по плотности. Такое оборудование применяют для обогащения крупных материалов **класса от 6мм до 300 мм** в тяжелой среде.



Футеровка днища сепаратора из запатентованного материала EWP рассчитана минимум на 5 лет эксплуатации, а направляющие имеют сменную часть, замена которой производится легко и безопасно 1 человеком. Скребки имеют дополнительное усиление и выполнены из высокопрочной стали. Также сепаратор обеспечен централизованной системой смазки. Разгрузочное жерло расширено, чтобы крупные негабаритные куски материала не гнули скребки. Габариты и вес гораздо меньше, чем у других видов сепараторов, а производительность выше. Скребки и цепь меняются **за 4 часа и всего один раз в 6 месяцев**. Конструкционные особенности обеспечивают легкое обслуживание и длительный срок службы.

Наши контакты:

Шахта имени С.М. Кирова компании «СУЭК-Кузбасс» торжественно отметила свое 85-летие

На шахте имени С.М. Кирова компании «СУЭК-Кузбасс» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко) состоялось торжественное собрание, посвященное 85-летию ввода предприятия в эксплуатацию.



стиционных проекта. Введены в эксплуатацию высокотехнологичные очистные сооружения, обогатительная фабрика пополнилась отделением флотации для увеличения производства концентрата,

принят в работу новый комплект очистного оборудования общей стоимостью более 4,3 миллиарда рублей, ведется модернизация магистральной конвейерной линии».

Богатая история шахты-гиганта, начавшей выдавать нагора уголь в 1935 г., вобрала в себя стахановское движение, военное лихолетье, ударные для развития угольной промышленности 1960-1970-е гг., перестроечное время, сложный переход отрасли в рыночные условия, внедрение высокотехнологичного оборудования в XXI веке. И на всех этих этапах коллектив «кировцев» проявлял сплоченность, высокий профессионализм, способность успешно решать любые производственные и технологические задачи.

С юбилеем горняков тепло поздравил исполняющий обязанности первого заместителя главы Ленинск-Кузнецкого городского округа **Рашид Бадертдинов**. Он особенно подчеркнул, что «Кировка» всегда была гордостью шахтерского города. И при этом ее коллектив, занимаясь угледобычей, принимал и принимает вместе с СУЭК активное участие в благоустройстве, социальном развитии Ленинска-Кузнецкого.

Генеральный директор АО «СУЭК-Кузбасс» **Анатолий Мешков** в своем выступлении подчеркнул, что компания продолжает целенаправленно развивать одно из старейших предприятий рудника и Кузбасса: «Только в юбилейном для шахты году реализовано четыре масштабных инве-

стиционных проекта. Введены в эксплуатацию высокотехнологичные очистные сооружения, обогатительная фабрика пополнилась отделением флотации для увеличения производства концентрата, принят в работу новый комплект очистного оборудования общей стоимостью более 4,3 миллиарда рублей, ведется модернизация магистральной конвейерной линии».

Самые теплые слова благодарности в юбилей прозвучали в адрес ветеранов предприятия, создававших и преумножавших славу родной шахты. В их числе **Леонид Васильевич Лагутин**, несколько десятков лет возглавлявший один из самых успешных очистных участков не только в истории шахты, но, наверно, всей угольной отрасли страны.

«Кировка» всегда считалась и кузницей кадров, и кузницей рекордов, – сказал **Л.В. Лагутин**. – Только на моей памяти было столько достижений, что я не смогу их сосчитать. Но главное, конечно, люди. Работающие, умные, талантливые. Это же очень непростое предприятие. Глубина горных работ ушла уже больше, чем на полкилометра. И я очень рад, что в юбилей достойно оценен труд всего коллектива – родная шахта заслуженно стала орденоносной».





VII Всероссийский горнопромышленный съезд

27 ноября 2020 г. состоялся VII Всероссийский горнопромышленный съезд. В работе съезда приняли участие представители организаций-участников Некоммерческого партнерства «Горнопромышленники России», органов государственной власти, промышленных ассоциаций, учреждений науки и образования. Съезд транслировался в информационно-коммуникационной сети Интернет.

Участники съезда тепло встретили приветствие Председателя Правительства Российской Федерации М.В. Мишустина, которое зачитал председатель Высшего горного совета, модератор съезда Ю.К. Шафраник.

Во вступительном слове Ю.К. Шафраник поблагодарил всех членов Высшего горного совета, участников Некоммерческого партнерства «Горнопромышленники России» за активную работу и поддержку инициатив руководства горного сообщества. Он поздравил всех работников предприятий минерально-сырьевого комплекса с впечатляющим ростом производства в течение последних десяти лет и выразил надежду, что дальнейшему развитию не помешают проблемы и вызовы, с которыми столкнулась мировая экономика.

В приветственной части съезда выступили: президент Торгово-промышленной палаты РФ С.Н. Катырин, депутат Государственной Думы – руководитель фракции «Справедливая Россия» С.М. Миронов, председатель Научно-технического совета ВПК, академик РАН Ю.М. Михайлов, председатель Российского независимого профсоюза работников угольной промышленности И.И. Мохначук, заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский, заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации М.И. Иванов.

В своем приветственном обращении к делегатам и участникам съезда президент ТПП РФ С.Н. Катырин подчеркнул, что в современных условиях минерально-

сырьевой комплекс является становым хребтом отечественной экономики. Поэтому нужны целостная, отвечающая новым задачам развития страны законодательная система регулирования недропользования, вдумчивая совместная работа над государственной стратегией использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы, рассчитанная на длительную перспективу. Эта стратегия должна отображать все этапы работы: разведку, добычу, переработку природных ресурсов и изготовление высокотехнологичной продукции.

Председатель Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Ю.М. Михайлов поблагодарил НП «Горнопромышленники России» за поддержку политики диверсификации предприятий ОПК и организацию сотрудничества между оборонными и горнодобывающими предприятиями.

С докладом об итогах работы некоммерческого партнерства выступил генеральный директор НП «Горнопромышленники России» А.П. Вержанский. Он отметил высокую результативность работы Высшего горного совета и ассоциации в целом. В качестве примеров он привел организацию и проведение Международной выставки-форума горной промышленности ГОРПРОМЭКСПО-2018, Национальной научно-практической конференции по вопросам горного машиностроения ГОРМАШ-2018, ежегодных Национальных горнопромышленных форумов, а также круглого стола «Диверсификация и кооперация предприятий оборонно-промышленного комплекса в интересах добывающей промышленности», проведенного в рамках Международного военно-технического форума «АРМИЯ-2020».

Докладчик подробно остановился на реализации предложений предприятий минерально-сырьевого комплекса, поступивших в период противопандемических мероприятий первой половины 2020 года, а также в период подготовки к съезду. Он подчеркнул важность активизации тематических рабочих групп, которые создаются партнерством для реализации указанных обращений.

Президент НП «Горнопромышленники России» В.А. Язев посвятил свое выступление работе партнерства с проектами федеральных законов и правительственных нормативно-правовых актов. Он проинформировал о деятельности партнерства по осуществлению «регуляторной гильотины», а также о принятых и рассматриваемых изменениях в федеральный закон «О недрах». Особо отметил В.А. Язев необходимость адекватности национальным задачам законодательных усилий по реализации Парижских соглашений, важность оптимизации государственных институтов развития в интересах сектора реальной экономики.

Заместитель министра энергетики Российской Федерации А.Б. Яновский сообщил, что, несмотря на ограничительные меры, принятые для сдерживания коронавирусной инфекции, в угольной отрасли продолжилась реализация главного направления развития – освоение месторождений в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Из года в год увеличиваются объемы добычи, вводятся новые мощности. Ключевым событием 2020 года А.Б. Яновский назвал утверждение Правительством России Программы развития угольной промышленности страны на период до 2035 года – главного документа отрасли, который четко обозначил приоритеты на будущее.

О работе Академии горных наук и образовательных инициативах в целях подготовки кадров для добывающих отраслей рассказал **Почетный президент НП «Горнопромышленники России, президент Академии горных наук, академик РАН Ю.Н. Малышев**.

В ходе обсуждения результатов работы партнерства в отчетном периоде выступили руководители регио-

нальных горнопромышленных ассоциаций, руководители рабочих групп партнерства и представители предприятий отрасли.

Председатель Совета директоров Байкальской горной компании В.Д. Казикаев сообщил, что проект освоения крупнейшего в России месторождения меди осуществляется в полном соответствии с графиком. Работы по строительству горно-металлургического комбината «Удокан» выполнены более чем на 40%. К середине 2022 г. уникальный горно-металлургический комплекс начнет промышленную добычу и переработку на уровне 12 млн т руды в год и будет ежегодно производить 135 тыс. т чистой меди.

VII Всероссийский съезд горнопромышленников утвердил «Основные направления деятельности НП «Горнопромышленники России до 2024 года и на последующие годы» и «Обращение горнопромышленников к органам государственной власти».

Съезд также решил организационные вопросы: утвердил состав Высшего горного совета, избрал Ю.К. Шафранника председателем Высшего горного совета, В.А. Язева – президентом НП «Горнопромышленники России», А.П. Вержанского – генеральным директором НП «Горнопромышленники России», а также контрольно-ревизионные органы ассоциации.

За большие заслуги в развитии горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности большая группа представителей отрасли была удостоена наград горного сообщества и Русской православной церкви.



Поздравляем коллектив Сибирского Управления Ростехнадзора с 70-летним юбилеем образования горного надзора на территории Кемеровской области – Кузбасса!



Ростехнадзор по праву может гордиться богатой историей и традициями. Федеральная служба прошла славный путь от Петровской эпохи до наших дней. На территории Кемеровской области горный надзор как самостоятельная организация был создан 24 января 1951 г. Ранее он был представлен как горнотехническая инспекция, которая входила в состав Западно-Сибирской государственной инспекции.

Сибирское Управление Ростехнадзора с честью выполняет одну из главных задач – обеспечение промышленной безопасности на предприятиях угольной, горнорудной и нефтегазовой отраслей, предупреждение техногенных аварий и катастроф, сохранение жизни и здоровья людей.

Своим ежедневным трудом работники службы подтверждают, что высокий профессионализм, сложившиеся традиции и опыт являются залогом успеха, который Сибирское управление Ростехнадзора демонстрирует на протяжении многих лет.

Пусть Сибирское Управление всегда остается единым целым, а дружный коллектив объединяют дело, энергия и позитив! Желаем новых достижений, эффективной работы и дальнейших успехов на благо России и Кузбасса.

О.В. Тайлаков
Доктор техн. наук, профессор,
Генеральный директор
АО «НЦ ВостНИИ
по промышленной и экологической
безопасности в горной отрасли»

Разрезом «Тугнуйский» достигнут рекордный уровень добычи угля

Пройден очередной рубеж реализации программы развития АО «Разрез Тугнуйский»: добыто более 15 млн т угля за год.

19 декабря 2020 г. коллективом АО «Разрез Тугнуйский» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко) впервые достигнут производственный рубеж по добыче в 15 млн т угля. Знаковая тонна была отгружена бригадой экскаватора Komatsu PC-2000 № 2 в смену горного диспетчера М.В. Копысовой и начальника смены К.В. Матвеева. 25 декабря предприятие выполнило годовой план по добыче – 15,2 млн т. 2020-й год АО «Разрез Тугнуйский» завершило с показателями 15,35 млн т угля.

Высокопроизводительная техника разреза, позволяющая постоянно повышать эффективность, мастерство, ответственность и трудолюбие каждого работника открывают новые перспективы для выхода на производственную мощность. К 2025 г. предприятие планирует достичь увеличения объемов добычи угля до 18 млн т в год.

Проект освоения Никольского каменноугольного месторождения является сложной и приоритетной задачей для АО «Разрез Тугнуйский» на ближайшую перспективу. Работы по его развитию идут полным ходом, и уже многое сделано. Производственные мощности Олонь-Шибирского месторождения постепенно перемещаются на Никольское, объем добычи угля с каждым годом возрастает. В начале развития Никольского месторождения в 2018 г. объем добычи угля в год составлял около 3 млн т, к концу 2020 года он достиг уровня 10,5 млн т угля.

АО «Разрез Тугнуйский» занимает лидирующую позицию в сегменте каменного угля в России. Это одно из самых перспективных и быстро развивающихся предприятий, где результаты измеряются миллионами тонн и мировыми рекордами. В копилке достижений предприятия уже имеются 20 мировых рекордов производительности.



АСИ высоко оценило готовность СУЭК к развитию промышленного туризма

Представители Агентства стратегических инициатив (АСИ) в рамках Кузбасского туристического форума побывали на предприятиях компании «СУЭК-Кузбасс» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко), принимающих участие в пилотном проекте по развитию промышленного туризма в Кемеровской области – Кузбассе.

Гостей познакомили с несколькими объектами АО «СУЭК-Кузбасс», где планируется проводить экскурсии для различных групп населения. Экологические аспекты деятельности компании были представлены на примере очистных сооружений модульного типа производственной мощностью 800 куб. м/ч, введенных в 2020 г. на шахте имени С.М. Кирова. Концепция высокотехнологичного сооружения разработана совместно фирмой EnviroChemie GmbH (Германия) и СУЭК. Участникам будущих экскурсий планируется рассказывать о том, какой сложный многоступенчатый путь очистки проходят шахтные воды, начиная с подземных глубин и завершая возвращением в чистом виде в природный водоем – р. Иня или повторным использованием для нужд предприятия.

Еще один объект посещения также связан с решением экологических вопросов. Это технологический комплекс Управления дегазации и утилизации метана (УДиУМ) АО «СУЭК-Кузбасс», созданный и действующий на территории шахты имени С.М. Кирова. В состав комплекса входят вакуум-насосная станция, контейнерные теплоэлектростанции и котельная шахты, переоборудованная для сжигания метана. Это уникальный пример того, как можно опасный для шахтеров газ метан на действующем угледобывающем предприятии безопасно выдавать на-гора, преобразовывая в тепло- и электроэнергию. При этом утилизация метана позволяет снизить выбросы парниковых газов, одним из которых и является метан.

В подготовленные экскурсионные туры промышленного туризма входит Музей шахтерской славы Кольчугинского рудника. Он включает в себя разнообразные исторические залы, а также специальную выставочную площадку с образцами горной техники. В Год памяти и славы здесь была создана специальная экспозиция, посвященная боевому пути 376-й Кузбасско-Псковской стрелковой дивизии. Сегодня музей по праву является одной из визитных карточек не только города, но и всего Кузбасса. Его посетили делегации более чем из 40 стран мира. Действуют экскурсии, адаптированные к различным группам посетителей – от дошкольников до ветеранов.

«С одной стороны, Музей шахтерской славы Кольчугинского рудника – это прославление, продвижение и популяризация шахтерских профессий. А с другой – это большое



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

*спасибо всем тем людям, которые работают в угольной отрасли, – делится впечатлениями **Ольга Шандуренко**, руководитель программ Агентства стратегических инициатив. – Экологическая тема*

тоже хорошо раскрыта – сегодня она актуальна и очень популярна среди молодежи. Все, что мы сегодня увидели, позволяет по-другому взглянуть на деятельность компании, экологию и процессы угледобычи. Создавая эти маршруты, «СУЭК-Кузбасс» удалось показать мощь отрасли и ее безопасность».

Тему всесторонней популяризации шахтерских профессий продолжает Центр подготовки и развития персонала (ЦПиРП). В Центре действуют оснащенные самым современным оборудованием лекционные аудитории, лаборатории, компьютерные и тренажерные классы. Несомненный интерес у экскурсантов вызовут комплекс «Учебно-тренировочный тренажер «Виртуальная шахта» и интерактивный электронный тренажер для шахтного подвешного локомотива.

В целом, представители Агентства стратегических инициатив высоко оценили степень готовности компании «СУЭК-Кузбасс» для участия в проекте по развитию промышленного туризма в регионе. Здесь есть, и что показать, и чем действительно удивить. Детально продумана концепция туристических маршрутов, подготовлены специалисты для проведения производственных экскурсий. Главное, ощущается заинтересованность СУЭК в продвижении промышленного туризма на территории своего присутствия.

«Видно, что в компании ведется большая методологическая работа в сфере разработки маршрутов промышленного туризма. Все выстроено четко, грамотно – сегодня мы сами проехали сразу по четырем маршрутам и убедились в этом. Экскурсии спланированы, они понятны, объекты, которые мы посещали, новые и современные. Очень разнопланово и интересно», – отметила **Наталья Котельникова**, методолог и разработчик промышленных туров.

Красноярские предприятия СУЭК подвели итоги работы в 2020 году



Красноярские предприятия Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) подвели итоги работы в 2020 г.

«Уходящий год стал для всех нас серьезным испытанием на прочность. Абсолютно точно он войдет в историю как время перемен, невероятной мобилизации резервов и сил. Однако, подводя итоги, можно сказать: благодаря единению, профессионализму горняков, верности шахтерской профессии мы справились – сохранили трудовые коллективы, промышленный потенциал и даже открыли новые производства», – кратко охарактеризовал уходящий год генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**.

В 2020 г. красноярские предприятия СУЭК – разрезы «Бородинский имени М.И. Щадова», «Назаровский» и «Березовский» – добыли около 25 млн т угля, в полном объеме обеспечив потребности в твердом топливе энергоси-

стемы края и соседних регионов – Хакасии, Новосибирской области, Алтайского края, а также предприятий ЖКХ Дальнего Востока. Чтобы повысить надежность поставок, СУЭК провела масштабную модернизацию горнотранспортного и железнодорожного хозяйства: подготовлены к работе в условиях пиковых нагрузок экскаваторы на добыче и подготовке запасов угля, приобретены новые локомотивы – им впервые в истории предприятия присвоены имена заслуженных работников, увеличена пропускная способность ключевых станций, на которых формируются составы под погрузку и отправку топлива на теплостанции.

Что касается так называемой «малой энергетики» и отопления индивидуально-го сектора, в текущем отопительном сезоне СУЭК отмечает рост спроса на экологически чистое бездымное топливо «Сибирский брикет». Брикет представляет собой продукт глубокой переработки бурого угля, разработанный СУЭК в содружестве с учеными. Весной 2020 г. компания ввела на Березовском разрезе в Шарыповском районе промышленный комплекс переработки угля мощностью 30 тыс. т готовой продукции. Инвестиции в проект, направленный не только на оздоровление экологии региона, но и – в глобальном смысле – на развитие новых, высокоэкологических технологий использования бурого угля, превысили миллиард рублей. Накануне отопительного сезона СУЭК также открыла интернет-магазин по продажам «Сибирского брикета».

Вклад в повышение экологичности энергетики СУЭК вносит и по другим направлениям: в 2020 г. сервисное предприятие СУЭК – Назаровское горно-монтажное наладочное управле-

ние – приступило к изготовлению электрофильтров для модернизации красноярских ТЭЦ. Первые образцы оборудования уже смонтированы на Красноярской ТЭЦ-1. Среди новых видов продукции сервисных предприятий СУЭК, запущенных в 2020 г. в серийное производство, также ковши облегченной конструкции и увеличенной вместимости для экскаваторов, конвейерные ставы, барабаны и решетки для шахтных конвейеров.

Бородинский ремонтно-механический завод, кроме того, на четверть увеличил выпуск инновационных вентильно-индукторных двигателей, отремонтировал «юбилейный» 700-й тепловоз марки ТЭМ-7 и отладил технологию ремонта популярных на железной дороге ло-



комотивов серии ТЭМ-2, выпустив на линию десять таких машин.

На производстве и за его пределами трудовые коллективы СУЭК активно включились в мероприятия Года памяти и славы: 75-летию Великой Победы на предприятиях посвятили Трудовую вахту памяти, сотрудники и их семьи поддержали все российские и краевые акции. «В каждой горняцкой семье есть свой герой. Участникам войны мы обязаны самим появлением наших предприятий: Бородинский разрез, ставший впоследствии флагманом угольной отрасли России, Назаровский разрез, отмеченный орденом Трудового Красного Знамени, строили тысячи фронтовиков», – подчеркнул **Андрей Федоров**. За масштабную работу по сохранению исторической памяти СУЭК в 2020 г. была отмечена Всероссийской премией «МедиаТЭК» в специальной номинации «75 лет Победы».

Отклик на самом высоком уровне нашла и деятельность компании по поддержке сограждан в период распространения COVID-19. С первых дней пандемии СУЭК развернула в шахтерских регионах комплексную программу помощи медучреждениям, финансируя закупку оборудования, средств индивидуальной защиты и других точечных нужд больниц и «ковидных» госпиталей, таких как обустройство быта врачей в обсервации, расширение коечного фонда, создание резерва лекарственных препаратов и других. Существенный вклад в борьбу с коронавирусной инфекцией внесли волонтеры СУЭК – с начала пандемии они обошли десятки адресов, доставляя продукты, медицинские маски пожилым людям, инвалидам, многодетным семьям. И сегодня эта большая работа продолжается. А равнодушная жизненная позиция СУЭК и ее добровольцев тем временем отмечена Грамотой и памятной меда-

лью Президента РФ «За бескорыстный вклад в организацию Общероссийской акции взаимопомощи #МыВместе» и пятью наградами престижных федеральных конкурсов в области корпоративной благотворительности.

«*Ответственность за регионы присутствия – то качество, которое СУЭК сохраняет, невзирая ни на какие катаклизмы, – особо отмечает генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск».* – И пандемия не стала преградой для того, чтобы продолжить преобразование шахтерских городов». Так, в городах края Бородино, Назарово и Шарыпово компания всемерно содействует реализации национального приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды». Благодаря поддержке угольщиков шахтерские города в последние годы надежно «прописались» в числе победителей Всероссийского конкурса создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях. Благодаря победе в конкурсе совсем скоро на шахтерских территориях изменят свой облик знаковые общественные пространства: в Назарово это сквер имени известной советской актрисы Марины Ладыниной, а в Бородино – центральная улица Ленина.

«*Уверен, те испытания, через которые мы все прошли в тяжелом 2020 году, тот опыт, который мы приобрели, станут надежной основой для будущих достижений*», – выразил уверенность генеральный директор АО «СУЭК-Красноярск» **Андрей Федоров**, пожелав коллегам сохранить ту энергию, веру в собственные силы, в особую миссию шахтера и горняка, которые помогают СУЭК развиваться на протяжении всего пути, и отпраздновать 20-летие компании, которое состоится в 2021 г., достойными рекордами.

Предприятия СУЭК без сбоев обеспечивали Красноярск топливом в период морозов

Свыше 900 тыс. т угля отгрузили красноярские предприятия Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) потребителям в течение первой декады 2021 г. Круглосуточную трудовую вахту угольщики СУЭК несли на протяжении всех новогодних каникул, включая ночь с 31 декабря на 1 января. Отгрузка велась стабильно, без сбоев, что позволило сохранить тепло в квартирах красноярцев даже в период максимального снижения температур.

С начала января 2021 г. столбик термометров в Красноярском крае неоднократно опускался до минус 40 °С и ниже. Как отмечают в Гидрометеоцентре, такие продолжительные экстремальные морозы в последний раз фиксировались в регионе 17 лет назад. По данным синоптиков, температура держалась в среднем на 10-15 °С ниже нормы. Новую волну похолодания специалисты прогнозируют с 12 января. В целом умеренные морозы – на уровне минус 17-20 °С – ожидаются в течение всего месяца.

В компании «СУЭК-Красноярск» подчеркивают: предприятия успешно прошли проверку морозами и готовы к дальнейшей работе в условиях пиковых нагрузок.

Обеспечить надежность поставок им позволяют мощная, тщательно подготовленная к зиме техника – в летний период на всех горных машинах проведены текущие и капитальные ремонты, на ряде экскаваторов продолжена программа модернизации, достаточные запасы вскрытого для добычи угля, высокопрофессиональный, сплоченный коллектив.



В СУЭК назвали бездымное топливо одним из главных социальных проектов года

Бездымное топливо – один из главных социальных проектов года, – об этом заявил заместитель генерального директора АО «СУЭК» – директор по связям и коммуникациям Сергей Григорьев в интервью газете «Коммерсант». Он особо подчеркнул, что СУЭК рассматривает инвестиции в охрану природы как вклад в долгосрочную конкурентоспособность компании и достижение целей устойчивого развития.

«Принципы устойчивого развития и применение в своей стратегии факторов ESG для нашей компании – безусловные приоритеты, во многом исходя из этого мы формируем свою социальную деятельность, – отметил **Сергей Григорьев**. – Почему именно этот проект, я могу назвать две причины. Во-первых, потому что экология – один из важных показателей качества жизни. Для нас, как для компании, ставящей целью улучшение жизни в регионах, где работают наши предприятия, это важно. Ведь это – здоровье и благополучие наших сотрудников и членов их семей. Вторая причина – бытующее подчас заблуждение о неэкологичности угля. Мы стремимся показать, что разумный, рациональный подход, ответственность в сочетании с широким спектром современных технологий позволяют говорить об угле как чистом виде топлива».

Бездымное топливо, напомним, является инновационным продуктом переработки бурого угля. Технология разработана СУЭК в сотрудничестве с учеными и не имеет мировых аналогов. Продукт выпускается в Красноярском крае, на Березовском разрезе в Шарыповском районе под маркой «Сибирский брикет». Высокие экологические характеристики топлива подтверждены Министерством экологии и рационального природопользования региона. В текущем отопительном сезоне в Красноярске открыт интернет-магазин по продажам «Сибирского брикета». Стоимость 20-килограммового мешка топлива, наиболее



популярного у потребителей, составляет 75 руб. Брикет также можно купить в биг-бэгах весом 500 кг по цене 1 140 руб.

«Для СУЭК это, прежде всего, социальный проект, а не коммерческий. Мы, как социально ответственная компания и надежный партнер Красноярска и Красноярского края, пошли на важный шаг, максимально снизив цены на брикет, практически уравнивая его со стоимостью традиционных видов топлива, при этом инвестировав немалые средства в создание нового производства и изучая возможности его расширения, – подчеркнул заместитель гендиректора СУЭК. – Бездымные брикеты – это не про прибыль, это про качество жизни в регионах, где мы работаем».

Сегодня опытом Красноярска по использованию бездымного топлива активно интересуются соседние регионы: «Первые результаты, я говорю и об экологических показателях, и об отношении жителей, показали востребованность проекта и возможности для его расширения. Бездымные брикеты уже тестируются в Республике Тыва, где так же частный сектор вносит существенный вклад в состояние атмосферного воздуха в населенных пунктах. У нас есть очень активные запросы из других городов Красноярского края, Республики Бурятия, Забайкальского края, Хакасии. Это все – наши регионы, и мы стремимся им помочь», – отметил **Сергей Григорьев**.

Добавим, что уникальность и экологичность бездымного топлива подтверждены профессиональным экспертным сообществом. «Сибирский брикет» имеет ряд всероссийских премий и наград в области экологии и инноваций. А 17 декабря 2020 г. к ним добавилась новая: проект СУЭК «Инновации для чистого неба» стал победителем в номинации «Лучшая программа в сфере экологии» самого престижного и авторитетного всероссийского исследования в области социальной ответственности бизнеса «Лидеры корпоративной благотворительности».

Промышленный комплекс АО «Разрез Березовский» по переработке бурого угля в коксовую продукцию



АО «УК «Кузбассразрезуголь» расширяет функции радиосвязи

На Талдинском разрезе АО «УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК) запущено в работу два комплекта оборудования дистанционного управления электромеханическими сиренами, обеспечивающими безопасность ведения буровзрывных работ.

«Каждый массовый взрыв на горных работах обязательно должен сопровождаться звуковыми сигналами. Это имеет большое значение для безопасности, – отмечает заместитель директора по буровзрывным работам филиала «Талдинский угольный разрез» **Владимир Лорнхарт**. – Раньше для включения сирены нужен был специалист, который, находясь рядом с установкой, вручную производил запуск сигнала. Теперь сигнал можно отправить с любой точки в зоне действия радиосвязи.

Дистанционное управление сиренами повышает оперативность при организации взрыва, сокращает время и затраты на передвижение персонала взрывников.

«На основании технического задания, разработанного совместно с компанией «Кузбассразрезуголь», нашим партнером «МПП-Сервис проект» была создана система, позволяющая с помощью радиосвязи стандарта МПП-1327 управлять запуском сирен. Руководитель взрывных работ с помощью носимой радиостанции ТАИТ дистанционно, находясь в пределах радиопокрытия горных работ, имеет возможность включать сирены для оповещения работников разреза», – рассказывает советник аппарата директора компании «Кузбассвязьуголь» **Александр Родионов**.

Установка оборудования, по словам Александра Родионова, является новым шагом в расширении функций радиосвязи, что стало возможным после проведения модернизации системы радиосвязи по стандарту МПП-1327, осуществленного УГМК-Телеком в 2018 г.

Пока система дистанционного управления сиренами работает на Талдинском разрезе в тестовом режиме, в дальнейшем планируется оборудовать подобными системами остальные предприятия АО «Кузбассразрезуголь».



АО ХК «Якутуголь» ввело в эксплуатацию технику для проведения взрывных работ

АО ХК «Якутуголь» (входит в Группу «Мечел») ввело в эксплуатацию 6 ед. специализированной техники для проведения буровзрывных работ на угольных разрезах предприятия. Техника закуплена в рамках реализации программы технического перевооружения компании.

Транспортный парк предприятия пополнили три грузовых фургона КамАЗ грузоподъемностью 10 т, предназначенные для перевозки взрывчатых веществ. Кроме того, ввели две смесительно-зарядные машины грузоподъемностью 16 т. Техника задействована на буровзрывных работах Нерюнгринского разреза: машина смешивает компоненты взрывчатых веществ и заряжает их в скважины. Также на угольном разрезе «Джебарики-Хая» ввели в эксплуатацию насосную установку для осушения взрывных скважин. Новая техника позволяет экономить удельный расход взрывчатых веществ.

«Компания продолжает реализацию программы технического перевооружения. Введенное в строй оборудование позволит добиться более высоких результатов в проведении взрывных работ», – отмечает управляющий директор АО ХК «Якутуголь» **Иван Цепков**.



На Березовском разрезе забота о водных ресурсах выйдет на новый уровень

На Березовском разрезе в Красноярском крае (входит в состав Сибирской угольной энергетической компании, основной акционер – Андрей Мельниченко) завершается очередной этап реализации инвестиционного проекта по строительству автономной, устойчивой и замкнутой схемы водопотребления и водоотведения производственных процессов предприятия, иными словами – современных очистных сооружений.



Возведение новых высокоэффективных очистных сооружений является одним из наиболее масштабных инвестиционных проектов в сфере экологии, реализуемых на Березовском разрезе в последние годы, наряду с запуском комплекса глубокой переработки угля в продукты с повышенными потребительскими свойствами, в том числе экологически чистое бездымное топливо. Помимо заботы о качестве воздуха на предприятии взят курс на оптимизацию карьерных водоотливов с применением технологии очистки карьерных вод, сбрасываемых в водоемы рыбохозяйственного значения.

В настоящее время на объекте подходит к завершению монтаж крупногабаритного оборудования: флотацион-

ных, фильтрационных и насосных установок, накопительного бункера для шлама, емкости для обеспечения собственных технологических нужд. Ведутся работы по антикоррозийной и огнезащитной обработке несущих металлоконструкций и электро-

монтажу наружных сетей, после чего начнутся монтаж и подключение самого оборудования.

Сдача новых очистных сооружений Стройнадзору запланирована на август 2021 г. А в 2022 г. Березовский разрез намерен ввести новую систему водоотведения и водопотребления предприятия в эксплуатацию.

Отметим, что на Березовском разрезе, как и на всех предприятиях СУЭК, реализуется целый комплекс мероприятий, направленных как на минимизацию воздействия угледобычи на окружающую среду, так и на содействие реализации национального приоритетного проекта «Экология». Так, только за последние годы в пруды действующей системы водоотведения с карьерно-дренажными водами выпущено 200 кг мальков травоядных видов рыб, которых принято называть «санитарами» водоемов – карпа, белого амура и толстолобика. Также березовские горняки восстановили 70 га земель, высадили более 650 000 саженцев деревьев и кустарников.





Предприятия СУЭК в Хакасии досрочно выполнили годовые производственные планы

Предприятия Сибирской угольной энергетической компании (основной акционер Андрей Мельниченко) в Республике Хакасия досрочно выполнили план по добыче и обогащению угля.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

вести производство уверенно, стабильно для достижения поставленных целей. Коронавирусная инфекция и осложнила рыночную ситуацию, и оказала негативное влияние на производство, но дисциплина, профессионализм и ответственность наших специалистов и здесь оказались на достойном уровне.

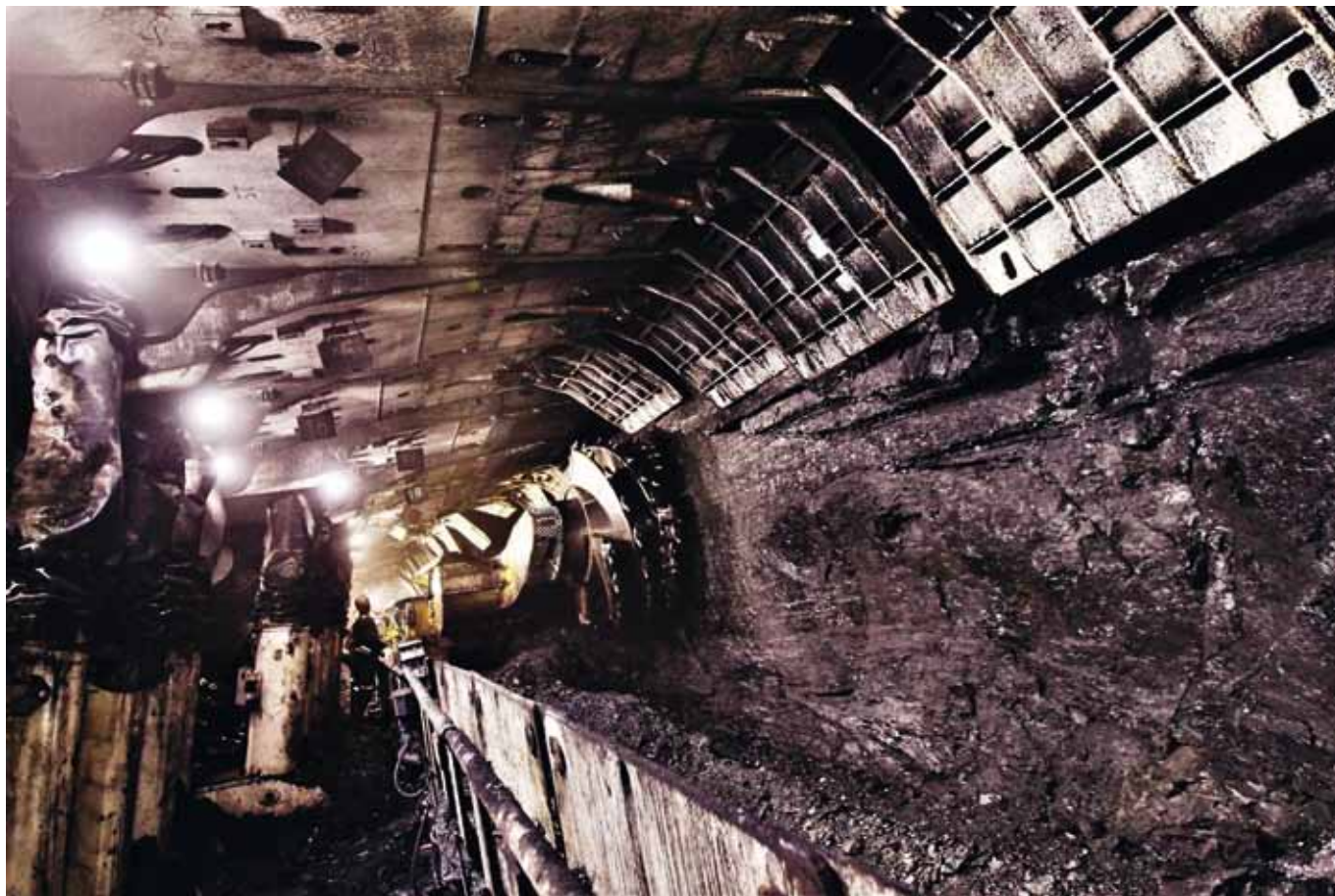
Всего предприятиями СУЭК в регионе к 25 декабря 2020 г. было добыто свыше 12,68 млн т угля. Традиционно наиболее весомый вклад в общий результат внес коллектив разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия». Всего на разрезе с начала 2020 года добыто свыше 8,62 млн т угля. Добытый в карьере рядовой уголь поступает для переработки на Обоганительную фабрику ООО «СУЭК-Хакасия». Благодаря высокому качеству продукции концентрат черногорских обогатителей востребован на топливных рынках. Обоганительная фабрика ООО «СУЭК-Хакасия» в третьей декаде декабря 2020 г. также досрочно выполнила годовое плановое задание, объем переработки горной массы превысил 8,5 млн т. 26-27 декабря 2020 г. ООО «Восточно-Бейский разрез» и АО «Разрез Изыхский» выполнили планы по добыче угля в объеме, соответственно 3107 тыс. т и 926 тыс. т.

«Прежде всего, хочется отметить высокий профессионализм наших горняков, обогатителей, – говорит генеральный директор ООО «СУЭК-Хакасия» **Алексей Кулин**. – Первый принцип нашей работы – неуклонное соблюдение требований промышленной безопасности, охраны труда, экологии – позволил исключить нештатные ситуации и

вести производство уверенно, стабильно для достижения поставленных целей. Коронавирусная инфекция и осложнила рыночную ситуацию, и оказала негативное влияние на производство, но дисциплина, профессионализм и ответственность наших специалистов и здесь оказались на достойном уровне.

Успех горняков предприятий СУЭК в Хакасии получил высокую оценку руководства компании. В своем поздравлении коллегам директор по производственным операциям угольного дивизиона СУЭК Евгений Ютяев отметил: «Достижение такого высокого производственного результата стало возможным благодаря профессиональному мастерству, слаженной работе и добросовестному отношению к своим должностным обязанностям всех работников объединения. Поздравляю коллектив ООО «СУЭК-Хакасия» с трудовой победой и желаю всем работникам объединения безопасной и безаварийной работы, мирного неба над головой, семейного благополучия и дальнейших успехов в нелегком горняцком труде на благо Великой России и Республики Хакасия».

Наряду с добывающим и перерабатывающим производством успешно работают и сервисные предприятия СУЭК в Хакасии. Первым из них плановое задание выполнило Энергоуправление ООО «СУЭК-Хакасия», в 2020 г. предприятием произведено продукции и оказано услуг на сумму 373,15 млн руб.



На шахте имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» введена новая лава с запасами угля более шести миллионов тонн

На шахте имени В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс» введена в эксплуатацию лава № 50-06 с запасами угля 6,4 млн т угля.

Очистной забой оснащен 232 секция-ми крепи DBT 220/480, 240/500, 225/550.

Общая длина забойной части составляет уже стандартные для компании 400 м. Раскройка шахтных полей длинными лавами позволяет увеличить объемы запасов вынимаемого столба и сократить число перемонтажей, увеличить нагрузки на очистной забой за счет сокращения количества и длительности концевых и вспомогательных операций, снизить потребность в проходке и, соответственно, затраты на нее.

В лавный комплект также входят высокопроизводительный очистной комбайн нового поколения Eickhoff SL-900, конвейер SH PF-6/1142. Вынимаемая мощность пласта 50 составляет 3,8 м, марка угля – ДГ. Ожидается, что среднемесячная нагрузка на забой будет не менее полумиллиона тонн угля.

Отрабатывает лаву № 50-06 бригада Героя Кузбасса **Евгения Космина**. Напомним, что этому коллективу принадлежат несколько рекордов добычи российского



и мирового уровня. В мае и июне 2017 г. бригада выдавала на-гора соответственно 1 млн 407 тыс. т и 1 млн 567 тыс. т. А по итогам работы в августе 2018 г. рекорд возрос до 1 млн 627 тыс. т угля. Это лучший результат производительности

по подземной добыче за месяц в угольной отрасли России и мира.

Отметим, что параллельно на шахте трудится еще одна очистная бригада под руководством **Анатолия Кайгородова**. Этот коллектив задействован на отработке лавы № 52-14, введенной в эксплуатацию в конце 2019 года. По итогам прошедшего года бригадой выдано на-гора 5,8 млн т угля – высший показатель в Сибирской угольной энергетической компании и в целом в отрасли. На начало 2021 года запасы в лаве № 52-14 составляют еще 3,8 млн т.

Общий объем инвестиций СУЭК Андрея Мельниченко в развитие шахты имени В.Д. Ялевского только за последние два года составил 7,5 млрд руб. В числе реализуемых экологических проектов на предприятии – модернизация с увеличением производительности блока модульных очистных сооружений стоимостью 300 млн руб.

АО «УК «Кузбассразрезуголь» строит цифровые планы

АО «УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК) создает трехмерные геологические модели Бачатского и Талдинского угольных разрезов. Работа проводится в рамках программы цифровизации горного производства.

3D-модели филиалов компании формируются с помощью специального программного обеспечения на основе данных геологоразведки и станут платформой для создания цифровых двойников предприятий. Виртуальные копии угледобывающих предприятий будут содержать полную информацию обо всех аспектах деятельности и позволят более эффективно проектировать, планировать, анализировать производство и управлять им, что, в свою очередь, способствует повышению безопасности ведения горных работ и снижению воздействия на окружающую среду.

АО «УК «Кузбассразрезуголь» не первый год испытывает и внедряет в производство инновационные продукты и цифровые технологии, в том числе с использованием искусственного интеллекта. Компания успешно протестировала и взяла на вооружение системы позиционирования буровых станков, георадар для дистанционного контроля устойчивости откосов бортов и отвалов разрезов, дамб гидротехнических сооружений, развивает единую сеть диспетчерских центров, прорабатывает вопросы внедрения в горное производство роботизированных комплексов.



*«Все цифровые новинки и технологии, которые мы внедряем, направлены в первую очередь на повышение безопасности труда, – отмечает заместитель директора – технический директор АО «УК «Кузбассразрезуголь» **Станислав Матва.** – Создание многофункциональной системы безопасности, в том числе организация дистанционного контроля на опасных производственных объектах – одна из ключевых задач. Мы понимаем, что будущее за цифровыми технологиями, поэтому компания идет в ногу со временем».*

В перспективе в АО «УК «Кузбассразрезуголь» планируется создать трехмерные цифровые двойники всех филиалов-разрезов.



СУЭК наладила выпуск бактерицидных облучателей нового типа



Технологической связи – сервисном предприятии компании «СУЭК-Кузбасс» – налажено собственное производство еще одного вида бактерицидного облучателя – открытого типа. Запрос на рециркуляторы данной конструкции поступил от Медико-санитарной части «Шахтер» АО «СУЭК-Кузбасс».

«Мы попросили Технологическую связь, уже имеющую такой опыт, создать для наших медпунктов рециркулятор открытого типа, – говорит заместитель главного врача по первичной медицинской помощи МСЧ «Шахтер» **Андрей Ладик**. – Главное его преимущество в том, что можно в короткий срок обеззараживать нужное помещение. Простой пример – ведется прием пациентов в процедурной шахтового медпункта. Появился перерыв в работе – медики включили рециркулятор, сами вышли из комнаты, и буквально за полчаса ультрафиолет надежно дезинфицирует все пространство. Это особенно важно в период коронавирусной пандемии».

В короткий срок на предприятии сконструировали и освоили выпуск такого изделия. Устройство «СКТС-2-6/30» предназначено для помещений большой площади со значительным потоком людей. Облучатель позволяет провести быстрое обеззараживание в медпунктах, душевых, раздевалках, спортзалах. Принцип работы аппарата – открытое ультрафиолетовое излучение. Поз-

тому запрещено использовать его в присутствии людей. Мощное излучение позволяет уничтожить патогенные микроорганизмы за 15-30 минут. Расположение ламп под углом обеспечивает равномерное обеззараживание поверхностей в помещении по всему объему от пола до потолка. Устройство оборудовано ручками и колесиками для удобного перемещения.

Отличительной особенностью устройства «СКТС-2-6/30» от аналогичных моделей является наличие таймера и пульта дистанционного управления. По таймеру можно заранее задать расписание работы. Пульт дистанционного управления позволяет включать прибор на безопасном расстоянии. На сегодняшний день предприятием выпущено 26 ед. таких рециркуляторов, полностью обеспечены потребности компании.

Напомним, что с весны прошлого года в АО «СУЭК-Кузбасс» было оперативно организовано собственное производство рециркуляторов «СКТС-1-2/30», предназначенных для обеззараживания воздуха в помещениях с присутствием людей. Первая партия рециркуляторов еще в апреле-мае 2020 г. была направлена на предприятия компании. Эксплуатация показала, что в процессе непрерывной работы рециркулятора бактерицидного «СКТС-1-2/30» достигается стерильность 99,9%.

По просьбе Правительства Кемеровской области – Кузбасса было увеличено производство рециркуляторов для обеспечения прежде всего учреждений социальной сферы региона. Уже произведено более 1600 изделий, имеющих декларацию Евразийского экономического союза о соответствии необходимым техническим требованиям безопасности. В числе получателей «СКТС-1-2/30» – общеобразовательные школы и лицеи, спортшколы, школы искусств, станции медицинской скорой помощи, частные предприятия, жители городов и поселков Кузбасса.

Добавим, что с первых дней пандемии СУЭК (основной акционер Андрей Мельниченко) реализует в регионах присутствия комплексную программу, направленную как на укрепление материально-технической базы здравоохранения, так и на поддержку населения. Волонтеры СУЭК стали активными участниками акции #МыВместе, инициированной Общероссийским народным фронтом.



25
YEARS



MiningWorld
Russia



a Hyve event

MiningWorld Russia

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

20–22 апреля 2021
Москва, Крокус Экспо



Получите бесплатный
билет на сайте
по промокоду

mwr21iURUO

miningworld.ru
miningrussiasupport@hyve.group



В компании «СУЭК-Кузбасс» лучших горняков наградили автомобилями

Накануне Нового года в компании «СУЭК-Кузбасс» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко) состоялось подведение итогов 2020 года. В связи со сложной эпидемиологической обстановкой оно традиционно прошло в режиме телеконференции.



«Наступающий 2021 год станет юбилейным для региона и компании, – подчеркнул Анатолий Мешков. – Кузбасс отметил свое трехсотлетие, а СУЭК – двадцатилетие. И лучшим подарком, безусловно, будет повышение эффективности нашего шахтерского труда».

Поздравляя сотрудников, собравшихся в актовых залах административно-бытовых комбинатов своих предприятий, генеральный директор АО «СУЭК-Кузбасс» **Анатолий Мешков** отметил, что пандемия стала проверкой на прочность для трудовых коллективов компании. Нужно было обеспечивать строгое соблюдение санитарного режима для сохранения здоровья горняков и одновременно не допускать срывов в производственном процессе. Это удалось, и это один из главных успехов уходящего непростого года.

Несмотря на сложности, компания продолжает развиваться. Сразу несколько масштабных инвестиционных проектов были реализованы в 2020 г. На шахте «Талдинская-Западная – 1» построен технологический комплекс Восточной промплощадки. На шахте имени С.М. Кирова введены высокотехнологичные очистные сооружения, обогатительная фабрика пополнилась отделением флотации для увеличения производства концентрата, смонтирован новый комплект высокопроизводительного очистного оборудования. В Энергоуправлении завершена модернизация мощной электроподстанции «Соколовская».

В рамках подведения итогов состоялось награждение лучших сотрудников компании. Тридцать человек за высокие производственные показатели и значительный личный вклад в развитие предприятий награждены телевизорами. А пятерым горнякам участков и бригад, ставших лидерами в угледобыче, проходке, внедрении новых технологий, вручены сертификаты на легковые автомобили. В их числе: **Алексей Куреев** – механик участка по добыче угля № 1 шахты имени А.Д. Рубана; **Владимир Иванов** – электрослесарь подземного подготовительного участка № 5 шахты имени С.М. Кирова; **Александр Ивченков** – проходчик подготовительного участка № 10 шахты «Талдинская-Западная – 2»; **Максим Ястребов** – инженер по автоматизированным системам участка по обслуживанию и наладке весов и автоматизации «Технологической связи»; **Сергей Глазачев** – бригадир проходческой бригады участка горно-проходческих работ № 2 шахты «Комсомолец».

Награжденных тепло поздравили главные новогодние персонажи – Дед Мороз и Снегурочка. Прозвучали пожелания и всему коллективу компании «СУЭК-Кузбасс» – крепкого здоровья, жизненного оптимизма, успехов в работе и семейного благополучия!





Флешмоб компании «СУЭК-Кузбасс» – победитель фестиваля #ВместеЯрче

Флешмоб, представленный компанией «СУЭК-Кузбасс» на конкурс в рамках Всероссийского фестиваля энергосбережения и экологии #ВместеЯрче, признан победителем в номинации «Работать в ТЭК – это круто!».

Творческие соревнования прошли при организационной поддержке Росмолодежи и Министерства энергетики России. Техническим организатором конкурсов выступил фонд «Надежная смена».

Организаторы конкурса отмечают, что в юбилейный для фестиваля год в отборочном этапе приняли участие 95 работ практически со всех регионов страны. Для участия в финале было допущено 30 работ. Шесть из них решением экспертной комиссии признаны победителями в различных номинациях. В этом числе и массовый флешмоб, проведенный молодыми сотрудниками компании «СУЭК-Кузбасс», участниками движения Трудового отряда СУЭК и воспитанниками детских творческих коллективов г. Ленинска-Кузнецкого.

Главным действующим лицом флешмоба стал проходчик шахты имени С.М. Кирова Павел Чистов. Бригада Александра Келя, в которой трудится Павел, на протяжении последних лет в числе лучших коллективов компании «СУЭК-Кузбасс» (входит в состав АО «СУЭК» Андрея Мельниченко). К тому же молодой горняк имеет хороший хореографический опыт – в юности танцевал в образцовом ансамбле «Реп-Тайм». Площадкой для первой части флешмоба послужил административно-бытовой комбинат шахты имени С.М. Кирова. А финальные, наиболее массовые сцены, развернулись на главной городской площадке торжеств имени В.П. Мазикина. После зажигательных танцев две сотни ребят в разноцветных футболках и кепках «СУЭК-Кузбасс» дружно собрались в большую фигуру лампочки с исходящими из нее лучами света и подня-



ли баннер с названием фестиваля «#ВместеЯрче», призывая к бережному использованию энергоресурсов.

Весь флешмоб прошел под песню «Нам вместе ярче», которую ранее участники движения трудового отряда исполнили и записали вместе с артистами и хором Музыкального театра Кузбасса имени А. Боброва. Кстати, текст песни сочинил и передал ребятам-трудотрядовцам сотрудник СУЭК Александр Юдельсон.

Песня легла и в основу жизнерадостного видеоклипа, который стал участником конкурса по созданию новой официальной песни фестиваля #ВместеЯрче. Федеральный оргкомитет фестиваля из 27 заявок выбрал 10 финалистов. Эксперты особенно обращали внимание на то, чтобы содержание текста песен отражало основные принципы и идеалы фестиваля #ВместеЯрче – бережное отношение к энергии и использованию природных энергоресурсов, уважение к труду, забота о природе и будущих поколениях, объединение усилий взрослых и детей.

В итоге песня компании «СУЭК-Кузбасс» хоть и не вошла в тройку суперпобедителей, но эксперты конкурса своим решением рекомендовали ее для исполнения компаниями ТЭК на мероприятиях фестиваля #ВместеЯрче.

Победители и призеры конкурсов отмечены дипломами Министерства энергетики Российской Федерации и памятными подарками.

Флешмоб и видеоклип, представленные на конкурс компанией «СУЭК-Кузбасс», можно посмотреть на YouTube-канале фестиваля, а также на официальном YouTube-канале СУЭК:

Флешмоб:

https://www.youtube.com/watch?v=V_aHz_OI22E

Видеоклип:

<https://www.youtube.com/watch?v=sVNNxjQvY1Y>



На шахте имени А.Д. Рубана компании «СУЭК-Кузбасс» введен новый очистной забой

На шахте имени А.Д. Рубана АО «СУЭК-Кузбасс» введена в эксплуатацию лава № 818 с запасами угля 2,8 млн т.

Очистной забой оборудован 174 секциями крепи Тагор-24/50ПСЗ. В лавный комплект также вошли конвейер SH PF-6/1342 и очистной комбайн Eickhoff SL-900, способный добывать до 4000 т/ч угля. Вынимаемая мощность

пласта «Польсаевский-2» составляет 4,7 м, марка угля – Д. Планируемая среднемесячная нагрузка на забой – не менее 400 тыс. т угля. Лава № 818 – последняя из подготовленных к добыче запасов участка «Магистральный». Взамен ему на предприятии целенаправленно ведутся работы по запуску участка «Благодатный», ввод которого намечен на 4-й квартал текущего года.



Отрабатывает лаву № 818 бригада Игоря Малахова. Напомним, что именно этот очистной коллектив по итогам 2019 года установил новый рекорд российской угольной отрасли по добыче угля за год, выдав на-гора 6 млн 344 тыс. 400 т угля. Отметим также, что по итогам ноября 2019 года бригада Игоря Малахова добыла 1 011 тыс. т угля. Таким образом, она стала третьей в истории Сибирской угольной энергетической компании и всей угольной отрасли России, сумевшей за календарный месяц добыть более одного миллиона тонн угля.

Развитие шахты имени А.Д. Рубана – в числе приоритетных направлений СУЭК Андрея Мельниченко. За последние два года общий объем вложенных в предприятие инвестиций составил почти 6 млрд руб.



Терминал АО «Дальтрансуголь» оснащен уникальной системой подавления угольной пыли

В АО «Дальтрансуголь» (входит в состав СУЭК Андрея Мельниченко) создана система полного цикла пылеподавления на угольном терминале.

Уникальная система пылеподавления состоит из двух туманообразующих пушек на каждом из четырех стакеров, установленных на стреле стакера-реклаймера и регулирующихся из кабины оператора, двух резервуаров с водой объемом 13 куб. м каждая, насосной установки и системы трубопроводов между ними. В зимний период производится обогрев, что делает работу системы круглогодичной.

Как рассказала главный специалист по охране окружающей среды и природопользованию АО «Дальтрансуголь» **Варвара Леонова**, «система предназначена для подавления пыли при перегрузке угля в штабелях и их профилактического увлажнения. Пылеподавление происходит за счет создания и направленного распыления в зоны пылеобразования водяного тумана с добавлением поверхностно активных веществ (ПАВ), способствующих быстрому осаждению пыли за счет слипания частиц между собой».

Проект реализован в рамках разработанной предприятием программы природоох-



ранных мероприятий «Обеспечение экологической безопасности». Внедрение систем пылеподавления – в течение периода 2012-2021 гг. с использованием наилучших доступных технологий (НДТ) на всех этапах работы – от поступления угля и выгрузки его в порту до погрузки на судно.

В 2015 г. с целью снижения пылеобразования при грузовых работах на складе была экспериментально рассчитана и установлена система пылеподавления на стакер-реклаймере № 2. Такую технологию специалисты терминала АО «Дальтрансуголь» применили первыми в России.

Поток водяного тумана, направляемый непосредственно в место работы с углем, увлажняет его, значительно уменьшая образование пыли. В настоящее время все 4 стакер-реклаймера оснащены данными системами, по две пушки на каждый.

Эффект от внедренных мероприятий подтверждается результатами регулярных лабораторных замеров качества атмосферного воздуха в контрольных точках и на границе санитарно-защитной зоны предприятия. За все время проводимых исследований превышения установленных нормативов не отмечалось.

Сервисные предприятия СУЭК укрепляют межрегиональные связи



ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление», сервисное подразделение Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) в Красноярском крае, выполнит крупный заказ для производственной и инженеринговой организации из Кемерово. Назаровские мастера поставят конвейерные ставы в адрес кузбасского ООО «Транспорт-Электропривод».

Предприятия сотрудничают с 2020 г.: минувшей осенью назаровские мастера изготовили для кемеровчан свыше 900 секций ставов марки СЛ-1200 общей протяженностью 2700 м. Новый заказ – это 1700 м секций марки СЛ-1000.

Став конвейера представляет собой опорную конструкцию для перемещения конвейерной ленты. Общий объем металлоконструкций составит порядка 85 т: это не только сами ставы, но и основные узлы к ним. Заказ краткосрочный, выполнить его предстоит до 15 февраля.

«Наш участок металлоконструкций укомплектован профессиональным штатом и современным оборудованием. Поэтому у нас нет сомнений в том, что мы уложимся в установленные сроки, – уверен директор ООО «Назаровское ГМНУ» Анатолий Зельский. – Кроме того, уже сейчас мы готовимся принять еще один крупный заказ от ООО «Транспорт-Электропривод» на более чем 350 тонн металлоконструкций. Это позволит нам обеспечить объемами не только участок металлоконструкций, но и участок по ремонту горнотранспортного оборудования».

Выпуск металлоконструкций ООО «Назаровское ГМНУ» освоило в 2019 г., приступив к изготовлению горнотранспортного оборудования для кузбасских шахт СУЭК. Постепенно предприятие вышло на внешние рынки и сегодня успешно формирует портфель заказов.

ООО «Назаровское ГМНУ» активно работает с внешними партнерами и по другим направлениям. В том числе благодаря постоянному расширению партнерских связей ООО «Назаровское ГМНУ» по итогам 2020 года стало лучшим предприятием СУЭК в области экономики и финансов, а его руководитель Анатолий Зельский признан лучшим директором.



Березовский разрез осваивает новую технику

Сразу несколько единиц новой техники поступили на Березовский разрез (угледобывающее предприятие Сибирской угольной энергетической компании в Шарыповском районе Красноярского края, основной акционер СУЭК – Андрей Мельниченко) в конце 2020 года.

В рамках инвестиционной программы СУЭК автопарк Березовского разреза пополнился пятью спецмашинами:



это гусеничный погрузчик New Holland, прицеп самосвальный тракторный грузоподъемностью 15 т, мощный прицеп-трал, способный перевозить крупногабаритное оборудование и технику массой до 60 т, и два промышленных трактора «Кировец». Техника уже используется как на горных работах, так и на брикетном производстве, в том числе для перемещения биг-бэгов с бездымным топливом «Сибирский брикет».

Как отмечает главный инженер Березовского разреза **Александр Мануильников**, новая техника способствует более качественному и оперативному выполнению всех производственных программ: «*Вся техника, которую мы получаем благодаря инвестициям СУЭК, дает нам возможность наращивать производительность и безопасность труда, а эти задачи – приоритетные как для нашего предприятия, так и для СУЭК в целом.*»

Благодаря инвестиционной программе СУЭК на предприятиях реализуется целый комплекс мероприятий по развитию производства. Это и повышение безопасности и комфорта рабочих мест, и модернизация мощных горных машин, и приобретение новой техники. Так, только за 2019-2020 гг. на красноярских предприятиях компании было введено в строй более 40 новых машин.



Работа над экспозицией к 70-летию Назаровского разреза выходит на финишную прямую

Экспозиция создается в музейно-выставочном центре города Назарово Красноярского края, открыть ее планируется в августе в рамках празднования 20-летия СУЭК и юбилея угледобывающего предприятия.

Новый тематический зал в музее расскажет посетителям о многогранной истории градообразующего предприятия, его прошлом и настоящем, трудовых достижениях и социальном партнерстве с городом и районом. Здесь уже смонтированы выставочные стенды и витрины. Совсем скоро они наполняются экспонатами – фотографиями, архивными документами, личными вещами «разрезовцев», книгами, макетами горной техники. Многие из них будут представлены впервые, так как из-за нехватки площадей долгие годы хранились в фондах музея, другие были переданы в дар семьями горняков.

Консультантом при оформлении экспозиции выступает участник Великой Отечественной войны, Почетный гражданин города Назарово, один из руководителей Назаровского разреза **Дмитрий Данилович Абрамов**. Именно

ему принадлежит идея создания экспозиции. «*Дмитрий Данилович в свои 96 лет очень активен и бодр, – отзываясь о ветеране директор МВЦ г. Назарово Татьяна Мельникова. – Он по-отечески бережно относится к каждой вещи, каждому документу, помогает советом, что лучше показать посетителям, чем удивить.*»

Для музейно-выставочного центра новая экспозиция – знаковое событие. Прежде всего потому, что за последние годы здесь впервые появится новая тематическая площадка. Осознавая степень важности этой работы, сотрудники музея привлекают к созданию выставки всех горожан, молодежь. Так, минувшим летом подростки из трудовых отрядов СУЭК вместе с музейными работниками разрабатывали концепцию площадки и делали выборку экспонатов. Экспозиция станет хорошим подарком не только семьям горняков, но и всем назаровцам: в этом году г. Назарово отмечает свое 60-летие. Символично, что особую дату – 20-летие со дня образования празднует и Сибирская угольная энергетическая компания, в составе которой работает Назаровский разрез.

ПУЧКОВ

Лев Александрович

(05.06.1938 – 07.01.2021)

7 января 2021 г. ушел из жизни выдающийся ученый, организатор и руководитель горной науки и высшего горного образования, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, Заслуженный деятель науки РФ, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники, член и вице-президент Академии горных наук, член Российской инженерной академии, член Российской академии естественных наук, член Высшего Горного совета – Лев Александрович ПУЧКОВ.

В 1961 г. Лев Александрович окончил Московский горный институт (МГИ). В 1961-1963 гг. работал в Горном институте Кольского филиала АН СССР, в 1966 г. окончил обучение в аспирантуре МГИ, защитив кандидатскую диссертацию в области вентиляции газообильных шахт.

С этого момента весь последующий жизненный путь Льва Александровича был связан с МГИ – МГГУ, где он занимался преподавательской, научной и общественной деятельностью, пройдя путь от ассистента кафедры до ректора института (университета) и Президента МГГУ.

Будучи выпускником Московского горного института, Л.А. Пучков отдавал весь свой жизненный опыт и яркий талант ученого и руководителя развитию альма-матер, создавая и внедряя в жизнь новые стратегии и формы высшего образования и горной науки, а также уделяя много времени выдающейся по эффективности педагогической деятельности: под его руководством подготовлены 20 докторов и 40 кандидатов технических наук.

Лев Александрович инициировал создание новых специальностей по подготовке инженеров для горной промышленности в области горной экологии и производственной безопасности, взрывного дела, информационных технологий, финансов и кредита. Он внес большой личный вклад в развитие не только Московского горного университета как его ректор и президент, но и всей отечественной науки горного дела и высшего инженерного образования в России. С присущими ему высочайшими профессионализмом и ответственностью более пятидесяти лет он занимался теоретическими и практическими проблемами автоматизированного контроля и управления вентиляцией шахт, многие годы возглавлял высшее горное образование СССР, а с 1992 г. – России, как председатель Учебно-методического объединения по высшему образованию в этой области.

В 1992 г. Лев Александрович был избран членом Международного общества профессоров горного дела, а в 1995-1996 г. возглавил его в качестве президента. Он систематически выступал с докладами о развитии горных наук

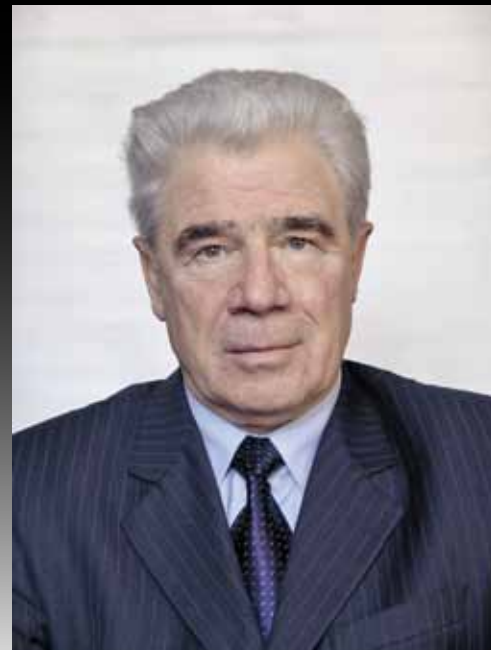
и подготовке горных инженеров в России, участвовал в разработке документов в этой области. В 1992 г. Л.А. Пучков инициировал подготовку Меморандума о сотрудничестве в области горных исследований между МГГУ и Горным бюро США, который был подписан в 1994 г. как составная часть договора о научно-техническом сотрудничестве между США и Российской Федерацией.

В 1994 г. Лев Александрович организовал Центр стратегических исследований в горном деле, в котором под его руководством проводились исследования в области влияния горного дела на развитие макроэкономики стран, глобализации горного дела и его значения в развитии цивилизации. Результаты его научных исследований отражены более чем в 270 публикациях, в том числе более чем в 20 патентах по развитию технологий угледобычи, проблемам вентиляции шахт и глубоких рудников, угольного метана и компьютерным методам управления в горном деле.

Л.А. Пучков пользовался большим авторитетом в мировом научном сообществе, был отмечен высокими государственными наградами, его очень любили коллеги и ученики, перенимая от своего руководителя и наставника не только фундаментальные знания, но и лучшие человеческие качества. Многие его выпускники позднее возглавили уже собственные известные научные направления и школы, среди которых можно отметить профессоров С.В. Сластунова, Н.О. Каледина, Л.А. Бахвалова, С.З. Шкундина, Н.И. Федунец.

За сухими цифрами и фактами жизни Л.А. Пучкова кроется огромная работа и уникальные личные качества, которые позволили ему собирать вокруг себя единомышленников, сохраняющих память о нем как о человеке светлом и незаурядном. И эта светлая память о нем останется в наших сердцах.

Министерство энергетики Российской Федерации, коллеги по работе в угольной промышленности СССР и России, горное и научное сообщество, ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС», редколлегия и редакция журнала «Уголь» глубоко скорбят по случаю ухода из жизни Льва Александровича Пучкова и выражают искренние соболезнования его родным и близким.





ЧЕРНЕГОВ Юрий Александрович (10.07.1937 – 07.01.2021)

7 января 2021 г. на 84 году жизни от новой коронавирусной инфекции скончался горный инженер, доктор технических наук, профессор Чернегов Юрий Александрович.

Юрий Александрович родился в г. Магнитогорске в семье известного горного инженера Чернегова Александра Степановича – начальника нескольких угольных комбинатов на Урале и в Украинском Донбассе. После окончания средней школы с серебряной медалью поступил в 1954 г. на горный факультет Киевского политехнического института, который окончил в 1959 г. с отличием и по путевке АН СССР был направлен на работу в Институт горного дела им А.А. Скочинского, где начал работать в должности младшего научного сотрудника лаборатории открытых горных работ, возглавляемой академиком Н.В. Мельниковым.

Ему была поручена работа, связанная с созданием комплекса машин непрерывного действия производительностью 3000 м/ч. По результатам этих исследований Ю.А. Чернегов защитил в 1962 г. диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В 1963 г. Ю.А. Чернегов переходит на работу по конкурсу в Московский горный институт на кафедру экономики в должности доцента, затем профессора, заведующего кафедрой и проректора института. Будучи проректором, он параллельно возглавляет работу по строительству нового учебного корпуса, создал комплексную отраслевую лабораторию экономических исследований, которая занималась широким кругом проблем горной экономики: железорудной, асбестовой и угольной промышленности, цветной металлургии.

В 1969 г. Ю.А. Чернегов защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук; в 1972 г. ему присвоено ученое звание профессора по кафедре экономики. Многократно читал циклы лекций в различных вузах страны и за рубежом.

В 1977 г. он переходит на работу в Научно-исследовательский институт по ценообразованию, где возглавляет лабораторию ценообразования в горной промышленности и природоохозяйственных отраслях. Одновременно работает заместителем председателя Межведомственного совета по ценам Госкомцен СССР и АН СССР, а также заместителем председателя Экспертного совета Госкомцен СССР. По совместительству работает профессором Академии народного хозяйства при Правительстве СССР.

В 1981 г. Ю.А. Чернегов по конкурсу избирается на должность заведующего отделом природных ресурсов и природопользования Совета по изучению производительных

сил при Госплане СССР, одновременно исполняя обязанности заведующего сектором геологии и охраны недр. Участвовал в подготовке программ развития народного хозяйства страны на 20-летнюю перспективу в СССР и Вьетнаме.

В 1986 г. он был приглашен на работу в Бюро Совета Министров СССР по ТЭК, где, выполняя обязанности заместителя заведующего отделом перспективного развития комплекса, курировал разработку Программы развития ТЭК страны на 20-летнюю перспективу.

В 1991-1994 гг. Ю.А. Чернегов – генеральный директор АО «Новое топливо»; в 1994 г. избран действительным членом Российской академии естественных наук; в 1994-1996 гг. – заместитель декана, профессор Академии народного хозяйства; с 1996 г. – главный специалист – системный аналитик ОАО «Зарубежгеология».

Юрий Александрович является автором более 330 печатных работ и трех изобретений, он подготовил 44 кандидата наук (из них 18 по техническим наукам и 26 по экономике), был научным консультантом 7 докторских работ.

В 2018 г. вышел в свет фундаментальный труд Ю.А. Чернегова, посвященный одной из самых актуальных и в то же время недостаточно осознаваемых проблем современной России – «Научеёмкие разработки оборонных, академических и отраслевых организаций для горной промышленности».

В течение ряда лет Юрий Александрович являлся членом редколлегии «Горного журнала» и членом докторского совета при институте «ЦНИЭИУголь».

За многолетний и добросовестный труд Ю.А. Чернегов награжден многими правительственными наградами, отраслевыми знаками «Шахтерская Слава» трех степеней.

Научная горная общественность, друзья и коллеги по работе в угольной промышленности СССР и России, редакционная коллегия и редакция журнала «Уголь» глубоко скорбят по случаю безвременного ухода из жизни Юрия Александровича Чернегова и выражают глубокие соболезнования его родным и близким.

WE CREATE. YOU IMPLEMENT



ПРОКОПЬЕВСКИЙ ГОРНО-ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

МНОГОПРОФИЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ И ОБЪЕКТОВ
ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ВИМ-ПРОЕКТИРОВАНИЕ

8 (800) 200-71-13
www.pgpi.su





Проектирование предприятий
для горнодобывающей
промышленности

ОПЫТ
РАБОТЫ
БОЛЕЕ **15** ЛЕТ

Анализ минерально-сырьевой базы ТПИ
Определение перспективных участков недр
Сопровождение при лицензировании

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

Комплекс поисковых и разведочных работ, бурение скважин, эксплуатационная разведка

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Предпроектные
проработки

Проектно-изыскательские
работы

Авторский
надзор

СТРОИТЕЛЬСТВО

Технический
заказчик

Генеральный
подрядчик

Строительный
контроль

КОМПЛЕКСНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ



АУДИТ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ



ПРОЕКТЫ КОМПАНИИ
РЕАЛИЗУЮТСЯ НА ТЕРРИТОРИИ **25** РЕГИОНОВ СТРАНЫ

000 «СГП»

sgp.su

info@sgp.su

115184, Россия, г. Москва, пер. Новокузнецкий 1-й, д. 10 а, оф. 24
8-800-250-12-09

650066, Россия, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 28 б
+7 (3842) 45-11-11