

ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

1-2022

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА
ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

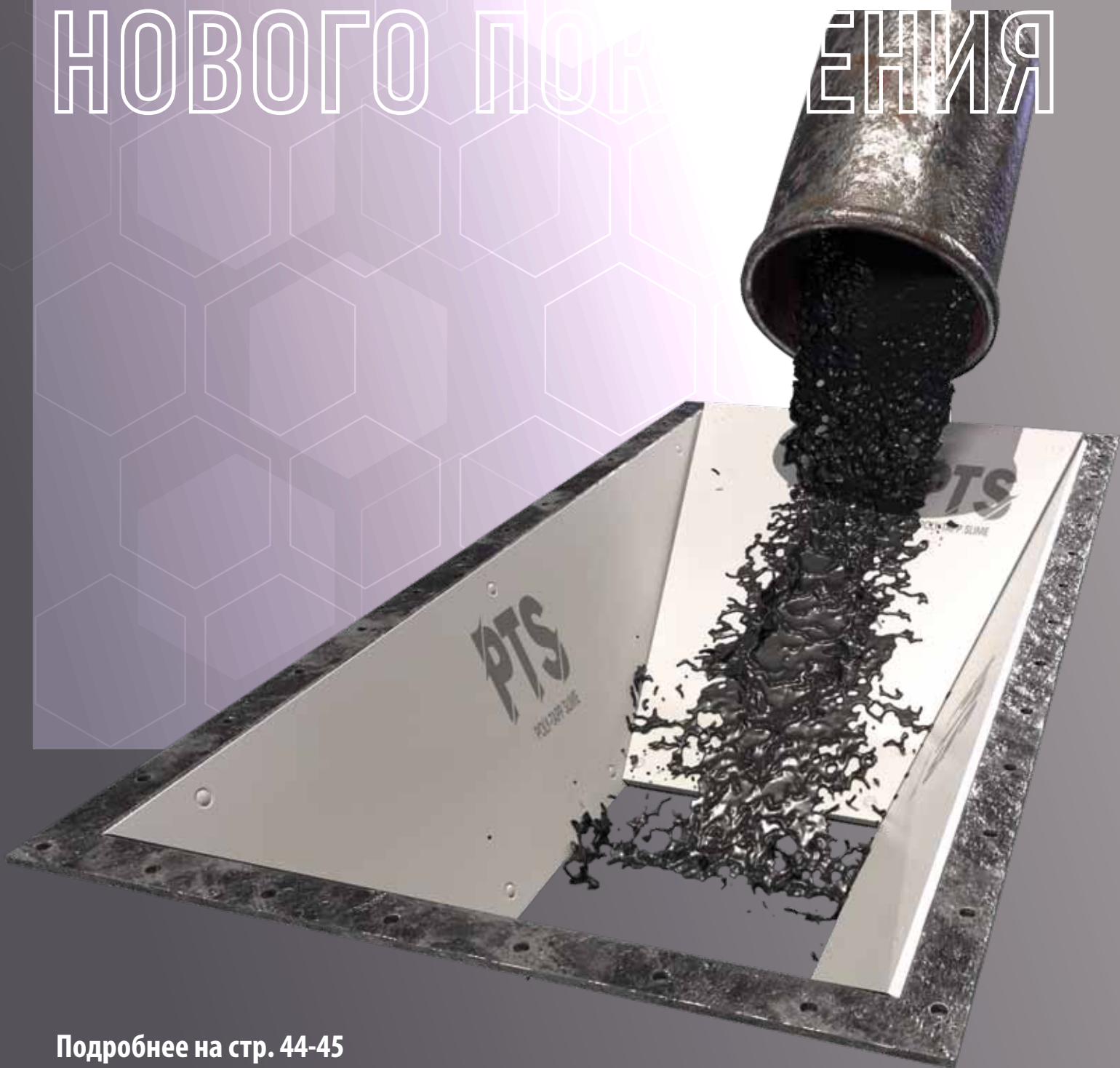


СТК
СИБИРСКАЯ
ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ



РЕКЛАМА

POLY-TAPP МАТЕРИАЛ НОВОГО ПОКРЫТИЯ



Подробнее на стр. 44-45

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.
Доктор экон. наук,
канд. техн. наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б.,
доктор техн. наук

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

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»

ЯНВАРЬ
1-2022 /1150/

УГОЛЬ**СОДЕРЖАНИЕ****ЭКОНОМИКА**

Литвин О.И., Хорешок А.А., Литвин Я.О., Тюленева Т.А., Тюленев М.А.

**Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета
технологических и экономических аспектов открытых горных работ** _____ 4

Астафьева О.Е.

**Закономерности устойчивого развития промышленности
в рамках цифровой экосистемы** _____ 8

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Новикова Ю.А., Милкина Е.В., Рагимова Н.К., Иванова Н.В., Коваленко Н.Е.

**Вопросы дополнительного социального обеспечения работников
угольной промышленности** _____ 11

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Козлова О.Ю.

**Оптимизация работы внутришахтного транспорта
на основе дискретно-событийного моделирования** _____ 15

БЕЗОПАСНОСТЬ

Килин А.Б., Галкин В.А., Макаров А.М., Резников Е.Л., Кравчук И.Л., Перятинский А.Ю.

**Надежное обеспечение безопасности труда – основа повышения
его производительности и эффективности** _____ 18

Черданцев С.В., Шлапаков П.А., Голоскоков С.И., Ерастов А.Ю., Хаймин С.А.

**определение промежутков времени, характеризующих различные этапы горения
газовоздушной смеси в горной выработке** _____ 26

НЕДРА

Жернов Е.Е., Осокина Н.В.

**Взаимозависимость видов ренты как фактор эффективного недропользования
на территории** _____ 33

ГЕОИНФОРМАТИКА

Оганесян А.С., Агафонов В.В., Яхеев В.В., Варыгин С.О., Пикалов В.А.

Цифровая трансформация технологических систем угольных шахт _____ 39

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Лохов Д.С.

Материал нового поколения _____ 44

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Таразанов И.Г.

**Итоги работы угольной промышленности России
за январь-сентябрь 2021 года** _____ 47

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**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 России
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,151
(без самоцитирования – 0,79)

Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,71
(без самоцитирования – 0,501)

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 30.12.2021.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 9,5 + обложка.

Тираж 5100 экз. Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6700 экз.

Отпечатано:

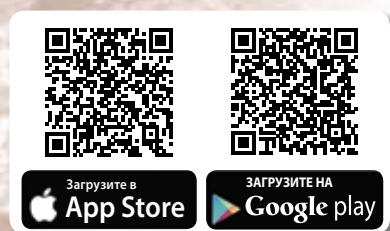
ООО «РОЛИКС ПРИНТ»

117105, г. Москва, пр-д Нагорный, д.7, стр.5

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 103737

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

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2022

ЗА РУБЕЖОМ

Зеньков И.В., Чинь Ле Хунг, Логинова Е.В., Латышенко Г.И., Вокин В.Н.,
Кирюшина Е.В., Раевич К.В., Латынцев А.А.

Исследование динамики открытой разработки угольных месторождений**в Республике Мозамбик с использованием ресурсов дистанционного зондирования — 59****СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

Данияров Н.А., Даниярова А.Е., Келисбеков А.К.

Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета**многоприводных конвейеров — 63****ХРОНИКА****Хроника. События. Факты. Новости — 67****ЮБИЛЕИ****Циошккин Георгий Михайлович (к 60-летию со дня рождения) — 76****Список реклам**

СТК	1-я обл.	НПО «Алзамир»	43
TAPPGROUP	2-я обл.	ООО «НИЦ-ИГД»	43
АО «Росинформуголь»	3-я обл.	НПП Завод МДУ	45
УГОЛЬ-КУРЬЕР		САА	46
УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ	4-я обл.	Partindus	ТВ. ВКЛ.

* * *

Журнал «Уголь» представлен в eLIBRARY.RU

Входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,15 (без самоцитирования – 0,79).

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**

Chief Editor

YANOVSKY A.B., Dr. (Economic),
Ph.D. (Engineering), Moscow,
107996, Russian Federation

Members of the editorial council:

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

**JANUARY
1'2022**

**UGOL' / RUSSIAN
COAL
JOURNAL****CONTENT****ECONOMIC OF MINING**

Litvin O.I., Khoreshok A.A., Litvin Ya.O., Tyuleneva T.A., Tyulenev M.A.

**Synergetic approach to improvement taxation based on accounting
of technological and economic aspects of open-pit mining** _____ 4

Astafyeva O.E.

Patterns of sustainable development of the coal industry within the digital ecosystem _____ 8

SOCIAL & ECONOMIC ACTIVITY

Novikova Yu.A., Milkina E.V., Ragimova N.K., Ivanova N.V., Kovalenko N.E.

Issues of additional social security for workers of the coal industry _____ 11

UNDERGROUND MINING

Kozlova O.Yu.

Optimization of in-mine transport based on discrete event modeling _____ 15

SAFETY

Kilin A.B., Galkin V.A., Makarov A.M., Reznikov E.L., Kravchuk I.L., Peryatinskiy A.Yu.

Reliable accident prevention as the basis for productivity and efficiency improvement _____ 18

Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Goloskokov S.I., Erastov A.Yu., Khaymin S.A.

**Determination of the time intervals characterizing the various stages of combustion
of the gas-air mixture in the mine working** _____ 26

SUBSOIL USE

Zhernov E.E., Osokina N.V.

Interdependence of types of rent as a factor of effective subsoil use in the territory _____ 33

GEINFOMATICS

Oganesian A.S., Agafonov V.V., Yakheev V.V., Varygin S.O., Pikalov V.A.

Digital transformation of technological systems of coal mines _____ 39

COAL PREPARATION

Lokhov D.S.

New generation material _____ 44

ANALYTICAL REVIEW

Tarazanov I.G.

Russia's coal industry performance for January – September, 2021 _____ 47

ABROAD

Zenkov I.V., Trinh Le Hung, Loginova E.V., Latyshenko G.I., Vokin V.N.,

Kiryushina E.V., Raevich K.V., Latyutsev A.A.

**Studies of surface coal mining dynamics in the Republic
of Mozambique using remote sensing data** _____ 59

HISTORICAL PAGES

Danilyarov N.A., Danilyarova A.E., Kelisbekov A.K.

**Professor Grigory Ivanovich Solod – the founding father of the theory
for multi-drive conveyor calculations** _____ 63

CHRONICLE

The chronicle. Events. The facts. News _____ 67

ANNIVERSARIES

Tsinoshkin Georgy Mikhailovich (to a 60-anniversary from birthday) _____ 76

Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета технологических и экономических аспектов открытых горных работ

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-4-7>

ЛИТВИН О.И.

Канд. техн. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: litvinoi@kuzstu.ru

ХОРЕШОК А.А.

Доктор техн. наук,
профессор ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: haa.omit@kuzstu.ru

ЛИТВИН Я.О.

Канд. техн. наук,
директор Филиала АО УК «Кузбассразрезуголь»
«Моховский угольный разрез»,
652661, Кемеровская область, д. Мохово, Россия,
e-mail: litvinyao@kuzstu.ru

ТЮЛЕНЕВА Т.А.

Канд. экон. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: krukta@mail.ru

ТЮЛЕНЕВ М.А.

Канд. техн. наук,
доцент ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева»,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: tma.geolog@kuzstu.ru

При расчете налога на добычу полезных ископаемых в настоящее время ведется учет лишь небольшого количества факторов, что приводит к выхолащиванию системы налогообложения недропользователей и ее укрупненной формализации: не учитывается степень сложности строения разрабатываемых пластов, тектоническое строение карьерного поля и другие не менее значимые индикаторы, характеризующие как технологическую трудность, так и экономическую затратность ведения открытых горных работ. С целью ликвидации этого недостатка в настоящей статье предлагается детализированная классификация, использующая синергетический подход и учитывающая, с одной стороны, разнообразие горно-геологических и горнотехнических условий эксплуатации предприятия, а с другой стороны – степень их влияния на экономические показатели работы разреза.

Ключевые слова: горнодобывающий регион, синергия, недропользование, налог на добычу полезных ископаемых, открытые горные работы, горно-геологические условия, система открытой разработки, потери угля.

Для цитирования: Синергетический подход к совершенствованию налогообложения на основе учета технологических и экономических аспектов открытых горных работ / О.И. Литвин, А.А Хорешок, Я.О. Литвин и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 4-7. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-4-7.

ВВЕДЕНИЕ

Ряд существующих нормативных документов, регламентирующих показатели того или иного технологического процесса, был разработан 30-40 и более лет назад и в настоящий момент времени уже не в полной мере отражает накопленный опыт работы горных предприятий [1]. В частности, в методике расчета потерь угля при ведении открытых горных работ [2] формализован расчет потерь лишь для пластов простого строения, выдержанных по мощности и углу залегания; также не учитывается применение

**Взаимосвязь факторов, определяющих условия работы предприятия,
и поправочных коэффициентов на их основе**

Определяющий фактор	Поправочный коэффициент
Горно-геологические, горнотехнические условия разработки	Коэффициент сложности C_d (difficulty coefficient), учитывающий индикаторы: сложность строения разрабатываемого пласта (свиты пластов), параметры их залегания, тектоническое строение карьерного поля и т.д.
Производственная мощность разреза, его срок службы	Временной коэффициент C_t (time coefficient), учитывающий срок службы предприятия во взаимосвязке с его годовой производственной мощностью
Вскрытие карьерного поля (выбор способа и схемы вскрытия)	Коэффициент вскрытия C_{op} (opening-up coefficient), который зависит от выбранного способа и схемы вскрытия
Определение вида системы открытой разработки	Коэффициент C_{ms} (mining system coefficient), учитывающий вид системы разработки месторождения
Подготовка горных пород к выемке (учет строения и свойств пород угленасыщенной и безугольной зон карьерного поля)	Коэффициент C_{db} (drilling and blasting coefficient), зависящий от степени сложности ведения буровзрывных работ (принимается, что основным видом подготовки горных пород к выемке является буровзрывной способ)
Экскаваторно-автомобильный комплекс как главная составная единица всего комплекта оборудования, применяемого (запланированного к применению) на предприятии	Коэффициент C_{st} (shovel and truck coefficient), зависящий от состава экскаваторно-автомобильного комплекса и, как следствие, переменных и постоянных затрат на его содержание, эксплуатацию и ремонт
Транспортирование горной массы (расположение отвалов – внутренний и/или внешний, дальность откатки и т.д.)	Коэффициент C_{tr} (transport coefficient), на который влияют параметры автодорог (внутрикарьерных и находящихся за пределами карьерного поля); их категория; уклон (абсолютный и приведенный) и т.д.
Обогащение добытого угля (расположение обогатительной фабрики или установки, расстояние до нее, учет трудности обогатимости угля и др.)	Коэффициент C_q (quality coefficient), учитывающий качественные характеристики марки добываемого угля (без учета результатов его обогащения)
Рекультивация выработанного пространства карьерного поля и поверхности отвалов	Коэффициент C_r (reclamation coefficient), учитывающий сложность и затраты на проведение рекультивационных работ
Отдаленность разреза от основных транспортных коммуникаций (связь с основными линиями МПС, расстояние до крупных магистралей и т.д.)	Коэффициент C_p (peripheral coefficient), учитывающий периферийность (отдаленность) горного предприятия

различных типов выемочных машин (например, прямых и обратных гидролопат). Принимая во внимание, что пласты простого строения (по сути, эталонный вариант для расчета) практически отсутствуют на всех угольных месторождениях России, можно констатировать, что на этапе проектирования горных предприятий расчетные нормативы потерь зачастую становятся далеки от возможных реальных значений. Примерно то же можно сказать и о НДС, который рассчитывается без приема во внимание современных показателей работы разрезов [3, 4, 5].

УЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ

С учетом вышесказанного авторами предлагается усовершенствованная методика расчета НДС, учитывающая ряд наиболее важных горно-геологических и горнотехнических факторов, напрямую влияющих на экономические показатели работы угольных разрезов, для чего была выполнена классификация этих факторов (табл. 1). Перечень факторов приведен без ранжировки, поскольку данный вопрос подлежит дальнейшему изучению; безусловно, предварительная ранжировка может быть выполнена на основе имеющегося опыта работы разрезов [6, 7, 8, 9] и на основе формальной логики [10], однако точных значений на данном этапе получить невозможно без детального анализа гиперпула статистических данных.

На основе данной обобщающей таблицы (см. табл. 1) авторами предлагается **матричная модель взаимосвязки индикаторов и субкоэффициентов**, более подробно отражающих тот или иной фактор. Индикаторы призваны учесть многообразие условий ведения горных работ [11] и увязывать их с платежами за пользование недрами.

В табл. 2 приведен пример матричной модели для коэффициента сложности C_d , отражающего степень сложности горно-геологических условий разработки месторождения.

По такой же системе предполагается провести анализ и для всех остальных коэффициентов, указанных в табл. 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С целью определения степени влияния того или иного индикатора на значение итогового результата необходимо выполнить подробный анализ горно-геологических и горнотехнических условий разработки существующих и проектируемых разрезов и, базируясь на полученной информации, определить частоту проявления индикаторов в условиях Кузбасса, что позволит получить их реальные значения и на этой основе обосновать величины поправочных коэффициентов к расчету НДС.

Таблица 2

Взаимоувязка индикаторов коэффициента сложности C_d с идентификаторами субкоэффициентов

Индикатор коэффициента сложности C_d	Идентификатор суб-коэффициента
Мощность отрабатываемого пласта	Геологическая классификация
	Классификация при открытой геотехнологии
Угол залегания пласта	Классификация по ВНИМИ
	Классификация по акад. В.В. Ржевскому
	Классификация по проф. В.Ф. Колесникову
Структура карьерного поля	Одиночный пласт
	Свита сближенных пластов
	Свита рассредоточенных пластов
	Свита пластов смешанного залегания
Структура угольного пласта (пластов)	Пласт (пласты) простого строения
	Пласт (пласты) сложного строения
	Пласт (пласты) весьма сложного строения
Тектоника карьерного поля	Наличие пликвативных нарушений
	Наличие дизъюнктивных нарушений
	Наличие зон «горельника» и т.д.
Мощность наносов (четвертичных отложений)	Наносы малой мощности
	Наносы средней мощности
	Наносы большой мощности
Рельеф поверхности участка карьерного поля	Равнинный
	Слабовсхолмленный
	Пересеченный
	Гористый
Обводненность участка недр	Малые водопритоки
	Средние водопритоки
	Обильные водопритоки

Список литературы

1. Таразанов, И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-июнь 2021 года // Уголь. 2021. № 9. С. 25-36. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-25-36.

2. Указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах по Кузнецкому бассейну: Открытые работы. Л.: ВНИМИ, 1991. 23 с.

3. Tax aspects of mining companies in V4 countries / J. Simonidesová, Z. Kudlová, J. Lukáč et al. // Acta Montanistica Slovaca. 2021. Vol. 26 (1). P. 35-46.

4. Tyuleneva T., Moldazhanov M. The Use of Environmental Taxation Instruments in Order to Ensure Sustainable Development of Mining Region // E3S Web of Conferences. 2020. No 174. Article 04061.

5. Analysis of investments in the mining industry / M. Cehlár, P. Rybár, J. Mihók et al. // Journal of Mining and Geotechnical Engineering. 2020. No 1. P. 4-31.

6. Тюленева Е.А., Лесин Ю.В., Литвин Я.О. Исследование технологии отработки угленасыщенных зон на разрезах Кузбасса простыми и сложными забоями // Техника и технология горного дела. 2019. № 1(4). С. 35-50.

7. Kolesnikov V.F., Cehlár M., Tyuleneva E.A. Overview of excavation and loading operations in the coal-bearing zones at Kuzbass open pit mines // Journal of Mining and Geotechnical Engineering. 2018. No 2. P. 36-49. DOI: 10.26730/2618-7434-2018-2-36-49.

8. Мильный С.М. Оценка технологий отработки круто-наклонных угольных месторождений Кузбасса // Техника и технология горного дела. 2020. № 1. С. 45-73. DOI: 10.26730/2618-7434-2020-1-45-73.

9. Theoretical Features of Rope Shovels and Hydraulic Backhoes Using at Open Pit Mines / A. Strelnikov, S. Markov, L. Rattmann et al. // E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 41. Article 01003.

10. Стенли Джевонс. Основы науки: Трактат о логике и научном методе. СПб: Издательство Л.Ф. Пантелеев, 1881. 713 с.

11. Perspectives for the transportless mining technology in siberia and far east coal deposits / S. Markov, J. Janočko, M. Tyulenev et al. // E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 105. Article 01021.

Original Paper

UDC 336.201:622.271.3 © O.I. Litvin, A.A. Khoreshok, Ya.O. Litvin, T.A. Tyuleneva, M.A. Tyulenev, 2022
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 4-7
 DOI: http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-4-7

Title
SYNERGETIC APPROACH TO IMPROVEMENT TAXATION BASED ON ACCOUNTING OF TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF OPEN-PIT MINING

Authors

Litvin O.I.¹, Khoreshok A.A.¹, Litvin Ya.O.², Tyuleneva T.A.¹, Tyulenev M.A.¹

¹Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation

²Branch of JSC «UK Kuzbassrazrezugol» Mokhovskiy Open Pit Mine, Mokhovo settlement, Kemerovo region, 652661, Russian Federation

Authors Information

Litvin O.I., PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: litvinoi@kuzstu.ru

Khoreshok A.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, e-mail: haa.omit@kuzstu.ru

Litvin Ya.O., PhD (Engineering), Director, e-mail: litvinyao@kuzstu.ru

Tyuleneva T.A., PhD (Economic), Associate Professor, e-mail: krukta@mail.ru

Tyulenev M.A., PhD (Engineering), Associate Professor, e-mail: tma.geolog@kuzstu.ru

Abstract

When calculating the mineral extraction tax, currently only a small number of factors are taken into account, which leads to weakening of the system of taxation of subsoil users and its enlarged formalization: the degree of complexity of the structure of developed seams, the tectonic structure of the quarry field and other equally important indicators, which characterize both technological difficulty and economic cost of open pit mining are not taken into account. In order to eliminate this shortcoming, this article proposes a

detailed classification that uses a synergistic approach and considers, on the one hand, the diversity of mining-geological and mining-technical operating conditions of the enterprise, and on the other hand, the degree of their influence on the economic performance of the open pit.

Keywords

Mining region, Synergy, Subsoil use, Mineral extraction tax, Surface mining, Mining and geological conditions, Surface mining system, Coal losses

References

1. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – June, 2021. *Ugol'*, 2021, (9), pp. 25-36. (in Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-9-25-36.
2. Instructions on regulation, planning and economic evaluation of coal losses in earth depths of Kuznetsk basin: Surface mining. L.: VNIMI, 1991, 23 p. (in Russ.).
3. Simonidesová J., Kudlová Z., Lukáč J. et al. Tax aspects of mining companies in V4 countries. *Acta Montanistica Slovaca*, 2021, Vol. 26, pp. 35-46.
4. Tyuleneva T. & Moldazhanov M. The Use of Environmental Taxation Instruments in Order to Ensure Sustainable Development of Mining Region. *E3S Web of Conferences*, 2020, (174), Article 04061.
5. Cehlár M., Rybár P., Mihók J. et al. Analysis of investments in the mining industry. *Journal of Mining and Geotechnical Engineering*, 2020, (1), pp. 4-31.
6. Tyuleneva E.A., Lesin Yu.V. & Litvin Ya.O. Reasearch of simple and complex pitface technology in the coal bearing zones at Kuzbass openpit mines. *Tekhnika i tekhnologiya gornogo dela*, 2019, (1), pp. 35-50. (in Russ.).

7. Kolesnikov V.F., Cehlár M. & Tyuleneva E.A. Overview of excavation and loading operations in the coal-bearing zones at Kuzbass open pit mines. *Journal of Mining and Geotechnical Engineering*, 2018, (2), pp. 36-49. DOI: 10.26730/2618-7434-2018-2-36-49.

8. Milyi S.M. Estimation of pitface technologies in steep slope coalfields at Kuzbass openpit mines. *Tekhnika i tekhnologiya gornogo dela*, 2020, (1), pp. 45-73. (in Russ.). DOI: 10.26730/2618-7434-2020-1-45-73.

9. Strelnikov A., Markov S., Rattmann L. et al. Theoretical Features of Rope Shovels and Hydraulic Backhoes Using at Open Pit Mines. *E3S Web of Conferences*, 2018, Vol. 41, Article 01003.

10. Stenli Dzhevons. Science fundamentals: treatise on logic and science method. Sankt-Peterburg, L.F. Panteleev Publ., 1881, 713 p. (in Russ.).

11. Markov S., Janočko J., Tyulenev M. et al. Perspectives for the transportless mining technology in siberia and far east coal deposits. *E3S Web of Conferences*, 2019, Vol. 105, Article 01021.

For citation

Litvin O.I., Khoreshok A.A., Litvin Ya.O., Tyuleneva T.A. & Tyulenev M.A. Synergetic approach to improvement taxation based on accounting of technological and economic aspects of open-pit mining. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 4-7. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-4-7.

Paper info

Received November 17, 2021

Reviewed December 2, 2021

Accepted December 15, 2021

Бородинский разрез провел экскурсию для молодых специалистов горного дела

Очередных экскурсантов принял Бородинский разрез им. М.И. Щадова (предприятие СУЭК Андрея Мельниченко в Красноярском крае). Ими стали участники второго этапа IX Открытого регионального чемпионата профессионального мастерства «Молодые профессионалы», который проходил в Иршинском техникуме горных разработок им. В.П. Астафьева. С техникумом горных разработок крупнейшее предприятие открытой угледобычи связывают многолетние партнерские отношения.

«Многие выпускники техникума трудятся на нашем предприятии, студенты постоянно проходят на разрезе производственную практику и показывают очень высокую профессиональную подготовку, – уточнил **заместитель управляющего Бородинским разрезом по персоналу и административным вопросам Виктор Бирликин.** – И то, что Иршинский техникум стал площадкой для соревнований такого уровня, безусловно, говорит об авторитете его преподавателей и отличном техническом оснащении».

Посещение разреза-гиганта стало частью познавательной программы профессионального чемпионата. Прежде всего, молодые люди соревновались в устранении неисправностей в дизельных двигателях, гидравлических, электрических системах хода бульдозера, экскаватора, автогрейдера, фронтального погрузчика. Затем для участников была организована онлайн-трансляция студии «Открытые мастерские WorldSkills» на тему «Кадровые потребности экономики края и приоритеты модернизации системы профессионального образования». Экскурсия на Бо-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

родинский разрез стала финальной точкой программы.

«У нас тоже есть угольный разрез, и мы имеем представление, как добывается уголь, но величина и мощь Бородинского разреза просто поражают, – при-

знались гости с Сахалина, студенты политехнического центра, осмотрев горное поле со смотровой площадки. – Таких залежей «черного золота», столько техники, занятой на его добыче и транспортировке, мы еще не видели. Все это приводит в настоящий восторг!» Также гости проехали по знаковым местам Бородино, побывали в Музее города и Бородинского разреза под открытым небом.

Предприятия СУЭК регулярно проводят экскурсии и дни открытых дверей для молодежи. Цель такого знакомства с производством – профессиональная ориентация, привлечение молодых специалистов в горную отрасль. В год 20-летия на угольных разрезах СУЭК в крае побывали уже сотни гостей – от студентов и школьников до педагогов.



Закономерности устойчивого развития промышленности в рамках цифровой экосистемы

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-8-10>

АСТАФЬЕВА О.Е.

Канд. экон. наук,
заведующий кафедрой экономики
и управления в строительстве
Государственного университета управления,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: aoe@list.ru

Развитие угольной промышленности в рамках цифровых экосистем требует определения закономерности функционирования предприятий отрасли в цифровом контексте. Создание бизнес-модели управления при реализации программы цифрового производства угольной промышленности позволяет управлять изменениями в бизнес-процессах на основе закономерностей влияния цифровой среды и особенностей, продиктованных интеграционными образованиями в системе производства и логистической системе. В статье представлена разработанная схема закономерностей управления бизнес-процессами в производственной и логистической системах цифровой экосистемы, представлены подходы к обеспечению эффективности управления угольным предприятием и изменения в цепочке создания стоимости при цифровом взаимодействии предприятий.

Ключевые слова: закономерности, устойчивое развитие, экосистема, угольная промышленность, цифровой актив, бизнес-процесс, бизнес-модель, трансформация, цифровое горное предприятие.

Для цитирования: Астафьева О.Е. Закономерности устойчивого развития промышленности в рамках цифровой экосистемы // Уголь. 2022. № 1. С. 8-10. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-8-10.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие угольной промышленности в контексте экосистем связано с увеличением экономического потенциала отрасли, цифровизации бизнес-процессов промышленности, применением новых подходов в управлении бизнес-процессами, способов коммуникаций и обмена данными между участниками, взаимодействующими на одной цифровой площадке.

Цифровая трансформация позволяет за счет сквозной цифровизации бизнес-процессов оптимизировать управление ресурсами [1] по всей цепочке создания стоимости продукции в экосистеме. При этом экосистема становится площадкой, на которой функционирует не только головное угольное предприятие, являющееся собственником цифрового актива, но и предприятия, являющиеся партнерами и оказывающие услуги на условиях полноправного сотрудничества. Таким образом, формируются система цифрового управления бизнес-процессами и бизнес-модель взаимодействия участников [2, 3, 4], ориентированная на получение большего дохода не от конкуренции, а от выгодно-го взаимодействия в рамках управления интеграционными образованиями и непосредственно процессами интеграции угольного бизнеса.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ЭКОСИСТЕМНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

Понятие «экосистема» в менеджмент ввел Джеймс Ф. Мур, заложив в него смысл организации экономического сообщества как взаимодействующих организаций, в совокупности образующих деловой мир. Применительно к цифровой экосистеме [5, 6] данное понятие следует расширить и предложить в качестве авторской трактовки алгоритмизированный подход взаимодействия, увязанный в бизнес-модели и позволяющий устанавливать закономерности и цель развития бизнес-процессов предприятия. Сущность данного взаимодействия заключается в появлении возможности пользования инфраструктурой цифровой экосистемы, сервисами платформы, ресурсами с целью обеспечения устойчивости развития предприятий-участников.



Источник: разработано автором по материалам исследования

Закономерности управления бизнес-процессами в производственной и логистической системах цифровой экосистемы (фрагмент)

С учетом анализа уровня цифровой зрелости и устойчивости предприятий угольной отрасли [7, 8, 9] цифровую трансформацию бизнес-процессов можно рассматривать в рамках деятельности, например, цифрового месторождения или как интеграцию всех предприятий-участников в одной цифровой экосистеме. В бизнес-модели устойчивого развития угольной промышленности на базе ресурсного подхода следует особое внимание уделить увязке систем добывающего производства и логистической системы (см. рисунок).

Эффективность управления бизнес-процессами цифрового угольного месторождения (производства) можно оценить, установив метрические характеристики потока данных между производственной и логистической системами. Тогда в результате территориально-пространственного взаимодействия предприятий угольной промышленности на базе цифровой площадки можно достичь снижения издержек на добычу и поставку продукции, а также сформировать единую рабочую область для предприятий угольной отрасли, позволяющую обеспечить по всей цепочке взаимодействий рациональное использование ресурсов. При этом взаимодействие предприятий угольной промышленности осуществляется на базе выделенных цифровых «площадок» в экосистеме, формирование которых осуществляется под решение конкретных задач (добыча угля – обогащение угля – отгрузка угля потребителям), предоставляющих доступ к сервисам цифровых услуг и отвечающих целям общей стратегии разви-

тия угольной промышленности, а также в соответствии с предметно-объектной и предметно-субъектной базой товаропотока продвижения угля к потребителю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровая трансформация угольного бизнеса изменяет бизнес-процессы управления горным производством, иерархию управления угольными компаниями, которые благодаря цифровым технологиям все больше становятся цифровыми. Помимо цифровизации с преобладанием в управлении бизнес-процессами общих алгоритмов, обеспечивающих устойчивое развитие отрасли, происходит формирование цепочки создания стоимости на инновационной цифровой базе. Например, Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК) автоматизировала основные стандартные бизнес-процессы, определив порядок экосистемного взаимодействия угольного предприятия с поставщиками, потребителями и партнерами. Новые закономерности управления бизнес-процессами в цифровой экосистеме для своевременного отслеживания отклонений требуют установки метрик, позволяющих обеспечить наибольшую экономическую эффективность от каждого процесса и повысить доходность операций за счет рациональной организации управления интеграционными образованиями и процессами интеграции угольного бизнеса при реализации концепции «цифрового горного предприятия», в которой «цифровой» уголь является основной составляющей.

Список литературы

1. Козловский А.В., Моисеенко Н.А., Астафьева О.Е. Актуальное управление устойчивостью организаций инвестиционно-строительного комплекса в условиях кризисных ситуаций // *Управление*. 2021. Т. 9. № 2. С. 15-23.

2. Астафьева О.Е. Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности на основе нового подхода к использованию ресурсов при экосистемном взаимодействии // *Уголь*. 2021. № 6. С. 15-17. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-15-17.

3. Астафьева О.Е. Формирование механизма устойчивого развития угольной промышленности // *Уголь*. 2021. № 3. С. 10-13. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-10-13.

4. Астафьева О.Е. Особенности формирования механизма устойчивого развития промышленности на основе эффективного использования ресурсов // *Вестник университета*. 2020. № 7. С. 45-50.

5. Плакиткин Ю.А., Платкиткина Л.С. Программы «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» – возможности и перспективы в угольной промышленности // *Горная промышленность*. 2018. № 1. С. 22-28.

6. Тимофеева Т.Б., Оздоева Э.А. Анализ мирового опыта в создании цифровых платформ и связанных с ними рисков // *Управление*. 2020. Т. 8. № 3. С. 112-122.

7. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-март 2020 года // *Уголь*. 2020. № 6. С. 23-34. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-6-23-34.

8. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2020 года // *Уголь*. 2021. № 3. С. 27-43. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-27-43.

9. BaiLina Yu., XiaoFenga Ju. An Investigation on Configuration status of Science and Technology Resource in the Coal Industry of Heilongjiang Province // *Energy Procedia*. 2011. Vol. 5. P. 2167–2171.

Original Paper

UDC 658.155:622.33 © O.E. Astafyeva, 2022
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 8-10
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-8-10>

Title
PATTERNS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COAL INDUSTRY WITHIN THE DIGITAL ECOSYSTEM

Authors
 Astafyeva O.E.¹
¹State University of Management, Moscow, 109542, Russian Federation

Authors Information
Astafyeva O.E., PhD (Economic), Associate Professor, Head of economics and management in construction department, e-mail:aoe@list.ru

Annotation
 The development of the coal industry within the framework of digital ecosystems requires determining the regularity of the functioning of industry enterprises in the context of the digital ecosystem. The creation of a business model of management in the implementation of the digital production program of the coal industry allows you to manage changes in business processes based on the patterns of the digital environment and the features dictated by integration entities in the production system and logistics system. The article presents a developed scheme of business process management patterns in the production and logistics systems of the digital ecosystem, presents approaches to ensuring the efficiency of coal enterprise management and changes in the value chain in the digital interaction of enterprises.

Keywords
 Patterns, Sustainable development, Ecosystem, Coal industry, Digital asset, Business process, Business model, Transformation, Digital mining enterprise.

References
 1. Kozlovsky A.V., Moiseyenko N.A. & Astafyeva O.E. Actual sustainability management of organizations in investment and construction sector in crisis situations. *Upravlenie*, 2021, Vol. 9, (2), pp. 15-23. (In Russ.).

2. Astafyeva O.E. Shaping a sustainable development mechanism for the coal industry based on a new approach to resource utilization through ecosystem interactions. *Ugol'*, 2021, (6), pp. 15-17. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-15-17.

3. Astafyeva O.E. Shaping a sustainable development mechanism for the coal industry. *Ugol'*, 2021, (3), pp. 10-13. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-3-10-13.

4. Astafyeva O.E. Specific features in formation of sustainable industrial development mechanism based on efficient use of natural resources. *Vestnik universiteta (GUU)*, 2020, (7), pp. 45-50. (In Russ.).

5. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. 'Industry 4.0' and 'Digital Economy of the Russian Federation' programs: opportunities and prospects for the coal industry. *Gornaya promyshlennost'*, 2018, (1), pp. 22-28. (In Russ.).

6. Timofeyeva T.B. & Ozdoeva E.A. Analysis of global experience in digital platform development and associated risks. *Upravlenie*, 2020, Vol. 8, (3), pp. 112-122. (In Russ.).

7. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – march 2020. *Ugol'*, 2020, (6), pp. 23-34. C. 23-34. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-6-23-34.

8. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Russia's coal industry performance for January – december 2020. *Ugol'*, 2021, (3), pp. 27-43. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-27-43.

9. BaiLina Yu. & XiaoFenga Ju. An Investigation on Configuration status of Science and Technology Resource in the Coal Industry of Heilongjiang Province. *Energy Procedia*, 2011, Vol. 5, pp. 2167–2171.

For citation
 Astafyeva O.E. Patterns of sustainable development of the coal industry within the digital ecosystem. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 8-10. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-8-10.

Paper info
 Received November 7, 2021
 Reviewed November 14, 2021
 Accepted December 15, 2021

Вопросы дополнительного социального обеспечения работников угольной промышленности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-11-14>

Законодательная неопределенность в вопросах реализации права на пенсию, досрочную страховую пенсию, дополнительные выплаты к страховой пенсии и многих других создает проблемы на практике для лиц, работающих в угольной и смежных видах промышленности. Зачастую коллизийное регулирование в вопросах пенсионного и социального обеспечения становится препятствием в реализации гражданами своих прав и, как следствие, не популяризирует данную профессию среди молодежи. В статье рассматриваются проблемы применения норм о доплате к пенсии бывшим работникам угольной промышленности, предлагаются пути их решения.

Ключевые слова: социальное обеспечение, доплата к пенсии, угольная промышленность, законодательство.

Для цитирования: Вопросы дополнительного социального обеспечения работников угольной промышленности / Ю.А. Новикова, Е.В. Милкина, Н.К. Рагимова и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 11-14. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-11-14.

ВВЕДЕНИЕ

Статьей 1 Федерального закона от 10.05.2010 № 84-ФЗ «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности» (далее – Закон) предусмотрена ежемесячная доплата к пенсии (далее – доплата, доплата к пенсии) [1]. Право на доплату закрепляется не за всеми работниками угольной промышленности, а лишь за определенными категориями. Данные категории разделены на две группы в зависимости от стажа, требуемого для назначения доплаты.

Для лиц первой группы требуется стаж, как минимум, 25 лет. В эту группу входят лица, работавшие на подземных и открытых горных работах (включая личный состав горноспасательных частей) по добыче угля и сланца и на строительстве шахт.

Для лиц второй группы минимальная продолжительность требуемого стажа сокращена, составляет 20 лет, эту группу образуют работники ведущих профессий – горнорабочие очистного забоя, проходчики, забойщики на отбойных молотках, машинисты горных выемочных машин.

НОВИКОВА Ю.А.

Канд. юрид. наук, доцент кафедры земельного, трудового и экологического права
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
350044, г. Краснодар, Россия,
e-mail: novik16@mail.ru

МИЛКИНА Е.В.

Канд. юрид. наук,
доцент кафедры прикладного права
ИТУ РТУ МИРЭА,
119454, г. Москва, Россия

РАГИМОВА Н.К.

Канд. юрид. наук,
доцент кафедры прикладного права
ИТУ РТУ МИРЭА,
119454, г. Москва, Россия

ИВАНОВА Н.В.

Старший преподаватель
кафедры прикладного права
ИТУ РТУ МИРЭА,
119454, г. Москва, Россия

КОВАЛЕНКО Н.Е.

Магистрант кафедры теории и истории государства и права юридического института
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»,
656049, г. Барнаул, Россия,
e-mail: kovalenkorub5@gmail.com

Обязательным условием для получения доплаты является занятость в организациях угольной промышленности полный рабочий день.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Поскольку доплата назначается к пенсии, логичным представляется указание на получение пенсии при перечислении условий для назначения доплаты. В Законе не конкре-

тизируется вид пенсии, указывается лишь на получение пенсии «в соответствии с законодательством РФ». Как известно, законодательство РФ предусматривает различные виды пенсии, в частности, страховые, социальные.

Вместе с тем обозначенное выше условие о стаже и его характеристиках практически идентично основаниям для досрочного назначения страховой пенсии по старости, предусмотренным п. 11 ч. 1 ст. 30 Федерального закона «О страховых пенсиях» [2]. Различия сводятся к тому, что в последнем законе обозначены и иные полезные ископаемые, не только уголь и рудники, и не только шахты.

Следовательно, речь прежде всего идет о тех лицах, которые получают страховую пенсию по старости, назначенную на основании данного положения Федерального закона «О страховых пенсиях» или на основании тех положений ранее действовавших законов, которым пришел на смену Федеральный закон «О страховых пенсиях» и которые касались тех же категорий работников (подп. 11 п. 1 ст. 27 Федерального закона «О трудовых пенсиях в РФ» [3]).

Кроме того, не исключается ситуация, когда лицу страховая пенсия по старости была назначена по иному основанию, и уже после назначения этой пенсии гражданин выработал стаж, требуемый для доплаты. Например, в силу п. 1 ч. 1 ст. 30 Федерального закона «О страховых пенсиях» назначение пенсии предусмотрено по достижении мужчиной 50 лет, если он проработал не менее 10 лет на подземных работах и имеет страховой стаж не менее 20 лет. На тех же практически условиях до вступления в силу Федерального закона «О страховых пенсиях» назначалась трудовая пенсия согласно подп. 1 п. 1 ст. 27 Федерального закона «О трудовых пенсиях в РФ».

Еще одним условием, обязательным для назначения доплаты, является оставление работниками организаций угольной промышленности работы, дающей право на доплату (ст. 4 Закона). Любая другая трудовая деятельность не названа в Законе в качестве препятствия для назначения и получения доплаты, исключается лишь специальная. Следовательно, гражданин не может возобновить работу, например машиниста горных выемочных машин, и одновременно получать доплату к пенсии, а работа менеджером не исключает выплаты ранее назначенной доплаты к пенсии.

Таким образом, получателями доплаты являются лица, получающие страховую пенсию по старости, работавшие полный рабочий день не менее 25 лет на подземных и открытых горных работах (включая личный состав горноспасательных частей) по добыче угля и сланца и на строительстве шахт либо не менее 20 лет горнорабочими очистного забоя, проходчиками, забойщиками на отбойных молотках, машинистами горных выемочных машин и прекратившие данную работу в организациях угольной промышленности.

В ст. 1 Закона указывается, что в стаж, необходимый для получения этой доплаты, включаются те же периоды, что дают право на досрочное назначение пенсии по старости в соответствии с п. 11 ч. 1 ст. 30 Федерального закона «О страховых пенсиях».

На первый взгляд, названное положение Закона делает возможным, установив продолжительность специального стажа, использовать его для назначения и пенсии, и доплаты.

Вместе с тем Федеральным законом от 21 июля 2014 г. № 216-ФЗ статья 1 Закона была дополнена частью 1, в силу которой условия, нормы и порядок рассматриваемого дополнительного социального обеспечения распространяются на лиц, работавших в организациях угольной промышленности Российской Федерации, а также на лиц, работавших в организациях угольной промышленности бывшего Союза ССР до 1 декабря 1991 г.

Следовательно, если перечисленная выше работа, дающая право на доплату, выполнялась лицом после 1 декабря 1991 года не в Российской Федерации, то такой период не подлежит включению в стаж, дающий право на получение доплаты. Выполнение требуемой работы в республиках СССР до 1 декабря 1991 года включается в стаж, при наличии которого назначается доплата.

Верховный Суд РФ (далее – ВС РФ), учитывая дополнения Закона, согласился с отказом в назначении гражданину доплаты, установив, что с 1 декабря 1991 г. по 20 июля 1998 г. гражданин работал на шахте «Алмазная» Министерства угольной промышленности Украины, а при исключении данного периода из специального стажа требуемой продолжительности для установления доплаты не имелось [4].

При этом до внесения изменений в ст. 1 Закона ВС РФ придерживался иной позиции, допускал включение в стаж, необходимый для назначения доплаты, периода предусмотренной Законом работы в организациях угольной промышленности бывших республик СССР и после 01 декабря 1991 года [5].

Противоречий между позицией Суда не имеется, поскольку на дату возникновения споров, рассмотренных Судом, Закон действовал в разных редакциях. К тому же Закон был принят в 2010 г., то есть не действовал в период выполнения гражданином работ за пределами Российской Федерации, соответственно, гражданин в данный спорный период не мог рассчитывать на предоставление этой льготы.

Изменения, внесенные в Закон Федеральным законом от 21 июля 2014 г. № 216-ФЗ, безусловно, сузили круг получателей доплаты, поскольку ввели дополнительное условие. До изменения Закона в 2014 г. возможно было утверждать то, что правила исчисления стажа, необходимого для назначения пенсии, могут применяться для подсчета стажа для признания за лицом права на доплату без каких-либо оговорок.

Данной доплатой касается еще один пример из судебной практики. В специальный стаж, необходимый для получения доплаты, гражданину пенсионный орган не включил период прохождения военной службы по призыву с 23 октября 1980 г. по 5 ноября 1982 г.

ВС РФ, рассматривая жалобу на постановления нижестоящих судов, пришел к выводу о необходимости включения этого периода в стаж, являющийся условием для назначения доплаты. Руководствовался высший судебный орган в том числе и позицией Конституционного Суда РФ о том, что в отношении граждан, приобретших пенсионные права до введения нового правового регулирования, сохраняются ранее приобретенные права на пенсию согласно законодательству, которое действовало на момент приобретения права. В период службы гражданина в Советской Армии действовало Положение о порядке назначения и выплаты государственных пенсий, утвержденное Постановлением Совета Министров СССР

от 3 августа 1972 г. № 590, п. 109 которого предусматривал включение в стаж для назначения пенсии работавшим, в частности, на подземных работах, на работах с вредными условиями или в горячих цехах, период службы в составе Вооруженных Сил СССР. Период службы по выбору гражданина приравнивался либо к работе, которая предшествовала данному периоду, либо к работе, которая следовала за названным периодом, а дальнейшее изменение законодательства не может служить основанием для ущемления прав на пенсионное обеспечение [6].

Позиция ВС РФ, изложенная выше, актуальна и в настоящее время, поскольку Закон и сейчас при исчислении стажа для доплаты, отсылает к стажу, необходимому для досрочного назначения пенсии по старости. Единственная оговорка, сделанная законодателем, касается периодов работы после 1 декабря 1991 г. за пределами РФ, данные периоды не включаются в стаж, необходимый для назначения доплаты.

ВС РФ, как изложено выше, сослался на Положение, утвержденное Постановлением Совета Министров СССР от 3 августа 1972 г. № 590 (п. 109), которое действовало на момент несения службы в Советской Армии, и которое в настоящее время утратило силу. При этом содержание данного пункта не ограничивается указанием на возможность включения в специальный стаж периода службы в армии, в качестве подлежащих включению в стаж периодов обозначены: обучение в училищах и в школах системы государственных трудовых резервов и системы профессионально-технического образования и в других школах, училищах и на курсах по подготовке кадров, по повышению квалификации и по переквалификации (приравнивается к работе, которая следовала за окончанием специальной работы); обучение в вузах, средних специальных учебных заведениях, партийных школах, совпартшколах, школах профдвижения, рабфаках, аспирантуре, докторантуре, клинической ординатуре (включается в стаж при условии, если этим периодам предшествовала работа в качестве рабочего или служащего либо военная служба) [7].

Следовательно, если в обозначенные выше периоды учебы действовало названное Постановление Совета Министров СССР, а второму из перечисленных выше периодов учебы предшествовала работа в качестве рабочего или служащего либо военная служба, то данные периоды включаются в специальный стаж, дающий право на доплату к пенсии.

Доплаты выплачиваются за счет специальных взносов, поступивших от плательщиков взносов, сумм пеней, которые начисляются за несвоевременную уплату взносов, и штрафов за неправомерные действия, связанные с реализацией Закона. Перечень организаций – плательщиков взносов определяется в порядке, установленном Правительством РФ (ст. 5, 6 Закона).

Постановлением Правительства РФ от 11.10.2010 № 798 были утверждены данные Правила [8]. Перечень плательщиков формируется Министерством энергетики Российской Федерации на основании поступившей от федеральных органов исполнительной власти и работодателей-организаций информации ежегодно, до 1 февраля. Данный перечень представляется в Пенсионный фонд Российской Федерации и Федеральную налоговую службу.

Таким образом, помимо обязанности уплачивать взносы в рамках обязательного пенсионного страхования у работодателей-организаций угольной промышленности имеется дополнительная обязанность по уплате взносов на формирование будущей доплаты к пенсии определенных категорий работников этих организаций. Стоит отметить, что в большинстве стран работники платят до половины суммы так называемых «пенсионных взносов» [9].

Работнику в силу действующего российского законодательства принадлежит право на информацию, и работодатель обязан обеспечить работника этой информацией [10]. Согласно ст. 17 Федерального закона «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» профсоюзы вправе бесплатно и беспрепятственно получать от работодателей информацию по социально-трудовым вопросам [11]. Следовательно, профсоюзная организация имеет право на получение от работодателя-организации угольной промышленности сведений об уплате взносов для финансирования доплаты к будущей пенсии работников.

ВЫВОДЫ

С учетом изложенного следует согласиться с утверждением о том, что в России был сформирован дополнительный институт социального обеспечения, распространяющийся на отдельные категории работников [12].

Таким образом, действующее законодательство предусматривает особую меру социального обеспечения для некоторых бывших работников организаций угольной промышленности. Условия назначения данной доплаты в некоторых аспектах сближают ее со страховой пенсией, однако между этими категориями имеются и существенные различия. Вопрос о включении определенных периодов в специальный стаж для назначения доплаты является дискуссионным, позиция пенсионных органов зачастую не совпадает с точкой зрения суда.

Список литературы

1. Федеральный закон от 10.05.2010 № 84-ФЗ «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности» (с изм. и доп.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_100191/ (дата обращения: 15.12.2021).
2. Федеральный закон от 28.12.2013 № 400-ФЗ «О страховых пенсиях» (с изм. и доп.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156525/ (дата обращения: 15.12.2021).
3. Федеральный закон от 17.12.2001 № 173-ФЗ «О трудовых пенсиях в РФ» (с изм. и доп.). URL: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34443/ (дата обращения: 15.12.2021).
4. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 2 (2017), утвержденный Президиумом Верховного Суда РФ 26.04.2017 // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2018. № 5-6.
5. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 2 (2012), утвержденный Президиумом Верховного Суда РФ 10.10.2012 // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2013. № 1.
6. Определение ВС РФ от 22 марта 2013 г. № 3-КГ13-3. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=d>

os&cacheid=927E92FDCE600317BF63C8372678B13A&SO RTTYPE=0&BASENODE=g3&ts=bYaHelS6TmlhbtwY2&bas e=ARB&n=328766&rnd=EAEF69E37B09F70ECA72F59E2B-A79C6E#8LclclSMASYIOQK6 (дата обращения: 15.12.2021).

7. Постановление Совета Министров СССР от 03 августа 1972 г. № 590 «Об утверждении Положения о порядке назначения и выплаты государственных пенсий (утратило силу). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172235/b1a6cfedb0985f8bf1318034b7591e050c8319ae/ (дата обращения: 15.12.2021).

8. Постановление Правительства РФ от 11.10.2010 № 798 (с изм. и доп.) «О порядке определения перечня организаций угольной промышленности, являющихся плательщиками взносов в бюджет Пенсионного фонда РФ в соответствии с Федеральным законом «О дополнительном социальном обеспечении отдельных категорий работников организаций угольной промышленности» // Российская газета. 2010. № 240.

9. Гурвич Е.Т. Пенсионная политика и старение населения // Журнал НЭА. 2019. № 2 (42). С. 177-185.

10. Some problems arising in ensuring the right to information of employees / V.V. Yankovskaya, T.A. Kemkhashvili, K.V. Ekimova et al. // *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*. 2019. Vol. 22. No 4.

11. Федеральный закон от 12.01.1996 № 10-ФЗ «О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности» (с изм. и доп.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8840/ (дата обращения: 15.12.2021).

12. Экономическая деятельность в сфере угольной промышленности: «предпринимательская» сущность и социальный статус ее участников / Д.Г. Алексеева, Л.В. Андреева, Р.А. Тория и др. // Уголь. 2020. № 1. С. 20-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-20-25>.

Original Paper

UDC 339.1:361 © Yu.A. Novikova, E.V. Milkina, N.K. Ragimova, N.V. Ivanova, N.E. Kovalenko, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 11-14
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-11-14>

Title ISSUES OF ADDITIONAL SOCIAL SECURITY FOR WORKERS OF THE COAL INDUSTRY

Author

Novikova Yu.A.¹, Milkina E.V.², Ragimova N.K.², Ivanova N.V.², Kovalenko N.E.³

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after Trubilin” Krasnodar, 350044, Russian Federation MIREA – Russian Technological University, Moscow, 119454, Russian Federation

² MIREA – Russian Technological University, Moscow, 119454, Russian Federation

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Altai State University”, Barnaul, 656049, Russian Federation

Authors Information

Novikova Yu.A., PhD(Law), Associate Professor of Department of Land, Labor and Environmental Law e-mail: novik16@mail.ru

Milkina E.V., PhD(Law), Associate Professor of Department of Applied Law

Ragimova N.K., PhD(Law), Associate Professor of Department of Applied Law

Ivanova N.V., Senior Lecturer of Department of Applied Law

Kovalenko N.E., Magister of Department of Theory and History of State and Law of Law Institute mail: kovalenkorub5@gmail.com

Annotation

Legislative uncertainty in the implementation of the right to a pension, early insurance pension, additional payments to insurance pensions and many others creates problems in practice for people working in the coal and related industries. Often, conflict regulation in matters of pension and social security becomes an obstacle for citizens to exercise their rights and, as a result, do not popularize this profession for young people. The article examines the problems of applying the norms on additional payments to pensions to former workers of the coal industry, and suggests ways of solving them.

Keywords

Social security, Pension supplements, Coal industry, Legislation.

References

1. Federal Law No. 84-FZ of 05/10/2010 “On Additional Social Security of Certain Categories of Employees of Coal Industry Organizations”. (In Russ.).
2. Federal Law of December 28, 2013 No. 400-FZ “On Insurance Pensions”. (In Russ.).
3. Federal Law of December 17, 2001 No. 173-FZ “On labor pensions in the Russian Federation”. (In Russ.).
4. Review of judicial practice of the Supreme Court of the Russian Federation No. 2 (2017), approved by the Presidium of the Supreme Court of the Russian Federation on April 26, 2017. *Bulletin of the Supreme Court of the Russian Federation*, 2018, 5-6. (In Russ.).
5. Review of judicial practice of the Supreme Court of the Russian Federation No. 2 (2012), approved by the Presidium of the Supreme Court of the

Russian Federation on 10.10.2012. *Bulletin of the Supreme Court of the Russian Federation*, 2013, (1). (In Russ.).

6. Supreme Court of the Russian Federation decision dated March 22, 2013 No. 3-KG13-3. (In Russ.).

7. Decree of the Council of Ministers of the USSR of 3 August 1972 No. 590 “On the approval of the Regulations on the procedure for the appointment and payment of state pensions (no longer valid). (In Russ.).

8. Decision of the Government of the Russian Federation of 11.10.2010 No. 798 (with amendments and additions) “On the procedure for determining the list of coal industry organizations that are payers of contributions to the budget of the Pension Fund of the Russian Federation in accordance with the Federal Law” On additional social security for certain categories of workers organizations of the coal industry. *Rossiyskaya gazeta*, 2010, (240). (In Russ.).

9. Gurvich E.T. Pension Policy and Population Ageing. *Zhurnal Novaya Ekonomicheskaya Assotsiatsiya – Journal of the New Economic Association*, 2019, Vol. 2, pp. 177-185. (In Russ.).

10. Yankovskaya V.V., Kemkhashvili T.A., Ekimova K.V. et al. Some problems arising in ensuring the right to information of employees. *Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues*, 2019, Vol. 22, (4).

11. Federal Law of 12.01.1996 No. 10-FZ “On Trade Unions, Their Rights and Guarantees of Activities”. (In Russ.).

12. Alekseeva D.G., Andreeva L.V., Toriya R.A. et al. Economic activity in the field of the coal industry: “entrepreneurial” essence and social status of its participants. *Ugol'*, 2020, (1), pp. 20-25. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2020-1-20-25](http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-1-20-25).

For citation

Novikova Yu.A., Milkina E.V., Ragimova N.K., Ivanova N.V. & Kovalenko N.E. Issues of additional social security for workers of the coal industry. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 11-14. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2022-1-11-14](http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-11-14).

Paper info

Received October 18, 2021

Reviewed October 24, 2021

Accepted December 15, 2021

Оптимизация работы внутришахтного транспорта на основе дискретно-событийного моделирования

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-15-17>

КОЗЛОВА О.Ю.

Канд. техн. наук,
доцент кафедры Высшей математики
и программирования РТУ МИРЭА,
119454, г. Москва, Россия
e-mail: kozmaster@mail.ru

Сравнение вариантов работы внутришахтного транспорта (ВШТ) в результате проведения имитационных экспериментов для условий рудника «Комсомольский» показало, что комбинированный цикл способен дать экономический эффект не только за счет сокращения потерь от простоев, но и за счет сокращения числа работающих самосвалов.

Ключевые слова: внутришахтный транспорт, рудник, дискретно-событийное моделирование, эксперименты, имитационное моделирование, диспетчеризация.

Для цитирования: Козлова О.Ю. Оптимизация работы внутришахтного транспорта на основе дискретно-событийного моделирования // Уголь. 2022. № 1. С. 15-17. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-15-17.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность работы горнодобывающего предприятия, каким является объект исследований – рудник «Комсомольский», определяется реализацией актуальной задачи по оптимизации работы внутришахтного транспорта. При этом учет стохастического характера погрузочно-транспортных процессов, их оптимизация возможны на основе проведения имитационных экспериментов, позволяющих как сократить простои шахтных автосамосвалов (ШАС), так и снизить их количество, что обеспечивает достижение более высоких экономических результатов.

В работе использована имитационная модель добычи руды [1] в подземном калийном руднике «Комсомольский» [2], позволяющая обеспечить максимальную производительность при минимизации простоев транспорта и сокращении его количества. Для реализации данной задачи были проведены эксперименты на основе дискретно-

событийного моделирования транспортных потоков подземного рудника.

К настоящему времени разработаны языки и технологии программирования, которые упрощают работу программиста. Сложившаяся ситуация требует разработки и развития эффективных программных продуктов [3], позволяющих обеспечить повышение эффективности использования внутришахтного транспорта (ВШТ), значительно упрощая процесс принятия решений диспетчеров горнодобывающих предприятий [4, 5]. В основе дискретно-событийного моделирования для проведения экспериментов была принята среда программирования AnyLogic [6, 7, 8].

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объекта исследований был принят рудник «Комсомольский» Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский Никель», в состав которого входят две шахты: «Комсомольская», «Скалистая».

Шахта «Комсомольская» ведет обработку запасов Талнахского и Октябрьского месторождений сульфидных медно-никелевый руд. Вскрытие залежей шахты «Комсомольская» осуществлено семью вертикальными стволами и подземными горизонтами.

На шахте «Скалистая» в настоящее время горная масса из забоев доставляется самоходными погрузочно-доставочными машинами (ПДМ) и шахтными автосамосвалами (ШАС). Работа шахтных автосамосвалов сопряжена с доставкой руды на длинных плечах откатки, так как доставка руды осуществляется на шахту «Комсомольская».

Исследования включали моделирование плана развития горных работ рудника «Комсомольский», а также проведение сравнительной оценки как при моделировании эксперимента «как есть», так и при прогоне эксперимента «как будет», при этом учитывалось увеличение процента времени на загрузку шахтного автосамосвала погрузочно-доставочной машиной (ПДМ).

Полученные результаты позволили сделать выводы, что ШАС в данном случае используются неэффективно, о чем свидетельствуют результаты построения диаграммы, показанной на рис. 1, рис. 2 «как есть».

При прогоне эксперимента «как будет» у шахтного самосвала увеличивается процент времени на загрузку ПДМ.

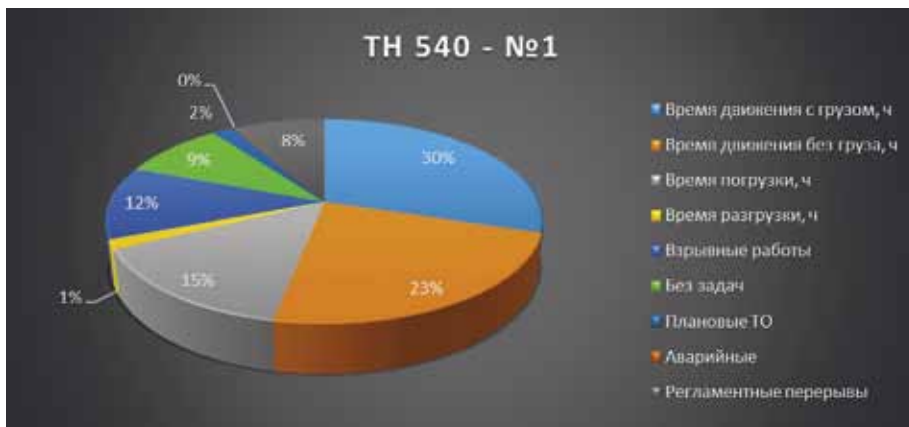


Рис. 1. Диаграммы по загрузке ШАС - вариант «как есть»

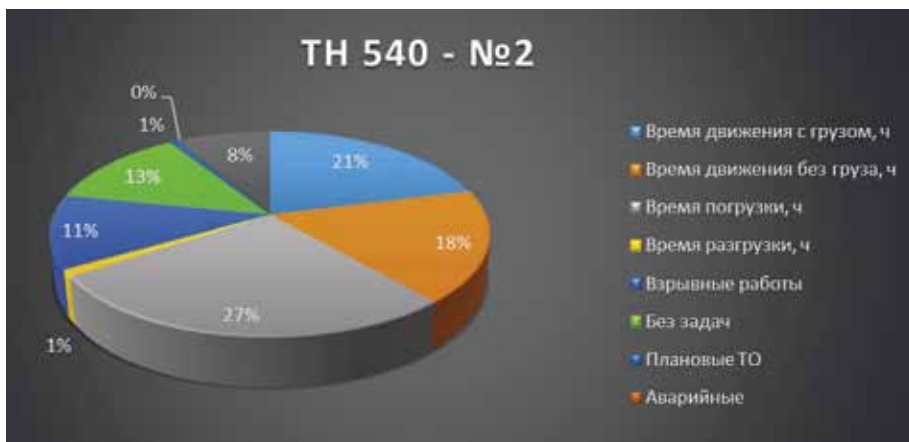


Рис. 2. Диаграммы по загрузке ШАС – вариант «как есть»



Рис. 3. Загрузка ШАС № 1, вариант «как будет»



Рис. 4. Загрузка ШАС № 2, вариант «как будет»

На диаграмме показано, что ШАС в данном случае используется более эффективно, так как увеличивается ресурс времени по загрузке (рис. 3, рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенного эксперимента по моделированию процесса транспортировки руды была установлена возможность повышения эффективности работы ШАС за счет оптимизации временных отрезков работы ВШТ, сокращения потерь от простоев оборудования. Моделирование варианта «как будет» позволило сделать вывод о возможном сокращении количества ШАС без снижения производительности ниже плановых показателей, а освобожденные единицы техники возможно использовать на других объектах данного горного предприятия, повышая эффективность его работы.

Список литературы

1. Борщев А.В. Имитационное моделирование: состояние области на 2015 год, тенденции и прогноз. компания AnyLogic / VII Всероссийская конференция «ИММОД-2015», 21-23 октября 2015, Москва.
2. Gubanov S., Petsyk A., Komissarov A. Simulation of stresses and contact surfaces of disk rolling cutters with the rock when sinking in mixed soils // E3S Web of Conferences. 2020. No 177. Article 03008.

3. Черненко В.Е., Мalykhanov А.А. Дискретно-событийное моделирование горной добычи в подземном калийном руднике / VI Всероссийская конференция «ИММОД-2013», 16-18 октября 2013, Казань.

4. Магомедов Ш.Г., Лебедев А.С. Система автоматического распараллеливания линейных программ для машин с общей и распределенной памятью // Российский технологический журнал. 2019. Т. 7. № 5. С. 7–19. URL: <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2019-7-5-7-19> (дата обращения: 15.12.2021)

5. Keropyan, A.M., Kuziev, D.A., Krivenko, A.E. Process Research of Wheel-Rail Mining Machines. Traction Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2020. P. 703–709.

6. Determination of the Rational Number of Cutters on the Outer Cutting Drums of Geokhod / Khoreshok A., Ananyev K., Ermakov A. et al. // Acta Montanistica Slovaca. 2020. Vol. 25. No. 1. P. 70–80.

7. Лавенков В.С. Решение задачи моделирования потоков минерального вещества в горнотехнических системах и его миграции в окружающую среду с использованием среды AnyLogic / VIII Всероссийская конференция «ИММОД-2017», 18-20 октября 2017, Санкт-Петербург.

8. Егоров С.Г. Анализ, дизайн и оптимизация цепей поставок в программном обеспечении AnyLogistix / VIII Всероссийская конференция «ИММОД-2017», 18-20 октября 2017, Санкт-Петербург.

Original Paper

UDC 622.272(043.3) © O.Yu. Kozlova, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 15-17
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-15-17>

Title OPTIMIZATION OF IN-MINE TRANSPORT BASED ON DISCRETE EVENT MODELING

Author

Kozlova O.Yu.¹

¹ MIREA - Russian Technological University, Moscow, 119454, Russian Federation

Authors Information

Kozlova O.Yu., PhD (Engineering), Assistant Professor, Department of Higher Mathematics and Programming, e-mail: kozmaster@mail.ru

Abstract

Comparative analysis of (IMT) options as a result of simulation experiments for the conditions of the Komsomolsky mine showed that the combined cycle can give an economic effect not only through cutting downtime losses, but also through reducing the number of working dump trucks.

Keywords

In-mine transport, Mine, Discrete-event simulation, Experiments, Simulation modelling, Dispatching.

References

1. Borshev A.V. Simulation modeling: state of the field as of 2015, trends and forecasts. The AnyLogic Company / VII All-Russian Conference «ИММОД-2015», October 21-23, 2015, Moscow. (In Russ.).
2. Gubanov S., Petsyk A. & Komissarov, A. Simulation of stresses and contact surfaces of disk rolling cutters with the rock when sinking in mixed soils. *E3S Web of Conferences*, 2020, (177), Article 03008.
3. Chernenko V.E. & Malykhanov A.A. Discrete-event simulation of mining activities in underground potash mine / VI All-Russian Conference IMMOD-2013», October 16-18, 2013, Kazan. (In Russ.).
4. Magomedov Sh.G. & Lebedev A.S. System of automatic multisequencing of linear programs for machines with shared and distributed memory.

Rossiiskij tehnologicheskij zhurnal, 2019, Vol. 7, (5), pp. 7-19. (In Russ.). Available at: <https://doi.org/10.32362/2500-316X-2019-7-5-7-19> (accessed 15.12.2021).

5. Keropyan A.M., Kuziev D.A. & Krivenko A.E. Process Research of Wheel-Rail Mining Machines. Traction Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2020, pp. 703–709.

6. Khoreshok A., Ananyev K., Ermakov A. et al. Determination of the Rational Number of Cutters on the Outer Cutting Drums of Geokhod. *Acta Montanistica Slovaca*, 2020, Vol. 25, (1), pp. 70–80.

7. Lavenkov V.S. Solving the problem of modelling mineral flows in mining systems and its migration into the environment using the AnyLogic software tool / VIII All-Russian Conference «ИММОД-2017», October 18-20, 2017, St. Petersburg. (In Russ.).

8. Yegorov S.G. Supply chain analysis, design and optimization using the AnyLogistix software. VIII All-Russian Conference «ИММОД-2017», October 18-20, 2017, St. Petersburg. (In Russ.).

For citation

Kozlova O.Yu. Optimization of in-mine transport based on discrete event modeling. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 15-17. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2022-1-15-17](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-15-17).

Paper info

Received November 1, 2021

Reviewed November 10, 2021

Accepted December 15, 2021

UNDERGROUND MINING

Надежное обеспечение безопасности труда – основа повышения его производительности и эффективности

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-18-25>

КИЛИН А.Б.

Канд. техн. наук,
генеральный директор
ООО «СУЭК-Хакасия»,
655162, г. Черногорск, Россия
e-mail: KilinAB@suek.ru



ГАЛКИН В.А.

Доктор техн. наук, профессор,
председатель правления НИИОГР,
454048, Россия, Челябинск,
e-mail: niioгр@list.ru



МАКАРОВ А.М.

Доктор техн. наук, профессор,
исполнительный директор НИИОГР,
454048, Россия, Челябинск,
e-mail: MakarovAM_niioгр@mail.ru



РЕЗНИКОВ Е.Л.

Канд. техн. наук,
председатель совета директоров
АО «НЦ ВостНИИ»,
650002, Кемерово, Россия



КРАВЧУК И.Л.

Доктор техн. наук, директор
Челябинского филиала ИГД УрО РАН,
директор по безопасности горного
производства НИИОГР,
454048, Россия, Челябинск,
e-mail: kravchuk65@mail.ru



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

Меры по снижению уровня травматизма в угольной отрасли дали за последние 20 лет значительные позитивные результаты. В то же время на предприятиях отрасли происходят несчастные случаи с тяжелым и смертельным исходом, в том числе – с большим количеством жертв, время от времени происходят резонансные аварии. Это свидетельствует о существенных дефектах системы обеспечения безопасности труда. В статье рассматривается часть этих дефектов и определяются пути их устранения.

Ключевые слова: безопасность, производительность, эффективность труда; процесс, система, контроль, параметр, квалификация, подготовка персонала.

Для цитирования: Надежное обеспечение безопасности труда – основа повышения его производительности и эффективности / А.Б. Килин, В.А. Галкин, А.М. Макаров и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 18-25. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-18-25.

ВВЕДЕНИЕ

Угольная промышленность в Российской Федерации является одной из наиболее травмоопасных и поэтому к работе угольных предприятий предъявляются повышенные требования безопасности труда, уделяется соответствующее внимание со стороны государственных контролирующих органов [1, 2, 3]. Ростехнадзор согласовывает планы развития горных работ, принимает в работу новые лавы при их полном соответствии Правилам Безопасности (ПБ), проводит комплексные проверки состояния безопасности на предприятиях. Регулярные проверки осуществляют службы производственного контроля (СПК) самих предприятий. Проверки выявляют значительное количество нарушений ПБ, хотя в начале периода отработки каждого участка достигалось полное соответствие этим Правилам.

Расследование причин выявленных нарушений не обнаруживает злого умысла со стороны нарушителей – травмы, разумеется, не организуются целенаправленно. Однако производственный процесс организован так, что нарушения ПБ происходят и накапливаются закономерно [4, 5]. Значит, **все дело в системе планирования, организации, осуществления и контроля производственного процесса.**

ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ

Характеристики типов производственного контроля в зависимости от методологии их осуществления приведены в табл. 1.

Запаздывающий тип производственного контроля [6]

Объектом контроля являются условия и операции при выполнении производственного процесса.

Предмет контроля – соблюдение правил безопасности.

При обнаружении нарушения требований ПБ, в зависимости от отношения контролирующего лица к опасности нарушения и лично к нарушителю, применяется один из следующих видов воздействия на производственный процесс и нарушителя:

- нарушение остается «незамеченным»;
- нарушителю указывается на нарушение, выставляется требование его исправить;
- нарушение учитывается и вносится в предписание с указанием срока устранения; разрабатывается план мероприятий по недопущению нарушений (этот план нередко выполняется не полностью);
- за неоднократные и грубые нарушения нарушитель подвергается административному наказанию, повторному обучению ПБ и внеочередной сдаче ПБ в установленном порядке;
- производственный процесс останавливается до устранения замечания;

– дело о приостановке производственного процесса передается в суд.

При групповых и смертельных травмах возбуждается уголовное дело.

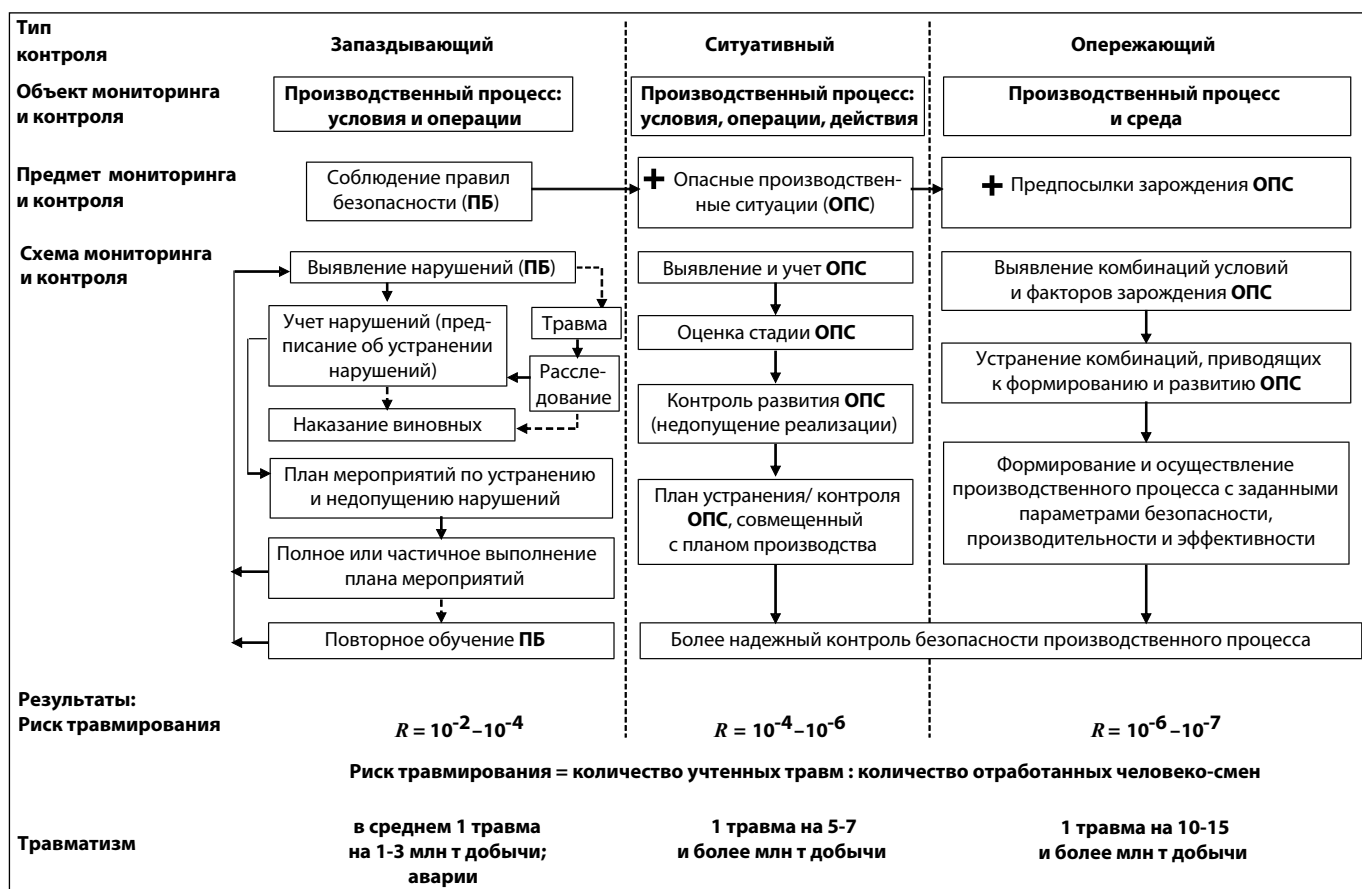
Главное достоинство этого типа контроля – простота обнаружения нарушений Правил Безопасности. Правила содержатся в государственных, отраслевых, а также локальных нормативных документах. Сопоставление показателей производственного процесса/операции с параметрами, предписанными Правилами, позволяет легко установить отклонение и меры по его устранению.

Но локальные меры зачастую не могут быть реализованы без нарушения процесса в целом, его замедления и снижения производительности. Поэтому каждый участник производственного процесса на основе своих представлений о нем и отношения к опасности выбирает свой вариант действий. Эти варианты не всегда согласуются с действиями других участников процесса и с Правилами Безопасности.

Анализ учетных нарушений ПБ показывает, что их большая часть – более 85-90% – является повторяющимися нарушениями. Далеко не все нарушения выявляются, а выявленные не все учитываются. И поэтому на практике производственный процесс зачастую реализуется в поле постоянных нарушений ПБ. К этому привычен персонал многих угледобывающих предприятий – как руководители, так и рабочие.

Таблица 1

Методологии обеспечения безопасности труда по типам контроля



Их опыт показывает, что травмы не так уж и часты: не каждый незакрепленный анкер ведет к обрушению кровли выработки, не каждое загазирование подземных горных выработок сопровождается вспышкой метана, а к взрыву угольной пыли ведет не каждая вспышка. Почти каждый участник производства находится, как ему кажется, в непреодолимых обстоятельствах в результате действий других. На вопрос, почему нарушаете Правила Безопасности, рабочие отвечают: 15-20% – недостаточная квалификация, незнание и неумение работать безопасно; 65-75% – торопимся выполнить производственное задание, и только 10-15% относят к нарушению дисциплины [7, 8, 9]. Если при этом проверяющий действует по схеме: пришел – увидел – наказал, то кроме ожесточения наказанных, особенно по чужой вине, и повышения уровня производственных конфликтов других результатов нет. Эта схема не всегда и не везде понижает риск травмирования. Зачастую она его повышает [9].

Главным недостатком запаздывающего типа контроля производственного процесса является то, что нарушение ПБ обнаруживается после того, как оно состоялось. Иногда настолько значительно, что негативное событие уже состоялось, и приходится только разрабатывать меры к тому, чтобы это нарушение больше не повторялось. **Запаздывающий тип контроля практически не дает возможности значительно повысить уровень безопасности труда.**

Ситуативный тип производственного контроля [6]

Кроме условий и операций, объектом контроля становятся и действия персонала, предметом контроля – опасные производственные ситуации (ОПС). **ОПС – сочетание условий работы (осуществления процесса) и факторов, которое угрожает негативным событием.** Условия производства весьма динамичны: это и природно-климатические, и горно-геологические, и организационно-технологические. Факторы, как движущие силы процесса и его среды, также весьма динамичны. Особенно динамичен человеческий фактор – поведение человека, адекватное или неадекватное обстоятельствам, в которых он находится. Поэтому мониторинг ОПС, своевременное определение и принятие управленческих решений, соответствующих ситуации, позволяют устранять ОПС или держать их под надежным контролем.

Учет разовых и повторяющихся нарушений ПБ, наблюдение за условиями среды и выполнением отдельных технологических операций позволяют своевременно обнаруживать ОПС, оценивать, прогнозировать их опасность и динамику развития, составлять их реестр и производить планирование производства с учетом возможности устранения ОПС либо удержания их под контролем.

Моделирование вариантов развития ОПС позволяет разрабатывать Атласы ОПС, характерных для реальных условий каждого предприятия. Эти Атласы, содержащие характерные признаки ОПС, методы их контроля и устранения, позволяют организовать значительно более слаженное взаимодействие всех участников производственного процесса с гораздо меньшим уровнем производственного риска и материальных затрат, чем при запаздывающем типе контроля. Производственный риск – это двойной

риск: риск травмирования персонала и риск невыполнения производственных заданий.

Анализ негативных событий с позиции развития ОПС позволяет рассматривать их системно и придти к существенно отличающимся выводам и действиям по отношению к результатам традиционного расследования несчастного случая с позиции нарушения Правил Безопасности. Пример сравнительных рассмотрений смертельной травмы приведен в [9, 10]. Этот и другие многочисленные примеры [9, 11] показывают, что люди всегда действуют логично – на основании логики своих представлений. Но эти представления и логика нередко ошибочны.

Главное достоинство ситуативного контроля – возможность четко представлять развитие ОПС на основе моделирования и находить своевременные управленческие решения, позволяющие практически исключить реализацию ОПС в негативное событие.

Главная сложность этого типа контроля – необходим принципиально другой уровень квалификации персонала всех уровней управления и контроля в части методов обеспечения безопасности производства. Освоение этого уровня требует изменения системы работы с персоналом в части изучения и освоения не только Правил Безопасности и мер по их соблюдению, но и закономерностей формирования ОПС, моделирования возможных вариантов их развития, методов распознавания, надежного контроля и эффективного устранения.

Опережающий тип производственного контроля [6]

Объектом мониторинга являются производственный процесс и его среда, условия его осуществления, отдельные операции, действия и взаимодействие персонала.

Предмет контроля – предпосылки зарождения ОПС, то есть складывающаяся комбинация условий и факторов, которая может реализоваться в ОПС.

Достоинство – возможность заблаговременного принятия мер по исключению предпосылок зарождения ОПС на основе углубленного анализа и моделирования производственного процесса и среды. Такое моделирование повышает точность и горизонт прогноза зарождения и развития ОПС [6, 9].

Сложность этого типа контроля заключается в необходимости значительно более высокого уровня подготовки персонала к формированию, организации и реализации производственного процесса на принципе: через повышение безопасности труда к повышению его производительности и эффективности. Средством к реализации этого принципа является

КАЧЕСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС, рассматриваемый в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов.

Рассмотрение, проектирование и планирование технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов (табл. 2) в их взаимосвязях позволяют **формировать и вести производственный процесс в заданных параметрах безопасности, производительности и эффективности.** Это исключает производственный конфликт между необходимостями выполнять зада-

Таблица 2

Процессы открытой угледобычи

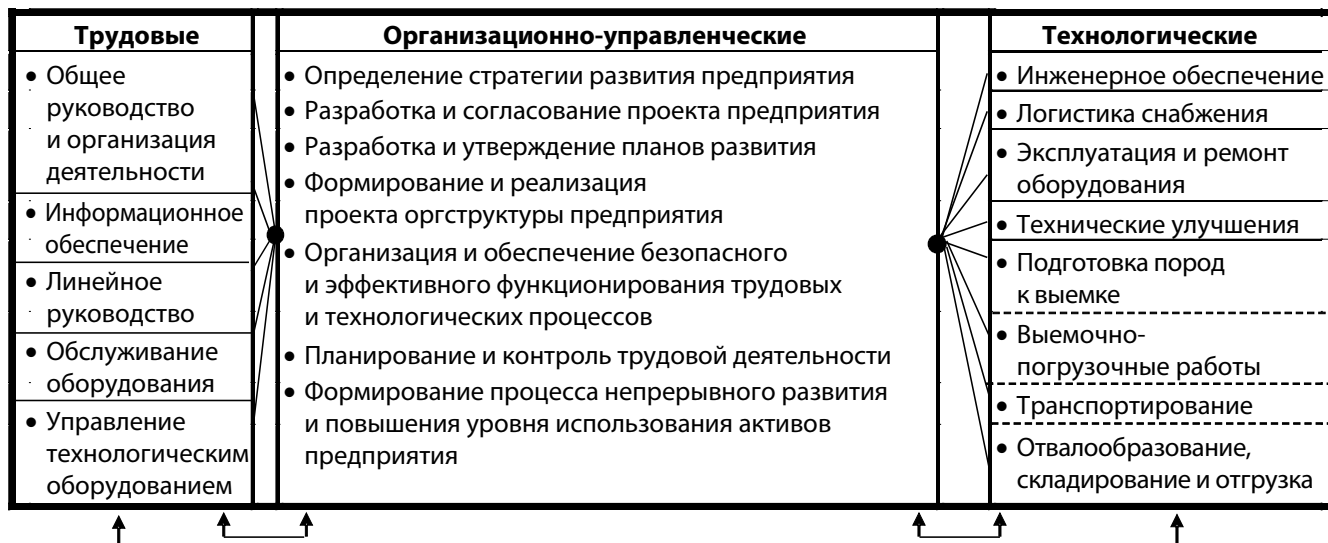


Таблица 3

Шкала качества производственного процесса открытой угледобычи

Балл	Безопасность труда (риск травмирования)	Эффективность использования (производительное время работы)		Качество производственного процесса
		Оборудования	Операционного персонала	
5	$< 10^{-6}$	Более 550 пмч/мес	Более 150 пчч/мес	Высокое (эталонное)
4	$10^{-6} - 5 \cdot 10^{-6}$	450-550 пмч/мес	125-150 пчч/мес	Повышенное
3	10^{-5}	350-450 пмч/мес	100-125 пчч/мес	Среднее
2	$10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4}$	250-350 пмч/мес	70-100 пчч/мес	Пониженное
1	$10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3}$	Менее 250 пмч/мес	Менее 70 пчч/мес	Низкое

Риск травмирования персонала представлен в виде прогнозной вероятности; пмч – производительный машино-час; пчч – производительный человеко-час.

ваемые объемы производства и одновременно обеспечить соблюдение Правил Безопасности [9, 12].

Формирование структуры качественного производственного процесса осуществляется на основе принципа **соединения и синхронизации** организационно-управленческих, трудовых и технологических процессов по критерию приемлемости производственного риска для предприятия в целом и каждого его подразделения: цеха, участка, бригады, звена, отдельного работника. Достижимость приемлемого риска определяется моделированием производственного процесса, направленным на поиск вариантов менее затратного и более безопасного выполнения работы [13]. Это обеспечивается устранением лишних и опасных операций и действий, поиском рациональных вариантов ведения производственного процесса. Наиболее рациональный вариант принимается за эталонный, так как характеризуется наивысшими показателями безопасности, производительности и эффективности. Эталон – наивысший уровень качества производственного процесса (табл. 3).

Риск травмирования рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{НС}{ЧС}, \tag{1}$$

где НС – количество негативных событий (инцидентов, травм, аварий) за период; ЧС – количество отработано-го работниками времени за период, чел.-смен.

Отношение фактического показателя качества производственного процесса к показателям высокого уровня (эталонным) – это коэффициент качества:

$$\frac{ПМЧ_{\Phi}}{ПМЧ_{\Sigma}} = k_K^{MP}, \tag{2}$$

$$\frac{ПЧЧ_{\Phi}}{ПЧЧ_{\Sigma}} = k_K^{TP}, \tag{3}$$

$$\frac{lg(R_{\Phi})}{lg(R_{\Sigma})} = k_K^R, \tag{4}$$

где ПМЧ_Ф, ПМЧ_Σ – фактические и эталонные производительные машино-часы работы основного оборудования, ч/мес.; ПЧЧ_Ф, ПЧЧ_Σ – фактическое и эталонное производительное время работы основного персонала, ч/мес.; lg(R_Ф), lg(R_Σ) – десятичный логарифм фактического и эталонного значений риска травмирования; k_К^{MP} – коэффициент качества процесса по уровню использования основного горнотранспортного оборудования; k_К^{TP} – коэффициент качества процесса по уровню использования трудового потенциала основного персонала; k_К^R – коэффициент качества процесса по уровню риска травмирования.

Значения коэффициентов качества по уровням представлены в табл. 4.

Коэффициенты качества процесса по уровню риска, использования основного горнотранспортного оборудования, трудового потенциала основного персонала

Балл	$k_{\text{К}}^R$	$k_{\text{К}}^{\text{MP}}$	$k_{\text{К}}^{\text{TP}}$	Качество производственного процесса
5	1,0	1,0	1,0	Высокое (эталонное)
4	0,88–1,0	0,82–1,0	0,83–1,0	Повышенное
3	0,84	0,64–0,82	0,67–0,83	Среднее
2	0,55–0,67	0,45–0,64	0,47–0,67	Пониженное
1	0,38–0,5	< 0,45	< 0,47	Низкое

Понижение уровня качества производственного процесса ведет к дополнительным затратам всех видов ресурсов вследствие необходимости выполнять дополнительные, по отношению к оптимальным, операции и действия. Эти дополнительные, лишние и зачастую вредные, работы не только повышают издержки производства, но и являются источником многих травм.

Обстоятельное, грамотное, тщательное планирование и подготовка производства, согласованные на всех уровнях управления, значительно облегчают работу и ускоряют повышение уровня качества производственного процесса. Производственный процесс высокого уровня качества характеризуется низким уровнем риска, постоянством добываемых объемов угля, экономичностью использования ресурсов производства. Главным критерием уровня профессионализма руководителя становится не способность мобилизовывать коллектив на очередное выполнение плана, а способность организовать и поддерживать высококачественный производственный процесс [14].

ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА

Формирование и реализация качественного производственного процесса требуют соответствующей подготовки персонала предприятия. Каждому работнику предприятия, от генерального директора до слесаря и помощника машиниста, необходима квалификация, позволяющая выполнять свой функционал – свои должностные обязанности – безопасно, производительно и эффективно. То есть, каждому работнику необходимо

ПОНИМАНИЕ → ЗНАНИЕ → УМЕНИЕ → НАВЫК

безупречного выполнения того, за что он взялся, что ему поручено и за что он отвечает.

Навык – повторение стандартных решений и действий, полностью соответствующих обстановке, цели и решаемой задаче, вырабатывается большим количеством повторений этих решений и действий в стандартных условиях.

Умение – способность успешно справляться с конкретной задачей на основе знаний и опыта, вырабатывается в ходе ее первоначального решения и развивается до уровня навыка в ходе повторений.

Знание – общие и конкретные сведения о предмете занятий, получается в ходе общего и специального образования, а также практического опыта. Объем интересов и знаний человека – это его кругозор. Он может быть достаточным или недостаточным для его профессиональной деятельности на уровне предъявляемых требований.

Понимание – способность осмысливать, постигать содержание, смысл и значение происходящих событий, их причины и обусловленность, достигается многосторонним анализом, сравнением и моделированием вариантов.

Существенные изменения, происходящие вокруг человека, новые требования к его деятельности определяют необходимость развития его компетентности и компетенций. При этом имеющиеся у него навыки и умения, знания и понимание, которые обеспечивали ему успешную деятельность в прошлом, часто являются тормозом в его дальнейшем развитии и увеличивают несоответствие новым требованиям. Это вызывает мощные конфликты: внутриличностные, межличностные и профессиональные производственные (функциональные). Позиция «делаю так, потому что всегда так делали; я знаю свою работу» уже не проходит. Человек знает свою **прошлую** работу, а **новую** ему предстоит понять, узнать, научиться делать хорошо.

В освоении новых знаний, умений и навыков решения новых задач человеку требуется понимание сути и смысла происходящих изменений, необходимости адаптироваться к ним, а также способов быстрого и надежного освоения требуемых компетенций. И, что особенно важно, это задачи не отдельных людей, а коллективов. Горное производство коллективное, и оно требует четкой организации взаимодействия работников, выполняющих отдельные задания в общем производственном процессе [9, 15, 16, 17].

Процесс осмысления происходящих изменений требует внимательного и детального их рассмотрения каждым работником, участвующим в них. Для этого необходимы достаточное время и эффективные методы. Иначе работник будет продолжать действовать «по старинке», исходя из своих прошлых представлений и своей сложившейся логики – неадекватно новым условиям.

Время и соответствующие методы есть. Как правило, **производительное время работы** персонала всех категорий не превышает 50% фонда календарного времени [18]. Не надо спешить и накапливать нарушения ПБ. Выделение свободного времени требует от работника определенного настроя и организационных усилий.

Наилучший метод постижения происходящих изменений системы и поиска своих новых возможностей каждым работником угледобывающего предприятия – **анализ и моделирование событий**, происходящих вокруг него – в стране и мире, отрасли и регионе, на предприятии и в компании, в его подразделении и на его рабочем месте (в зоне его ответственности).

Этот метод – аналитико-моделирующий семинар-практикум [9]. Он позволяет всем участникам производства по всей вертикали управления – от директора до конкретного специалиста, руководителя и рабочего – проработать наиболее возможные варианты развития событий и выработать целесообразный вариант взаимодействия. **Слаженное взаимодействие обеспечивает значительное снижение количества опасностей с одновременным повышением безопасности и эффективности производства, качества трудовой жизни.** Остается договориться о найденном взаимодействии и справляться каждому участнику со взятой на себя ответственностью.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Рассогласованность в деятельности подразделений и действиях отдельных работников, вызванная их противоречивыми целями и задачами, приводит к тяжелым последствиям.

2. Контроль безопасности труда на основании Правил Безопасности абсолютно необходим, но недостаточен, так как имеет запаздывающий характер по отношению к развитию событий. **Попытки устранять причины нарушений ПБ без изменения системы деятельности персонала – планирования, организации, осуществления и контроля производственного процесса – не могут дать требуемых результатов.**

3. Ситуативный контроль опасных производственных ситуаций позволяет организовать более надежный контроль безопасности производственного процесса, кратко снизить уровень производственного травматизма, на порядок – риск травмирования.

4. Опережающий контроль предпосылок зарождения ОПС позволяет снизить производственный травматизм и риск травмирования персонала еще на порядок (в 10 и более раз) по отношению к ситуативному контролю.

5. Обеспечение высокого уровня безопасности и эффективности производства достигается реализацией принципа «Надежное обеспечение безопасности труда – основа повышения его производительности и эффективности» посредством повышения уровня качества производственного процесса, рассматриваемого в единстве трудовых, технологических и организационно-управленческих процессов.

6. Повышение уровня качества производственного процесса требует существенного повышения квалификации персонала предприятия – руководителей, специалистов и рабочих до уровня, позволяющего им понять, организовать и освоить новое качество процессов. **Уровень качества производственного процесса в зоне ответственности конкретного работника становится главным критерием его компетентности.**

7. Для того чтобы каждый работник мог сделать то, что требуется в новой системе деятельности, ему необходимо дать возможность понять, узнать и освоить все недостающие компетенции. Для этого с ним надо проработать его компетенции в новых условиях и найти вместе с ним реальные, понятные и привлекательные для него методы, повышающие его статус и качество трудовой жизни. **Это требует изменения системы подготовки и переподготовки персонала.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Необходимость надежного обеспечения безопасности труда требует системных изменений в работе угледобывающих предприятий. Они заключаются в освоении персоналом ситуативного и опережающего контроля опасных производственных ситуаций. Для устранения ОПС и их предпосылок целесообразно повышение уровня качества производственного процесса, рассматриваемого в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов. Это обеспечит повышение уровня безопасности, производительности и эффективности производства. Уровень качества производственного процесса становится главным критерием профессионализма руководителя любого уровня управления предприятием. Назревшие изменения производства требуют соответствующих изменений в системе подготовки и переподготовки персонала.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изм. от 22 ноября 2021 г.). Раздел X. Охрана труда. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125268/paragraph/1629:0> (дата обращения: 15.12.2021).
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ (с изм. от 11 июня 2021 г.) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 15.12.2021).
3. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 г. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (дата обращения: 15.12.2021).
4. Развитие методологии обеспечения эффективного управления промышленной безопасностью / Коллектив авторов НТЦ-НИИОГР // Уголь. 2009. № 12. С. 43-45. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122009.pdf> (дата обращения: 15.12.2021).
5. Резников Е.Л. Основные проблемы повышения уровня промышленной безопасности на современном этапе и подход к их решению. В сборнике: Инновационные подходы к повышению эффективности и безопасности производства: Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). М.: Горная книга, 2010. С. 23-36.
6. Концепция опережающего контроля как средства существенного снижения травматизма / В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко и др. // Уголь. 2013. № 5. С. 82-85. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052013.pdf> (дата обращения: 15.12.2021).
7. Галкин А.В. Методологические принципы повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на примере угледобывающих предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № S12. С. 16-30.
8. Root causes of coal mine accidents: Characteristics of safety culture deficiencies based on accident statistics / Jiangshi Zhang, Jing Fu, Hongyu Hao et al. // Process Safety and Environmental Protection. 2020. Vol. 136. P. 78-91. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.01.024> (accessed 15.12.2021).

9. Роль руководителя и персонала в обеспечении безопасности производства / В.Б. Артемьев, А.И. Добровольский, В.А. Галкин и др.: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). М.: Горная книга, 2017. № 6 (специальный выпуск 10). 48 с. (Серия «Библиотека горного инженера-руководителя». Вып. 32).

10. Лисовский В.В. Управление производственными рисками посредством контроля и устранения опасных производственных ситуаций на угледобывающем предприятии // *Безопасность труда в промышленности*. 2016. № 2. С. 67-72.

11. Артемьев В.Б., Галкин В.А., Кравчук И.Л. Безопасность производства (организационный аспект). М.: Горная книга, 2015. 144 с.

12. 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.

13. Баскаков В.П. Организационно-техническое обеспечение снижения риска аварий, травм на угольных шахтах // *Горный информационно-аналитический бюллетень*. Отдельный выпуск: Безопасность угледобычи. 2007. № 0В17. С. 35-47.

14. 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). С. 5-39. (Серия «Библиотека горного инженера-руководителя». Вып. 34).

15. Захаров П., Пересыпкин С. Культура безопасности труда: человеческий фактор в ракурсе международных практик. М.: Интеллектуальная Литература, 2021. 128 с.

16. Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports / Emily J. Tetzlaff, Katie A. Goggins, Ann L. Pegoraro et al. // *Safety and Health at Work*. 2021. Vol. 12. Is. 2. P. 201-208. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.12.001> (accessed 15.12.2021).

17. Siti Noraishah Ismail, Azizan Ramli, Hanida Abdul Aziz. Influencing factors on safety culture in mining industry: A systematic literature review approach // *Resources Policy*. 2021. Vol. 74. No 102250. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102250> (accessed 15.12.2021).

18. Методика расчета резерва рабочего времени персонала угледобывающего предприятия для его развития / В.А. Галкин, А.М. Макаров, С.И. Захаров и др. // *Известия УГГУ*. 2019. № 2 (54). С. 134-145.

Original Paper

UDC 622.8:331.821 © A.B. Kilin, V.A. Galkin, A.M. Makarov, E.L. Reznikov, I.L. Kravchuk, A.Yu. Peryatinskiy, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 18-25
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-18-25>

Title

RELIABLE ACCIDENT PREVENTION AS THE BASIS FOR PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY IMPROVEMENT

Authors

Kilin A.B.¹, Galkin V.A.², Makarov A.M.², Reznikov E.L.⁴, Kravchuk I.L.^{3,2}, Peryatinskiy A.Yu.⁵

¹ SUEK-Khakassia" LLC, Chernogorsk, 655162, Russian Federation

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

³ Chelyabinsk Branch of Institute of Mining of Ural Branch of RAS, Chelyabinsk, 454048, Russian Federation

⁴ NC VostNII JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

⁵ Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, 455000, Russian Federation

Authors Information

Kilin A.B., PhD (Engineering), General Director, e-mail: KilinAB@suek.ru

Galkin V.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chairman of the Management Board, e-mail: niioqr@list.ru

Makarov A.M., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Executive Director, e-mail: MakarovAM_niioqr@mail.ru

Reznikov E.L., PhD (Engineering), Chairman of Board of Directors

Kravchuk I.L., Doctor of Engineering Sciences, Director, Director of Mining Production Safety, e-mail: kravchuk65@mail.ru

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

Abstract

Measures to reduce the accident rate in the coal industry have yielded significant positive results over the past 20 years. At the same time, there have been serious and fatal accidents at the industry's operations, including those with a large number of victims, and high-profile accidents occurring from time to time. This testifies that there exist considerable shortcomings in the occupational safety assurance system. The article reviews some of these drawbacks and identifies ways to eliminate them.

Keywords

Safety, Productivity, Labor efficiency, Process, System, Control, Parameter, Qualification, Personnel training.

References

1. Labour Code of the Russian Federation No. 197-FZ of December 30, 2001 (with Amendments of November 22, 2021). Section X. Labour Protection. (In Russ.). Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125268/paragraph/1629:0> (accessed 15.12.2021).

2. On Industrial Safety of Hazardous Production Facilities: Federal Law No.116-FZ of July 21, 1997 (with Amendments of June 11, 2021). (In Russ.). Available at: URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (accessed 15.12.2021).

3. Long-term Program for the Development of the Coal Industry of Russia until 2030, (In Russ.). Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (accessed: 15.12.2021).

4. Development of methodology to ensure effective industrial safety management / Scientific and Technical Center NIIOGR, team of authors. *Ugol'*. 2009, (12), pp. 43-45. (In Russ.). Available at: URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122009.pdf> (accessed 15.12.2021).

5. Reznikov E.L. The key challenges in improving the level of industrial safety at the current stage and an approach to their resolution. In collected works: Innovative approaches to improving the efficiency and safety of production: Selected articles in *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulleten'*, Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2010, pp. 23-36. (In Russ.).

6. Artemiev V.B., Kilin A.B., Shapovalenko G.N. et al. A concept of proactive control as a means to significantly reduce injury rates. *Ugol'*, 2013, (5),

SAFETY

pp. 82-85. (In Russ.). Available at: URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/052013.pdf> (accessed 15.12.2021).

7. Galkin A.V. Methodological principles to enhance the operational reliability of the labor safety system as exemplified by coal mining enterprises. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*, 2020, (S12), pp. 16-30. (In Russ.).

8. Jiangshi Zhang, Jing Fu, Hongyu Hao et al. Root causes of coal mine accidents: Characteristics of safety culture deficiencies based on accident statistics. *Process Safety and Environmental Protection*, 2020, Vol. 136, pp. 78-91. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.01.024> (accessed 15.12.2021).

9. Artemiev V.B., Dobrovolsky A.I., Galkin V.A. et al. The role of manager and personnel in securing the production safety. A selected article in *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*, Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2017, (6) (Special Issue No.34), 48 p. (the Library of mining managing engineer Series. Is. 32). (In Russ.).

10. Lisovsky V.V. Production risk management through control and elimination of hazardous production situations at a coal mining operation. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, 2016, (2), pp. 67-72. (In Russ.).

11. Artemyev V.B., Galkin V.A. & Kravchuk I.L. Safety of production (organizational aspect). Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2015, 144 p. (In Russ.).

12. Artemiev V.B., Lisovsky V.V., Kravchuk I.L. et al. Occupational trauma and industrial injuries: phenomenon and its essence, accident and regularity. *Ugol*, 2020, (5), pp. 4-11. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.

13. Baskakov V.P. Organizational and technical support to reduce the risk of accidents and injuries in coal mines. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*, Special Issue: Safety in coal mining. 2007, (OB17), pp. 35-47. (In Russ.).

14. Artemyev V.B., Lisovsky V.V., Yutyayev E.P. et al. Reliable provision of the labor safety at SUEK operations. A selected article in *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*, Moscow, Gornaya Kniga Publ., 2018, (5) (Special Issue

No.20), pp. 5-39. (the Library of mining managing engineer Series. Issue 34). (In Russ.).

15. Zakharov P. & Peresyppkin S. Labor safety culture: A human factor through the perspective of international practices. Moscow, Intellectual Literature Publ., 2021, 128 p. (In Russ.).

16. Emily J. Tetzlaff, Katie A. Goggins, Ann L. Pegoraro et al. Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports. *Safety and Health at Work*, 2021, Vol. 12, Is. 2, pp. 201-208. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.12.001> (accessed 15.12.2021).

17. Siti Noraishah Ismail, Azizan Ramli & Hanida Abdul Aziz. Influencing factors on safety culture in mining industry: A systematic literature review approach. *Resources Policy*, 2021, Vol. 74, (102250). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102250> (accessed 15.12.2021).

18. Galkin V.A., Makarov A.M., Zakharov S.I. et al. Methodology for calculating the reserves of labor time of personnel in a coal mining company for its development. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta*, 2019, No. 2 (54), pp. 134-145. (In Russ.).

For citation

Kilin A.B., Galkin V.A., Makarov A.M., Reznikov E.L., Kravchuk I.L. & Peryatinskiy A.Yu. Reliable accident prevention as the basis for productivity and efficiency improvement. *Ugol*, 2022, (1), pp. 18-25. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-18-25.

Paper info

Received December 10, 2021

Reviewed December 14, 2021

Accepted December 15, 2021

Красноярские предприятия СУЭК повышают надежность энергоснабжения

В рамках инвестиционной программы Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) на угледобывающие предприятия в Красноярском крае поступают передвижные комплектные трансформаторные подстанции (КТП).

Передвижные трансформаторные подстанции представляют собой электрические установки, которые при необходимости могут быть перевезены в любую точку разреза, и предназначены для бесперебойного электроснабжения производственных участков, зданий, части вспомогательного горного оборудования. Активная работа по замене КТП началась в регионе в 2015 г. В текущем году шесть единиц оборудования поступили на разрез «Бородинский», восемь – на «Назаровский». Общий объем замен по всем предприятиям в настоящий момент составляет 57 штук.

Реализуют в СУЭК и еще одно направление по обеспечению надежности энергоснабжения: подстанции оснащают системами видеонаблюдения для контроля за работой оборудования и – при необходимости – оперативного исправления неполадок. Сегодня видеосистемами снабжено 9 подстанций 110 кВ на предприятиях, завершить эту работу планируется в 2022 г.

«Фактически подстанции под нашим вниманием 24/7, – рассказывает **главный энергетик Назаровского разреза Вячеслав Клейко**, где в текущем году видеонаблюдение смонтировано сразу на трех подстанциях. – Мы кон-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

тролируем работу оборудования, а также действия обслуживающего персонала, если посетить объект все-таки необходимо. Видеокамеры установлены как на открытом, так и на закрытом распределительных устройствах. Это дает полную картину происходящего и позволяет предотвратить внештатную остановку горной техники».

Уже пять лет на предприятиях СУЭК в Красноярском крае ведется полномасштабная модернизация энергосистемы. Она затрагивает объекты не только энерго-, но и тепло-снабжения. Техническое перевооружение, направленное на повышение не только энергоэффективности, но и экологичности, ведется на котельных предприятий.



Определение промежутков времени, характеризующих различные этапы горения газовоздушной смеси в горной выработке

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-26-32>



ЧЕРДАНЦЕВ С.В.

Доктор техн. наук,
главный научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ»,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: svch01@yandex.ru



ШЛАПАКОВ П.А.

Канд. техн. наук,
заведующий лабораторией
АО «НЦ ВостНИИ»,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: shlapak1978@mail.ru



ГОЛОСКОКОВ С.И.

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



ЕРАСТОВ А.Ю.

Старший научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ»,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: erastov_a_y@mail.ru



ХАЙМИН С.А.

Старший научный сотрудник
АО «НЦ ВостНИИ»,
650002, г. Кемерово, Россия,
e-mail: hsa007@mail.ru

Непрерывным атрибутом при разработке угольных месторождений подземным способом является метан, опасность которого проявляется двояко. С одной стороны, являясь газообразной субстанцией, метан негативно проявляется в различных аэро- и газодинамических процессах, в первую очередь, суфлярных выделениях из подземных полостей и внезапных выбросах в горные выработки, которые традиционно относятся к опасным явлениям при отработке угольных пластов. С другой стороны, смешиваясь с воздушными потоками в атмосфере горных выработок, метан образует газовоздушные смеси, которые предрасположены к химическому реагированию, проявляющемуся в форме горения или детонации, что в условиях угольных шахт может привести к катастрофическим последствиям. В данной работе рассматривается задача о нестационарном процессе горения газовоздушной смеси в горной выработке круглого поперечного сечения. При постановке задачи предполагается, что внутри рассматриваемой области градиент температур очень мал, в силу чего не учитывается пространственное распределение температур. В ходе построения решения задачи получены формулы для определения различных промежутков времени, характеризующих процесс горения газовоздушной смеси. Построены графики зависимостей периода зажигания смеси от ряда ее параметров и выявлены некоторые закономерности их влияния на период зажигания смеси.

Ключевые слова: горные выработки, газовоздушные смеси, уравнение теплопроводности, закон теплообмена Ньютона, скорость протекания химической реакции, закон Аррениуса, период индукции.

Для цитирования: определение промежутков времени, характеризующих различные этапы горения газовоздушной смеси в горной выработке / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, С.И. Голоскоков и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 26-32. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-26-32.

ВВЕДЕНИЕ

Горение является одним из первых сложных физико-химических процессов, освоенных человечеством и использовавшихся им на протяжении многих тысячелетий. Всякий процесс горения является прежде всего химическим процессом, поскольку он сопровождается превраще-

нием веществ. Однако при его внимательном рассмотрении оказывается, что во многих случаях, имеющих принципиальное значение, процесс горения подчиняется в первую очередь чисто физическим закономерностям. Такое положение оказывается следствием того, что развитие химического превращения не происходит независимо, а связано с различными физическими явлениями, которые развиваются по свойственным им законам. Химическое превращение при некоторых условиях, например при высокой температуре, может протекать с очень большими скоростями. Вследствие этого протекание химических реакций горения оказывается подчиненным более медленным физическим процессам, таким как перенос тепла, диффузия и другие, и ими регулируется. Это означает, что химические превращения, обладая очень большими потенциальными возможностями в смысле скорости их протекания, во многих случаях подчиняются закономерностям различных физических процессов, протекающих с меньшими скоростями.

Так, при горении неперемешанных систем, например в случаях горения капель или частиц горючего в атмосфере газообразного окислителя, скорость горения определяется не кинетической скоростью химической реакции между горючим и окислителем при данной температуре, а скоростью поступления кислорода из окружающей среды к частице горючего посредством диффузии. Этот чисто физический процесс характеризуется сравнительно небольшими скоростями, которые в основном и определяют скорость сгорания частиц топлива.

В данной статье рассматриваются задачи горения газовоздушных смесей в горных выработках. При зажигании холодных газовоздушных смесей посредством, например, искры, обладающей достаточной мощностью, создается зона повышенной температуры, в которой начинается быстрое протекание химической реакции, обуславливая появление небольшого очага пламени. Для того чтобы это пламя распространилось дальше по всему объему холодной смеси, необходимо, чтобы из области очага определенное количество тепла передалось в соседние слои газа и нагрело их до нужной температуры. В нормальных условиях передача тепла осуществляется путем теплопроводности, и в этом случае, естественно, скорость сгорания смеси будет характеризоваться величиной, характерной для скорости чисто физического процесса распространения тепла.

Таким образом, базой процесса горения являются химические реакции, связанные с тепловыделением. Химическая реакция в процессе своего развития и распространения влечет за собой появление различных физических процессов, таких как перенос тепла и перенос реагирующих веществ в результате диффузии, конвекции и теплопроводности, прогрев при помощи ударной волны, фазовые переходы и т.д.

Физические процессы на известной стадии горения становятся основными и определяют условия и интенсивность химического превращения, послужившего причиной их возникновения. Возможны также случаи, когда на определенной стадии развития конечная скорость химических реакций начинает ограничивать какой-либо физический процесс и качественно меняет характер его проте-

кания. Этим обусловлено появление спиновой детонации в некоторых смесях. Все это означает, что процесс горения в общем случае необходимо рассматривать как сложный физико-химический процесс, скорость которого определяется интенсивностью физических и химических явлений и особенностями их взаимодействия.

Далее мы сделаем краткий обзор работ, наиболее значимых с нашей точки зрения, опубликованных за последние годы.

Так, в работах [1, 2] рассмотрены модели ламинарного распространения пламени в мелкодисперсных пылях, частицы которых горят в диффузионном режиме. В работе [1] доказано, что нормальная скорость пламени возрастает с уменьшением размера частиц и увеличением концентрации горючего и окислителя.

В работе [2] авторы учитывают кондуктивную и радиационную теплопередачи в волне горения, различие температур и скоростей твердой и газовой фаз. Получено аналитическое выражение для нормальной скорости пламени, описывающее ее зависимость от концентраций горючего и окислителя и размера частиц. Проведены оценки относительной роли радиационной теплопередачи и седиментации частиц во взвеси.

В работе [3] экспериментально исследована скорость ламинарного пламени в пылевых облаках в зависимости от физико-химических параметров и гидродинамических условий процесса горения. Установлено, что преимущественный вклад в общий теплоперенос в волне горения вносит кондуктивная теплопроводность. Экспериментально изучены основные причины неустойчивости ламинарного пламени, переходные явления и закономерность вибрационного и турбулентного горения пыли.

В статье [4] выполнено сравнение расчетных параметров горения с экспериментальными данными с учетом стехиометрического соотношения различных газо- и пылегазовоздушных смесей на угольных шахтах. В работах [5, 6] рассмотрены возможные случаи воспламенений и взрывов в шахтах.

В работе [7] установлено, что процесс горения мелкодисперсных пылегазовоздушных смесей в диффузионной области имеет место только в том случае, если концентрация реагирующего газа в зоне горения изменяется экспоненциально.

В статье [8] обсуждены условия протекания различных режимов горения мелкодисперсных пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок, имеющих зоны подвода теплоты от находящихся поблизости очагов самонагревания. Получены формулы, характеризующие изменения скоростей, давлений, плотностей, пылегазовоздушного потока, пересекающего зону подвода теплоты. Построены графики, на базе которых обнаружены некоторые закономерности протекания процесса горения смесей в режимах дефлаграции и детонации.

В статье [9] рассмотрена одномерная стационарная задача о горении метановоздушной смеси, в которой учтены химическая кинетика реакции, диффузия и теплопроводность. В ходе решения задачи получены формулы для вычисления скорости ламинарного горения смеси и толщины зоны реакции. Построены графики зависимостей скорости ламинарного горения от ряда параметров смеси,

анализ которых показал, что скорость горения увеличивается с ростом удельного количества теплоты и коэффициента теплопроводности и уменьшается с ростом плотности, удельной теплоемкости и энергии активации метана.

В статье [10] получены нижние пределы непрерывной детонации по удельному расходу смеси для некоторых горючих составов, а также по массовой доле водорода в составе горючего метан/водород. Обнаружено нарушение регулярности структуры волн непрерывной детонации и их скорости с уменьшением доли водорода в двухкомпонентном горючем.

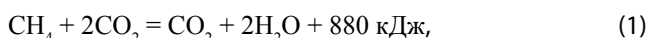
В работе [11] проведены результаты измерения массовой скорости при выходе детонационной волны на границу раздела порошкового взрывчатого вещества и инертного окна из оргстекла. Получены профили химиков и выявлен неклассический механизм распространения волны взрывного горения.

Особенность рассматриваемой здесь задачи заключается в том, что она описывает нестационарный процесс горения газозвушной смеси. При формулировании и построении решения задачи нами приняты следующие допущения:

- химическая реакция предполагается одноступенчатой, протекающей без отдельных элементарных реакций, а исходные реагенты и продукты реакции являются идеальными газами;
- температура в различных точках рассматриваемой области в фиксированный момент времени изменяется незначительно;
- передачей теплоты путем конвекции и излучения мы пренебрегаем;
- рассматривается выработка круглого поперечного сечения.

**ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
О НЕСТАЦИОНАРНОМ ГОРЕНИИ
МЕТАНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ В ГОРНОЙ ВЫРАБОТКЕ**

В силу первого допущения химическую реакцию горения метана в рудничной атмосфере мы опишем следующим термохимическим уравнением [12]:



из которого следует, что в результате реакции сгорания одного моля метана образуются один моль углекислого газа, два моля воды и выделяется 880 кДж тепловой энергии.

Для описания распространения тепловой энергии, характеризваемой температурой, мы воспользуемся уравнением теплопроводности [13, 14]:

$$c_p \rho \frac{\partial T}{\partial t} = \text{div}(\lambda \nabla T) + F, \quad (2)$$

где c_p , λ , r , T – соответственно теплоемкость, теплопроводность, плотность и температура газозвушной смеси, t – время, ∇ – оператор Гамильтона:

$$\nabla = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}.$$

Величина F представляет собой тепловые источники и стоки, находящиеся внутри рассматриваемой области W .

На основании второго допущения внутри области W температура изменяется незначительно, следовательно, ее градиент мал, и поэтому будем полагать $\nabla T \approx 0$. Это означает, что далее мы не будем учитывать пространственного распределения температур, в силу чего уравнение (2) существенно упрощается и приобретает следующий вид:

$$c_p \rho \frac{\partial T}{\partial t} = F. \quad (3)$$

Как следует из уравнения (1), химическая реакции сгорания метана обладает тепловым эффектом, который мы обозначим Q , а скорость ее протекания обозначим W . Следовательно, химическая реакция является тепловым источником, приток теплоты q_1 от которого в рассматриваемую область мы можем определить по формуле [14, 15]:

$$q_1 = Q \cdot W. \quad (4)$$

Часть теплоты затрачивается на увеличение температуры внутри области W , другая же часть теплоты q_2 в результате теплообмена попадает в окружающую выработку среду через поверхность S , ограничивающую область W .

Тогда, согласно закону Ньютона [13], количество теплоты q_2 , передаваемое единицей области W с единицы поверхности S в окружающую среду, может быть найдено по формуле [13]:

$$q_2 \Omega = \alpha(T - T_*)S, \\ \text{откуда:} \\ q_2 = \frac{\alpha(T - T_*)S}{\Omega}, \quad (5)$$

где α – коэффициент теплообмена; T_* – некоторая фиксированная температура, значение которой зависит от конкретных условий задачи. Так, если рассматривается задача о зажигании смеси, то за температуру T_* следует принять начальную температуру смеси T_0 , а для исследования процесса горения температуру T_* следует заменить температурой зажигания смеси T_z .

Таким образом, в рассматриваемой задаче величина q_1 обусловлена тепловым источником, а q_2 – тепловым стоком. Тогда величину F мы найдем как разность между q_1 и q_2 :

$$F = q_1 - q_2 = Q \cdot W - \frac{\alpha(T - T_*)S}{\Omega} \quad (6)$$

и, подставив полученную формулу (6) в уравнение (3), предварительно разделив его на $c_p \rho$, получим следующее уравнение:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{Q}{c_p \rho} \cdot W - \frac{\alpha(T - T_*)S}{c_p \rho \Omega}. \quad (7)$$

Поскольку мы рассматриваем процесс горения в выработке круглого поперечного сечения, то отношение W/S является постоянной величиной, определяемой как:

$$\frac{\Omega}{S} = \frac{\pi r^2 L}{2\pi r L} = \frac{r}{2}, \quad (8)$$

где L – длина исследуемого участка выработки, а r – радиус ее поперечного сечения.

Скорость реакции W представляет собой произведение двух функций, одна из которых является функцией температуры $W(T)$, а другая – концентрации $W(c)$ [12, 15]:

$$W = W(T, c) = W(T) \cdot W(c). \quad (9)$$

Функция $W(T)$ описывается законом Аррениуса [15, 18]:

$$W(T) = k_0 e^{-E/RT}, \quad (10)$$

где k_0 – предэкспоненциальный множитель; E – энергия активации, представляющая собой количество энергии, которое необходимо для протекания реакции; R – универсальная газовая постоянная.

Из закона Аррениуса вытекает, что скорость химической реакции никогда не обращается в ноль. Она только экспоненциально падает с понижением температуры. Следовательно, как бы низка ни была начальная температура смеси, эта смесь все равно должна прореагировать за достаточно длительный промежуток времени.

Если не пренебречь скоростью реакции при начальной температуре, то начальное состояние нельзя считать стационарным. Если же допустить, что скорость реакции обращается в ноль точно при начальной температуре, мы приходим к заключению, что начальное состояние должно быть стационарным, но неустойчивым, так как равновесие нарушится от сколь угодно малого начального возмущения. Поэтому необходимо пренебречь скоростью реакции еще и в конечном интервале температур выше начальной температуры.

Концентрационная функция $W(c)$ в формуле (9), от которой также зависит скорость протекания химической реакции, определяется количеством элементарных химических актов, которые происходят в единице объема за единицу времени [12, 15]. Так, например, химическая реакция, описываемая уравнением:



содержащим стехиометрические коэффициенты реагентов ν_A, ν_B и продуктов реакции ν_Y, ν_Z , выражает закон сохранения массы, заключающийся в сохранении количества атомов в процессе протекания реакции.

Для того чтобы частицы реагента вступили в реакцию, они должны встретиться, а вероятность встречи прямо пропорциональна произведению их концентраций. Поэтому скорость реакции должна быть прямо пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ. В общем случае скорость реакции зависит от концентраций реагентов в виде произведения степенных функций [12, 15]:

$$W(c) = c_A^{n_A} \cdot c_B^{n_B} \dots = \prod_i c_i^{n_i}, \quad (12)$$

где показатели степени n_A, n_B, \dots, n_i называют частными порядками реакции соответственно по реагентам A, B и т.д.; c_A, c_B, \dots – молярные концентрации реагентов, участвующих в реакции. Показатели n_A, n_B, \dots представляют собой число частиц реагентов A, B, \dots участвующих в реакции. Общий порядок реакции равен $n = \sum n_i$.

Анализируя химическую реакцию (1), замечаем, что в ней участвуют одна молекула метана и две молекулы кислорода. Следовательно, $n_A = 1, n_B = 2$, и поэтому по метану

порядок реакции первый, по кислороду – второй, и, соответственно, формула (12) приводится к виду:

$$W(c) = c_A \cdot c_B^2. \quad (13)$$

На основании принятого допущения об идеальности газов, участвующих в реакции (1), находим молярные концентрации углерода и кислорода по формулам [12]:

$$c_A = \frac{\rho_A m_A}{M_A}, \quad c_B = \frac{\rho_B m_B}{M_B}, \quad (14)$$

где $M_A = 16$ г/моль, $M_B = 32$ г/моль – молярные массы соответственно метана и кислорода; ρ_A, ρ_B – их плотности при начальной температуре T_0 , а m_A, m_B – относительные массы углерода и кислорода в уравнении (1), которые соответственно равны $m_A = 1/3, m_B = 2/3$.

Подставляя формулы (10) и (13) в равенство (10), получаем формулу для определения скорости реакции окисления углерода:

$$W = k_0 c_A c_B^2 \cdot e^{-E/RT}. \quad (15)$$

Время отвода тепла t_Q мы можем определить по формуле [13]:

$$\tau_Q = \frac{c_p \rho \Omega}{\alpha S},$$

которую перепишем с учетом формулы (8):

$$\tau_Q = \frac{c_p \rho}{\alpha} \cdot \frac{r}{2}, \quad (16)$$

тогда, учитывая формулу (15), представим уравнение (7) в виде:

$$\frac{dT}{dt} = \Psi \cdot e^{-E/RT} - \frac{T - T_*}{\tau_Q} \quad (17)$$

и, разделив в нем переменные, а затем интегрируя, получим время протекания реакции горения:

$$t = \int \frac{dT}{\Psi \cdot e^{-E/RT} - \frac{T - T_*}{\tau_Q}} + \text{const}, \quad (18)$$

где $\Psi = \frac{Q k_0 c_A c_B^2}{c_p \rho}$. (19)

В зависимости от конкретной задачи неопределенный интеграл в формуле (18) удобнее заменить определенным интегралом, пределы интегрирования в котором зависят от условий рассматриваемой задачи. Так, для определения времени t_z , в течение которого происходит зажигание смеси, пределами интегрирования являются границы отрезка $[T_0, T_z]$, и поэтому формула (18) преобразуется к виду:

$$\tau_z = \int_{T_0}^{T_z} \frac{dT}{\Psi \cdot e^{-E/RT} - \frac{T - T_0}{\tau_Q}}. \quad (20)$$

Период индукции t_i , в течение которого температура зажигания смеси достигает температуры ее горения t_e , мы определим исходя из следующих рассуждений. Известно [14, 15], что процессы горения характеризуются тем, что рост скорости реакции вследствие разогрева проис-

ходит гораздо быстрее, чем ее снижение вследствие выгорания. В этом случае температура горения достигается за время, в течение которого выгорает незначительная часть исходных веществ. Это значит, что скорость реакции горения гораздо сильнее зависит от температуры, чем от концентраций. Следовательно, для определения периода индукции t_i можно пренебречь изменением концентрации реагирующих веществ и за концентрации c_A и c_B исходных веществ, участвующих в реакции (1), можно принимать их начальные значения, вычисленные по формулам (14).

В силу сказанного, для определения периода индукции мы можем также использовать формулу (18), полагая, что пределами интегрирования являются начальная температура T_0 и температура горения смеси T_e :

$$\tau_i = \int_{T_0}^{T_e} \frac{dT}{\Psi \cdot e^{-E/RT} - T - T_z} \quad (21)$$

В области горения разность температур $T - T_e \approx 0$, и поэтому второе слагаемое в знаменателе подынтегрального выражения (21) тоже равно нулю. Следовательно, в этом случае теплоотдачей можно пренебречь, в силу чего процесс горения можно рассматривать как адиабатический, период индукции которого t_{ad} мы можем определить по формуле:

$$\tau_{ad} = \frac{1}{\Psi} \int_{T_0}^{T_{max}} e^{E/RT} dT, \quad (22)$$

следующей из (21).

Полученные нами формулы позволяют вычислить время различных периодов горения и выполнить анализ влияния ряда параметров смеси на периоды горения.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

В качестве исходных данных приняты следующие их значения: $r = 1,25$ м; $R = 8,314$ Дж/(К·моль); $k_0 = 3,5 \times 10^3$ с⁻¹; $E = 30 \cdot 10^3$ Дж/моль; $Q = 55 \times 10^6$ Дж/м³; $r = 0,97$ кг/м³; $r_A = 0,6682$ кг/м³; $r_B = 1,225$ кг/м³; $\lambda = 0,0341$ Вт/(м·К); $\alpha = 12$ Вт/(м²·К); $c_p = 2,252 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К); $T_0 = 300$ °К; $T_z = 923$ °К; $T_e = 1670$ °К, $T_{max} = 1970$ °К, где исходные значения параметров смеси приняты при температуре T_0 .

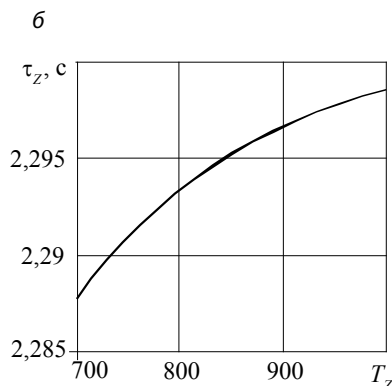
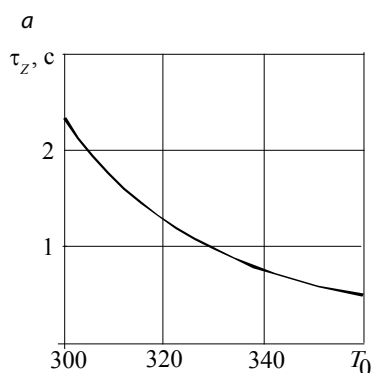


Рис. 1. Графики зависимости времени зажигания смеси от ее начальной температуры (а) и от температуры зажигания (б)

Fig. 1. Graphs of the dependence of the ignition time of the mixture on its initial temperature (a) and on the ignition temperature (b)

Вычислительные процедуры начнем с определения молярных концентраций по формулам (14):

$$c_A = \frac{0,6682 \text{ кг/м}^3 \cdot 1/3}{16 \text{ г/моль}} = \frac{0,6682 \text{ кг/м}^3 \cdot 1/3}{16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/0,0224 м}^3} = 0,312,$$

$$c_B = \frac{1,225 \text{ кг/м}^3 \cdot 2/3}{64 \text{ г/моль}} = \frac{1,225 \text{ кг/м}^3 \cdot 2/3}{64 \cdot 10^{-3} \text{ кг/0,0224 м}^3} = 0,286.$$

Затем по формуле (17) вычислим время t_Q :

$$\tau_Q = \frac{2,252 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)} \cdot 0,97 \text{ кг/м}^3 \cdot 1,25 \text{ м}}{12 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}} \cdot \frac{1}{2} = 113,773 \text{ с},$$

и параметр Y :

$$\Psi = \frac{55 \cdot 10^6 \text{ Дж/м}^3 \cdot 3,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1} \cdot 0,312 \cdot 0,286^2}{2,252 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)} \cdot 0,97 \text{ кг/м}^3} = 2,245 \cdot 10^6 \frac{\text{К}}{\text{с}}.$$

Подставив вычисленные значения в формулы (20), (21), (22), найдем промежутки времени t_z, t_i, t_{ad} , характеризующие различные этапы горения газозоудной смеси. Особенность интегралов в формулах (20), (21), (22) заключается в том, что их нельзя привести к табличному виду. Другими словами, интегралы не выражаются через элементарные функции и, следовательно, для их вычисления нельзя воспользоваться формулой Ньютона-Лейбница.

Поэтому в статье эти интегралы найдены численно с использованием математического программного пакета MathCAD, являющегося универсальной программой для работы с числами, формулами, графиками и текстами. В результате, найдены промежутки времени $t_z = 2,297$ с, $t_i = 1,97$ с, $t_{ad} = 2,294$ с.

В ходе вычислительных процедур построены графики зависимостей периода зажигания t_z от ряда параметров смеси (рис. 1, рис. 2, рис. 3), анализ которых позволяет выявить некоторые закономерности.

Так, из графика, представленного на (рис. 1, а), следует, что чем выше начальная температура смеси, тем ниже период ее зажигания. При этом график функции $t_z(T_0)$ представляет собой вогнутую кривую на всем рассматриваемом интервале, значения функции на которой монотонно убывают и не имеют локальных экстремумов. Наоборот, функция $t_z(T_z)$ на рассматриваемом отрезке всюду монотонно возрастает, а ее график является выпуклой кривой (см. рис. 1, б), не содержащей экстремальных точек.

Сувеличением коэффициента теплообмена период зажигания t_z линейно увеличивается, но незначительно (см. рис. 2, а). Более существенно влияние на t_z оказывают теплоемкость и плотность смеси,

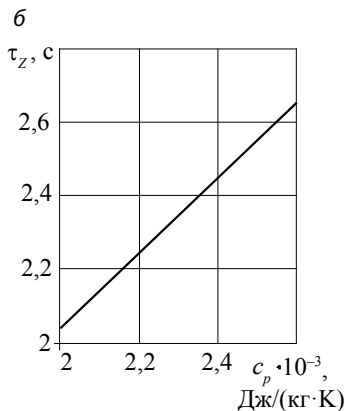
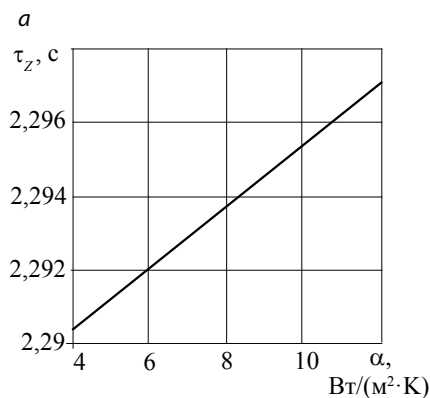


Рис. 2. Графики зависимости времени зажигания смеси от коэффициента теплообмена (а) и от удельной теплоемкости (б)

Fig. 2. Graphs of the dependence of the ignition time of the mixture on the heat transfer coefficient (a) and on the specific heat capacity (b)

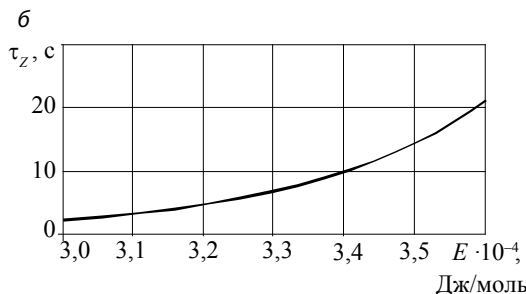
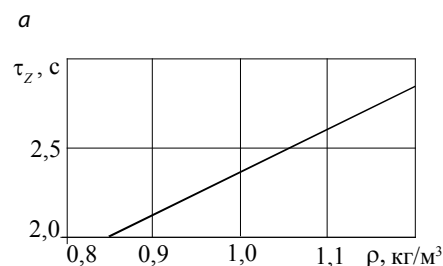


Рис. 3. Графики зависимости времени зажигания смеси от ее плотности (а) и от энергии активации (б)

Fig. 3. Graphs of the dependence of the ignition time of the mixture on its density (a) and on the activation energy (b)

с ростом которых период зажигания линейно увеличивается (см. рис. 2, б и рис. 3, а).

Еще более существенное влияние на период зажигания t_z оказывает энергия активации смеси, с ростом которой период зажигания нелинейно увеличивается. При этом функция $t_z(E)$ представляет собой монотонную вогнутую кривую без локальных экстремумов (см. рис. 3, б).

Таким образом, построенная в рамках принятых допущений модель горения смеси в горных выработках позволяет определить период зажигания и периоды индукции, а также выполнить анализ влияния различных параметров смеси на периоды их зажигания и индукции.

ВЫВОДЫ

1. Сформулирована задача о нестационарном горении газозвушной смеси в горной выработке и с учетом принятых упрощающих допущений получены формулы для определения промежутков времени, характеризующих различные этапы горения газозвушной смеси.

2. Построены графики зависимостей периода зажигания смеси от ряда ее параметров, анализ которых позволил установить:

- чем выше начальная температура смеси T_0 , тем ниже период ее зажигания t_z . При этом график функции $t_z(T_0)$ представляет собой вогнутую монотонно убывающую кривую, не имеющую локальных экстремумов;

- чем выше температура зажигания смеси T_z , тем больше период ее зажигания t_z . Функция $t_z(T_z)$ является выпуклой монотонно возрастающей функцией без экстремальных точек;

- с увеличением коэффициента теплообмена, теплоемкости и плотности смеси период зажигания t_z линейно увеличивается.

- наиболее существенное влияние на период зажигания t_z оказывает энергия активации смеси, с ростом которой период зажигания увеличивается нелинейно.

Список литературы

- Sidorov A.E., Shevchuk V.G. Laminar flame in fine-particle dusts // Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2011. Vol. 47. P. 518-522.
- Sidorov A.E., Shevchuk V.G., Kondrat'ev E.N. Conductive-radiative model of a laminar flame in dust suspensions // Combustion, Explosion and Shock Waves. 2013. Vol. 49. P. 257-263.
- Wave regimes of dust combustion / V.G. Shevchuk, E.N. Kondrat'ev, A.N. Zolotko et al. // Combustion, Explosion and Shock Waves. 2014. Vol. 50. P. 80-86.
- What is burning in coal mines: methane or coal dust? / Vasilev A.A., Pinaev A.V., Trubisyn A.A. et al. // Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2017. Vol. 53. Is. 1. P. 8-14.
- Васильев А.А., Васильев В.А. Расчетные и экспериментальные параметры горения и детонации смесей на основе метана и угольной пыли // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2016. № 2. С. 8-39.
- Kurlenya M.V., Skritsky V.A. Methane Explosions and Causes of Their Origin in Highly Productive Sections of Coal Mines // Journal of Mining Science. 2017. Vol. 53. Is. 5. P. 861-867.
- Черданцев С.В., Филатов Ю.М., Шлапаков П.А. Режимы диффузионного горения пылегазовоздушных смесей в атмосфере горных выработок // Уголь. 2020. № 2. С. 27-32. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-27-32.
- Теплофизические и газодинамические условия протекания процессов дефлаграции и детонации в пылегазовоздушных потоках горных выработок вблизи очагов самонагревания / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, Е.А. Шлапаков и др. // Химическая физика и мезоскопия. 2019. № 2. С. 179-189.
- Построение и реализация термической модели горения в рудничной атмосфере метановоздушной смеси с учетом ее кинетики / С.В. Черданцев, П.А. Шлапаков, С.И. Голоскоков и др. // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 9. С. 7-14.

10. Bykovskii F.A., Zhdan S.A., Vedernikov E.F. Continuous detonation of methane/hydrogen-air mixtures in an annular cylindrical combustor // *Combustion, Explosion, and Shock Waves*. 2018. Vol. 54. Is. 4. P. 472–481.

11. Ershov A.P., Rubtsov I.A. Detonation of low-density explosives // *Combustion, Explosion, and Shock Waves*. 2019. Vol. 55. No 1. C. 114–120.

12. Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И. Химическая кинетика. М.: Химия. 2000. 568 с.

13. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. М.: Атомиздат. 1979. 416 с.

14. Бартльме Ф. Газодинамика горения (перевод с немецкого) М.: Энергоиздат, 1981. 280 с.

15. Франк-Каменецкий Д.А. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М.: Наука. 1987. 502 с.

Original Paper

UDC 622.272:516.02 © S.V. Cherdantsev, P.A. Shlapakov, S.I. Goloskokov, A.Yu. Erastov, S.A. Khaymin, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 26-32
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-26-32>

Title DETERMINATION OF THE TIME INTERVALS CHARACTERIZING THE VARIOUS STAGES OF COMBUSTION OF THE GAS-AIR MIXTURE IN THE MINE WORKING

Authors

Cherdantsev S.V.¹, Shlapakov P.A.¹, Goloskokov S.I.¹, Erastov A.Yu.¹, Khaymin S.A.¹

¹ Join-stock company “Scientific centre VOSTNII on industrial and ecological safety in mountain industry” (JC “NC VOSTNII”), Kemerovo, 650002, Russian Federation

Authors Information

Cherdantsev S.V., Doctor of Engineering Sciences, Chief Researcher, e-mail: svch01@yandex.ru

Shlapakov P.A., PhD (Engineering), Laboratory Head, e-mail: shlapak1978@mail.ru

Goloskokov S.I., PhD (Engineering), Laboratory Head, e-mail: s.goloskokov@nc-vostnii.ru

Erastov A.Yu., Senior Researcher, e-mail: erastov_a_y@mail.ru

Khaymin S.A., Senior Researcher, e-mail: hsa007@mail.ru

Abstract

An indispensable attribute in the underground mining of coal deposits is methane, the danger of which manifests itself in two ways. On the one hand, being a gaseous substance, methane negatively manifests itself in various aero- and gas-dynamic processes, first of all, souffle emissions from underground cavities and sudden emissions into mine workings, which traditionally refer to dangerous phenomena during the mining of coal seams. On the other hand, mixing with air flows in the atmosphere of mine workings, methane forms gas-air mixtures that are predisposed to chemical reaction, manifested in the form of gorenje or detonation, which in coal mines can lead to catastrophic consequences. In this paper, the problem of the non-stationary gorenje process of a gas-air mixture in a mining of circular cross-section is considered. When setting the problem, it is assumed that the temperature gradient inside the considered region is very small, which is why the spatial distribution of temperatures is not taken into account. In the course of constructing the solution to the problem, formulas were obtained for determining the various time intervals characterizing the combustion process of the gas-air mixture. Gorenje Graphs of the dependences of the ignition period of the mixture on a number of its parameters are constructed, and some patterns of their influence on the ignition period of the mixture are revealed.

Keywords

Mining, Gas-air mixtures, Thermal conductivity equation, Newton's law of heat transfer, Rate of chemical reaction, Arrhenius law, Induction period.

References

- Sidorov A.E. & Shevchuk V.G. Laminar flame in fine-particle dusts. *Combustion, Explosion, and Shock Waves*, 2011, Vol. 47, pp. 518-522.
- Sidorov A.E., Shevchuk V.G. & Kondrat'ev E.N. Conductive-radiative model of a laminar flame in dust suspensions. *Combustion, Explosion and Shock Waves*, 2013, Vol. 49, pp. 257-263.
- Shevchuk V.G., Kondrat'ev E.N., Zolotko A.N et al. Wave regimes of dust combustion. *Combustion, Explosion and Shock Waves*. 2014, Vol. 50, pp. 80-86.

4. Vasilev A.A., Pinaev A.V., Trubisyn A.A. et al. What is burning in coal mines: methane or coal dust? *Combustion, Explosion and Shock Waves*. 2017, Vol. 53, Is. 1, pp. 8-14.

5. Vasilev A.A. & Vasiliev V.A. Calculated and experimental parameters of combustion and detonation of mixtures of methane and coal dust. *Scientific Bulletin of the center for safety in the coal industry*, 2016, (2), pp. 8–39. (In Russ.).

6. Kurlenya M.V. & Skritsky V.A. Methane Explosions and Causes of Their Origin in Highly Productive Sections of Coal Mines. *Journal of Mining Science*, 2017, Vol. 53, Is. 5, pp 861-867.

7. Cherdantsev S.V., Filatov Yu.M. & Shlapakov P.A. Modes of diffusion combustion of fine dust-gas-air mixtures in the atmosphere of mine workings. *Ugol'*, 2020, (2), pp. 27–32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-27-32.

8. Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Shlapakov E.A. et al. Thermophysical and gas-dynamic conditions of deflagration and detonation processes in dust-gas-air flows of mine workings near the centers of self-heating. *Chemical Physics and Mesoscopy*, 2019, (2), pp. 179-189. (In Russ.).

9. Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Goloskokov S.I. et al. Construction and implementation of a thermal model of aeromethane mixture combustion in mine atmosphere, considering its kinetics. *Safety in industry*, 2021, (9), pp. 7-14. (In Russ.).

10. Bykovskii F.A., Zhdan S.A. & Vedernikov E.F. Continuous detonation of methane/hydrogen-air mixtures in an annular cylindrical combustor. *Combustion, Explosion and Shock Waves*, 2018, Vol. 54, Is. 4, pp. 472-481.

11. Ershov A.P. & Rubtsov I.A. Detonation of low-density explosives. *Combustion, Explosion and Shock Waves*, 2019, Vol. 55, (1), pp. 114-120.

12. Denisov E.T., Sarkisov O.M. & Lichtenstein G.I. Chemical kinetics: Textbook for universities. Moscow: Chemistry, 2000, 568 p. (In Russ.).

13. Kutateladze S.S. Fundamentals of heat transfer theory. Moscow, Atomizdat Publ., 1979, 416 p. (In Russ.).

14. Bartlme F. Burning gasdynamics (translated from German). Moscow, Energoizdat Publ, 1975, 280 p. (In Russ.).

15. Frank-Kamenetsky D.A. Diffusion and heat transfer in chemical kinetics. Moscow, Nauka Publ, 1987, 502 p. (In Russ.).

For citation

Cherdantsev S.V., Shlapakov P.A., Goloskokov S.I., Erastov A.Yu. & Khaymin S.A. Determination of the time intervals characterizing the various stages of combustion of the gas-air mixture in the mine working. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 26-32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-26-32.

Paper info

Received November 12, 2021

Reviewed November 24, 2021

Accepted December 15, 2021



Partindus



**Мы отвечаем
за ваш успех!**

**Лидер в производстве оборудования
для тоннелей и шахт**



Оптовая торговля
горным оборудованием
и запасными частями



PARTINDUS-RUS

Россия, 129345, Москва
ул. Никулинская, 27, пом.1

Тел.:

+7 (495) 430-71-57

+7 (495) 430-71-75

+7 (985) 005-51-95

+7 (910) 466-19-98

E-mail: info@partindus-rus.com

Сайт: <https://partindus-rus.com>



Partindus



Всегда рядом
с нашими клиентами!



Компании из более чем 30 стран доверяют
нашей надежности, опыту, качеству и сервису

Взаимозависимость видов ренты как фактор эффективного недропользования на территории

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-33-38>

На примере ресурсодобывающего региона рассматриваются взаимосвязь четырех видов ренты: природно-сырьевой, интеллектуальной, трансформационной, институциональной и их интегрирование в региональной ренте. Установлено, что каждая из них выполняет свои функции в устойчивом развитии экономики и общества на конкретной территории: первая – ресурсно-обеспечивающая, вторая – развитие антропогенного (человеческого) начала, две последние – формирование социально-экономического порядка. Но только реализация их взаимозависимости в виде региональной ренты обеспечивает эффективность недропользования, необходимую для устойчивого развития. Поэтому модель взаимозависимости видов ренты предлагается рассматривать как основу эффективности механизма хозяйствования в сфере российского недропользования на конкретной территории и тем самым как базу устойчивого развития экономики страны в целом.

Ключевые слова: природно-сырьевая рента, интеллектуальная рента, трансформационная рента, институциональная рента, региональная рента, антропосоциальный подход, ресурсодобывающий регион, недропользование.

Для цитирования: Жернов Е.Е., Осокина Н.В. Взаимозависимость видов ренты как фактор эффективного недропользования на территории // Уголь. 2022. № 1. С. 33-38. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-33-38.

ВВЕДЕНИЕ

Процесс современной трансформации социально-экономической системы России продолжает сопровождаться развитием рентно-сырьевой экономики. Актуализированная оценка промышленного производства Росстатом на основе нового базисного года – 2018-го – показала рост доли добычи полезных ископаемых в общей структуре добавленной стоимости с 34,3 до 38,9% за восемь лет [1].

Рентоориентированный экономический порядок противоречиво отражается на развитии человека и общества: с одной стороны, он резко сужает сферу развития антропогенного (человеческого) начала добычей природных ресурсов, чем вызывает отток экономически активного населения с сырьевых территорий. При этом, чем быстрее ра-

ЖЕРНОВ Е.Е.

Канд. экон. наук, доцент,
заведующий кафедрой экономики
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: zhee.eti@kuzstu.ru

ОСОКИНА Н.В.

Доктор экон. наук, профессор,
профессор кафедры экономики
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: onv.eti@kuzstu.ru

стут расходы на поддержание такого порядка, тем меньше их остается на сбережение и развитие человека. С другой стороны, по оценкам экспертов, около 40% ВВП России приходится на рентные доходы [2], которые служат источником доходов бюджетов всех уровней. Следовательно, за счет природно-сырьевой ренты увеличивается доходная база экономики знаний в сферах науки и образования, здравоохранения. В структуре общественного богатства происходит увеличение доли внеэкономической составляющей – образования и здоровья человека, его окружающей среды, экологии. Но экономикой, основанной на знаниях, интеллектуальной экономикой, становится экономика, в общем объеме доходов которой определяющую роль начинает играть интеллектуальная рента.

Отсутствие модели взаимосвязи видов ренты в механизме недропользования затрудняет представление о комплексности решаемых с его помощью задач устойчивого развития: неоиндустриализация добывающих и обрабатывающих отраслей промышленности, развитие современных высокотехнологичных производств, обеспечение материального и экологического благополучия населения региона. Поэтому создание такой модели – актуальная тема научного исследования в области повышения эффективности механизма хозяйствования в сфере недропользования в целом и управления недропользованием, в частности, для достижения целей устойчивого регионального развития.

Цель исследования – выявить виды ренты, влияющие на эффективность недропользования, и представить модель их взаимосвязи в региональной ренте как основу эффективного механизма хозяйствования в сфере недропользования при переходе от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний, что обеспечивает устойчивое развитие экономики страны и ее общества как на отдельных территориях, так и в общем масштабе.

ВИДЫ РЕНТЫ И МОДЕЛЬ ИХ ВЗАИМОСВЯЗИ

Возникновение новых видов рентных доходов объективно обусловлено усложнением структуры общественного воспроизводства. Под влиянием четвертой промышленной революции коренным образом изменяются условия, факторы образования ренты, расширяется круг субъектов рентных отношений. Это требует теоретико-методологического обоснования их формирования, взаимозависимого перераспределения и совместного использования.

Торможение инвестиционной активности в высокотехнологичном инновационном секторе экономики вызывает предложения изменить направленность перераспределения сырьевой ренты в пользу «специального фонда по финансированию капиталовложений в сектор высоких технологий». При этом, по мнению ученых, он должен рассматриваться как «бессрочный кредит», форма инвестиций в реальный инновационный сектор со стороны сырьевого сектора с последующим получением им некоторого процента [3]. По сути, предлагается создание социального института конверсии природно-сырьевой ренты в ренту инновационную или/и интеллектуальную.

Поддерживая это предложение, вместе с тем считаем, что интеллектуальная рента – это частично природная рента, так как человек – ее источник – часть природы. Интеллектуальная рента является результатом интеллектуального труда человека – природно-социального существа. В этом выражается антропное (человеческое) начало интеллектуальной ренты, взаимосвязанное с социальным порядком через систему «природа – человек – общество». Абсолютный и относительный рост технологической и информационной квазиренты в структуре рентных доходов России, обусловленный структурными изменениями российской экономики, свидетельствует о формировании и развитии секторов «новой экономики» [4], к которой относится инновационная экономика знаний.

В составе любой природно-ресурсной ренты исследователи [5] называют технологическую и инновационную со-

ставляющие ренты (квазиренту), то есть дополнительный доход, образованный за счет временной монополизации особых технических условий производства. Как показывает мировой опыт, ни одна страна, даже постиндустриальная, не смогла сформировать устойчивый экономический рост за счет использования только технологической квазиренты. В этой связи небезосновательно сомнение в возможности инновационного развития без перерывов, в виде инновационной экономики знаний как самостоятельной устойчивой формы хозяйствования, не подкрепленной природными ресурсами и сырьевой экономикой.

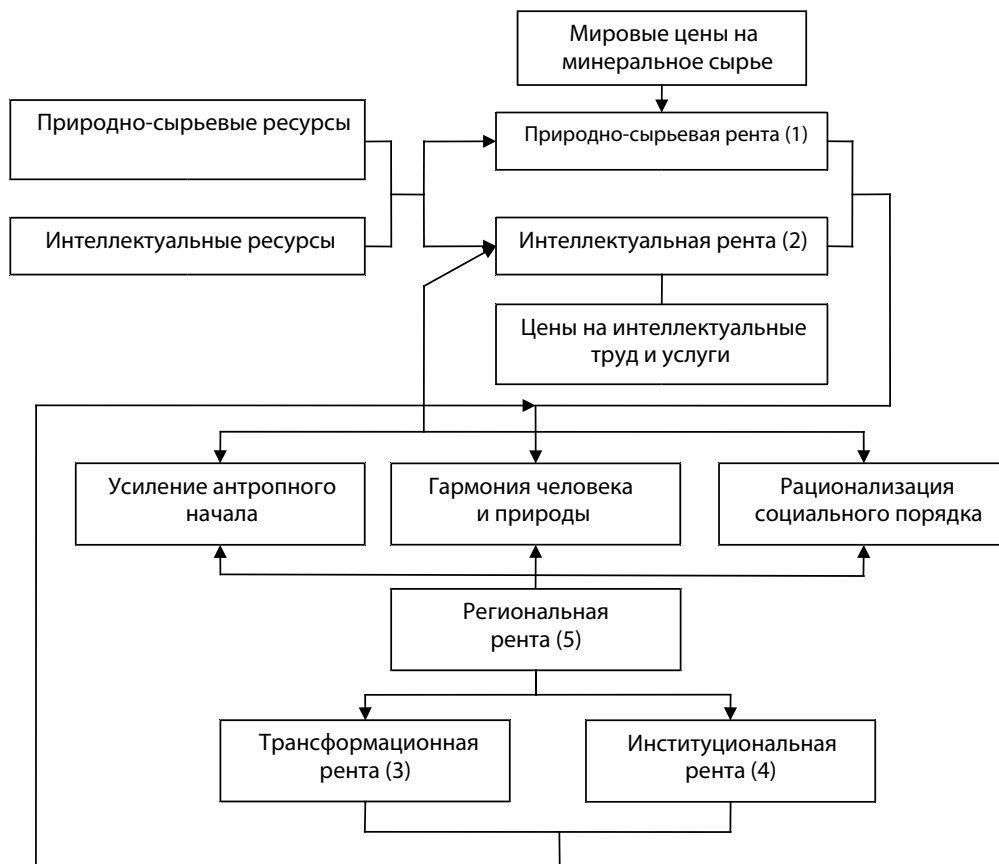
При прочих равных условиях, диверсифицированная инновационная экономика знаний предпочтительней специализированной сырьевой экономики по причине получения наряду с ресурсно-сырьевой рентой интеллектуальной (знаниевой, технологической, инновационной) ренты. Новые ренты, возникающие в условиях экономики знаний, изучает А.В. Кацуба. По мнению исследователя, основа развития всех рент – это земельная, природная рента. Новыми рентами знаниевой экономики, которые автор называет формами рент, являются интеллектуальные, инновационные и научные ренты [6, с. 38].

Ученые выделяют также трансформационную и институциональную ренты. В исследованиях А.И. Губаря [7, с. 127-137] вводится понятие институциональной ренты и рассматриваются ее факторы. Институциональная квазирента есть дополнительный доход, который получается в результате реализации исключительного права принятия решений политическими или внутрикорпоративными группами. Институциональная рента может образовываться как за счет природной ренты, так и интеллектуальной, уменьшая их или увеличивая в зависимости от конкретной социально-экономической ситуации. Вместе с тем получение интеллектуальной ренты обеспечивает институционализация прав интеллектуальной собственности.

Сырьевая экономика как тип роста накладывает противоречивый отпечаток на институты общества, экономики, государства: «Не институты создают рост, а тип роста создает институты». Так, в рентиориентированной сырьевой экономике институциональная «квазирента от невыполнения правил освоения и разработки месторождений в настоящее время становится доходом собственников компаний, а не дополнительными финансовыми ресурсами государственного бюджета» [8].

От ситуации во многом зависит и трансформационная рента. Переходная к капитализму (трансформационная) рента в современной российской экономике расценивается С.А. Яцким как рента разрушения физического и человеческого капитала страны [9, с. 152]. Автор связывает это с избытком частной власти в экономической системе, который «принимает форму произвола, когда экономические взаимодействия регулируются не формальными правилами (институтами), а исключительно частным доступом к источникам власти» [9, с. 152]. Сохраняется ситуация, неэффективная с позиции устойчивого общественного благосостояния и далекая от становления экономики знаний.

Как ответ на глобальные тенденции рентиобразования нарастают процессы географической локализации рент, концентрации, роста числа видов рент и интеграции различных рент в территориальном экономическом про-



Модель взаимозависимости видов ренты (1-4) в региональной ренте (5) в условиях перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний (интеллектуальной экономике)

странстве региона. «Для проявления возможной территориальной ренты (квазиренты) необходимо наличие некоторых условий, основными из которых могут быть, например, концентрация промышленного и человеческого капиталов, а также снижение средних расходов производства в течение достаточно длительного периода времени как результата увеличения объемов произведенных товаров и услуг на отдельных территориях» [10, с. 942]. В узком смысле слова территориальная рента – это разница в стоимости земельных участков, обусловленная их площадью и местоположением. В отличие от сельскохозяйственной, территориальная рента не зависит от качества почв, представляет собой концентрацию комплексного воздействия экономических и экологических рент территории: «Основной точкой, стимулирующей развитие современной системы рентных отношений на уровне региона, становится территориальная рента как специфический концентратор пространственного развития региона» [11, с. 596].

Понимая регион как территорию с социально-экономическим развитием населяющих его людей, считаем необходимым говорить о региональной ренте как интеграторе всех видов ренты.

«Региональная рента есть синоним ренты на региональном уровне, то есть это природная рента, технологическая и интеллектуальная квазирента и т.д. А рента региона – это дополнительный доход, возникший как результат существования данного образования. Регион – территория производства рент» [12].

Модель взаимозависимости четырех рассмотренных видов ренты в региональной ренте в условиях перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний представлена на рисунке.

В модели представлена взаимозависимость четырех видов ренты, интегрированная в региональной ренте, в условиях перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний. Действующий здесь механизм взаимодействия основан на сочетании ряда факторов. Первый фактор – наличие природных минерально-сырьевых богатств, в нашем примере – угля. Второй фактор – наличие интеллектуального потенциала работников угольной отрасли ресурсодобывающего региона. Третий – колебание мировых цен на уголь и относительно постоянная оплата интеллектуального труда. Четвертый – трансформация рентно-сырьевой экономики в инновационную экономику знаний (интеллектуальную экономику).

Первые три фактора порождают природно-сырьевую и интеллектуальную ренты. Следствием являются три эффекта: усиление антропоного (человеческого) начала, гармонизация человека и природы, рационализация социального порядка. При этом природа с ее недрами земли рассматривается не как простой объект пользования, но как «бытие активное, деятельное, диалектическое в себе самом» [13, с. 310]. Ибо «только такая природа может породить человека; только такая природа может быть превращена в подлинно человеческую «среду»» [13, с. 310]. Именно такое понимание природы лежит в основе наших работ [14], включая данное исследование.

Названные эффекты требуют преобразования (изменения к лучшему) трансформационной ренты и институциональной ренты. На них оказывает решающее воздействие четвертый фактор, объективно обусловленный научно-технологическим развитием, перевод рентно-сырьевой экономики в инновационную экономику знаний.

Трансформационная и институциональная ренты при переходе от рентно-сырьевой экономики к инновационной экономике знаний работают на гармонизацию человека и природы. Для этого они усиливают антропогенное начало и рационализируют социальный порядок, обнаруживают их тождественность (идентичность) в смысле воздействия на природу.

Таким образом, в предлагаемой модели мы получаем контур управления с положительной обратной связью, который порождает два экономических эффекта. Первый: названные четыре ренты становятся источником общественного богатства в инновационной экономике знаний горнодобывающего региона [15]. Второй эффект состоит в долгосрочном функционировании такого контура: рост одной ренты создает новую ренту. В этом случае действующее одновременно интеллектуально- и ресурсно-сырьевое рентоориентированное поведение создает совместно положительный, а не отрицательный эффект, как в случае только с природно-сырьевой рентой.

Принципиальный методологический вопрос для этой темы: связаны ли рассмотренные четыре вида ренты между собой объективно или их должен связать между собой субъект управления (органы федеральной и региональной власти)? Субъект управления (органы федеральной и региональной власти) должен осуществить синтез четырех видов ренты в систему «рентная база» экономики страны/региона, так как сами по себе эти виды ренты не связаны, поскольку имеют разные источники: природно-сырьевая рента – природу, интеллектуальная рента – человека, трансформационная и институциональная ренты – общество. Но эти источники объективно связаны между собой в метасистему «природа – человек – общество – экономика как часть общества» на конкретной территории. Актуальность решения этого вопроса и необходимость управления взаимосвязью видов ренты при проведении социальной и экологической политики в ресурсодобывающем регионе многократно возрастают в кризисные периоды экономики и социума, будь то падение мировых цен на уголь или пандемия коронавирусной инфекции.

Направление продолжения исследования видится в дополнении предложенной модели цифровой рентой [16], возникающей в цифровой экономике – на очередном этапе экономики знаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования выявлены четыре вида ренты, влияющие на эффективность недропользования на конкретной территории, – природно-сырьевая, интеллектуальная, трансформационная и институциональная. Разработана модель взаимозависимости этих четырех видов ренты, интегрированной в региональную ренту, в условиях

перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний. Это позволило представить взаимосвязь выявленных видов ренты как основу эффективного механизма хозяйствования в сфере недропользования при переходе от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний с целью обеспечения устойчивого развития производства, экономики, общества на конкретной территории. Поэтому поставленная цель исследования достигнута.

Вклад полученных результатов в исследование в данной сфере состоит в комплексном рассмотрении основных видов ренты в качестве экономической основы эффективного механизма хозяйствования в сфере недропользования на конкретной территории в условиях перехода от сырьевой экономики к инновационной экономике знаний (интеллектуальной экономике).

Особенности и отличия данного исследования заключаются в:

- рассмотрении недропользования как системы «природа – человек – общество», которая нуждается в управляющем воздействии, сочетающем сырьевые и несырьевые факторы на конкретной территории;
- применении к поиску направлений эффективности недропользования антропосоциального подхода в сочетании с эколого-экономическим подходом. Его суть состоит в ориентации управления на социализацию природно-сырьевой, институциональной и трансформационной ренты при гармонизации отношений человека и природы с усилением антропогенного (человеческого) начала, рационализацией социального порядка при переходе к инновационной экономике знаний для устойчивого развития.

Практическое применение результатов исследования – корректировка с учетом имплементации предлагаемого антропосоциального подхода социальной и экологической политики в ресурсодобывающем регионе, население и природа которого несут дополнительные негативные социальные и экологические нагрузки при освоении недр в нынешних технологических и институциональных условиях.

Поэтому в качестве рекомендаций предлагается:

- напрямую направлять в региональный бюджет ресурсодобывающего региона часть рентных доходов, получаемых с данной территории;
- обеспечить активное участие региона в регулировании недропользования частными компаниями на всех стадиях освоения месторождений, в мониторинге и контроле процессов освоения и разработки ими месторождений, выполнения ими природоохранных требований, в частности рекультивации подработанных территорий;
- расширить полномочия региональных органов власти в управлении фондом недр.

Тогда ресурсодобывающие регионы при распределении средств на социально-экономическое развитие не только будут поставлены в относительно равные условия по сравнению с другими регионами страны, но и получат преимущественное право на средства целевого назначения на воспроизводство минерально-сырьевой базы и социально-экономическое развитие.

Список литературы

1. Росстат обнаружил рост зависимости экономики России от нефти и газа. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/17/02/2020/5e4a79d49a79471aa1e28c38> (дата обращения: 15.12.2021).
2. Рента ресурсная природная. [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/tech-library/normativno-spravochnaya-informatsiya/654427-renta-resursnaya-prirodnaya/> (дата обращения: 15.12.2021).
3. Ханунов А.И., Сапожникова О.А. Современный опыт и проблемы изъятия природной ренты // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. № 6. С. 21-31.
4. Латков А.В. Функционирование системы рентных отношений: противоречия, особенности, динамика: специальность 08.00.01 «Экономическая теория»: автореферат дис. ... доктора экон. наук / Латков Андрей Владимирович; Саратовский государственный социально-экономический университет. Саратов, 2008. 35 с.
5. Яцкий С.А. Формирование и изъятие нефтегазовой ренты: институциональные аспекты // Вестник Югорского государственного университета. 2015. № 4. С. 47-54.
6. Кацуба А.В. Новые формы ренты в условиях становления знаниеемного хозяйства // Нефть, газ и бизнес. 2013. № 1. С. 35-66.
7. Губарь А.И. Институты и механизмы экономического развития. Барнаул: Издательство Алтайской академии экономики и права, 2006. 204 с.
8. Крюков В.А., Токарев А.Н. Особенности недропользования в России: анализ с позиций институционального подхода // Мир экономики и управления. 2005. Т. 5. № 2. С. 110-123.
9. Яцкий С.А. Рентная экономика: политико-экономический аспект // Вестник Югорского государственного университета. 2011. № 4. С. 148-155.
10. Василенко Д.В. Территориальная рента (квазирента) в межтерриториальном измерении: теоретический экскурс // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 16 / Материалы XX Национальной научной конференции с международным участием «Модернизация России: приоритеты, проблемы, решения» / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества. М., 2021. Ч. 1. С. 941-946.
11. Малыш Е.В. Проблема рентных отношений в региональной экономике // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 2. С. 589-599.
12. Яцкий С.А. Институционализация региональной ренты // Вестник Югорского государственного университета. 2015. № 4. С. 39-46.
13. Богомолов А.С. «Праксис» или практика? (Послесловие). В книге: Хофман Дж. Марксизм и теория «праксиса». М.: Прогресс, 1978. 334 с.
14. Zhernov E., Nekhoda E., Peters D. Nature and economy in the mining region: Holistic approach / E3S Web of Conferences. 4th International Innovative Mining Symposium. 2019. Vol. 105. Article 04012.
15. Формирование экономики знаний в ресурсодобывающем регионе (на примере Кемеровской области) / Е.Е. Жернов, Н.А. Жернова, И.Б. Золотых и др. Кемерово, 2013. 345 с.
16. О формировании сверхприбыли в цифровой экономике / Ю.В. Разовский, Н.В. Артемьев, С.П. Киселева и др. // Уголь. 2021. № 4. С. 37-39. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-4-37-39.

Original Paper

UDC 332.68:338.14:553 © E.E. Zhernov, N.V. Osokina, 2022
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 33-38
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-33-38>

Title**INTERDEPENDENCE OF TYPES OF RENT AS A FACTOR OF EFFECTIVE SUBSOIL USE IN THE TERRITORY****Authors**Zhernov E.E.¹, Osokina N.V.¹¹Gorbachev Kuzbass State Technical University (KuzSTU), Kemerovo, 650000, Russian Federation**Authors Information****Zhernov E.E.**, PhD (Economic), Associate Professor, Head of Economics department, e-mail: zhee.eti@kuzstu.ru**Osokina N.V.**, DSc (Economic), Professor, Professor of Economics department, e-mail: onv.eti@kuzstu.ru**Abstract**

Using the example of a resources-extractive region, the authors examine the relationship of four types of rent: natural resource, intellectual, transformational, institutional and their integration into regional rent. It is established that each of them performs its functions in the sustainable development of the economy and society in a specific territory: the first is a resource-providing one, the second is the development of the anthropic (human) origin, the last two are the formation of a socio-economic order. But only the realization of their interdependence in the form of regional rent ensures the efficiency of subsoil use, which is necessary for sustainable development. Therefore, the model of the interdependence of types of rent is proposed to be considered as the basis for the efficiency of the management mechanism in the sphere

of Russian subsoil use in a specific territory and, thereby, as the basis for the sustainable development of the country's economy as a whole.

Keywords

Natural resource rent, Intellectual rent, Transformational rent, Institutional rent, Regional rent, Anthropolocial approach, Resources-extractive region, Subsoil use.

References

1. Rosstat discovered the growing dependence of the Russian economy on oil and gas. [Electronic resource]. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/17/02/2020/5e4a79d49a79471aa1e28c38> (accessed 15.12.2021). (In Russ.).
2. Natural resource rent. [Electronic resource]. Available at: <https://neftegaz.ru/tech-library/normativno-spravochnaya-informatsiya/654427-renta-resursnaya-prirodnaya/> (accessed 15.12.2021). (In Russ.).
3. Hanunov A.I. & Sapozhnikova O.A. Modern experience and problems of natural rent extraction. *Vestnik of Samara State University of Economics*, 2014, (6), pp. 21-31. (In Russ.).

SUBSOIL USE

4. Latkov A.V. The functioning of the system of rental relations: contradictions, features, dynamics. Abstract of Diss. DSc (Economic). Saratov, Saratov State Social and Economic University, 2008, 35 p. (In Russ.).
5. Yatsky S.A. The oil-and-gas rent formation and extraction: the institutional aspects. *Yugra State University Bulletin*, 2015, (4), pp. 47-54. (In Russ.).
6. Katsuba A.V. New forms of the rent in the conditions of formation knowledge capacity of economy. *Oil, gas and business*, 2013, (1), pp. 35-66. (In Russ.).
7. Gubar A.I. Institutions and mechanisms of economic development. Barnaul, Altai Academy of Economics and Law Publ., 2006, 204 p. (In Russ.).
8. Kryukov V.A. & Tokarev A.N. Features of subsoil use in Russia: analysis from the standpoint of the institutional approach. *World of Economics and Management*, 2005, Vol. 5, (2), pp. 110-123. (In Russ.).
9. Yatsky S.A. The rent economy: political economy's aspect. *Yugra State University Bulletin*, 2011, (4), pp. 148-155. (In Russ.).
10. Vasilenko D.V. Territorial rent (quasi rent) in the interterritorial dimension: a theoretical excursion. *Russia: Trends and Development Prospects*. Yearbook. Is. 16 / Materials of the XX National scientific conference with international participation "Modernization of Russia: priorities, problems, solutions" / RAS. INION. Dept. scientific. cooperation. Moscow, 2021. Part 1, pp. 941-946. (In Russ.).
11. Malysh E.V. Problem of rent relations in regional economy. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 2018, Vol. 14, (2), pp. 589-599. (In Russ.).
12. Yatsky S.A. The institution of the regional rent. *Yugra State University Bulletin*, 2015, (4), pp. 39-46. (In Russ.).
13. Bogomolov A.S. "Praxis" or practice? (Afterword). In: Hoffman J. Marxism and the theory of praxis. Moscow, Progress Publ., 1978, 334 p. (In Russ.).
14. Zhernov E., Nekhoda E. & Peters D. Nature and economy in the mining region: Holistic approach / E3S Web of Conferences. 4th International Innovative Mining Symposium, 2019, Vol. 105, Article 04012.
15. Zhernov E.E., Zhernova N.A., Zolotykh I.B. et al. Formation of the knowledge economy in the resources-extractive region (Kemerovo oblast instance). Kemerovo, 2013, 345 p. (In Russ.).
16. Razovskiy Yu.V., Artemiev N.V., Kiseleva S.P. et al. On the formation of superprofits in the digital economy. *Ugol'*, 2021, (4), pp. 37-39. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-4-37-39.

For citation

Zhernov E.E., Osokina N.V. Interdependence of types of rent as a factor of effective subsoil use in the territory. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 33-38. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-33-38.

Paper info

Received October 12, 2021
 Reviewed November 10, 2021
 Accepted December 15, 2021

«Кузница кадров» для крупнейшего предприятия открытой угледобычи России отмечает юбилей

Учебный пункт Бородинского угольного разреза (входит в СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) отмечает юбилей. Ему исполнилось 65 лет.

Учебный пункт был открыт в декабре 1956 г. на базе вечерней школы и назывался тогда учебно-курсовым комбинатом. Сейчас учпункт – это путевка в жизнь, школа для тех, кто хочет получить востребованную профессию, повысить квалификацию и попасть в команду крупнейшего предприятия открытой угледобычи в России.

«Вас по праву можно назвать «кузницей кадров», – поздравляя коллектив учебного пункта с юбилеем, отметил **управляющий Бородинским разрезом Николай Лалетин**. – За прошедшие годы вы подготовили огромное количество специалистов, которые востребованы в угольной отрасли, многим, говоря без преувеличения, дали путевку в жизнь».

Сегодня в учебном пункте действуют свыше 70 программ обучения, переобучения и повышения квалификации. В том числе несколько новых направлений деятельности было внедрено в текущем, юбилейном для учпункта и СУЭК году: так, теперь прошедшие на базе учпункта обучение по профессии машиниста локомотива могут здесь же получить свиде-



тельство государственного образца на право управления подвижным составом. Также в этом году учебный пункт прошел аккредитацию на обучение по охране труда, освоена программа повышения квалификации по промышленной и экологической безопасности.

Классы горного дела и горных машин, железнодорожного транспорта, электротехники и слесарного дела, грузоподъемных машин и горного оборудования, охраны труда – занятия идут в пяти специально оборудованных кабинетах. Ведут их четыре

опытных преподавателя и один мастер производственного обучения. В их арсенале – компьютеры, проекторы, интерактивные доски, умные роботы-тренажеры, на которых оттачиваются навыки управления экскаваторами, локомотивами, кранами, оказания первой медицинской помощи.

Начальник учебного пункта Александр Ромазанов рассказывает, что ежегодно здесь обучаются около тысячи человек: «Это востребованные специалисты для предприятия угледобычи. И хотя у нас статус учебного пункта, а не техникума, с каждым годом образовательные программы становятся все более качественными и полными. При этом срок обучения небольшой – до 6 месяцев. То есть молодой сотрудник или уже человек с опытом может, зачастую без отрыва от производства, в короткий срок усилить свои знания, повысить категорию или разряд, тем самым сделать большой рывок в карьере».

Подготовка и расширение компетенций специалистов, создание им возможностей для профессионального и карьерного роста являются частью корпоративной стратегии СУЭК. В Компании также действуют корпоративный университет, школа горных мастеров и другие программы, направленные на развитие персонала.

Цифровая трансформация технологических систем угольных шахт

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-39-42>

Предложена процедура формализации цифрового подхода к трансформации технологических систем угольных шахт. Рассмотрен состав цифровых технологий концепции создания цифрового угледобывающего предприятия (SAP Connected Manufacturing), информационные технологии технологической готовности цифровизации угледобывающего производства и предложена функциональная структура цифрового угледобывающего предприятия.

Ключевые слова: угольная шахта, цифровые технологии, Индустрия 4.0, инновации, цифровая экономика, стратегии развития.

Для цитирования: Цифровая трансформация технологических систем угольных шахт / А.С. Оганесян, В.В. Агафонов, В.В. Яхеев и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 39–42. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-39-42.

ВВЕДЕНИЕ

Усиливающийся кризис мировой экономики и процессы глобализации, усиление конкуренции во всех сферах внутреннего и внешнего рынков сбыта конечной продукции напрямую оказывают непосредственное влияние на формирование стратегических направлений развития угледобывающих производств, реализация которых в настоящий период недропользования и развития научно-технического прогресса должна предусматривать использование цифровых технологий и элементов инновационной цифровой экономики. Ключевым концептуальным фактором производства при этом являются большие массивы входных и выходных параметров и характеристик функционирования в цифровой форме, для обработки и анализа которых используются также цифровые технологии, что в конечном итоге позволяет осуществить прорыв в технологиях повышения технико-экономической эффективности угледобывающего производства, горнодобывающего оборудования, выполнения логистических операций, услуг и т.д. Цифровые инновации промышленного производства начали формироваться с 2011 г. в Германии в рамках сформированной концепции «Индустрия 4.0» и в настоящее время приняты на вооружение почти всеми развитыми угледобывающими странами [1]. Выходные данные отчета исследований компании McKinsey «Цифровая Россия: новая реальность» говорят о том, что в результате внедрения и реализации программных элемен-

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

АГАФОНОВ В.В.

Доктор техн. наук, профессор кафедры «Геотехнологии освоения недр» Горного института НИТУ «МИСиС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: mstmu-prpt@yandex.ru

ЯХЕЕВ В.В.

Кандидат техн. наук, доцент кафедры горноспасательного дела и взрывобезопасности Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 190000, г. Санкт-Петербург, Россия, e-mail: yakvaleri@yandex.ru

ВАРЫГИН С.О.

аспирант кафедры «Геотехнологии освоения недр» Горного института НИТУ «МИСиС», 119049, г. Москва, Россия, e-mail: mstmu-prpt@yandex.ru

ПИКАЛОВ В.А.

Доктор техн. наук, профессор, начальник отдела методического обеспечения ООО НТЦ-Геотехнология, 454000, г. Челябинск, Россия, e-mail: info@ustup.ru

тов «Индустрии 4.0» в области цифровизации предприятий промышленного сектора может быть достигнута планка ежегодного прироста объема российского ВВП на сумму от 1,3 до 4,1 трлн руб. [2].

В настоящий период недропользования на цифровом рынке отмечено присутствие определенного количества соответствующих платформ, обобщенных в цифровую экосистему с технологической средой API (Application Programming Interface), функционирующей в рамках государства и различных категорий стейкхолдеров.

Данная технологическая среда базируется на следующих составляющих [3]:

- составляющая искусственного интеллекта;
- составляющая квантовых технологий;
- составляющая математического и когнитивного моделирования;
- составляющая сквозных технологий.

Наиболее востребованными в настоящее время являются сквозные технологии — STP (Straight-Through Processing), которые базируются на обеспечении потока непрерывного процесса обработки информации, который полностью автоматизирован и защищен различными протоколами (технологии блокчейна) [4].



Рис.1. Состав цифровых технологий концепции создания цифрового угледобывающего предприятия (SAP Connected Manufacturing)



Рис. 2. Информационные технологии технологической готовности цифровизации угледобывающего производства



Рис. 3. Функциональная структура цифрового угледобывающего предприятия

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ПОДХОДА К ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В целях обеспечения успешной реализации концептуальных основ цифровизации трансформации технологических систем угольных шахт необходимы оценка степени адаптации основных составляющих и компонентов цифрового пространства к функциональной структуре угледобывающего предприятия и разработка дорожной карты их реализации. Перечень и состав первоочередных цифровых технологий, адаптированных к технологическим системам угольных шахт, представлены на рис. 1 [5, 6, 7, 8, 9].

Воплощение в жизнь концепции цифровизации угледобывающего производства требует подготовки угледобывающих компаний по ряду основополагающих ключевых направлений с учетом технологической готовности заявленных направлений процесса цифровизации основных бизнес-блоков [10, 11]. Данная процедура может быть решена с использованием следующих информационных технологий (рис. 2).

Исходя из этого, концепция цифрового предприятия базируется на совокупности взаимодополняющих системных подходов, которые, в конечном итоге, формируют совершенно иную качественную дополненную функциональную структуру угледобывающего предприятия [12] (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Активное внедрение и использование цифровых моделей в технологии угледобычи с использованием симуляции различных технологических процессов и рабочих операций, оперативное управление производственно-хозяйственной деятельностью и горнодобывающим оборудованием, аккумулирование знаний, компетенций, опы-

та и результатов позволят обеспечить более высокий уровень прогрессивности и экономичности, производительности труда, снизить эксплуатационные издержки горного производства с полноценным контролем их составляющих, повысить коэффициент извлечения запасов угольных месторождений и уровень прогнозируемости всех происходящих процессов недропользования.

Список литературы

1. Санникова Т.Д., Богомолова А.В., Жигалова В.Н. Зарубежные модели цифровой трансформации и перспективы их использования в российской практике // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 2. С. 481-494. DOI: 10.18334/eo.9.2.40661.
2. Зайцева Е.В., Агафонов В.В., Снигирев В.В. Оценка становления и развития мировой цифровой платформы в целях трансформации стратегии развития горноперерабатывающих производств // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 7 (специальный выпуск 22). С. 9-17.
3. Цифровая трансформация разномасштабных предприятий, вовлеченных в реальный сектор российской экономики / И.Н. Макаров, О.В. Широкова, В.А. Арутюнян и др. // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 1. С. 313-326. DOI: 10.18334/eo.9.1.39966.
4. Пискунов А.И., Глезман Л.В. Развитие промышленных предприятий в условиях становления цифровой экономики // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 3. С. 471-482. DOI: 10.18334/ce.13.3.40085.
5. Горскина Л.С., Пропп О.В. Развитие цифровой экономики в России // Вопросы инновационной экономики. 2019. Т. 9. № 2. С. 275-286. DOI: 10.18334/vines.9.2.40778.
6. Agafonov V.V., Zaytseva E.V. The concept of establishing a digital industrial enterprise in the cement industry / Materi-

als of the International Conference «Scientific research of the SCO countries: synergy and integration» – Reports in English (February 26, 2019. Beijing, PRC).

7. Berman S.J. Digital Transformation: Opportunities to Create New Business Models // *Strategy and Leadership*. 2012. Vol. 40. No 2. P. 16–24.

8. Bryson J.M., Crosby B.C., Bloomberg L. Public value governance: Moving beyond traditional public administration and the new public management // *Public Administration Review*. 2014. Vol. 74. No 4. P. 445–456.

9. Smartphone app to target underperforming public service workers // *Canberra Times*. 2016. 24 August 2016 Available at: <https://www.canberratimes.com.au/public-service/>

dud-public-servants-theres-an-app-for-that-20160824-gqzxn.html (accessed: 15.12.2021).

10. Artificial Intelligence in Government. Using cognitive technologies to redesign public sector work – A Global Perspective. Deloitte Centre for Government Insights. Deloitte, 2017.

11. Bannister F., Connolly R. ICT, Public Values and Transformative Government: A Framework and Programme for Research // *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. No 1. P. 119–128.

12. Смирнов Е.Н. Эволюция инновационного развития и предпосылки цифровизации и цифровых трансформаций мировой экономики // *Вопросы инновационной экономики*. 2018. Т. 8. № 4. С. 553–564. DOI: 10.18334/vinec.8.4.39696.

Original Paper

UDC 622.013.3 © A.S. Oganessian, V.V. Agafonov, V.V. Yakheev, S.O. Varygin, V.A. Pikalov, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 39-42
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-39-42>

Title

DIGITAL TRANSFORMATION OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS OF COAL MINES

Authors

Oganessian A.S.¹, Agafonov V.V.¹, Yakheev V.V.², Varygin S.O.¹, Pikalov V.A.³

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

² Safety Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations, Saint Petersburg, 190000, Russian Federation

³ STC -Geotechnology LLC, Chelyabinsk, 454000, Russian Federation

Authors, Information

Oganessian 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@misys.ru

Agafonov V.V., Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of "Geotechnologies of Subsurface Development" Mining Institute, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Yakheev V.V., PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Mine Rescue and Explosion Safety Saint Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation, e-mail: yakvaleri@yandex.ru

Varygin S.O., Postgraduate student of the Department of "Geotechnologies of Subsoil Development" Mining Institute, e-mail: msmu-prpm@yandex.ru

Pikalov V.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Methodological Support Department, e-mail: info@ustup.ru

Annotation

A procedure for formalizing a digital approach to the transformation of technological systems of coal mines is proposed. The composition of digital technologies of the concept of creating a digital coal mining enterprise (SAP Connected Manufacturing), information technologies of technological readiness for digitalization of coal mining production are considered and the functional structure of a digital coal mining enterprise is proposed.

Keywords

Coal mine, Digital technologies, Industry 4.0, Innovation, Digital economy, Development strategies.

References

1. Sannikova T.D., Bogomolova A.V. & Zhigalova V.N. Foreign models of digital transformation and prospects for their use in Russian practice. *Economic relations*, 2019, Vol. 9, (2), pp. 481–494. (In Russ.). DOI: 10.18334/eo.9.2.40661.
2. Zaitseva E.V., Agafonov V.V. & Snigirev V.V. Assessment of the formation and development of the global digital platform in order to transform the development strategy of mining processing industries. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin*, 2019, (7), (special issue 22), pp. 9–17. (In Russ.).
3. Makarov I.N., Shirokova O.V., Harutyunyan V.A. et al. Digital transformation of multi-scale enterprises involved in the real sector of the Russian economy. *Economic relations*, 2019, Vol. 9, (1), pp. 313–326. (In Russ.). DOI: 10.18334/eo.9.1.39966.

4. Piskunov A.I. & Glezman L.V. The development of industrial enterprises in the conditions of the formation of the digital economy. *Creative Economy*, 2019, Vol. 13, (3), pp. 471–482. (In Russ.). DOI: 10.18334/ce.13.3.40085.

5. Gorskina L.S. & Propp O.V. Development of the digital economy in Russia. *Issues of innovative economy*, 2019, Vol. 9, (2), pp. 275–286. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.9.2.40778.

6. Agafonov V.V. & Zaytseva E.V. The concept of establishing a digital industrial enterprise in the cement industry / Materials of the International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration" – Reports in English (February 26, 2019. Beijing, PRC).

7. Berman S.J. Digital Transformation: Opportunities to Create New Business Models. *Strategy and Leadership*, 2012, Vol. 40, (2), pp. 16–24.

8. Bryson J.M., Crosby B.C. & Bloomberg L. Public value governance: Moving beyond traditional public administration and the new public management. *Public Administration Review*, 2014, Vol. 74, (4), pp. 445–456.

9. Canberra Times (2016). Smartphone app to target underperforming public service workers. 24 August 2016 Available at: <https://www.canberratimes.com.au/public-service/dud-public-servants-theres-an-app-for-that-20160824-gqzxn.html> (accessed: 22 May, 2018).

10. Artificial Intelligence in Government. Using cognitive technologies to redesign public sector work – A Global Perspective. Deloitte Centre for Government Insights. Deloitte, 2017.

11. Bannister F. & Connolly R. ICT, Public Values and Transformative Government: A Framework and Programme for Research. *Government Information Quarterly*, 2014, Vol. 31, (1), pp. 119–128.

12. Smirnov E.N. Evolution of innovative development and prerequisites for digitalization and digital transformations of the world economy. *Issues of innovative economy*, 2018, Vol. 8, (4), pp. 553–564. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.8.4.39696.

For citation

Oganessian A.S., Agafonov V.V., Yakheev V.V., Varygin S.O. & Pikalov V.A. Digital transformation of technological systems of coal mines. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 39–42. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-39-42.

Paper info

Received October 14, 2021

Reviewed November 12, 2021

Accepted December 15, 2021

GEoinformatics

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



«АЛЗАМИР»

Коллектив компании НПО «АЛЗАМИР» Поздравляет читателей и редакцию журнала с Новым 2022 годом и Рождеством!
Пусть наступивший год принесет уверенность в завтрашнем дне, благополучие и процветание!

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ:

- ✓ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ВЕДУЩИХ ДОБЫЧУ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ
- ✓ РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ МФСБ ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ И РУДНИКОВ
- ✓ МИКРОСЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БОРТОВ РАЗРЕЗОВ, КАРЬЕРОВ И ОТВАЛОВ
- ✓ МИКРОСЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ШАХТАХ И РУДНИКАХ
- ✓ ГЕОЛОГО-МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ
- ✓ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ✓ РАЗРАБОТКА ЗАКЛЮЧЕНИЙ
- ✓ ПОСТАВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СБОРА, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ С СИСТЕМ МФСБ И ПЕРЕДАЧИ СОБЫТИЙ В РОСТЕХНАДЗОР
- ✓ СОБСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ДИЛЕРСКИЕ ПРОДАЖИ



г. Кемерово, ул. Шестакова 6, оф. 216



alzimir.ru



+7 (3842) 49-29-92
+7 (961) 701-31-67



alzimir.prom@yandex.ru

РЕКЛАМА



Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр – Институт горного дела» (ООО «НИЦ-ИГД»)

Компания специализируется на выполнении работ в области проектирования горнодобывающих предприятий с полным сопровождением в экспертных организациях и при согласовании в Государственных органах (Ростехнадзор, ФБУ ГКЗ Роснедр, ЦКР Роснедр и ФАУ Главное управление государственной экспертизы)

Направления деятельности:

- Проектирование угольных предприятий, ведущих добычу полезного ископаемого подземным способом
- Проектирование обогатительных фабрик
- Разработка проектов МФСБ для обогатительных фабрик и угольных шахт
- Научно-исследовательские работы и геомеханическое сопровождение угольных предприятий
- Консалтинговые услуги в части крепления горных выработок
- Разработка заключений

Дорогие партнеры!

Поздравляем с наступившим 2022 годом и Рождеством!
Желаем, чтобы в этом году самые смелые планы воплотились в реальность, а поставленные цели были достигнуты!



РЕКЛАМА



г. Кемерово, ул. Шестакова 6, оф 211



nic-igd.ru



+7 (903) 071-18-81



NIC-IGD@yandex.ru

Материал нового поколения

ЛОХОВ Д.С.

Генеральный директор TAPP Group,
308024, г. Белгород, Россия,
e-mail: info@tapp-group.ru



Ключевые слова: TAPP Group, футеровка, poli-tapp slime, полиэтилен.

Исследования, проведенные специалистами нашей компании, показали, что с налипанием и примерзанием материала сталкиваются 90% предприятий, эта проблема ощущается особенно сильно в осенне-зимний период, когда уголь поступает с высокой влажностью, а столбик термометра неумолимо ползет вниз. Предприятиям приходится систематически останавливаться на очистку, привлекая к этой работе специалистов, которых зачастую не хватает, отвлекая их от важных задач. Начинается период, когда практически невозможно укладываться в рамки установленных норм ППР, затраты на ремонт и закупку новых футеровочных материалов возрастают, а выпуск концентрата сокращается из-за постоянных простоев, что влечет за собой потерю больших объемов прибыли. Каждый осознает, что если ситуацию вовремя не изменить, то последствия начнут накапливаться снежным комом, затраты будут неумолимо расти, прибыль снижаться, а выполнения плановых показателей будет достичь все сложнее.

Предприятия применяют различные методы для того, чтобы изменить ситуацию, некоторые используют магнитно-импульсные обрушители или пневмоимпульсные генераторы, но эти варианты не дают нужного эффекта, а их ремонт и обслуживание – энергозатратны и экономически невыгодны. Другие предприятия создают сложные схемы подогрева, привлекая к этому дополнительные затраты, или берут на испытания футеровки одну за другой, но проблема не уходит.

Центральная обогатительная фабрика «Печорская», ПАО «Северсталь» – предприятие, которое долгое время искало эффективное решение. Были испытаны все перечисленные методы, на которые выделялись многочисленные ресурсы. В результате удалось найти решение, благодаря которому полностью избавились от проблемы налипания и смерзания материала и сократили часы простоев до 50%.

Компания TAPP Group произвела работы по футеровке четырех бункеров углеприема РВС-134 под вагоноопрокидывателями. Их высота составляет 12 м, а размер колосни-

ковой решетки – 400×400 мм. Работы были проведены всего за 20 дней. За год непрерывной эксплуатации материал не имеет износа, а проблемы налипания и примерзания были полностью устранены.

Такого результата удалось добиться при помощи футеровки Poly-tapp slime. Это сверхвысокомолекулярный полиэтилен, разработанный для решения проблем, связанных с налипанием, примерзанием, абразивным и ударным износом. Данный материал прошел испытания в диапазоне температур от -260 до +90 °С на нескольких предприятиях с различными условиями эксплуатации и свойствами сырья.

Poly-tapp slime имеет молекулярную массу до 10,8 млн г/моль, а его молекулы представляют собой длинные цепочки, составленные более чем из 300 тыс. звеньев.

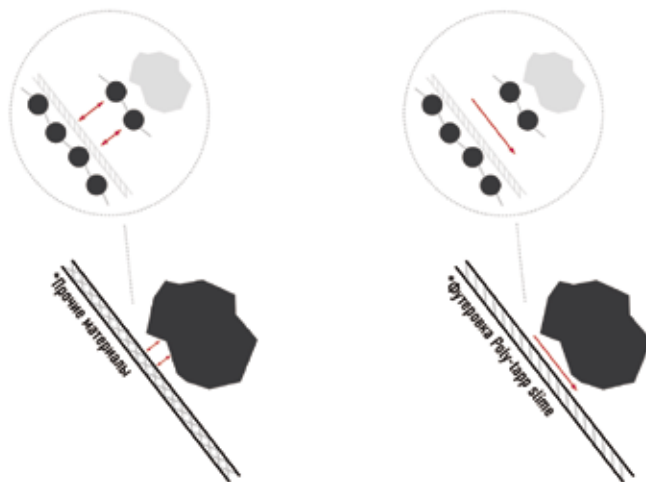
Атомы в этой цепочке объединены прочной ковалентной связью. За счет уникальной технологии производства и включения в состав геля с инновационным составом футеровка Poly-tapp slime обладает низким коэффициентом трения и полным отсутствием адгезии к материалам. Столь высокая молекулярная масса способствует достижению высокой устойчивости к абразивному износу и ударам, а также непревзойденной стойкости к атмосферным и химическим воздействиям.

Как Poly-tapp slime избавляет от налипания/примерзания и имеет высокую стойкость к абразивному износу?

Адгезия возможна за счет силы взаимного притяжения молекул соприкасающихся материалов, но молекулы Poly-tapp slime являются неполярными благодаря своему строению, из-за отсутствия электрических полюсов, соответственно, отсутствует



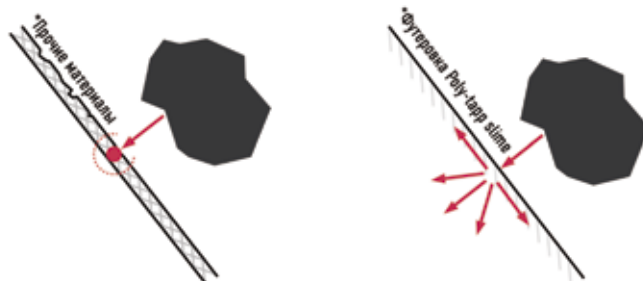
Рис. 1. Футеровка бункеров РВС-134



и электрическое притяжение между молекулами соприкасающихся материалов. Помимо этого, все атомы связаны прочной ковалентной связью, на образование которой у молекул задействованы все валентности, что затрудняет адгезию посредством активации химических связей. Адгезия становится невозможной, что исключает налипание и примерзание материала. Отсутствие адгезии и гладкая поверхность Poly-tapp slime, обеспеченная добавлением специального геля и молекулярного строения, способствуют низкому коэффициенту трения.

Высокая стойкость к абразивному износу обуславливается рядом факторов. Разберем на примере такие материалы, как металл и керамика, которые содержат небольшое количество молекул, не обладающих подвижностью, соответственно, когда они соприкасаются с абразивными частицами, то получают достаточную энергию для разрушения кристаллической решетки и покидают тело, иными словами, связь и молекулярная масса недостаточно прочные для того, чтобы выдержать износ, и материал постепенно разрушается.

Poly-tapp slime обладает низкой адгезией и низким коэффициентом трения, что сводит взаимодействие с абразивными частицами к минимуму. К тому же молекулы данного материала намного подвижнее и имеют способность



изгибаться, это дает им возможность эффективно перераспределять энергию по всей своей большой длине. Все это препятствует вырыванию молекул с поверхности, и абразивный износ проходит очень медленно.

ООО «Открытые технологии»

308024, Россия, г. Белгород
 тел.: +7 (4722) 23-28-39, +7 (800) 301-27-73
 E-mail: info@tapp-group.ru
 web: www.tapp-group.ru

YouTube-канал:

<https://www.youtube.com/channel/UC6MNTJnLTLO2m-wU3rPRvVA>



СУЭК – лидер ESG-индексов РСПП

СУЭК Андрея Мельниченко вошла в число обновленных ESG-индексов Российского союза промышленников и предпринимателей. Соответствующие результаты были обнародованы на заседании Комитета РСПП по КСО и устойчивому развитию.

Индексы РСПП являются инструментом независимой оценки деятельности компаний в области ESG, включены в международную базу индексов и рейтингов в сфере устойчивого развития и широко признаны в качестве инструмента бенчмаркинга. Результаты расчета служат базой для ESG-фондовых индексов и учитываются при формировании выборки для расчета рейтинга компаний по раскрытию информации об интеграции ЦУР ООН.

СУЭК входит в высшую группу А в рейтинге «Ответственность и открытость», лидирующую группу, в которой индивидуальные индексы компаний превышают 0,75. В группу А вошла 21 крупнейшая компания страны: Газпром, Роснефть, «Норильский никель», Ростелеком, РЖД, АФК «Система», Северсталь. Также СУЭК неизменно занимает высокие позиции и во втором индексе – «Вектор устойчивого развития».

На заседании был представлен рейтинг раскрытия компаниями информации по ЦУР ООН, который рассчитывается с использованием индексов РСПП по методологии PWC в России. СУЭК заняла высокие позиции и в этом рейтинге, наряду с компаниями Газпром, «Норильский никель», ЛУКОЙЛ, ММК, Сбербанк, Северсталь.

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



СОВРЕМЕННОЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ АГЕНСТВО



Тенденции угольных рынков,
аналитика и ключевые
статистические данные



Маркетинг и развитие бизнеса



Новостные ленты



Исследования и прогнозирование
по отраслям и компаниям



Анализ конкурентной среды



Оценка рисков

 119435, г. Москва, Большой Саввинский переулок , 11

 +7 (495) 114-54-95

 info@caa.moscow

 www.caa.moscow

Итоги работы угольной промышленности России за январь–сентябрь 2021 года



ТАРАЗАНОВ И.Г.

Горный инженер,
чл.-корр. РАЭ,
заместитель главного редактора журнала «Уголь»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: ugol1925@mail.ru

Добыча угля в России, млн т



Использованы данные (источники): ЦДУТЭК – филиала ФГБУ «РЭА», Росстата, АО «Росинформуголь», ФТС России, Минэнерго России, ООО «Металл-Эксперт», ОАО «РЖД», пресс-релизы угольных компаний.

На основе статистических, технико-экономических и производственных показателей представлен аналитический обзор итогов работы угольной промышленности России за январь–сентябрь 2021 г. Обзор сопровождается диаграммами, таблицами и обширными статистическими данными.

Ключевые слова: добыча угля, добыча коксующегося угля, экономические районы, переработка угля, отгрузка угля, рынок угля, отгрузка, экспорт и импорт угля.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-47-58>

Для цитирования: Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь–сентябрь 2021 года // Уголь. 2022. № 1. С. 47–58. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-47-58.

ВВЕДЕНИЕ

Россия является одним из мировых лидеров по производству и экспорту угля, она занимает шестое место по объемам угледобычи после Китая, США, Индии, Австралии и Индонезии (на долю России приходится около 5% мировой угледобычи) и третье место по экспорту угля после Индонезии и Австралии (на международном рынке на долю России приходится около 15%).

Фонд действующих угледобывающих предприятий России по состоянию на 01.10.2021 насчитывает 162 предприятия (шахты – 53, разрезы – 109). Переработка угля в отрасли осуществляется на 64 обогатительных фабриках и установках, а также на имеющихся в составе большинства угольных компаний сортировках. В России уголь потребляется во всех субъектах Российской Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке – это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым крупным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн – здесь производится более половины (55%) всего добываемого угля в стране и 75% углей коксующихся марок.

ДОБЫЧА УГЛЯ

По данным Росстата, добыча угля в России за январь–сентябрь 2021 г. составила 315,1 млн т. Она увеличилась по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. на 25,2 млн т, или на 8,7%.

По отчетным данным угледобывающих компаний, добыча угля в России за январь–сентябрь 2021 г. составила 319,8 млн т. Она увеличилась по сравнению с

аналогичным периодом 2020 г. на 26,2 млн т, или на 8,9%. Поквартальная добыча составила: в первом – 108,4 млн т; во втором – 103,9 млн т, в третьем – 107,5 млн т угля.

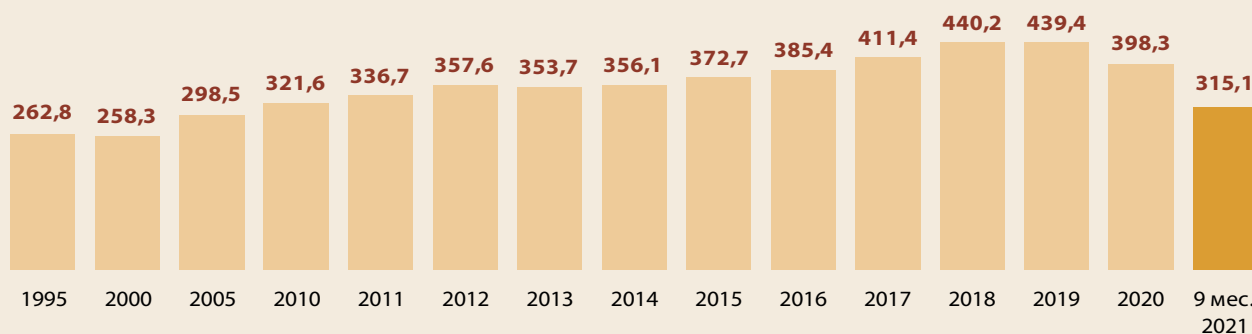
Подземным способом добыто 83,6 млн т угля (на 5,9 млн т, или на 7,6% больше, чем годом ранее). Из них в первом квартале добыто 30,1 млн т, во втором – 27,6 млн т, в третьем – 25,9 млн т угля.

За январь-сентябрь 2021 г. проведено 327,1 км горных выработок (на 21,4 км, или на 7,0% выше прошлогоднего уровня), в том числе вскрывающих и подготавливающих выработок – 261,6 км (на 14,8 км, или на 6,0% больше, чем годом ранее). При этом уровень комбайновой проходки составляет 93,9% общего объема проведенных выработок.

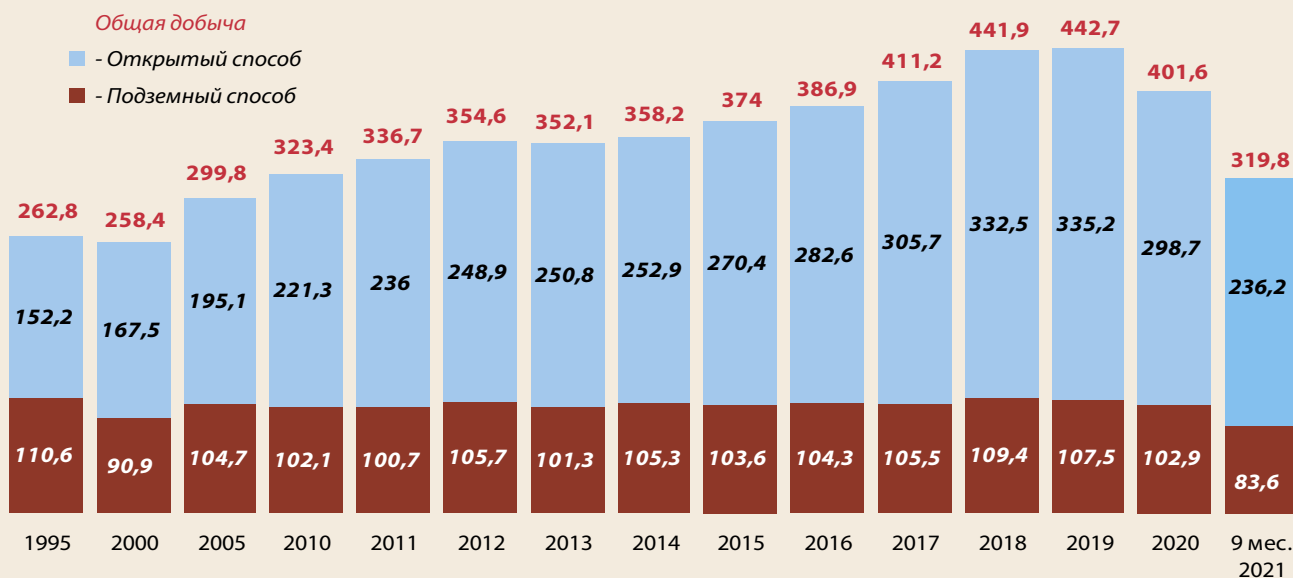
Добыча угля открытым способом составила 236,2 млн т (на 25,2 млн т, или на 8,7% выше уровня аналогичного периода 2020 г.). Из них в первом квартале добыто 78,3 млн т, во втором – 76,3 млн т, в третьем – 81,6 млн т. Объем вскрывных работ за январь-сентябрь 2021 г. составил 1544,6 млн м³ (на 90,6 млн м³, или на 6,2% выше объема аналогичного периода 2020 г.).

Удельный вес открытого способа в общей добыче составил 73,9% (годом ранее было 73,6%).

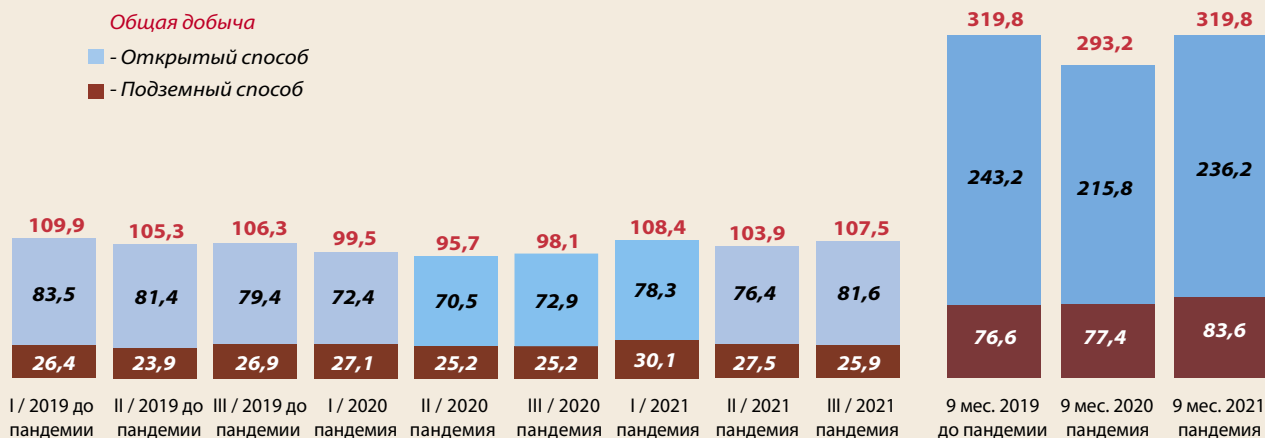
Добыча угля в России (по данным Росстата), млн т



Добыча угля в России по способам добычи (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Добыча угля в России по способам добычи в 2019-2021 гг. (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



ДОБЫЧА УГЛЯ ПО ТЕРРИТОРИЯМ

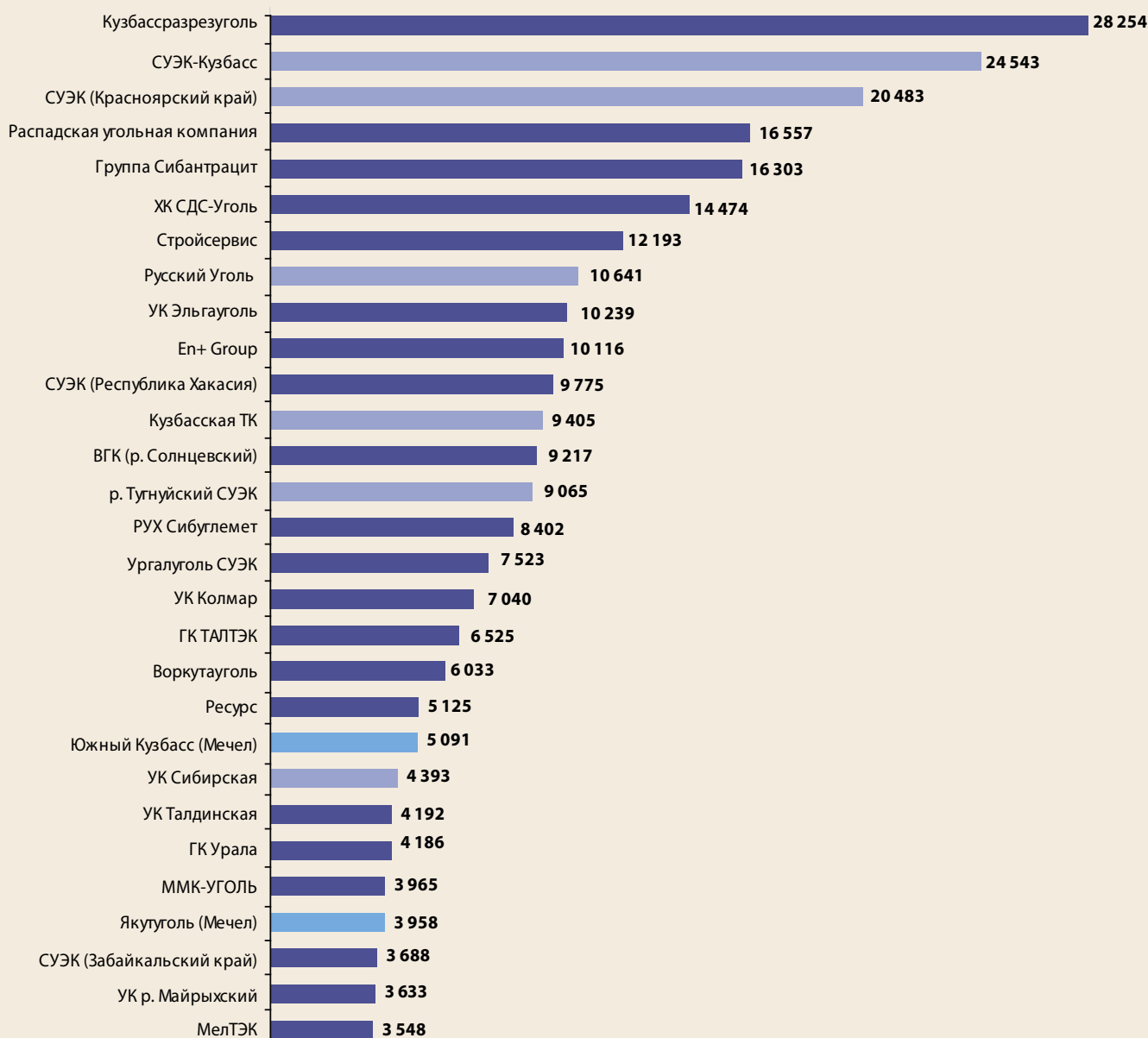
В январе-сентябре 2021 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года добыча угля увеличилась в четырех из пяти основных угольных бассейнов страны: в Кузнецком – на 14,74 млн т, или на 9% (добыто 178,03 млн т), в Канско-Ачинском – на 1,66 млн т, или на 7,4% (добыто 24,22 млн т), в Южно-Якутском – на 7,43 млн т, или на 54,5% (добыто 21,05 млн т) и в Донецком – на 1,64 млн т, или на 42,5% (добыто 5,48 млн т). Снижение добычи угля отмечено в Печорском угольном бассейне – на 1,77 млн т, или на 22,7% (добыто 6,03 млн т).

В январе-сентябре 2021 г. по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. добыча угля возросла в четырех из шести угледобывающих экономических районов России: в Западно-Сибирском добыто 188,16 млн т (рост на 9,4%),

в Дальневосточном добыто 63,36 млн т (рост на 11,9%), в Восточно-Сибирском – 56,65 млн т (рост на 6,6%) и в Южном – 5,48 млн т (рост на 42,5%). Добыча угля снизилась в Северном экономическом районе, где добыто 6,12 млн т (спад на 22,4%). В Центральном экономическом районе добыча угля с 2021 г. прекращена (за 9 месяцев 2020 г. здесь было добыто 73,1 тыс. т).

В целом по России объем угледобычи за 9 месяцев 2021 г. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличился на 26,23 млн т, или на 8,9%. Основной вклад в добычу угля по Российской Федерации вносят Западно-Сибирский (58,8%), Дальневосточный (19,8%) и Восточно-Сибирский (17,7%) экономические районы.

Топ 30 наиболее крупных производителей угля по итогам работы в январе-сентябре 2021 г., объем добычи, тыс. т



Лидеры – крупные системообразующие предприятия (компании) по добыче угля в России, тыс. т*	9 мес. 2021	К уровню 9 мес. 2020, %
1. АО «СУЭК»	76846,8	101,9
– АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская обл.)	24542,9	95,1
– Филиал АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский имени М.И. Щадова» (Красноярский край)	13846,5	106,6
– АО «Разрез Березовский» (Красноярский край)	2101,2	91,6
– АО «Разрез Назаровский» (Красноярский край)	1686,5	103,2
– АО «Разрез Канский» (Красноярский край)	66,6	111,6
– АО «Разрез Сергульский» (Красноярский край)	5,3	176,7
– АО «Разрез Тугунуйский» (Республика Бурятия)	9065,7	78,7
– Разрез «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» (Республика Хакасия)	7121,9	109,4
– ООО «Восточно-Бейский разрез» (Республика Хакасия)	2750,3	115,5
– АО «Разрез Изыхский» (Республика Хакасия)	930,5	132,6
– АО «Ургалуголь» (Хабаровский край)	8049,1	149,6
– АО «Разрез Харанорский» (Забайкальский край)	3029,5	104,7
– ООО «Разрез Восточный» (Забайкальский край)	1056,6	109,8
– ООО «Приморскуголь» (Приморский край)	2594,2	118,5
2. АО «УК «Кузбассразрезуголь»	28254,6	96,2
– Филиал «Талдинский угольный разрез»	8230,9	118,7
– Филиал «Бачатский угольный разрез»	6845,5	102,3
– Филиал «Краснобродский угольный разрез»	5611,3	98,7
– Филиал «Моховский угольный разрез»	3366,4	78,7
– Филиал «Калтанский угольный разрез»	2712,2	97,0
– Филиал «Кедровский угольный разрез»	1488,3	49,9
3. ООО «ЕвразХолдинг» (ООО «Распадская угольная компания»)	16557,0	113,4
4. Группа «Сибантрацит»	16245,9	129,6
– ООО «Разрез Кийзасский»	6244,8	154,7
– АО «Сибирский Антрацит»	5045,1	118,1
– ООО «Разрез Восточный»	4956,0	116,1
5. АО ХК «СДС-Уголь»	14473,9	97,4
– АО «Черниговец»	4620,0	101,8
– ООО «Шахта Листвяжная»	3846,3	113,7
– ООО «Шахтоуправление «Майское» (разрез «Первомайский»)	2960,5	74,0
– АО «Салек» (разрез «Восточный»)	1839,5	125,8

Лидеры – крупные системообразующие предприятия (компании) по добыче угля в России, тыс. т*	9 мес. 2021	К уровню 9 мес. 2020, %
– «Шахта «Южная» (филиал АО «Черниговец»)	1207,6	81,8
6. АО «Стройсервис»	12193,2	117,7
– ООО «Разрез «Березовский»	4513,2	120,3
– ООО «Разрез «Пермяковский»	3705,3	124,2
– ООО СП «Барзасское товарищество»	2216,9	105,3
– ООО «Шахта № 12»	1118,9	111,8
– АО разрез «Шестаки»	638,9	122,3
7. En+ Group	10116,1	99,4
– ООО «Компания «Востсибуголь»	7633,9	97,8
– Разрез «Ирбейский» (Компания «Востсибуголь»)	2068,2	102,7
– ООО «Тувинская ГРК»	349,9	131,2
– ООО «Разрезуголь»	64,1	219,5
8. АО «Русский Уголь»	10641,7	105,7
– АО «УК «Разрез Степной»	3367,5	100,9
– АО «Амуруголь»	2244,5	97,7
– ОАО «Красноярсккрайуголь»	2480,1	116,8
– ООО «Разрез Кирбинский»	1618,6	115,8
– ООО «Саяно-Партизанский»	931,0	101,8
9. ООО «УК «Эльга Уголь»	10239,3	272,6
10. ПАО «Кузбасская Топливная Компания» (разрез «Виноградовский»)	9016,0	145,9
11. ПАО «Мечел»	8536,6	65,0
– ПАО «Южный Кузбасс»	5091,6	60,7
– АО ХК «Якутуголь»	3445,0	72,7
12. РУХ «Сибуглемет»	8402,6	113,4
– АО «Междуречье»	4153,5	122,3
– АО «Угольная компания «Южная»	3053,7	107,4
– АО «Шахта «Антоновская»	731,9	96,6
– АО «Шахта «Большевик»	463,5	113,1
13. ООО «Восточная Горнорудная Компания» (разрез «Солнцевский»)	7495,2	92,6
14. ООО «УК «Колмар»	7040,7	146,4
– АО «ГОК «Денисовский»	4130,2	109,2
– АО «ГОК «Инаглинский»	2910,5	283,5
15. Группа компаний ТАЛТЭК	6525,4	135,6
– АО «Талтэк»	3874,1	236,8
– АО «Поляны»	1680,0	171,7
– АО УК «Северный Кузбасс»	546,4	48,4
– АО «Луговое»	424,9	119,6
16. АО «Воркутауголь»	6033,5	77,3
– Шахта «Воргашорская»	1850,0	64,8
– Шахта «Комсомольская»	1410,9	139,2
– Шахта «Воркутинская»	1297,8	65,1
– Шахта «Заполярная»	1279,3	73,7
– Разрез «Юньягинский»	195,5	94,4

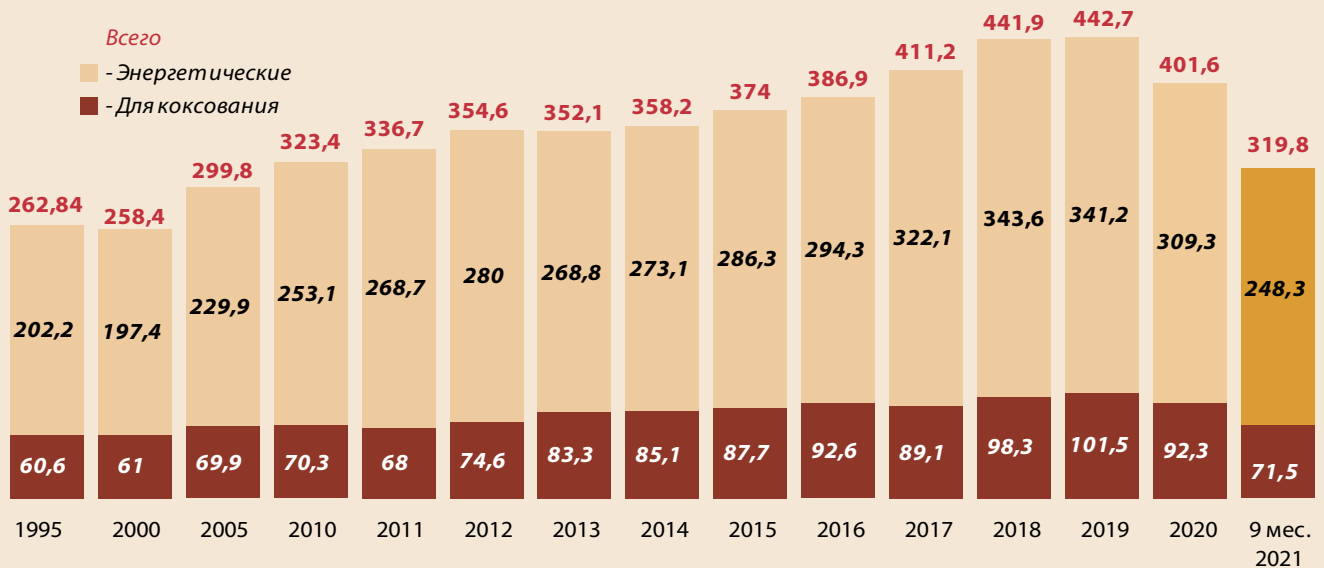
* Указанные компании суммарно обеспечивают 78% всего объема добычи угля в России.

ДОБЫЧА УГЛЯ ДЛЯ КОКСОВАНИЯ

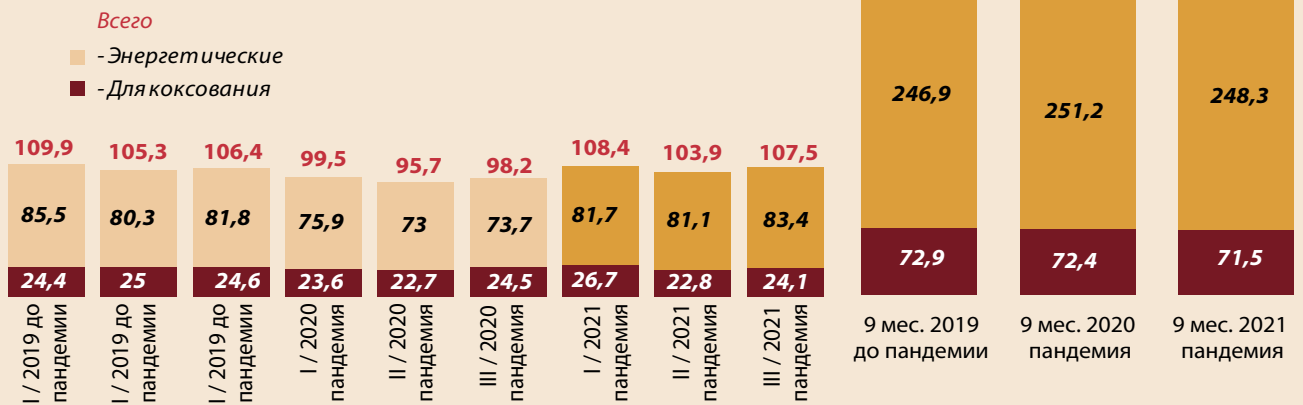
За 9 месяцев 2021 г. было добыто 71,5 млн т коксующегося угля, что на 4,42 млн т, или на 6,6% выше уровня аналогичного периода 2020 г. Доля углей для коксования в общей добыче составила только 22,4%. Основной объем добычи этих углей пришелся на предприятия Кузбасса – 73,9%. Здесь было добыто 52,85 млн т угля

для коксования, что на 5,4 млн т больше, чем годом ранее (рост на 11,6%). В Республике Саха (Якутия) было добыто 16,17 млн т угля для коксования (годом ранее было 12,61 млн т, рост на 7,8%). Добыча коксующегося угля в Печорском бассейне составила 6,03 млн т (9 мес. 2020 г. – 7,81 млн т, спад на 22,7%).

Добыча угля в России по видам углей (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Добыча угля в России по видам углей за январь-сентябрь 2019-2021 гг. (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Российские производители коксующегося угля (добыча за январь-сентябрь 2021 г., тыс. т)
Всего добыто 71506 тыс. т



По результатам работы в январе-сентябре 2021 г. наиболее крупными производителями угля для коксования являются: ООО «Распадская угольная компания» (16557 тыс. т); ООО «УК «Колмар» (6908 тыс. т, в том числе: АО «ГОК «Денисовский» – 4008 тыс. т, АО «ГОК «Инаглинский» – 2900 тыс. т); ПАО «Северсталь» (АО «Воркутауголь – 6033 тыс. т); ПАО «Мечел» (5275 тыс. т, в том числе: АО ХК «Якутуголь» – 3097 тыс. т, ПАО «Южный Кузбасс» – 2178 тыс. т); АО «УК «Кузбассразрезуголь» (5032 тыс. т); АО «Стройсервис» (2751 тыс. т, в том числе: ООО СП «Барзасское товарищество» – 1317 тыс. т, ООО «Шахта № 12» – 1080 тыс. т, ООО «Разрез «Березовский» – 1478 тыс. т, АО разрез «Шестаки» – 573 тыс. т); РУХ «Сибуглемет» (2705 тыс. т, в том числе: АО «Междуречье» – 3204 тыс. т, АО «Шахта «Антоновская» – 732 тыс. т, АО «Шахта «Большевик» – 463 тыс. т); АО «СУЭК-Кузбасс» (4143 тыс. т); АОУК «Сибирская» (4393 тыс. т); ООО «ММК-УГОЛЬ» (3612 тыс. т); ООО «УК «Эльгауголь» (2613 тыс. т).

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Общий объем переработки угля в январе-сентябре 2021 г., с учетом переработки на установках механизированной породовыборки, составил 158,9 млн т (на 6,22 млн т, или на 4,2% выше уровня аналогичного периода 2020 г.).

На обогатительных фабриках переработано 158,1 млн т (на 6,21 млн т, или на 4,1% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 69,9 млн т (на 5,9 млн т, или на 7,8% ниже уровня аналогичного периода 2020 г.).

Выпуск концентрата составил 95,2 млн т (на 5,78 млн т, или на 6,5% больше, чем годом ранее), в том числе для коксования – 43,8 млн т (на 3,05 млн т, или на 6,5% ниже уровня аналогичного периода 2020 г.).

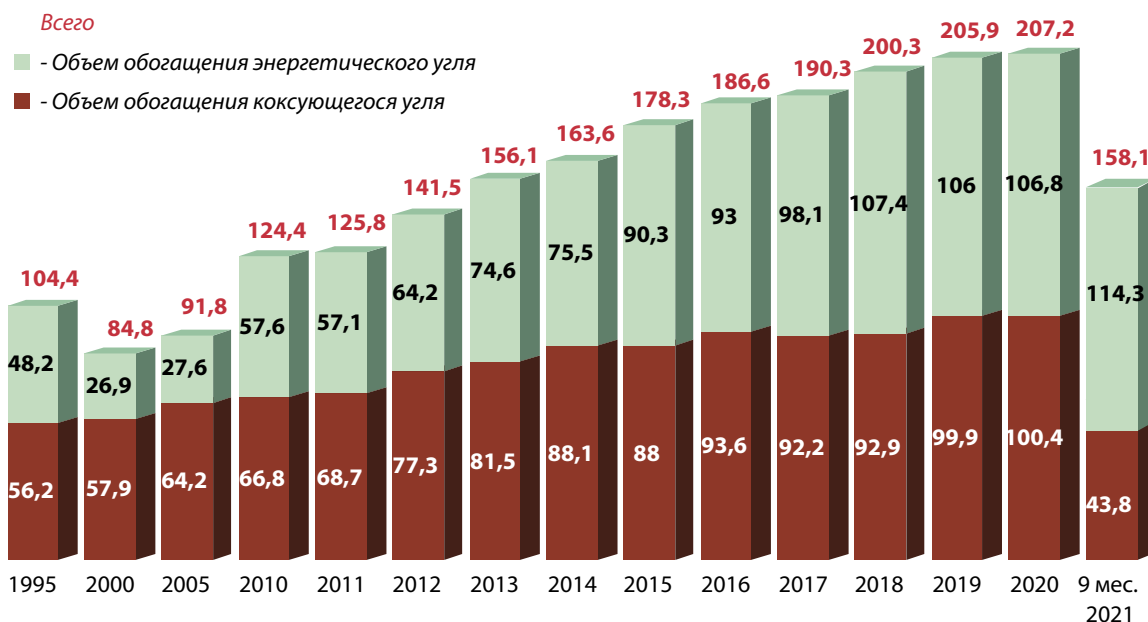
Выпуск углей крупных и средних классов составил 13,7 млн т (на 1,35 млн т, или на 11,1% больше, чем годом ранее), в том числе антрацитов – 2,1 млн т (на 294 тыс. т, или на 15,6% выше уровня аналогичного периода 2020 г.).

Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 809 тыс. т угля (на 53,9 тыс. т, или на 7,1% выше уровня января-сентября 2020 г.).

Переработка угля на обогатительных фабриках в январе-сентябре 2021 г., тыс. т

Бассейны, регионы	Всего			В том числе для коксования		
	9 мес. 2021	9 мес. 2020	к уровню 9 мес. 2020, %	9 мес. 2021	9 мес. 2020	к уровню 9 мес. 2020, %
Всего по России	158101	151888	104,1	69959	75897	92,2
Печорский бассейн	6004	8020	74,9	6004	8020	74,9
Донецкий бассейн	4243	2903	146,2	–	–	–
Новосибирская обл.	4455	4617	96,5	–	–	–
Кузнецкий бассейн	104539	98518	106,1	53562	57835	92,6
Республика Хакасия	10035	9699	103,5	–	–	–
Иркутская обл.	1834	2117	86,7	–	–	–
Забайкальский край	9103	10248	88,8	–	–	–
Республика Саха (Якутия)	10392	10042	103,5	10392	10042	103,5
Хабаровский край	7491	5502	136,1	–	–	–
Приморский край	–	218,9	–	–	–	–

*Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках России, млн т
Коксующийся уголь обогащается практически весь, а энергетический – только третья часть.*



ОТГРУЗКА УГЛЯ

Угледобывающие предприятия России в январе-сентябре 2021 г. отгрузили потребителям 282,7 млн т угля, что на 19,7 млн т, или на 7,5% больше, чем за аналогичный период 2020 г.

Из всего отгруженного объема, по отчетным данным угледобывающих компаний, на экспорт отправлено 161,1 млн т. Это на 11,6 млн т, или на 7,7% выше уровня января-сентября 2020 г.

На внутренний рынок по отчетным данным угледобывающих компаний, отгружено 121,5 млн т. По сравнению с аналогичным периодом 2020 г. отгрузка на внутрироссийский рынок увеличилась на 8,2 млн т, или на 7,2%.

По основным направлениям отгрузка угля на внутрироссийский рынок распределилась следующим образом:

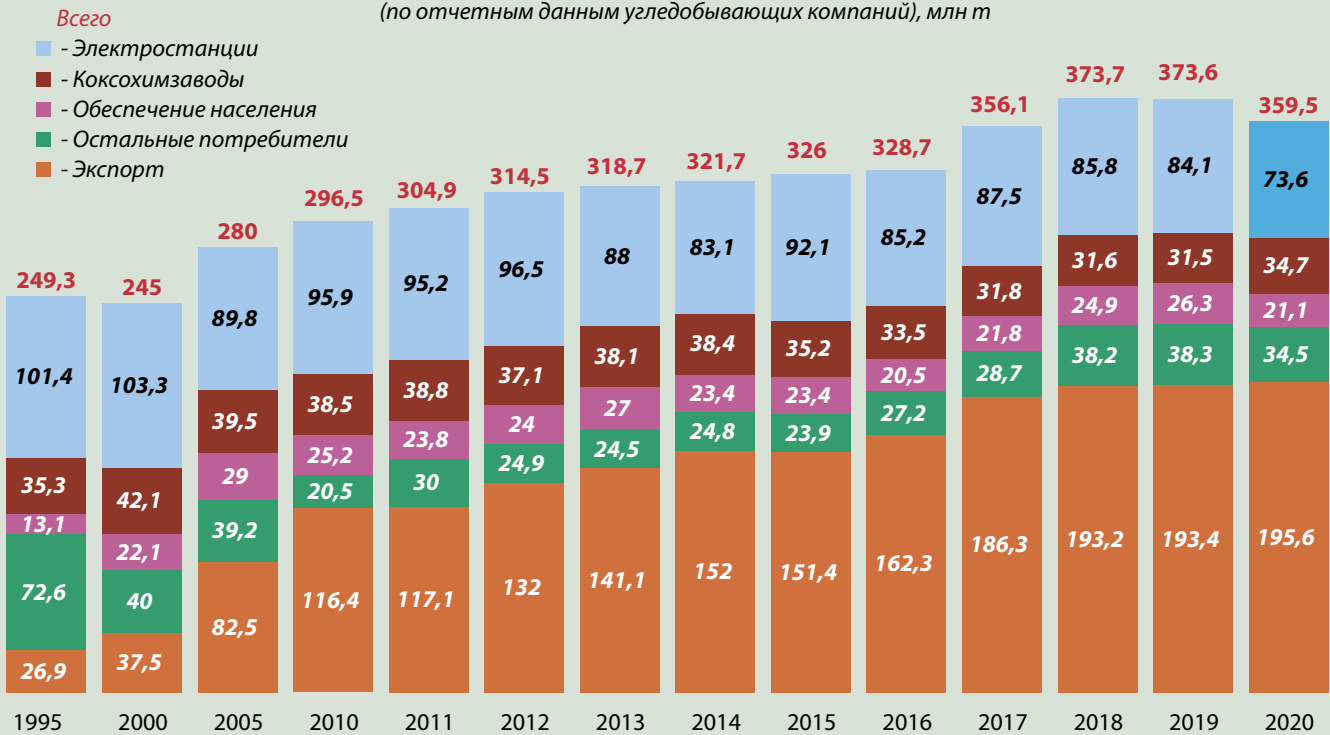
- обеспечение электростанций – 52,1 млн т (уменьшилась на 1,7 млн т, или на 3,2% к уровню 9 мес. 2020 г.);

- нужды коксования – 27,7 млн т (увеличилась на 2,1 млн т, или на 8,2% к уровню 9 мес. 2020 г.);

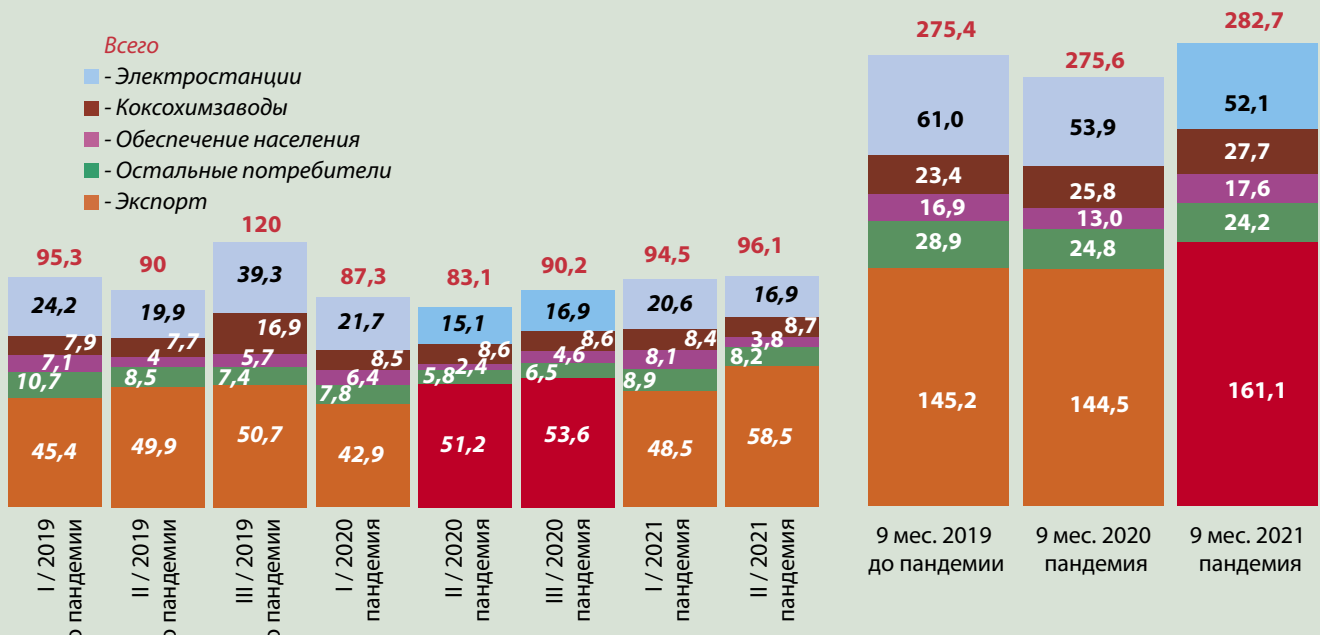
- обеспечение населения, коммунально-бытовые нужды, агропромышленный комплекс – 17,6 млн т (увеличилась на 3,9 млн т, или на 29,0% к уровню 9 мес. 2020 г.);

- остальные потребители (нужды металлургии, энергетика, РАО «РЖД», Минобороны, Минюст, МВД, Минтранс, ФПС, атомная промышленность, Росрезерв, цементные заводы и др.) – 24,1 млн т (увеличилась на 4,1 млн т, или на 26,1% к уровню аналогичного периода 2020 г.).

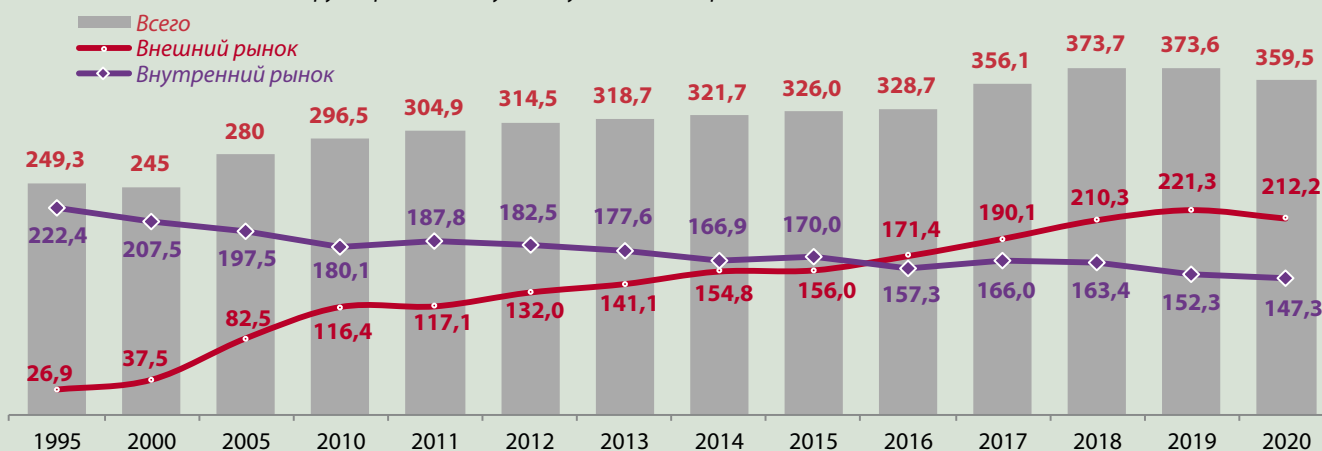
Отгрузка российских углей основным потребителям (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Отгрузка российских углей основным потребителям за первое полугодие 2019-2021 гг. (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Отгрузка российских углей с учетом экспорта, по данным ФТС России, млн т



ЗАВОЗ И ИМПОРТ УГЛЯ

Завоз и импорт угля в Россию в январе-сентябре 2021 г. по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. уменьшился на 0,35 млн т, или на 2,3% и составил 14,75 млн т.

Завозится и импортируется в основном энергетический уголь (поставлено 13,85 млн т) и немного коксующегося (0,9 млн т). Практически весь уголь завозится из Казахстана (поставлено 14,71 млн т).

С учетом завоза и импорта энергетического угля на российские электростанции отгружено 65,9 млн т угля

(на 2,6 млн т, или на 3,8% меньше уровня аналогичного периода 2020 г.). С учетом завоза и импорта коксующегося угля на нужды коксования отгружено 28,6 млн т (на 2,6 млн т, или на 10,2% больше, чем годом ранее).

Всего на российский рынок за 9 месяцев 2021 г. отгружено, с учетом завоза и импорта, 136,3 млн т, что на 7,8 млн т, или на 6,1% больше, чем годом ранее.

При этом доля завозимого (в том числе импортного) угля в отгрузках угля на российский рынок составляет 12,1%.

ЭКСПОРТ УГЛЯ

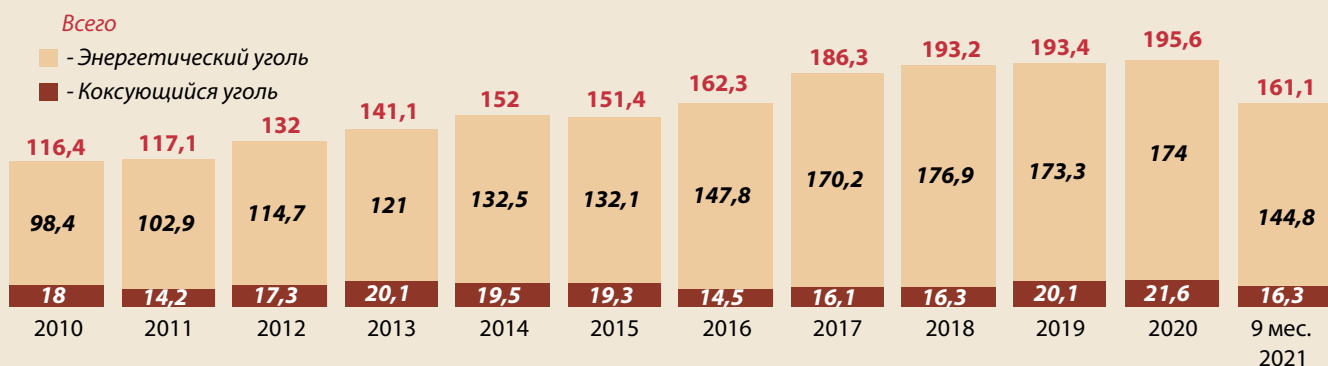
Объем экспорта российского угля в январе-сентябре 2021 г., по отчетным данным угледобывающих компаний, составил 161,1 млн т, по сравнению с аналогичным периодом 2020 г. он увеличился на 11,6 млн т, или на 7,7%.

Экспорт составляет 57,0% в объемах отгрузки российского угля. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 144,8 млн т (89,9% общего экспорта углей), доля коксующихся углей (16,3 млн т) в общем объеме экспорта составила 10,1%. Основным поставщи-

ком угля на экспорт является Сибирский ФО (отгружено 107,1 млн т, что составляет 75,5% общего экспорта), а среди экономических районов – Западно-Сибирский (отгружено 107,1 млн т, или 75,5% общего экспорта), в том числе доля Кузбасса – 61,4% общего экспорта (поставлено 99,0 млн т).

Из общего объема экспорта основной объем угля отгружался в страны дальнего зарубежья – 150,6 млн т (93,5% общего объема экспорта). В страны ближнего зарубежья поставлено 10,5 млн т (6,5% общего объема экспорта).

Динамика экспорта российского угля по видам углей (по отчетным данным угледобывающих компаний), млн т



Основные экспортеры российского угля за январь-сентябрь 2021 г., по отчетным данным угледобывающих компаний, тыс. т (всего экспортировано 161102 тыс. т)



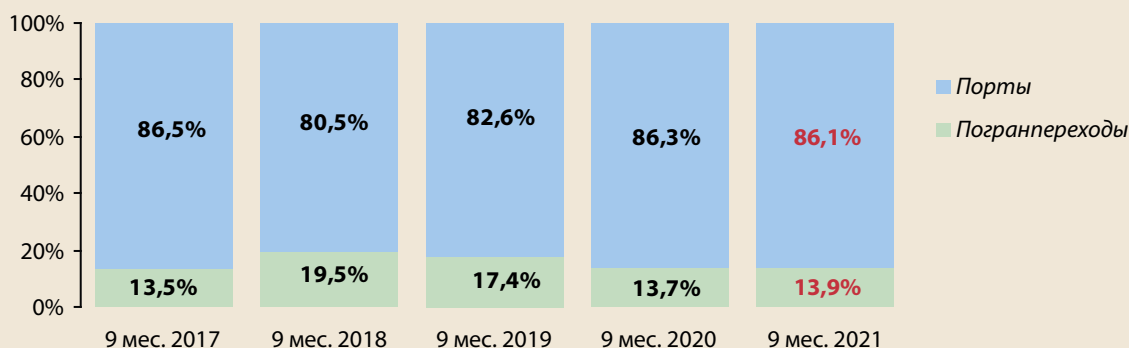
Мировые цены (по данным ООО «Металл Эксперт») на энергетический уголь с начала 2021 года показали прирост по отношению к уровню цен прошлых периодов. Так, в сентябре, по сравнению с августом, цены на энергетический уголь на основных мировых торговых площадках изменились следующим образом: Европы (CIF АРА) – рост на 10,9%, Австралии (FOB Ньюкасл) – рост на 5,3%, Колумбии (FOB Боливар) – рост на 25,8%, Турции (CIF Мраморное море, из Балтии) – рост на 14,9%, Турции (CIF Мраморное море, из Черного моря) – рост на 13,5%, ЮАР (FOB Ричардс Бей) – рост на 16,5%.

Цена на коксующийся уголь на торговой площадке Австралии (FOB Квинсленд) увеличилась на 66,3%.

Экспортные цены на уголь в 2021 г., дол. США за тонну (по данным ООО «Металл Эксперт»)

Направления	2021								
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.
Энергетический уголь									
FOB Рига	64,2	60,75	62,75	64,5	76,88	96,63	116	133	157
FOB Восточный	87,7	86	83,88	99,1	103,38	115,38	135	149	158
Австралия, FOB Ньюкасл	86,3	85,13	89,25	99,7	103,5	125,63	161,5	171	180
ЮАР, FOB Ричардс Бей	88,3	85	93	93,8	105,8	115,5	131,5	142	165,5
Европа, CIF АРА	69	65,25	68	71,2	84,63	103,13	134	142	170
Турция, CIF Мраморное море, из Черного моря	76,2	76	77,5	77,5	85,25	111,13	142	155	176
Турция, CIF Мраморное море, из Балтии	76,8	78,38	79,13	81,8	89,5	114	144	154,5	177,5
Колумбия, FOB Боливар	62	59,88	61	68,3	77,25	98,5	126	131	156
Антрацит (марки АК, АКО, АО)									
FOB Рига	176,5	183,13	181,67	175	179,63	202	231	231	272
DAF Украина	117,5	117,5	117,5	118,5	122,5	126	135	145	145
Твердый коксующийся уголь									
Австралия, FOB Квинсленд	120,9	142,5	118,25	114,1	130	172,5	208	228	343
Кокс металлургический									
Китай, FOB	432,3	475,38	416,5	367	436,5	446,13	486	590	680

Структура поставок российского угля
через порты и пограничные переходы в январе-сентябре 2017-2021 гг.



Общий объем вывезенного на экспорт российского угля в январе-сентябре 2021 г., по данным ОАО «РЖД», составил 159,7 млн т. Это на 16,4 млн т, или на 11,4% больше, чем годом ранее. Из всего вывезенного объема угля через морские порты отгружено 137,5 млн т (86,1% общего объема вывоза) и через пограничные переходы – 22,2 млн т (13,9%).

В России крупнейшими компаниями – экспортерами угля выступают: АО «СУЭК», АО «УК «Кузбассраз-

резуголь», Группа «Сибантрацит», АО ХК «СДС-Уголь», ООО «УК «Эльга Уголь», ООО «Восточная горнорудная компания», АО «Стройсервис», ООО «Распадская угольная компания», ПАО «Кузбасская Топливная Компания» и др. Основными поставщиками коксующихся углей на экспорт являются: ПАО «Мечел», АО «СУЭК-Кузбасс», ООО «Распадская угольная компания», АО «УК «Кузбассразрезуголь», АО «Стройсервис», РУХ «Сибуглемет», ООО «УК «Колмар», ООО «УК «Эльга Уголь» и др.

Экспорт российского угля в январе-сентябре 2021 г., тыс. т

Крупнейшие экспортеры угля (по отчетным данным угледобывающих компаний)	9 мес. 2021	Уровень к 9 мес. 2020, %	Крупнейшие страны-импортеры (по данным ФТС России)	9 мес. 2021	Уровень к 9 мес. 2020, %
АО «СУЭК»	31444	94,6	Китай	40497,9	144,2
АО «УК «Кузбассразрезуголь»	22352	119,1	Япония	16350,1	102,8
Группа «Сибантрацит»:	12797	103,8	Республика Корея	16166,4	79,9
– АО «Сибирский Антрацит»	5360	105,5	Турция	10683,9	100,4
– ООО «Разрез Кийзасский»	4727	136,2	Украина	10002,8	153,6
– ООО «Разрез Восточный»	2710	64,3	Нидерланды	9620,5	126,6
АО ХК «СДС-Уголь»	10246	93,2	Тайвань (Китай)	9515,5	116,8
ООО «УК «Эльга Уголь»	10105	–	Польша	6035,5	90,6
ООО «ВГК»	8273	99,1	Марокко	5815,7	107,2
АО «Стройсервис»	5872	143,7	Индия	5236,0	84,2
ООО «Распадская УК»	5390	80,8	Германия	5097,2	69,0
ПАО «Кузбасская ТК»	4866	113,6	Бразилия	3492,5	194,2
ГК ТАЛТЭК	3296	240,8	Италия	2957,5	157,9
ПАО «Мечел»:	4497	80,2	Вьетнам	2884,0	48,8
– АО ХК «Якутуголь»	2305	86,5	Малайзия	2794,4	103,2
– ПАО «Южный Кузбасс»	2192	75,1	Франция	2161,3	153,2
ООО «Ресурс»	3669	74,5	Израиль	1841,5	80,0
ООО «УК «Разрез Майрыхский»	3365	107,4	Великобритания	1468,1	157,6
АО «Русский Уголь»	3167	110,2	Испания	1419,3	132,5
ООО «Разрез Аршановский»	2981	107,9	Бельгия	1088,9	179,2
РУХ «Сибуглемет»	573	116,2	Индонезия	934,1	80,5
ООО «УК «Колмар»	2812	143,8	Казахстан	792,2	140,7
ООО «МелТЭК»	2400	104,6	Беларусь	784,9	80,9
ООО «УК Талдинская»	2234	129,4	Ирландия	736,5	457,3
АО ш/у «Обуховская»	1612	164,1	Финляндия	727,6	74,5
ЗАО «Шахта Беловская»	1585	95,0	Румыния	726,9	87,5
АО «Шахта «Заречная»	1064	193,2	Словакия	712,0	112,6

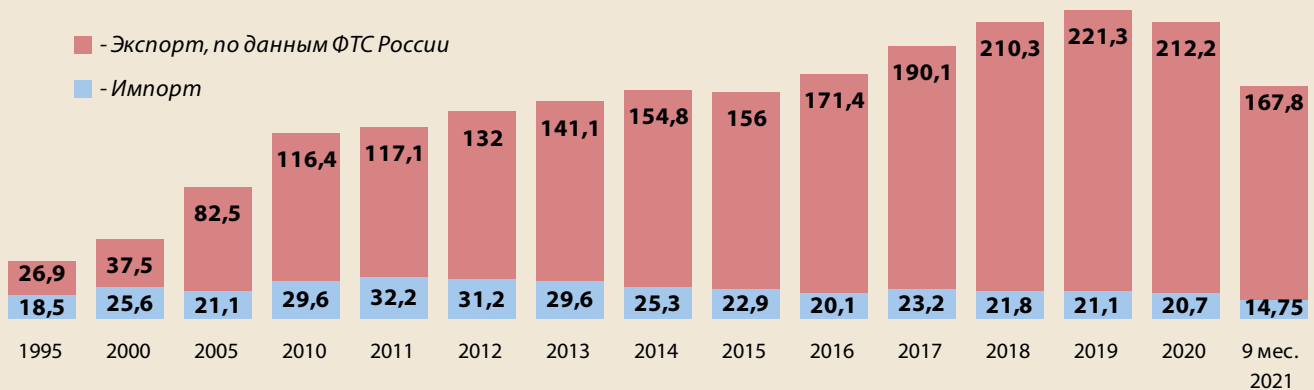
Крупнейшие экспортеры угля (по отчетным данным угледобывающих компаний)	9 мес. 2021	Уровень к 9 мес. 2020, %
ООО «Горняк-1»	1465	149,2
АО «УК Сибирская»	1140	82,0
ООО «Разрез «Бунгурский-Северный»	1056	111,0

Крупнейшие страны-импортеры (по данным ФТС России)	9 мес. 2021	Уровень к 9 мес. 2020, %
Хорватия	697,0	208,0
Гонконг	525,8	85,0
Египет	447,1	105,8
Таиланд	431,8	42,0

По данным ФТС России, экспорт российского угля осуществляется в 79 стран. При этом основная часть (93%) российского угольного экспорта приходится на страны дальнего зарубежья.

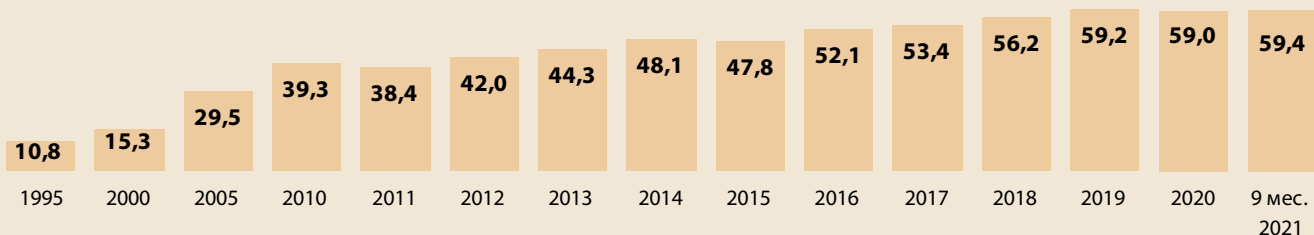
Экспорт российского угля в январе-сентябре 2021 г., по данным ФТС России, составил 167,8 млн т, что на 11,3 млн т, или на 7,2% больше, чем годом ранее.

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



Соотношение завоза к экспорту угля составляет 0,09.

Доля экспорта (по данным ФТС) в объемах отгрузки российского угля, %



РЕЗЮМЕ

Основные показатели работы угольной отрасли России за январь-сентябрь 2021 г.

Показатели	9 мес. 2021	9 мес. 2020	К уровню 9 мес. 2020, %
Добыча угля, по данным Росстата, всего, тыс. т	315066	289817	108,7
Добыча угля, по данным ЦДУ ТЭК, всего, тыс. т:	319773	293538	108,9
– подземным способом	83560	77675	107,6
– открытым способом	236213	215863	109,4
Добыча угля на шахтах, тыс. т	85248	77569	109,9
Добыча угля на разрезах, тыс. т	234595	215968	108,6
Добыча угля для коксования, тыс. т	71506	67081	106,6
Переработка угля, всего тыс. т:	158910	152643	104,1
– на фабриках	158101	151888	104,1
– на установках механизированной породовыборки	809	755	107,1

Показатели	9 мес. 2021	9 мес. 2020	К уровню 9 мес. 2020, %
Отгрузка российских углей, всего тыс. т	282673	262930	107,5
– из них потребителям России (по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК»)	121570	113384	107,7
– экспорт угля (по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК»)	161103	149546	107,2
Экспорт угля (по данным ОАО «РЖД»), тыс. т	159728	143332	111,4
Экспорт угля (по данным ФТС России), тыс. т	167800	156500	107,2
Завоз и импорт угля, тыс. т	14750	15101	97,7
Отгрузка угля потребителям России с учетом завоза и импорта (по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК»), тыс. т	136321	128484	106,1
Среднесписочная численность работников по основному виду деятельности, чел.	144764	150666	96,1
Среднесписочная численность рабочих по добыче угля (квартальная, предварительные данные), чел.:	84772	88289	96,0
– на шахтах	38103	38872	98,0
– на разрезах	46669	49417	94,4
Среднемесячная производительность труда рабочего по добыче угля (квартальная), т	359,1	312,4	114,9
– на шахтах	229,4	204,0	112,5
– на разрезах	465,0	397,7	116,9
Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	66471	60011	110,8
Среднесуточная добыча угля из одного действующего очистного забоя, т	5189	5019	103,4
Среднесуточная добыча угля из одного комплексно-механизированного забоя, т	5283	5071	104,2
Проведение подготовительных выработок, тыс. м	327,1	305,7	107,0
Вскрышные работы, тыс. м ³	1544563	1453966	106,2

ANALYTICAL REVIEW

Original Paper

UDC 622.33(470):658.155 © I.G. Tarazanov, 2022
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 47-58
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-47-58>

Title
RUSSIA'S COAL INDUSTRY PERFORMANCE FOR JANUARY – SEPTEMBER, 2021

Authors
 Tarazanov I.G.¹
¹ Ugol' Journal Edition LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

Author's Information
Tarazanov I.G., Mining Engineer, General Director, Deputy Chief Editor of the Russian Coal Journal (Ugol'), e-mail: ugol1925@mail.ru

Abstract
 The article provides an analytical review of Russia's coal industry performance for January – September, 2021 on the basis of statistical, technical, economic and production figures. The review was compiled using data from the Central Dispatch Department of the Fuel and Energy Complex, Rosstat, Rosinform-ugol JSC, the Coal and Peat Industry Department of the Ministry of Energy of Russian Federation and press coal company releases. Based on statistical, technical, economic and production indicators, an analytical review of the results of the Russian coal industry is accompanied by charts, diagrams, tables and extensive statistics.

Keywords
 Coal production, Economy, Efficiency, Coal processing, Coal market, Supply, Coal exports and imports.

For citation
 Tarazanov I.G. Russia's coal industry performance for January – September, 2021. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 47-58. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-47-58.

Paper info
 Received December 1, 2021
 Reviewed December 13, 2021
 Accepted December 15, 2021

Исследование динамики открытой разработки угольных месторождений в Республике Мозамбик с использованием ресурсов дистанционного зондирования*

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-59-62>

В статье представлены результаты дистанционного мониторинга развития открытых горных работ на месторождениях коксующегося угля вблизи сельского поселения Caurisa и городов Tete и Moatize на территории Республики Мозамбик. 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. По результатам спутниковой съемки выявлен стабильный тренд увеличения объемов добычи угля.

Ключевые слова: Южная Африка, Республика Мозамбик, месторождения коксующегося угля, открытые горные работы, угольные карьеры, годовой объем добычи угля, горные и транспортные машины, дистанционное зондирование Земли из космоса.

Для цитирования: Исследование динамики открытой разработки угольных месторождений в Республике Мозамбик с использованием ресурсов дистанционного зондирования / И.В. Зеньков, Чинь Ле Хунг, Е.В. Логинова и др. // Уголь. 2022. № 1. С. 59-62. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-59-62.

ВВЕДЕНИЕ

На африканском континенте Республика Мозамбик входит в список беднейших стран. Подняться в этом списке на более высокий уровень позволяет в последнее десятилетие производство открытых горных работ на месторождениях коксующегося угля. Вполне естественно, что развитие угледобывающей промышленности в республике приводит к появлению платежей в бюджет государства, а также обеспечивает высокооплачиваемые по местным меркам рабочие места. Наша команда продолжает изучать мировой топливно-энергетический комплекс по данным высокодетаальной спутниковой съемки. На очередном эта-

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

ЗЕНЬКОВ И.В.

Доктор техн. наук, профессор
Сибирского федерального университета,
профессор Сибирского государственного университета науки
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,
660037, г. Красноярск, Россия,
e-mail: zenkoviv@mail.ru

ЧИНЬ ЛЕ ХУНГ

Канд. техн. наук,
доцент Технического университета
им. Ле Куи Дон,
000084, 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

ЛАТЫШЕНКО Г.И.

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

РАЕВИЧ К.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

пе проведено исследование динамики развития угледобывающей промышленности на территории Республики Мозамбик. В последние годы с развитием материальной базы дистанционного зондирования Земли из космоса существенно расширился спектр прикладных исследований, о чем свидетельствуют работы российских и зарубежных исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

РЕЗУЛЬТАТЫ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ

По данным дистанционного зондирования, добыча угля открытым способом в республике осуществляется в двух районах провинции Tete [10]. Карьерные поля на угольных месторождениях находятся в 4 км на юго-восток от небольшого сельского поселения Cauirisa, в 1,8 км на восток от г. Tete и практически на окраине г. Moatize. Начало масштабной открытой разработки с 2011 г. сопровождалось насильственным переселением беднейших слоев населения из небольших хижин, а также переводом земель сельскохозяйственного назначения общей площадью 7000 га в категорию «земли для нужд недропользования». Отметим, что земли сельскохозяйственного назначения в пойме р. Замбези характеризуются высоким плодородием, что в свою очередь обуславливает устойчивое получение продуктов питания для проживающего на этой территории населения.

По данным дистанционного мониторинга Земли из космоса, с начала производства горно-капитальных работ по строительству угольных карьеров в 2011 г. за три года было произведено вскрытие угольных пластов на четырех угленасыщенных участках. Общая протяженность горных работ в 2013 г. по верхнему уступу составила 6670 м. В дальнейшем этот важнейший показатель открытых горных работ увеличился до 11900 и 18900 м соответственно в 2017 г. и 2021 г. В 2021 г. в открытой разработке находились девять угленасыщенных участков месторождений коксующегося угля [10].

По данным спутниковой съемки отмечено благоприятное горно-геологическое строение угольного пласта с точки зрения открытой разработки – мощность до 80 м с горизонтальным залеганием. Угольный пласт имеет сложное строение с включением породных прослоев. Мощность вскрышных пород не превышает 30 м. Весь объем горной массы (вскрышные породы и уголь) перед экскавацией подлжит рыхлению буровзрывным способом. Взрывные скважины бурят по диагональной сетке с размерами 5×5 м. На выемке вскрышных пород и угля установлены гидравлические экскаваторы с вместимостью ковша от 4 до 40 куб. м. Экскаваторы, находящиеся в начале диапазона, работают в паре с автосамосвалами грузоподъемностью 40 т и колесной формулой 6×4. Более мощные модели производят отгрузку вскрышных пород и угля в автосамосвалы грузоподъемностью 90–360 т. Расстояние транспортировки вскрышных пород на отвалы не превышает 1,5 км, а угля на временные углесборочные склады – не более 1,0 км.

Взаиморасположение объектов угледобычи и схема сухопутной логистики угольных потоков показаны на рисунке.



Фрагмент космоснимка [10] с расположением объектов открытой угледобычи и нанесением схемы логистики угольных потоков на территории Республики Мозамбик: 1 – карьерные поля действующих угольных разрезов вблизи сельского поселения Cauirisa; 2 – карьерные поля вблизи городов Tete и Moatize; 3 – обогатительная фабрика; 4 – морской угольный терминал; 5 – железнодорожный переход через р. Замбези

С целью сокращения расстояния транспортировки угля предусмотрены полустационарные бункеры с отходящими от них конвейерными закрытыми галереями, которые обеспечивают заключительный этап карьерной логистики угля до обогатительной фабрики.

По данным спутниковой съемки определен парк горно-транспортного оборудования, используемого в угольных карьерах. На бурении взрывных скважин работают 12 буровых станков. Несмотря на небольшие размеры сетки взрывных скважин, установлено наличие негабаритных кусков горных пород на рабочих площадках после производства взрывных работ. На выемке вскрышных пород и угля установлено 23 гидравлических экскаватора с вместимостью ковша 4 куб. м и 15 аналогичных экскаваторов с вместимостью ковша 18–40 куб. м. На транспортировке горной массы задействовано 110 автосамосвалов грузоподъемностью 40 т, восемнадцать шарнирно-сочлененных автосамосвалов повышенной проходимости грузоподъемностью 30 т и 96 карьерных автосамосвалов грузоподъемностью 90–360 т.

Определенное количество горных и транспортных машин – восемь гидравлических экскаваторов, 78 автосамосвалов грузоподъемностью 40 т и двадцать автосамосвалов грузоподъемностью 90–160 т – находится в резерве на промышленной площадке.

Основной объем угля добывают на месторождениях вблизи городов Tete и Moatize. В 2021 г. развитие горных работ в сторону жилой застройки прекращено. Направление обработки карьерных полей изменено на северное

и северо-восточное в сторону земель сельскохозяйственного назначения.

Угольные карьеры на местности располагаются в виде изогнутой полосы в ее западной части с размерами 9×25 км. На промышленной площадке между карьерами и породными отвалами находятся крупная обогатительная фабрика, стационарный склад угля, вдоль которого проложены железнодорожные пути. Также на территории промплощадки имеются ремонтные боксы, склады с автомобильными покрывками и резервуары с дизельным топливом [10].

Добытый уголь в карьерах вблизи поселения Caurisa доставляют после обогащения магистральными автосамосвалами с полуприцепами грузоподъемностью 50 т на стационарный угольный склад. Расстояние транспортировки угля по автомобильной дороге составляет 88 км. Контур этой трассы показан на *рисунке* линией синего цвета. Весь добытый уголь вблизи городов Tete и Moatize также проходит стадию обогащения. Далее его отгружают из стационарного склада в железнодорожные составы (масса угля в одном составе – 4500 т) из 60 вагонов и двух тепловозов в голове состава. Расстояние транспортировки угля от стационарного склада до морского угольного терминала в г. Veira на побережье Индийского океана составляет 545 км. Контур железнодорожной трассы показан на *рисунке* линией красного цвета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам спутниковой съемки определены районы разработки угольных месторождений открытым способом на территории Республики Мозамбик, а также показатели сухопутной логистики угольных потоков до морского перегрузочного терминала. По нашей оценке, добыча угля в карьерах на территории Мозамбика характеризуется небольшими коэффициентами вскрыши на уровне 0,3 т/т. Исключением является разработка месторождений угля вблизи сельского поселения Caurisa, где коэффициент вскрыши находится в диапазоне 5-6 т/т. В целом на девяти угленасыщенных участках комплектация и технологические возможности горнотранспортного оборудования могут обеспечить добычу угля не менее 30 млн т в год. По нашей оценке, объем перерабатываемой горной массы (вскрышные породы и уголь) находится на уровне 45 млн т. По данным дистанционного мониторинга, за 10-летний период с начала разработки открытым способом угольных месторождений на территории Мозамбика наблюдается повышательный тренд в объемах добычи угля.

Список литературы

1. Титкова Т.Б., Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В. Спектральный портрет равнинных ландшафтов России // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2020. Т. 17. № 3. С. 117-126.
2. Васильев М.П., Тронин А.А. Изменение антропогенной нагрузки на экосистемы регионов России в начале XXI в. с использованием данных дистанционного зондирования // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 1. С. 95-102.
3. Кашницкая М.А. Исследование динамики площадей водной поверхности озер степной зоны Восточного Забайкалья на основе данных дистанционного зондирования Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 3. С. 242-253.
4. Скороходов А.В., Коношонкин А.В. Сопоставление спутниковых активных и пассивных наблюдений зеркально отражающих слоев в облаках верхнего яруса // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. № 3. С. 279-287.
5. Pashkevich M.A., Danilov A.S., Matveeva V.A. Remote sensing of chemical anomalies in the atmosphere in influence zone of Korkino open pit coal mine // Eurasian mining. 2021. No 1. P. 79-83.
6. Engaging «the crowd» in remote sensing to learn about habitat affinity of the Weddell seal in Antarctica / Michelle A. LaRue, David G. Ainley, Jean Pennycook et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2020. Vol. 6. Is. 1. P. 70-78.
7. Invasive buffelgrass detection using high-resolution satellite and UAV imagery on Google Earth Engine / Kaitlyn Elkind, Temuulen T. Sankey, Seth M. Munson et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Is. 4. P. 318-331.
8. Estimates of landscape composition from terrestrial oblique photographs suggest homogenization of Rocky Mountain landscapes over the last century / Julie A. Fortin, Jason T. Fisher, Jeanine M. Rhemtulla et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Is. 3. P. 224-236.
9. Improved assessment of mangrove forests in Sundarbans East Wildlife Sanctuary using WorldView 2 and TanDEM-X high resolution imagery / Md Mizanur Rahman, David Lagomasino, SeungKuk Lee et al. // Remote Sensing in Ecology and Conservation. 2019. Vol. 5. Is. 2. P. 136-149.
10. Google Earth. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com.earth/> (accessed 15.12.2021).

Original Paper

ABROAD

UDC 622.271(73):550.814 © I.V. Zenkov, Trinh Le Hung, E.V. Loginova, G.I. Latyshenko, V.N. Vokin, E.V. Kiryushina, K.V. Raevich, A.A. Latyntsev, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 59-62
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-59-62>

Title

STUDIES OF SURFACE COAL MINING DYNAMICS IN THE REPUBLIC OF MOZAMBIQUE USING REMOTE SENSING DATA

Author

Zenkov I.V.^{1,2}, Trinh Le Hung³, Loginova E.V.², Latyshenko G.I.², Vokin V.N.¹, Kiryushina E.V.¹, Raevich K.V.¹, Latyntsev A.A.¹

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

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

³ Le Quy Don Technical University (LQDTU), Hanoi, 11355, Vietnam

Authors Information

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

Trinh Le Hung, Phd (Engineering), Associate Professor

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

Latyshenko G.I., Associate Professor

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

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

Raevich K.V., Phd (Engineering), Associate Professor

Latyntsev A.A., Phd (Engineering), Associate Professor

Abstract

The paper presents the results of remote monitoring of open pit mining development at coking coal deposits near the rural settlement of Cauirisa and the towns of Tete and Moatize on the territory of the Republic of Mozambique. 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. The results of satellite observations helped to identify a steady trend to increase the volumes of coal mining.

Keywords

South Africa, Republic of Mozambique, Deposits of coking coal, Open-pit mining, Coal pits, Annual coal production, Mining and transport vehicles, Remote sensing of the Earth from the outer space.

References

1. Titkova T.B., Zolotokrylin A.N. & Vinogradova V.V. Spectral profiles of Russian plain landscapes. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2020, Vol. 17, (3), pp. 117-126. (In Russ.).
2. Vasilyev M.P. & Tronin A.A. Changes in man-made load on ecosystems of Russian regions in the early XXI century based on remote sensing data. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2021, Vol. 18, (1), pp. 95-102. (In Russ.).
3. Kashnitskaya M.A. Studies of the dynamics in the water surface areas of lakes in the steppe zone of the Eastern Transbaikalia based on remote sensing data. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2021, Vol. 18, (3), pp. 242-253. (In Russ.).

4. Skorokhodov A.V. & Konoshonkin A.V. Comparison of active and passive satellite observations of mirror reflecting layers in high-level clouds. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2021, Vol. 18, № 3. pp. 279-287. (In Russ.).

5. Pashkevich M.A., Danilov A.S. & Matveeva V.A. Remote sensing of chemical anomalies in the atmosphere in influence zone of Korkino open pit coal mine. *Eurasian mining*, 2021, (1), pp. 79-83.

6. Michelle A. LaRue, David G. Ainley, Jean Pennycook et al. Engaging «the crowd» in remote sensing to learn about habitat affinity of the Weddell seal in Antarctica. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2020, Vol. 6, Is. 1, pp. 70-78.

7. Kaitlyn Elkind, Temuulen T. Sankey, Seth M. Munson et al. Invasive buffelgrass detection using high-resolution satellite and UAV imagery on Google Earth Engine. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Is. 4, pp. 318-331.

8. Julie A. Fortin, Jason T. Fisher, Jeanine M. Rhemtulla et al. Estimates of landscape composition from terrestrial oblique photographs suggest homogenization of Rocky Mountain landscapes over the last century. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Is. 3, pp. 224-236.

9. Md Mizanur Rahman, David Lagomasino, SeungKuk Lee et al. Improved assessment of mangrove forests in Sundarbans East Wildlife Sanctuary using WorldView 2 and TanDEM-X high resolution imagery. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2019, Vol. 5, Is. 2, pp. 136-149.

10. Google Earth. [Electronic resource]. Available at: <https://www.google.com.earth/> (accessed 15.12.2021).

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., Latyshenko G.I., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Raevich K.V. & Latyntsev A.A. Studies of surface coal mining dynamics in the Republic of Mozambique using remote sensing data. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 59-62. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-59-62.

Paper info

Received October 8, 2021

Reviewed December 10, 2021

Accepted December 18, 2021

УГМК запускает уникальный образовательный проект

Уральская горно-металлургическая компания запускает для учеников 7-10 классов на территориях своего присутствия «Инженерную школу УГМК». Это новый образовательный проект, который реализуется в рамках утвержденной руководством компании корпоративной Стратегии управления персоналом. Он охватит 24 города в 11 регионах страны. Его цель - повысить уровень знаний у школьников и подготовить их к осознанному выбору будущей профессии.

По словам директора по персоналу и общим вопросам ОАО «УГМК» Дмитрия Малышева, «молодежь должна иметь возможность получать качественное образование в своих родных городах, а также понимать, как эти знания они смогут применить в будущем на производстве. Уральская горно-металлургическая компания готова помогать в этом



направлении не только школьникам, но и учителям. От этого зависит наше общее будущее».

С января по май 2022 г. участники «Инженерной школы УГМК» будут проходить обучение в очном и онлайн-формате. Они ознакомятся с современными технологиями, получат новые знания и разовьют навыки разработки технических проектов, примут участие в тренингах, деловых играх и квестах.

В Инженерной школе будут преподавать лучшие учителя страны из передовых вузов и корпоративного Технического университета УГМК.

Еженедельно планируется проведение от одного до трех онлайн-занятий по математике, физике, химии, а также по отдельному графику подготовка к ОГЭ и ЕГЭ по этим предметам. Кроме того, пройдут профориентационные мероприятия с участием студентов Технического университета УГМК и представителей компании, экскурсии на предприятия Уральской горно-металлургической компании. Школьники также смогут принять участие в отборочном туре Инженериады УГМК.

Поступить в «Инженерную школу УГМК» можно по результатам конкурсного отбора. Более подробная информация о поступлении в «Инженерную школу УГМК» доступна по ссылке <https://school.ugmk.com>.

С 24 января 2022 г. – начало обучения в «Инженерной школе УГМК».

Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета многоприводных конвейеров

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-63-66>

Статья посвящена основоположнику теории расчета многоприводных подземных пластинчатых и ленточно-цепных многоприводных конвейеров, создателю нового научного направления в горном деле по управлению и прогнозированию уровня качества горных машин, доктору технических наук, профессору, Заслуженному деятелю науки и техники РСФСР Г.И. Солоду. Профессором Г.И. Солодом разработаны основы теории расчета многоприводных конвейеров, которые вошли в учебники, научно-техническую литературу, нормативные документы и регламенты. На основе предложенного им метода структурообразования и структурной систематизации по функциональному признаку систем и средств механизации технологических процессов и оборудования горного и машиностроительного производства создана безэкспертная методика оценки и прогнозирования качества горных машин.

Ключевые слова: Г.И. Солод, угольная промышленность, рудничный транспорт, многоприводные конвейеры, теория расчета, управление и прогнозирование качества горных машин.

Для цитирования: Данияров Н.А., Даниярова А.Е., Келисбеков А.К. Профессор Солод Григорий Иванович – основоположник теории расчета многоприводных конвейеров // Уголь. 2022. № 1. С. 63-66
DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-63-66.

ВВЕДЕНИЕ

Цель данной работы – показать этапы жизненного пути и трудовой биографии Г.И. Солода для сохранения памяти о крупном ученом, талантливом педагоге и наставнике, внесшем огромный вклад в дело подготовки высокопрофессиональных производственных и научных кадров для горнодобывающей и угольной промышленности, высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений бывшего СССР.

Прогресс человеческой цивилизации во многом предопределен развитием научных знаний. Творчество талан-

ДАНИЯРОВ Н.А.

Доктор техн. наук,
руководитель Корпоративного университета
Службы персонала ТОО «Корпорация Казахмыс»,
100012, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: nadaniyarov@mail.ru

ДАНИЯРОВА А.Е.

Канд. истор. наук, доцент кафедры
«История Казахстана» КартУ,
100027, г. Караганда, Республика Казахстан,
e-mail: aina171173@mail.ru

КЕЛИСБЕКОВ А.К.

Доктор PhD, и.о. доцента
Жезказганского университета им. О.А. Байконурова,
100600, г. Жезказган, Республика Казахстан,
e-mail: akelisebekov@mail.ru

тов – вехи в развитии мировой культуры. По их идеям, произведениям и поступкам судят о том, к чему стремились люди того или иного времени, каким было их мировоззрение, а созданное ими дает сконцентрированный образ эпохи, цельно выраженный в творчестве одной личности.

Жизнь и трудовая биография Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, доктора технических наук, профессора Григория Ивановича Солода полностью отражают дух героического времени в истории бывшего СССР, неразрывно связаны с зарождением, становлением и развитием горного дела и угольной промышленности.

ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР-МАШИНОСТРОИТЕЛЬ

Григорий Иванович Солод родился 4 февраля 1922 г. в селе Трубайцы Хорольского района Полтавской области Украинской ССР. 1920-1930-е годы были неимоверно сложными для экономики молодой Страны Советов. Перед молодым человеком после окончания семилетней школы в 1937 г. не было проблемы выбора профессии: успешно сдав вступительные экзамены, он становится студентом Лисичанского горного техникума. Учеба давалась легко, и в июне 1941 г., получив диплом с отличием и квалификацию горного электромеханика, Григорий Иванович начал свою трудовую деятельность механиком шахты № 22 треста «Снежноеантрацит», позже механиком участка шахты им. Титова треста «Лисичанскуголь» в Донбассе [1]. Ответственная работа на угольном предприятии, тяжелые условия труда на шахте закаляли характер молодого горняка, дали бесценный производственный опыт для реализации честолюбивых замыслов по продолжению обучения и получению высшего горного образования.

Начавшаяся Великая Отечественная война разрушает все планы молодого специалиста. Григорий Иванович вместе со своим родным братом-близнецом Василием Ивановичем подают заявления о направлении добровольцами на фронт. С октября 1941 г. Г.И. Солод находился в действующей армии, его боевой путь от рядового до капитана проходил на Брянском, Западном и 2-м Белорусском фронтах, а ратные заслуги были отмечены орденами Красной Звезды, Отечественной войны 1-й степени и шестнадцатью медалями. В конце войны, с мая 1945 по август 1946 г., Григорий Иванович Солод служил в Советской военной администрации в Германии при штабе Маршала Советского Союза Г.К. Жукова офицером по особым поручениям.

Переход страны к послевоенному мирному строительству проходил в очень сложных условиях. Необходимо было восстанавливать разрушенное войной хозяйство, налаживать работу промышленных предприятий, учреждений образования, культуры и здравоохранения, развивать экономику страны, а для реализации этих масштабных задач требовались профессиональные кадры. Поэтому подготовка высококвалифицированных специалистов приобрела первостепенное значение и укрепила решение руководства страны всячески содействовать поступлению демобилизованной молодежи в высшие учебные заведения. Имея среднее специальное образование, непродолжительный, но весомый опыт работы механиком на угольной шахте, Г.И. Солод принимает решение поступать в Московский горный институт имени И.В. Сталина на специальность «Горное машиностроение».

Подготовка горных инженеров в дореволюционной России, вплоть до начала XX века, была универсальной, готовили энциклопедически образованную элиту. Выпускники горных учебных заведений были востребованы в самых различных отраслях промышленности. Эти традиции подготовки инженеров с широким кругозором сохранились и в Московской горной академии, открытой по указу В.И. Ленина в 1918 г., правопреемником которой стал Московский горный институт (МГИ).

В своих воспоминаниях Григорий Иванович отмечал: *«Первое время мест в общежитии не хватало, поэтому, будучи студентом, пришлось жить на вокзале, вечером и*

ночью подрабатывать на разгрузке вагонов, а с утра бегать на лекции в институт. Но, несмотря на все трудности послевоенных лет, самым главным было желание учиться и получать знания».

По окончании института, получив квалификацию «Горный инженер-машиностроитель», решением Ученого совета МГИ, как выпускник, показавший незаурядные способности к научно-исследовательской деятельности, Г.И. Солод был рекомендован в очную аспирантуру. Научным руководителем был назначен ученый с мировым именем в области горного дела, заведующий кафедрой «Рудничный транспорт», чл.-корр. Академии наук СССР Александр Онисимович Спиваковский [1]. В качестве направления научной работы Г.И. Солод выбирает тему, посвященную исследованию эксплуатационной надежности скребковых конвейеров в условиях угольных шахт. Актуальность данного вопроса была связана с тем, что скребковые конвейеры являлись основным средством доставки полезного ископаемого в забоях, от бесперебойной работы которых напрямую зависела производительность всей добычи.

В 1954 г., после успешной защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Г.И. Солод остается работать на кафедре рудничного транспорта МГИ, сначала ассистентом, а затем, с июня 1958 г., доцентом кафедры [1]. Органично влившись в научно-педагогический коллектив кафедры, Г.И. Солод начинает активно заниматься вопросами разработки и конструирования специальных видов поточного транспорта – многоприводных пластинчатых и ленточно-цепных конвейеров, способных работать с горной массой крупной кусковатости в выработках с криволинейными трассами и с большими углами наклона. Полученные научные результаты позволили ему в 1968 г. защитить докторскую диссертацию на тему: «Основы теории подземных пластинчатых и ленточно-цепных многоприводных конвейеров».

В 1967 г. Г.И. Солод избирается на должность заведующего кафедрой «Технология машиностроения и ремонт горных машин» (ТМР), в 1968 г. его назначают деканом горно-механического факультета МГИ и председателем Ученого совета факультета. В 1969 г. решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Совете Министров СССР Григорию Ивановичу присваивается ученое звание профессора [1].

Будучи заведующим кафедрой ТМР МГИ, профессор Г.И. Солод становится родоначальником абсолютно нового научного направления в горном деле – управление и прогнозирование уровня качества горных машин. Им была разработана методика оценки качества горной техники, которая в дальнейшем стала фундаментальной основой для многочисленных научных публикаций и работ, докторских и кандидатских диссертаций, защищенных его учениками (В.И. Морозовым, Я.М. Радкевичем, Х.Г. Акановым, М.С. Островским, Б.И. Лактионовым, В.Б. Тимофеевым, Н.А. Данияровым и многими другими).

Уникальность предложенной методики заключалась в ее безэкспертности, что обеспечивало максимальную объективность результатов оценки сравниваемой промышленной продукции. По вопросам управления качеством продукции горного машиностроения профессором Г.И. Солодом было опубликовано около 100 научных работ, среди



Визит заведующего кафедрой МГИ, доктора техн. наук, профессора Г.И. Солода в Карагандинский политехнический институт (слева направо: профессор А.Н. Данияров, профессор Г.И. Солод, доцент Н.С. Пырков, доцент Т.Х. Хайруллин), 1980 г.

них наиболее популярные в научной среде: «Оценка качества горных машин», «Управление качеством горных машин», «Основы квалиметрии», «Научные основы производства горных машин», «Прогнозирование качества горной техники» и другие [2, 3, 4]. На основе разработанной профессором Г.И. Солодом методики оценки уровня качества промышленной продукции подготовлено и выпущено свыше 30 отраслевых нормативно-технических документов по вопросам оценки качества горного оборудования, его эксплуатации и ремонта [1].

Благодаря хорошо налаженным научным связям и контактам Григория Ивановича Солода с руководством предприятий и организаций по государственному заказу выполнялись актуальные научно-исследовательские работы, имевшие важное прикладное значение для народного хозяйства страны. Так, для производственного объединения «Карагандауголь» были разработаны и внедрены пусковой комплекс АСУПремонт, централизованный ремонт проходческого и очистного оборудования на шахте имени 50-летия Октябрьской революции с использованием информационно-вычислительной системы «Импульс» [1].

Научное наследие профессора Г.И. Солода включает 226 печатных трудов, в том числе 20 монографий, учебников и учебных пособий, 55 авторских свидетельств и патентов СССР, США, ФРГ и других стран по широкому спектру научно-технических тем и направлений: горно-рудный транспорт, управление качеством промышленной продукции, диагностика и ремонт горного оборудования, технология производства горных машин и многим другим.

Г.И. Солод выполнял огромную научно-организационную и общественную работу: был членом Технических советов ряда министерств, Комиссии по присуждению Ленинских и Государственных премий СССР (секция горного дела), председателем комиссии Государственного комитета по науке и технике СССР, членом Экспертного совета ВАК при Совете Министров СССР. Успехи профессора Солода в трудовой и общественной деятельности были отмечены орденом Трудового Красного Знамени, медалями и нагрудными знаками «Шахтерская слава» I, II и III степеней, медалью «Изобретатель СССР», золотыми, серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР. Григорию Ивановичу присвоены звания «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР», «Почетный член Академии горных наук».

Профессор Солод внес неоценимый вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов с высшим образованием для постоянно растущих потребностей экономики страны: благодаря его инициативе в МГИ была начата подготовка студентов по специальности «Технология машиностроения»; открыта переподготовка кадров по инновационному научному направлению «Прогнозирование и обеспечение качества горного оборудования»; разработан новый курс «Технология производства горных машин»; при непосредственном участии Г.И. Солода разработаны типовые и рабочие учебные планы специальностей «Горные машины и оборудование» и «Технология машиностроения (горного)» [1].

Стиль научно-педагогической деятельности профессора Г.И. Солода вобрал в себя принципы и методику лучших академических школ 1960-1980-х годов, и это ста-

ло основой успеха его личных работ, руководимого им профессорско-преподавательского коллектива кафедры ТМР МГИ и его многочисленных учеников, многие из которых продуктивно работают в различных странах СНГ и дальнего зарубежья.

«Школа Г.И. Солода» зарекомендовала себя в академической среде и была узнаваема по своему уникальному стилю творческих решений, научной инициативности и профессиональным методам, в основе которых – фундаментальные аспекты любого рода исследований.

Высокие человеческие качества Григория Ивановича, его доброжелательность и порядочность, внимательность и искренность притягивали к нему огромное количество людей. Он никогда и никому не отказывал в оказании консультаций по реализации научных идей и замыслов, под его руководством было защищено 67 кандидатских и семь докторских диссертаций, сформировано союзное направление по прогнозированию, управлению и оценке уровня качества горных машин и оборудования.

По приглашению руководства Карагандинского политехнического института (КарПТИ) и лично проректора, заведующего кафедрой промышленного транспорта КарПТИ, доктора техн. наук, профессора А.Н. Даниярова Григорий Иванович неоднократно бывал в Караганде, читал лекции студентам и аспирантам Карагандинского «Политеха», оказывал научно-методическую помощь соискателям науч-

ных степеней и званий. Многие известные специалисты Казахской школы горнорудного транспорта (доктора технических наук З.Т. Акашев, Х.Г. Аканов, С.К. Малыбаев, И.И. Тазабеков, Ж.М. Куанышбаев, Т.Н. Бекенов, Н.А. Данияров) благодарны бесценным консультациям и советам профессора Г.И. Солода (см. фото).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Жизнь и деятельность Григория Ивановича Солода, наполненные трудностями, которые он смог преодолеть, не изменяя высокому призванию ученого, могут стать наглядным примером служения науке и Отечеству. Память о крупном ученом, талантливом педагоге и наставнике, прекрасном человеке с большой душой навсегда останется в сердцах его учеников и научных последователей.

Список литературы

1. Радкевич Я.М. К 80-летию Г.И. Солода. Основные этапы жизненного и творческого пути // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2002. № 1. С. 12-19.
2. Солод Г.И. Оценка качества горных машин. М.: МГИ, 1978. 72 с.
3. Солод Г.И., Радкевич Я.М. Управление качеством горных машин. М.: МГИ, 1985. 92 с.
4. Солод Г.И. Основы квалиметрии. М.: МГИ, 1991. 84 с.

Original Paper

UDC 622.6 © N.A. Daniyarov, A.E. Daniyarova, A.K. Kelisbekov, 2022
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2022, № 1, pp. 63-66
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-1-63-66>

Title

PROFESSOR GRIGORY IVANOVICH SOLOD – THE FOUNDING FATHER OF THE THEORY FOR MULTI-DRIVE CONVEYOR CALCULATIONS

Author

Daniyarov N.A.¹, Daniyarova A.E.², Kelisbekov A.K.³

¹ Kazakhmys Corporation LLP, Karaganda, 100012, Republic of Kazakhstan

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

³ Zhezkazgan Baikonurov University, Zhezkazgan, 100600, Republic of Kazakhstan

Authors Information

Daniyarov N.A., Doctor of Engineering Sciences, Head of Corporate University of Personnel Service, e-mail: nadaniyarov@mail.ru

Daniyarova A.E., PhD (History), Associate Professor, Department of History of Kazakhstan, e-mail: aina171173@mail.ru

Kelisbekov A.K., PhD, Associate Professor, e-mail: akelisbekov@mail.ru

Abstract

The article is dedicated to Doctor of Engineering Sciences, Professor, Honored Worker of science and technology of the RSFSR G.I. Solod, the founding father of the theory to calculate multi-drive underground apron and belt-and-chain conveyors, the originator of a new scientific school in mining to control and forecast the quality level of mining equipment. Professor G.I. Solod developed the foundations of the theory for multi-drive conveyor calculations, which were included in textbooks, scientific and technical literature, normative documents and regulations. Based on the method he proposed for structural formation and structural systematization by functional feature of systems and means of mechanization of technological processes and equipment in mining and machine building operations, an expert-independent methodology has been created to assess and predict the quality of mining equipment.

Keywords

Solod G.I., Coal industry, Mine transport, Multi-drive conveyors, Calculation theory, Control and forecasting the mining equipment quality.

HISTORICAL PAGES

References

1. Radkevich Ya.M. To the 80th Anniversary of G.I. Solod. Milestones of his life and creative development. *Gornyj informatsionno-analiticheskij bulletin'*, 2002, (1), pp. 12-19. (In Russ.).
2. Solod G.I. Assessment of mining equipment quality. Moscow, MGI Publ., 1978, 72 p. (In Russ.).
3. Solod G.I. & Radkevich Ya.M. Control of mining equipment quality. Moscow, MGI Publ., 1985, 92 p. (In Russ.).
4. Solod G.I. Fundamentals of qualimetry. Moscow, MGI Publ., 1991, 84 p. (In Russ.).

For citation

Daniyarov N.A., Daniyarova A.E. & Kelisbekov A.K. Professor Grigory Ivanovich Solod – the founding father of the theory for multi-drive conveyor calculations. *Ugol'*, 2022, (1), pp. 63-66. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-1-63-66.

Paper info

Received July 22, 2021

Reviewed November 21, 2021

Accepted December 15, 2021

СУЭК, ЕвроХим, Сбербанк и другие ведущие компании российского рынка приняли участие в работе конференции, посвященной созданию Национального ESG-Альянса

В Москве прошла первая конференция, посвященная созданию Национального ESG-Альянса. В ходе мероприятия участниками было подписано соглашение о сотрудничестве в связи с созданием Альянса. Во встрече приняли участие первые лица компаний СУЭК, ЕвроХим, Автобан, АФК «Система», Газпром нефть, Колмар Груп, Металлоинвест, ОХК «Уралхим», Полюс, Просвещение, РУСАЛ, Р-Фарм, СИБУР Холдинг, Солар Системс, Т Плюс, ТехноНИКОЛЬ, Трансмашхолдинг, УК «Дело», Уралкалий, Фармстандарт, Юнилевер Русь, En+ Group, Eurasian Resources Group, Mercury Retail Holding, PLC O1, Properties Vos'hod Development, X5 Group.



Миссия Альянса – содействие переходу к устойчивой модели развития экономики, обеспечивающей сохранение природы, благополучие общества и долгосрочное процветание бизнеса в рамках существующих ограничений природных ресурсов, на основе заинтересованности, сотрудничества и партнерства всех вовлеченных сторон.

Национальный ESG-Альянс задуман как постоянно действующая платформа для диалога и вовлечения всех заинтересованных сторон, обмена знаниями и опытом между различными секторами бизнеса, государством и обществом, разработки и продвижения новых норм и стандартов в области ESG, включая отраслевые руководства, формирования общих рамок оценки и отчетности в этой области, развития преобразующих партнерских отношений, взаимодействия и реализации общих программ для достижения целей устойчивого развития инвестиционной поддержки прорывных проектов, ориентированных на ESG-трансформацию. Напомним, что предложение о создании Альянса для объединения усилий компаний-лидеров в области ESG-перехода обсуждалось на Восточном экономическом форуме во Владивостоке в сентябре 2021 г. Его активно поддержали представители ведущих компаний России.

«Обсуждая вопросы социальной деятельности предприятий, прозрачного и эффективного управления и сохранения окружающей среды, мы пришли к тому, что бизнесу, в первую очередь крупнейшему, надо объединить усилия, чтобы формировать эту повестку в стране. – Отметил Президент, Председатель Правления Сбербанка Герман Греф. – Мы поняли, что должны работать над созданием нормативной базы, стандартов, правил проверки этих стандартов, формированием нового законодательства, стимулирующего всех участников рын-



ка к ESG-конверсии, и лоббированием национальных интересов России и ответственного бизнеса на международной арене. Эти ключевые задачи мы и положили в основу учредительных документов ESG-Альянса. В состав первоначальных учредителей сегодня входит 28 компаний, которые обеспечивают 10% российского ВВП и представляют более 10 отраслей российской экономики. Альянс формируется на добровольной основе, и мы призываем представителей бизнеса присоединиться к нему. Наш опыт показывает, что подобные добровольные объединения по серьезным проблемам, вступающим перед бизнесом, приносят очень хорошие плоды. И мне кажется, что из этой инициативы может получиться очень полезное и эффективное решение для продвижения России в части ESG-повестки».

ПАО Сбербанк – один из крупнейших банков в России и один из ведущих глобальных финансовых институтов. На долю Сбербанка приходится около трети активов всего российского банковского сектора. Сбербанк является ключевым кредитором для национальной экономики и занимает одну из крупнейших долей на рынке вкладов. Основным акционером ПАО Сбербанк является Российская Федерация в лице Министерства финансов Российской Федерации, владеющая 50% уставного капитала ПАО Сбербанк плюс 1 голосующая акция. Оставшимися 50% минус 1 голосующая акция от уставного капитала банка владеют российские и международные инвесторы. Услугами Сбербанка пользуются клиенты в 18 странах мира. Банк располагает обширной филиальной сетью в России: около 14 тысяч точек обслуживания. Зарубежная сеть банка состоит из дочерних банков, филиалов и представительств в Великобритании, США, СНГ, Центральной и Восточной Европе, Индии, Китае и других странах.



Учебный пункт Березовского разреза начал готовить машинистов для крупнейших роторных экскаваторов в стране

Учебный пункт Березовского разреза (предприятие СУЭК в Красноярском крае, основной акционер – Андрей Мельниченко) начал подготовку машинистов для роторного экскаватора ЭРШРД-5250, самого большого в отечественной угольной промышленности.

Первыми «курсантами», пожелавшими освоить управление гигантской машиной, стали 15 человек – это машинисты конвейеров, одноковшовых экскаваторов, электрослесари Березовского разреза. *«Желающих на курсы машинистов ЭРШРД-5250 набрали быстро. Разве это плохо – получить еще одну профессию, к тому же очень важную, уважаемую и престижную на разрезе? Большой плюс – бесплатно и без отрыва от производства, на своем родном предприятии»*, – говорит **начальник учебного пункта, преподаватель, обладатель государственного знака отличия «За наставничество» Татьяна Иванникова.**

В программу обучения включены общетехнические дисциплины: электротехника, основы горного дела, охрана труда и специальный предмет – устройство и эксплуатация самой машины. Для этого, кроме штатного преподавателя учебного пункта, к обучению привлекли электромехани-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ков горного цеха – высококвалифицированных специалистов, хорошо знакомых с устройством и особенностями эксплуатации ЭРШРД-5250. Сразу после теоретической подготовки «горняков-студентов» ждет практика, которую они будут проходить на роторном экскаваторе под руководством опытных коллег-наставников.

Все окончившие курсы подготовки машинистов ЭРШРД-5250 попадут в кадровый резерв и при появлении вакансии сразу пойдут работать на огромную горную машину. Особо нужно отметить, что Березовский разрез – единственное предприятие в России, где представлена такая техника. Проектная производительность экскаватора составляет 5 250 куб. м горной массы в час, он способен обрабатывать уступы высотой до 30 метров.

Добавим, что развитию персонала СУЭК уделяет самое пристальное внимание. Сегодня в учебном пункте Березовского разреза ведется обучение и переквалификация сотрудников по 30 востребованным на предприятии специальностям. В учебном процессе используют уникальные программы – их коллектив учебного пункта разрабатывает и лицензирует самостоятельно.

СУЭК – лидер устойчивого развития России



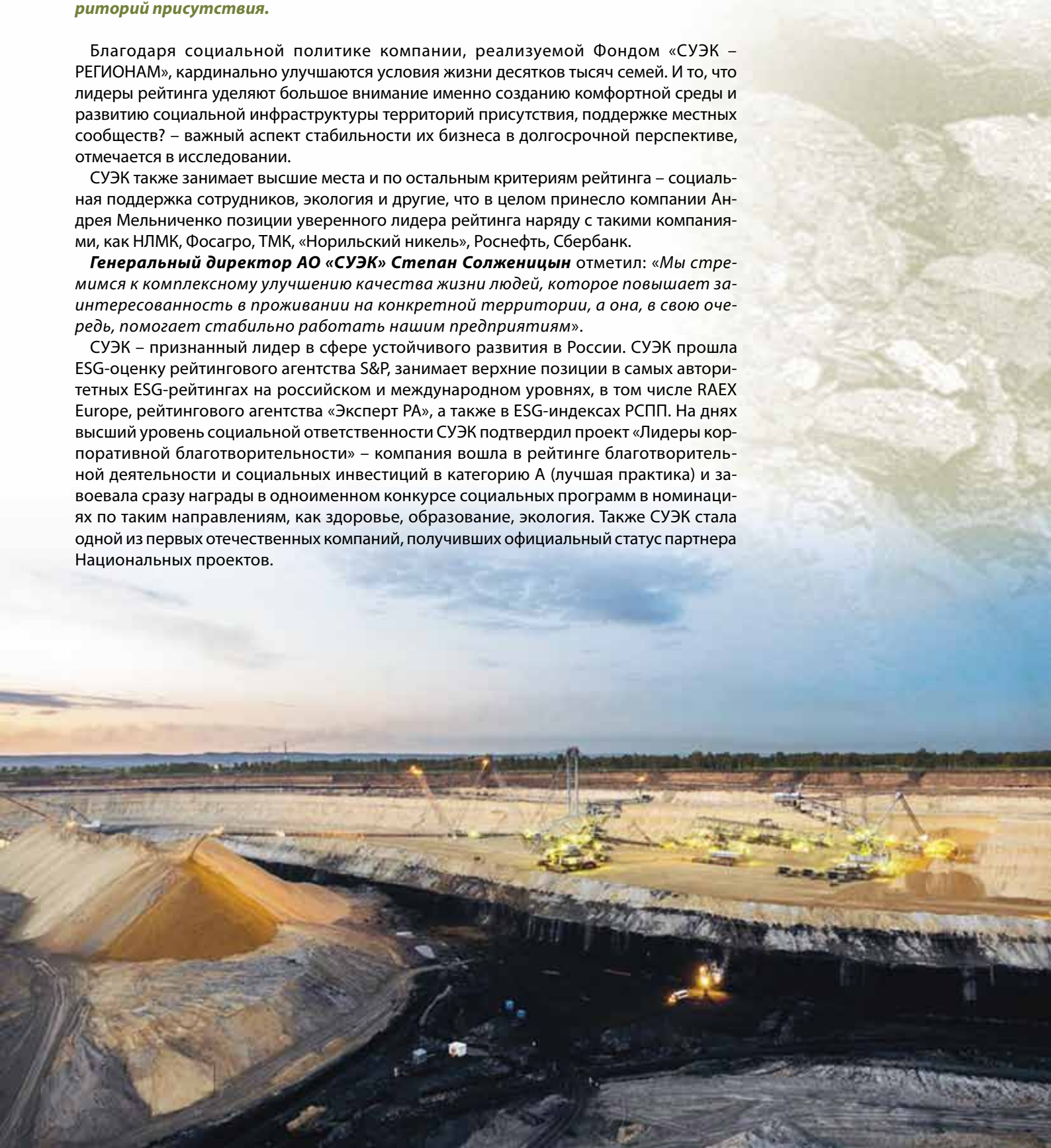
Самый авторитетный экономический журнал России «Эксперт» в очередной раз признал компанию СУЭК лидером в области устойчивого развития в стране. Журнал опубликовал третий рейтинг устойчивого развития. В исследовании «Эксперта» отмечается, что СУЭК, Роснефть, Сбербанк, ТМК и «Норильский никель» получили самые высокие баллы в важнейшем критерии развития территорий присутствия.

Благодаря социальной политике компании, реализуемой Фондом «СУЭК – РЕГИОНАМ», кардинально улучшаются условия жизни десятков тысяч семей. И то, что лидеры рейтинга уделяют большое внимание именно созданию комфортной среды и развитию социальной инфраструктуры территорий присутствия, поддержке местных сообществ? – важный аспект стабильности их бизнеса в долгосрочной перспективе, отмечается в исследовании.

СУЭК также занимает высшие места и по остальным критериям рейтинга – социальная поддержка сотрудников, экология и другие, что в целом принесло компании Андрею Мельниченко позиции уверенного лидера рейтинга наряду с такими компаниями, как НЛМК, Фосагро, ТМК, «Норильский никель», Роснефть, Сбербанк.

Генеральный директор АО «СУЭК» Степан Солженицын отметил: *«Мы стремимся к комплексному улучшению качества жизни людей, которое повышает заинтересованность в проживании на конкретной территории, а она, в свою очередь, помогает стабильно работать нашим предприятиям».*

СУЭК – признанный лидер в сфере устойчивого развития в России. СУЭК прошла ESG-оценку рейтингового агентства S&P, занимает верхние позиции в самых авторитетных ESG-рейтингах на российском и международном уровнях, в том числе RAEX Europe, рейтингового агентства «Эксперт РА», а также в ESG-индексах РСПП. На днях высший уровень социальной ответственности СУЭК подтвердил проект «Лидеры корпоративной благотворительности» – компания вошла в рейтинге благотворительной деятельности и социальных инвестиций в категорию А (лучшая практика) и завоевала сразу награды в одноименном конкурсе социальных программ в номинациях по таким направлениям, как здоровье, образование, экология. Также СУЭК стала одной из первых отечественных компаний, получивших официальный статус партнера Национальных проектов.



СУЭК приняла участие в одном из центральных мероприятий Российской креативной недели: дискуссии «Книга. Бизнес. Государство: развиваем территории вместе»



СУЭК Андрея Мельниченко поделилась опытом развития территорий через поддержку общественных инициатив на Российской креативной неделе. Мероприятие прошло в Красноярске в рамках Международного года креативной экономики, объявленного ООН, и Года науки и технологий в России.

Масштабный форум объединил представителей федеральных и региональных органов власти, столичных и региональных лидеров креативных индустрий, в том числе более 200 из них выступили в роли спикеров в ходе различных дискуссий и круглых столов. Сибирскую угольную энергетическую компанию представляла **заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск» по связям и коммуникациям Марина Смирнова**. Участникам дискуссии «Книга. Бизнес. Государство: развиваем территории вместе» она презентовала книги, выпущенные не просто по заказу СУЭК, но и с активным включением в их подготовку жителей территорий присутствия.

По ее словам, максимальное вовлечение сотрудников, их семей, всего населения городов и поселков, где работают предприятия СУЭК, в их развитие – интеллектуальное, инфраструктурное – является важной составляющей социальной политики СУЭК. «Тема нашей сегодняшней дискуссии звучит как «Развиваем территории вместе», и я хочу сказать, что на наших территориях основными драйверами развития являются как раз сами жители. Они формируют повестку, они определяют уровень среды, а мы, бизнес, помогаем им превра-

тить эти пожелания в реальность с помощью концепции государственно-частного партнерства», – подчеркнула **Марина Смирнова**.

В части издательского дела результатом такого объединения усилий стали уникальные издания: книга «Герои войны – герои СУЭК», увидевшая свет в год 75-летия Великой Победы, и «Шахтерская азбука СУЭК», познавательное и профориентационное издание для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Соавторами обеих книг стали сами жители – они делились семейными историями, воспоминаниями о своих героях, воевавших на фронтах Великой Отечественной и ковавших Победу в тылу, сочиняли четверостишия для азбуки, готовили для нее иллюстрации.

Профессиональное сообщество, представленное на форуме, высоко оценило подходы СУЭК. Особую заинтересованность у спикеров вызвал опыт СУЭК по поддержке муниципальных библиотек в регионах присутствия: например, при поддержке компании в шахтер-

ской столице Красноярского края – городе Бородино – уже два учреждения приобрели статус модельных библиотек. «Мы помогаем библиотекам создать ту материально-техническую базу, которая позволяет им войти в краевые и федеральные программы развития библиотек, благодаря чему они из книгохранилища превращаются

в культурно-просветительские пространства с новыми смыслами, которые просматриваются во всем – от дизайна до книжного фонда», – отметила заместитель генерального директора АО «СУЭК-Красноярск».

Новыми смыслами наполняются и общественные пространства: при поддержке СУЭК в городах края завершается реконструкция знаковых территорий: в Бородино это центральная улица Ленина, в Назарово – сквер им. Марины Ладыниной, в Канске – площадь им. Николая Коростелева. «Вроде бы все это проекты благоустройства, но на самом деле они намного шире: они активизируют все «каркасы» городов – и культурный, и событийный, и экологический, и предпринимательский, задавая определенную планку для общего повышения качества жизни», – подытожила **Марина Смирнова** тему территориального развития посредством государственно-частного партнерства и поддержки общественной активности.

Российская креативная неделя впервые прошла в Сибири, в Красноярске. Организатором форума выступили Российский книжный союз, ФГБУ «Роскультцентр» и Правительство Красноярского края.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

СУЭК объявляет старт Межрегионального Конкурса «Земский доктор»

Межрегиональный конкурс «Земский доктор» организован Фондом «СУЭК – РЕГИОНАМ» и АНО «Новые технологии развития» на территориях, где расположены предприятия СУЭК и СГК.



две трети всех голосов. В результате было принято решение выделить региону дополнительные призовые места, и награды от Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» получили пять врачей.

Основные задачи конкурса – поддержка медицинских работников в период борьбы с пандемией COVID-19, определение наиболее компетентных, заботливых, внимательных к пациентам врачей, фельдшеров, медсестер и санитарок. Имена таких докторов и медработников назовут сами жители территорий, после чего на сайте fond.suek.ru с 22 по 27 декабря 2021 г. будет открыто общественное голосование, в ходе которого будут определены медики-победители.

Онлайн-конкурс «Земский доктор» проводится СУЭК Андрея Мельниченко уже во второй раз. В 2020 г. в народное голосование включились около 12 тыс. жителей регионов, где работают предприятия СУЭК и СГК. Самыми активными оказались красноярцы – на наш край пришлось

А в начале 2021 г. красноярские медики-победители стали почетными гостями телемоста с городами Бородино, Назарово и Шарыпово, который прошел на базе городских библиотек. Поблагодарить врачей пришли представители муниципальной власти, горняцких коллективов, школьники, активисты трудовых отрядов СУЭК. В свою очередь медики подчеркнули, что каждый день большую поддержку они ощущают от социальных партнеров – СУЭК и волонтеров Компании.

Награждение победителей и призеров вновь объявленного конкурса состоится в первом квартале 2022 г. Лучшие медработники получат специальные ценные призы от Сибирской угольной энергетической компании и Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ».

«Хотим, чтобы наши дети веселились!» СУЭК помогла провести в Красноярске благотворительный новогодний карнавал

Герои любимых мультфильмов, лучшие детские творческие коллективы, юные исполнители, Дед Мороз, Снегурочка и сладкие подарки – в Большом концертном зале Красноярска состоялся традиционный новогодний карнавал для детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и воспитанников специализированных учреждений Красноярского края. Партнерами доброго мероприятия выступили Сибирская угольная энергетическая компания Андрея Мельниченко и Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ».



«Гости нашего новогоднего концерта – это подопечные интернатов из Березовского, Большемуртинского и других районов края и семьи, воспитывающие особых ребятшек, – поясняет инициатор и главный организатор карнавала, **президент Красноярской региональной общественной организации поддержки детей-инвалидов «Щит» (КРООПДИ «Щит»)** Надежда Куликова. – Из-за коронавирусных ограничений не все дети могут попасть на концерт. Но мы обязательно передадим всем сладкие подарки, каждому уделим внимание! Ведь поддержка таких деток очень важна! Мы рады, что можем проводить новогодние программы, несмотря на трудности. Хотим, чтобы наши дети не только смотрели концерт, но и участвовали в конкурсах, водили хоровод вокруг елки, играли и веселились. Такие мечты у нас!»

Для маленьких зрителей была организована развлекательная программа, а на сцене БКЗ пели и танцевали та-

кие известные коллективы Красноярска, как театр детского танца «Орленок», цирковой коллектив «Циркачонок», группа современного танца «Экспрессия», ансамбли и исполнители вокальных студий «Чистый звук» и «Волшебный микрофон».

«Мы вместе выступаем на сцене в рамках большого инклюзивного проекта «Пусть всегда буду Я!». Поэтому дети в зале для нас – как родные! Хорошо, когда такие добрые традиции продолжают из года в год», – говорит **руководитель детского музыкального центра «Волшебный микрофон» Нина Андреева**.

Новогоднее мероприятие также получает поддержку депутатов Законодательного собрания Красноярского края. Карнавал для детей с ОВЗ – не единственный совместный проект КРООПДИ «Щит», СУЭК и Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ». Дружба благотворительной организации и угольщиков продолжается уже более 10 лет. Летом они организуют для особых детей загородный фестиваль «От сердца к сердцу» и однодневные круизы по Енисею. Крупнейшие же совместные проекты – это социально-творческий фестиваль «Пусть всегда буду Я!», где дети-инвалиды демонстрируют свои таланты на большой сцене вместе с профессиональными исполнителями, и реабилитационная программа «Лыжи мечты», которая помогает ребяташкам с особенностями здоровья обрести уверенность в себе через успехи в горнолыжном спорте.

В 2021 году угольная генерация в Германии постепенно отвоевывала позиции у ВИЭ

По итогам первых семи месяцев 2021 г. доля угля в суммарной выработке электроэнергии составила в Германии 26,1%, почти на 7 процентных пункта превзойдя уровень января-июля 2020 г. (19,3%), следует из свежих ежемесячных данных исследовательского центра Ember.

Доля ветровых станций за тот же период снизилась с 27,8% до 21,3%, а доля солнечных – с 10,9% до 10,5%. В меньшей степени снизились доли газовой (с 15,3% до 15,1%) и гидрогенерации (с 3,2% до 3%). Отчасти схожие сдвиги произошли и во всех 27 странах ЕС, где рост доли угольной генерации (с 11,9% в январе-июле 2020 г. до 14,1% за тот же период 2021 г.) произошел одновременно с сокращением доли ветровых (с 15,7% до 14%) и газовых станций (с 19,4% до 18,2%).



Справка об Ассоциации «Глобальная энергия»:

Ассоциация «Глобальная энергия» – неправительственная организация, созданная в 2002 г. для поддержки исследований и инноваций в области энергетики, а также содействия развитию энергетического сотрудничества. Членами Ассоциации являются ПАО «Газпром», ПАО «Сургутнефтегаз» и «Россети ФСК ЕЭС». Ассоциация помогает формировать энергетику будущего, поддерживая передовые научно-технические разработки и стимулируя международное энергетическое сотрудничество в интересах всего человечества. С 2003 г. Ассоциация вручает ежегодно международную энергетическую премию «Глобальная энергия». За 17 лет лауреатами премии стали 42 ученых из 15 стран: Австралии, Австрии, Великобритании, Греции, Дании, Исландии, Италии, Канады, России, США, Украины, Франции, Швейцарии, Швеции и Японии. В прошлом году премиальный фонд составил 39 млн руб.

Прирост выработки угля во многом связан со сравнительно холодными зимними и весенними месяцами, на которые также пришлось восстановление в немецкой промышленности. Если зимой 2020-2021 гг. средняя температура в Германии была лишь на 0,4°C выше среднего уровня 1991-2020 гг., то минувшей весной – ниже сразу на 1,7°C, как следует из данных Немецкой метеослужбы (DWD). В этот же период своих многолетних максимумов достиг индекс PMI Manufacturing от IHS Markit, который при превышении порога в 50 пунктов указывает на рост в обрабатывающих отраслях: достигнув минимума в 34,4 пункта в апреле 2020 г., он вырос до 58,6 пункта в декабре и 65,6 пункта в июле.

Это не могло не отразиться на газовом спросе: если по итогам февраля 2020 г. (то есть по окончании отопительного сезона) европейские подземные хранилища газа (ПХГ) были заполнены на 60,3%, то ровно год спустя – лишь на 36,7%, согласно данным ассоциации «Европейская газовая инфраструктура». Как следствие, заполнение хранилищ в нынешний весенне-летний сезон происходит медленнее, чем годом ранее: к концу июля 2020 г. заполненность европейских ПХГ достигла 85,2%, тогда как по итогам июля 2021 г. – лишь 56,9%.

Риск дефицита газа подстегнул угольную генерацию и, как следствие, конечный спрос: по итогам 2021 г. потребление угля в ЕС вырастет на 4%, прогнозировало в своем обзоре Global Energy Review Международное энергетическое агентство (МЭА). По той же причине выросли угольные котировки: составляя 66 дол. США в конце 2020 г., цена фьючерсного контракта на энергетический уголь с привязкой к ключевому европейскому узлу Амстердам-Роттердам-Антверпен выросла к 9 августа до 144 дол. США за 1 т, констатируют в «Глобальной энергии».

Рост цен, правда, увеличил издержки генерации: удельная стоимость выработки мегаватт-часа электроэнергии на угольных станциях в Германии выросла с 51,9 евро в конце 2020 г. до 88,8 евро в конце июня 2021 г., согласно данным Ember. Для сравнения: для солнечных станций этот показатель в конце минувшего июня составлял 56,2 евро, а для наземных ветровых – 45,3 евро.

Однако на выработке из ВИЭ негативно отразились погодные условия: к примеру, минувшей весной, по данным DWD, продолжительность солнечных дней в Германии была на 4% ниже, чем в среднем за период 1991-2020 гг. Это во многом объясняет, почему в Германии, на фоне роста суммарной выработки электроэнергии (на 4,5% по итогам января-июля 2021 года), произошел структурный сдвиг в пользу угольных станций.

«Глобальная энергия», Ассоциация по развитию международных исследований и проектов в области энергетики
www.globalenergyprize.org

В УК «Кузбассразрезуголь» определены окончательные санитарно-защитные зоны предприятий

Решениями Центрального Аппарата Роспотребнадзора (г. Москва) установлены четыре санитарно-защитные зоны (СЗЗ) разрезов АО «УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК). Кроме того, еще в отношении трех складских площадок СЗЗ установлены решениями Главного санитарного врача Кузбасса. В рамках выполнения новых нормативных требований санитарно-эпидемиологического законодательства РФ угольная компания направила в Федеральную службу документы для установления СЗЗ для всех своих предприятий.

Санитарно-защитная зона устанавливается для обеспечения безопасности населения при эксплуатации промышленных объектов. Размеры зон, необходимые для снижения потенциального воздействия на территории до безопасных значений, установленных законом, определяются на основании специальных расчетов и в обязательном порядке подтверждаются многократными замерами. Например, на границе установленной СЗЗ Краснобродского поля (филиал «Краснобродский угольный разрез») концентрация в атмосферном воздухе одного из самых «массовых» загрязняющих веществ при открытой угледобыче (диоксида азота) по замерам независимой лаборатории «Сибирь-Эксперт» составляет 0,005 мг/м³ при предельно допустимых 0,2 мг/м³.

«Кузбассразрезуголь» регулярно проводит мониторинг состояния компонентов окружающей среды – исследуется состояние атмосферного воздуха, почвы и других сред. Мы предоставили пакет документов с результатами этих исследований для установления окончательных санитарно-защитных зон, – комментирует **заместитель директора по экологии, промышленной безопасности и землепользованию АО «УК «Кузбассразрезуголь» Виталий Латохин.** – Утверждение наших проектов на федеральном уровне говорит о том, что мы имеем право работать в установленных границах, то есть на границах санитарно-защитных зон, где относительно недалеко от горных работ и отвалов расположены населенные пункты или иные социальные объекты, отсутствует сверхнормативное негативное воздействие на окружающую среду».



Ранее, в рамках существующего санитарно-эпидемиологического законодательства, на предприятиях угольной компа-

нии действовали предварительные расчетные СЗЗ, с 2022 г. они должны быть заменены утвержденными. В настоящее время в УК «Кузбассразрезуголь» установлены семь СЗЗ – филиала «Бачатский угольный разрез», участок «Карагайлинский» и Краснобродское поле филиала «Краснобродский угольный разрез», Осинниковское поле «Калтанский угольный разрез» и складских площадок компании – «Кемеровская база», «Центральная база» и «Склад ГСМ» (Бачатский угольный разрез). Еще девять зон находятся в процессе оформления в Роспотребнадзоре, их утверждение планируется завершить до конца года. Координаты всех СЗЗ компании будут внесены в ЕГРН (Единый государственный реестр недвижимости) и отражены на публичной кадастровой карте.

Данные природоохранные мероприятия реализуются в рамках общей политики УГМК, направленной на внедрение НДТ и новых экологических стандартов деятельности в сфере недропользования, предусмотренных корпоративной Стратегией компании, и в соответствии с нормами российского законодательства.

СУЭК: 20 лет роста и созидания. Дошкольникам из Назарово Красноярского края рассказали о горняцкой профессии



Знакомство с профессией прошло в рамках юбилейных мероприятий к 20-летию СУЭК Андрея Мельниченко в стенах назаровского Музейно-выставочного центра, где в августе текущего года открылась новая экспозиция об истории Назаровского разреза и его роли в жизни города.



Экспозиция представляет собой хронологию производственной и трудовой деятельности Назаровского разреза через призму его сотрудников, в разные годы внесших вклад в развитие предприятия. Сотни экспонатов: документы, книги, награды, фотографии, макеты горной техники и шахтерская атрибутика – все это помогает глубже окунуться в горняцкую профессию. Инициатором создания выставки выступил Дмитрий Абрамов, выдающийся руководитель горной отрасли, ветеран Великой Отечественной войны, Почетный гражданин города Назарово. При непосредственном руководстве 97-летнего ветерана была разработана концепция экспозиции, участие в создании которой приняли как музейные работники, так и сотрудники разреза, школьники из трудовых отрядов СУЭК и все неравнодушные жители города.



Такая связь поколений, давшая жизнь выставке, является ее отличительной особенностью: за три месяца существования экспозицию посетили уже более 500 человек – от представителей «серебряного» возраста до воспитанников детских садов. В стенах музея проходило посвящение старшеклассников в ученики профильного класса СУЭК. Теперь тематический зал стал местом для реализации совместного проекта музейного центра и назаровского детского сада № 6 «Путешествие в музей».

*«Если бы не было угольного разреза, вряд ли был бы таким замечательным наш город, – отмечает **воспитатель детского сада № 6 Лилия Гасец.** – Мы готовились к этому музейному уроку заранее: дети учили стихотворения, рассматривали альбомы, книги. У ребят есть в группе свой мини-музей с открытками, книгами, фотографиями их родителей, работающих на угледобывающем предприятии. Поэтому они так смело отвечают на вопросы о разрезе».*



Музейным работникам и сотрудникам СУЭК дети рассказали стихи из «Шахтерской азбуки», изданной к 20-летию Компании, а в подарок получили сувениры от угольщиков.

*«В этом году и СУЭК, и разрез, и город отмечают свои юбилеи. Наша задача как работников музея состоит в том, чтобы как можно больше рассказывать о значении угольной промышленности, особенно накануне 60-летия города, – говорит **директор Музейно-выставочного центра Татьяна Мельникова.** – Почему? Потому что прежде всего угольщикам, разрезу мы обязаны тем, что наш рабочий поселок Назарово получил статус города. Нам радостно, что та большая работа, которую мы проделали совместно с разрезом, приносит свои плоды».*

«Благодарим СУЭК за такие возможности». Дети сотрудников СУЭК оздоровились в санатории системы Управления делами Президента РФ

48 детей из шахтерских регионов Сибири и Дальнего Востока, в том числе из Красноярского края, вернулись из санатория «Поляны» в Подмоскowie. Курс оздоровления в одной из лучших здравниц страны они прошли благодаря совместной программе СУЭК (основной акционер – Андрей Мельниченко), Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» и Управления делами Президента РФ, в системе которого работает санаторий.



Каждый из ребят, побывавших в «Полянах», нуждается в том или ином диагностическом обследовании и лечении. Врачи медучреждения для каждого из маленьких пациентов составили индивидуальную программу. «У меня были массаж, лечебные ванны, галокамера, аэроионотерапия, магнитотерапия, – рассказывает десятилетняя Виктория Маслакова из города Бородино. – Я стала чувствовать себя лучше после этих процедур».

«Каждый день мы проходили обследования, процедуры – мне они понравились, – делится впечатлениями одиннадцатилетняя Калерия Колягина из Назарово. – Я познакомилась с ребятами из разных городов, обрела новых друзей. Интересно было каждый вечер собираться вместе и обсуждать, как прошел день, что понравилось и запомнилось. А еще мы получили много подарков от Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ».

«Из-за пандемии мы не смогли выехать в Москву, но для нас подготовили видеозаписи, во время которых очень подробно и познавательно рассказали об истории столицы нашей Родины, ее достопримечательностях. Больше всего мне запомнилась Красная площадь. Хотелось бы приехать сюда еще раз, чтобы погулять по ней уже по-настоящему!» – уточняет Виктория Маслакова.

«Самое главное – ребенок здоров и доволен, – уверена мама Виктории, ведущий специалист отдела по труду и заработной плате Бородинского разреза Татьяна Маслакова. – От всего сердца благодарим СУЭК за такие возможности!»

С медицинскими учреждениями Управления делами Президента РФ СУЭК и Фонд «СУЭК – РЕГИОНАМ» сотрудничают с 2009 г. За это время поправить здоровье на базе лучших оздоровительных центров страны смогли более 1,6 тысяч детей из шахтерских городов Сибири и Дальнего Востока, а также их сверстников из детских домов и семей, попавших в трудную жизненную ситуацию. Кроме того, с 2018 г. стороны реализуют совместную программу повышения квалификации медиков шахтерских территорий. Так, в декабре текущего года для врачей была организована онлайн-конференция – об актуальных подходах к диагностике и лечению COVID-19 им рассказали специалисты ФГБУ «Поликлиника № 3» Управления делами Президента РФ.





ЦИНОШКИН Георгий Михайлович

(к 60-летию со дня рождения)

В январе 2022 г. исполняется 60 лет Заслуженному шахтеру Российской Федерации, полному кавалеру «Шахтерской славы», генеральному директору АО «Разрез Харанорский» – Георгию Михайловичу Циношкину.

В 1985 г. после окончания Иркутского политехнического института по специальности «Маркшейдерское дело» Георгий Михайлович Циношкин начал свою трудовую деятельность на разрезе «Харанорский». Молодого специалиста сразу заметили и за личную инициативу, оперативность в работе, творческий подход к делу в 1987 г. назначили главным маркшейдером, а в 1994 г. – заместителем директора по производству. Отличная инженерная подготовка, организаторские способности, умение грамотно организовать работу сотрудников производства, высокий профессионализм, проявленные Георгием Михайловичем, предопределили его назначение в 2001 г. главным инженером, а в 2006 г. – генеральным директором.

Трудовая биография Г.М. Циношкина – яркий пример ищущего, деятельного и целеустремленного человека, который достигает своих целей и стремится к еще большим свершениям.

За период работы Циношкина Г.М. руководителем разреза «Харанорский» достигнуты значительные успехи и стабильный уровень добычи угля: с 2006 по 2021 г. объем добычи увеличился на 136% и составил 4,5 млн т в год, на 233% увеличился объем вскрышных работ и достиг 14,4 млн куб. м в 2021 г. За последние годы технический парк разреза пополнился новой техникой на сумму в несколько миллиардов рублей, что в значительной мере обеспечило рост производственных показателей и производительности труда на автотранспортной вскрыше. Современные технологические решения и умение осуществлять финансово-экономическую деятельность позволили увеличить производительность труда на разрезе с 2006 по 2021 г. на 172%, средняя заработная плата без учета инфляции выросла в 2 раза.

В своей деятельности Георгий Михайлович уделяет большое внимание улучшению состояния промышленной безопасности и охраны труда, а также условиям труда и быта персонала. За последние пять лет на производстве не было допущено ни одного несчастного случая.

Г.М. Циношкин ответственно относится не только к труду сотрудников предприятия, но и к поддержанию их здоровья и здоровья членов их семей. Благодаря его инициативе на всех производственных участках предприятия созданы социально-бытовые условия: работает медицинский пункт, столовая, где работники получают горячее питание по льготным ценам, оборудованы бытовые помещения. Для отдыха и лечения работников пред-

приятия и членов их семей предоставляются путевки. Детям работников выделяются путевки для оздоровительного отдыха в детских лагерях. Георгий Михайлович также придает большое значение благотворительности и благоустройству поселка, в котором проживает. Ежегодно на благотворительные цели выделяются средства.

Г.М. Циношкин активно занимается спортом и принимает личное участие во всех спартакиадах и соревнованиях среди сотрудников, а также активно поддерживает детский спорт в п. Шерловая гора. Его работоспособность, неутомимая жажда инноваций, интерес и внимание к каждому члену коллектива вызывают заслуженное уважение не только работников предприятия, но и земляков, жителей поселка и района.

На протяжении всей своей трудовой деятельности Георгий Михайлович постоянно повышал свой профессиональный уровень. В 2003 г. окончил Читинский государственный технический университет по специальности «Экономика и управление на предприятиях (по отраслям)», в 2015 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Г.М. Циношкин с 2001 г. является членом Краевого попечительского совета, в 2018 г. был избран депутатом Законодательного Собрания Забайкальского края. Ему присвоено звание «Лучший директор» среди предприятий открытого акционерного общества «Сибирская угольная энергетическая компания» (2008, 2010, 2013 гг.).

Георгий Михайлович воспитал двоих сыновей, Александра и Константина, которые также работают в горной промышленности, продолжают шахтерскую династию Циношкиных.

Коллектив АО «Разрез Харанорский» и АО «Сибирская угольная энергетическая компания», друзья, горнотехническая общественность России, редколлегия и редакция журнала «Уголь» от всей души поздравляют Георгия Михайловича Циношкина с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, счастья, благополучия, долгих лет жизни и дальнейших творческих и производственных успехов!

Регионы

Кузбасс. Правительство Кузбасса подписало соглашения с угольными компаниями об инвестировании доходов, полученных от транспортировки угля на восток, в неугольные отрасли экономики региона. Объем инвестиций по всем соглашениям составит почти 72 млрд руб. – подписано 8 инвестсоглашений с угледобывающими компаниями; ими предусмотрена реализация 19 инвестпроектов в жилищном строительстве, обрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве и других неугольных сферах. Ранее Президент России В. Путин поручил правительству Кузбасса заключить с крупными добывающими предприятиями инвестсоглашения о реализации проектов в несырьевой сфере для диверсификации региональной экономики.

Привлечение инвестиций в несырьевой сектор поможет: снизить зависимость экономики и бюджетной системы Кузбасса от добычи угля и создать к 2026 г. не менее 40 тыс. новых рабочих мест в отраслях экономики, не связанных с добычей угля.

Neftegaz.RU

Госрегулирование

Президент В. Путин подписал закон, повышающий НДС на железную руду, коксующийся уголь и калийные соли

На коксующийся уголь ставка НДС составит 1,5% от средней цены на него в соответствии с индексом SGX TSI FOB Australia Premium Coking Coal OTC Futures / Options. Для новых инвестиционных проектов, которые реализуются на условиях соглашений о защите и поощрении капиталовложений, налоговая нагрузка останется на уровне 2021 г.

Ранее сообщалось, что поправки Минфина к законопроекту о повышении налогов для металлургов не предусматривают полного освобождения электростали от нового акциза. Однако министерство предложило ввести для этого вида отдельную льготную формулу его расчета.

Добыча метана. Минэнерго обдумает дополнительные налоговые льготы для добычи метана из угольных пластов как одну из мер повышения безопасности. Власти могут обязать угольщиков проводить заблаговременную дегазацию пластов, в том числе еще на этапе выдачи лицензии. Такие идеи попали в протокол заседания рабочей группы Госсвета после аварии на шахте «Листвяжная» в Кузбассе.

В протоколе содержатся предложения обязать угольные компании проводить заблаговременную дегазацию пластов до начала работ «с достижением безопасного уровня содержания метана ниже 8-9 м³ на т угля».

Минэнерго и Минприроды поручено подумать о включении такого требования в условия выдачи лицензии на месторождения. Также предлагается изменить допустимые нормы содержания метана в шахтах, при превышении которых дегазация обязательна. Правительству рекомендовано ввести уголовную ответственность за грубые нарушения промышленной безопасности, которые могли бы привести к авариям на предприятиях угледобычи.

По данным «Газпрома», прогнозные ресурсы метана в основных угольных бассейнах России оцениваются в 83,7 трлн м³, Кузбасса – 13 трлн м³. **Б**

Угольный рынок

Берингпромуголь. Главгосэкспертиза России рассмотрела результаты инженерных изысканий для подготовки проектной документации на строительство обогатительной фабрики «Беринговская». По итогам проведения госэкспертизы выдано положительное заключение.

В настоящее время освоением запасов высококачественных углей в юго-восточной части Анадырской угленосной площади Чукотского АО занимается ООО «Берингпромуголь», входящее в международную компанию Tigers Realm Coal. В сентябре 2021 г. Tigers Realm Coal подписала соглашение с Корпорацией развития Дальнего Востока и Арктики о взаимодействии с целью реализации инвестиционного проекта по созданию обогатительных мощностей для переработки коксующихся углей на Чукотке.

Инженерные изыскания, результаты которых рассмотрела Главгосэкспертиза России, проводились для разработки проектной документации на строительство ОФ «Беринговская» на основании модульной тяжелосредней углемоечной установки производительностью 150 т/ч. Проектная организация – АО «СевКавТИСИЗ». **Металлоснабжение и сбыт**

Новости компаний

Воркутауголь. «Северсталь» А. Мордашова продала «Воркутауголь» за 15 млрд руб. компании «Русская энергия», в которой 70% принадлежит председателю совета директоров АЕОН Р. Троценко, а 30% – гендиректору компании А. Тясто. Сделка будет закрыта в первом квартале 2022 г. после получения разрешений ФАС. «Русская энергия» для покупки использует собственные и заемные средства.

Гендиректор «Северстали» А. Шевелев заявил, что после вывода «Воркутаугля» из состава компании выбросы парниковых газов сократятся на 14,3%. При этом «Северсталь» продолжит покупать воркутинский уголь и после сделки, заключив пятилетний контракт. Продажа «Воркутаугля» находится в тренде отказа российских металлургов от угольных активов. Так, Evraz Р.Абрамовича, А.Абрамова и А.Фролова решил продать «Распадскую» своим акционерам.

«Воркутауголь» не первый актив Романа Троценко в арктической зоне. На Таймыре он создает каменноугольный кластер на базе Сырадасайского месторождения с запасами 5 млрд т, которое расположено в 105-120 км юго-восточнее пос. Диксон. В географической близости от «Воркутаугля» находится крупный инфраструктурный проект господина Троценко – порт Индига стоимостью 300 млрд руб., вопрос грузовой базы для которого пока не решен. Для создания порта также необходимо решение о строительстве железной дороги Сосногорск – Индига.

Межегейуголь. В 2020 г. произошла приостановка деятельности «Межегейугля», что привело к общему снижению добычи угля в республике на 82,6%. «На данный момент начаты работы по расконсервации производственных мощностей предприятия. Проходит согласования плана горных работ», – сообщил и.о. вице-премьера правительства Тувы Александр Брокерт.

По его словам, возобновление добычи угля планируется с января 2022 г. Прогнозные планы на год составляют 500 тыс. т. **Neftegaz.RU**

Evraz. Совет директоров компании Evraz, которую контролирует Р. Абрамович с партнерами, одобрил выделение угольного бизнеса в отдельное предприятие. Все принадлежащие Evraz акции ПАО «Распадская» распределят в собственность акционеров меткомпании.

В результате разделения появятся две компании с публичным статусом. Разделение произойдет путем распределения Evraz в пользу его акционеров бумаг ПАО «Распадская», принадлежащих компании. Evraz владеет примерно 90,9% от общего количества обыкновенных акций и котирующихся на Московской бирже. В этом случае каждый акционер Evraz получит права на 0,4255477880 акции «Распадской» на каждую акцию Evraz, которой они будут владеть по состоянию на 21:00 мск 15 февраля 2022 г. Evraz подал циркуляр на согласование в Управление по финансовому регулированию и надзору Великобритании. В случае одобрения акционеров и Высокого суда Англии и Уэльса 07.04.2022 г. акции «Распадской» должны быть переведены на счета акционеров Evraz. Продажа бумаг завершится в октябре 2022 г. Основные акционеры Evraz сейчас владеют 57,61% акций компании и «ожидаемо» будут владеть не менее 53,72% акций «Распадской» после выделения. Компания Evraz занимает 9-е место в рейтинге 200 крупнейших частных компаний России, ее выручка в 2020 г. составила 770,3 млрд руб. **Forbes**

Логистика

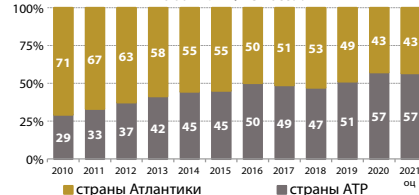
ЖД тариф-2022. Правительство предварительно согласовало проект решения по инвестиционной программе ОАО РЖД 2022-2024 гг., который предусматривает рост тарифов на ж/д грузоперевозки на 6,8% в 2022 г., далее планируется поднять тарифы на 6,6% и 6,1% «при сохранении текущих инфляционных ожиданий».

Рост грузового тарифа объясняется необходимостью покрыть дефицит инвестпрограммы, возникший из-за роста инфляции и цен в промышленном секторе. В тариф заложена целевая надбавка на капитальный ремонт в 1 п. п. в 2022 г. и в 2 п. п. в 2023-2024 гг. Грузоотправители высказывались против повышения, отмечая, что дополнительная индексация должна была быть 3,8%. **PBK**

Контейнерные перевозки угля. Доля угля в структуре погрузки контейнерных грузов на ЗабЖД занимает почти 8%. В январе-ноябре 2021 г. на магистрали во всех видах сообщения отправлено 223,3 тыс. груженых контейнеров в 20-футовом эквиваленте (TEU), при этом отправки каменного угля составили 17,7 тыс. TEU.

Погрузка угля в данном виде подвижного состава к прошлогоднему периоду выросла в 21,6 раза. Перевозка угля повлияла на увеличение среднего веса контейнера – если отправки груженых контейнеров на ЗабЖД выросли к прошлому году на 30%, то объем перевезенных в них грузов – в 1,5 раза (перевезено 2,7 млн т). **РЖД-Партнер**

Структура экспортных потоков российских углей, % по данным ФТС России





7-10 июня 2022
Новокузнецк

XXX Международная специализированная выставка
технологий горных разработок



УГОЛЬ и МАЙНИНГ **РОССИИ**

XII Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

VII Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

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+