

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

УГОЛЬ

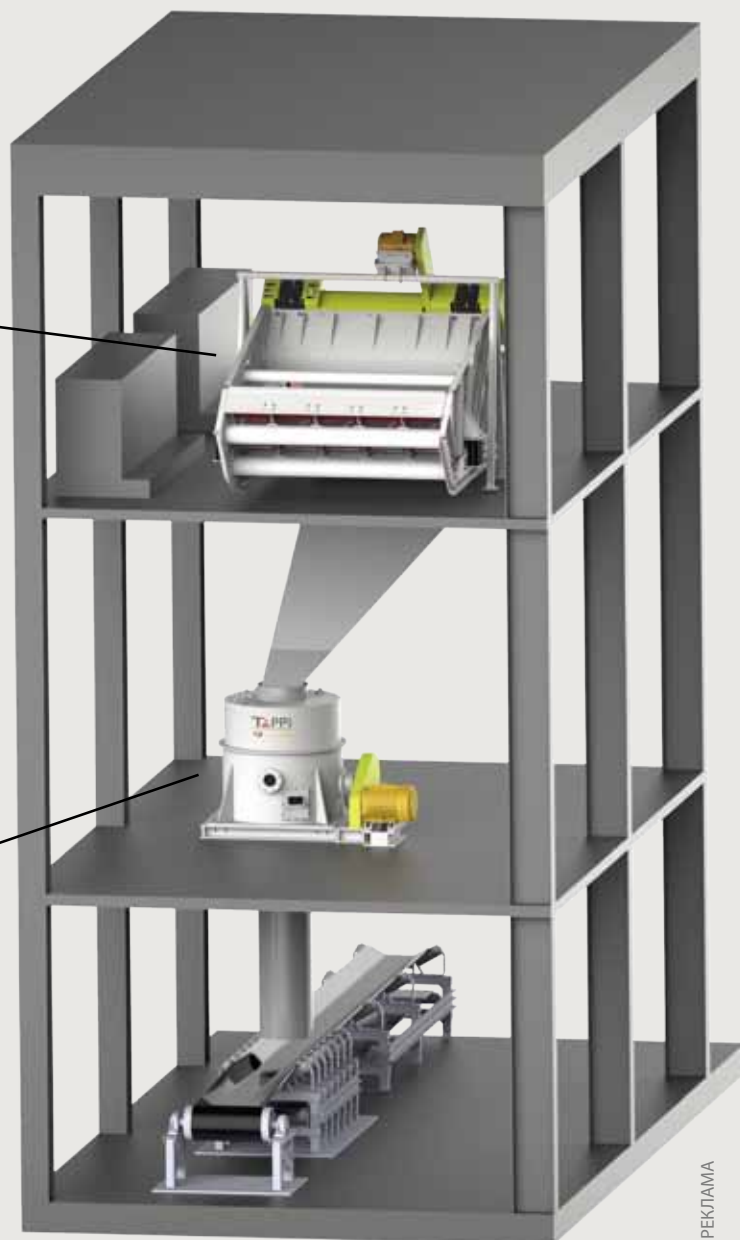
МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

10-2020



Снижение влажности концентрата **на 4-8%**



Подробнее на стр. 50-51

Дорогие читатели и авторы!

Главному отраслевому изданию — научно-техническому и производственно-экономическому журналу «Уголь» исполняется 95 лет.

95 ЛЕТ ЖУРНАЛ УГОЛЬ



Все эти годы деятельность журнала неразрывно связана с развитием отечественной угольной промышленности. 95 лет труда, направленного на информационную поддержку угольной отрасли, дали свои плоды. За это время журнал окреп, встал на ноги, получил широкое признание в деловых и промышленных кругах.

Журнал успешно выполняет свою главную цель – содействует делу развития угольной отрасли, решению назревших социально-экономических проблем угольных предприятий страны, улучшению условий и безопасности труда шахтеров, продвижению горной науки и машиностроения.

Во всем этом огромная заслуга авторов, наполняющих каждый выпуск издания оригинальными, актуальными и интересными материалами. Тысячи горняков оставили свой след на его страницах, тысячам ученых, инженеров и студентов он был, есть и всегда будет надежным помощником, честно выполняющим свое предназначение – верой и правдой служить развитию угольной промышленности России.

Далеко не каждому журналу удастся прожить 95 лет и не утратить при этом свою индивидуальность. «Уголь» всегда отличали надежность, профессионализм, высокая культура, чувство времени, преданность своему читателю.

Поздравляем с юбилеем всех, кто делает журнал и тех, для кого он стал потребностью.

От всей души желаем авторам и читателям журнала «Уголь» неиссякаемой творческой энергии, вдохновения, здоровья, благополучия, успехов и упорства в достижении поставленных целей!

Мы рады и далее видеть вас среди наших авторов, ждем от вас новых интересных статей.

*Редакционная коллегия
и редакция журнала «Уголь»*

Тематический план журнала «Уголь» на 2021 год

Тематика и выставки, которым посвящается выпуск журнала (доп. тираж распространяется среди участников)	Выпуск журнала	Срок подачи материалов	Дата выхода журнала
Форум Неделя горняка (Москва)	№ 1-2021	10-15 декабря	15-20 января
Итоги РЭН-2020	№ 2-2021	10-15 января	15-20 февраля
MiningWorld Russia (Москва)	№ 3-2021	10-15 февраля	15-20 марта
Итоги работы угольной отрасли за 2020 год	№ 4-2021	10-15 марта	15-20 апреля
Уголь России и Майнинг (Новокузнецк)	№ 5-2021	10-15 апреля	15-20 мая
Итоги работы угольной отрасли за 1 кв. 2021 г.	№ 6-2021	10-15 мая	15-20 июня
Обзор форума Неделя горняка	№ 7-2021	10-15 июня	15-20 июля
Итоги MiningWorld Russia	№ 8-2021	10-15 июля	15-20 августа
День шахтера	№ 9-2021	10-15 августа	15-20 сентября
Итоги Уголь России и Майнинг	№ 10-2021	10-15 сентября	15-20 октября
Обзор Уголь России и Майнинг (зарубежные участники)	№ 11-2021	10-15 октября	15-20 ноября
Итоги работы угольной отрасли за 9 мес. 2021 г.	№ 12-2021	10-15 ноября	15-20 декабря

Главный редактор
ЯНОВСКИЙ А.Б.

Заместитель министра энергетики
Российской Федерации,
доктор экон. наук

Зам. главного редактора
ТАРАЗАНОВ И.Г.

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АРТЕМЬЕВ В.Б., доктор техн. наук

ВЕРЖАНСКИЙ А.П.,

доктор техн. наук, профессор

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

ЗАЙДЕНВАРГ В.Е.,

доктор техн. наук, профессор

ЗАХАРОВ В.Н., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

КОВАЛЬЧУК А.Б.,

доктор техн. наук, профессор

ЛИТВИНЕНКО В.С.,

доктор техн. наук, профессор

МАЛЫШЕВ Ю.Н., академик РАН,

доктор техн. наук, профессор

МОХНАЧУК И.И., канд. экон. наук

МОЧАЛЬНИКОВ С.В., канд. экон. наук

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

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

ПОТАПОВ В.П.,

доктор техн. наук, профессор

ПУЧКОВ Л.А., чл.-корр. РАН,

доктор техн. наук, профессор

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

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

СКРЫЛЬ А.И., горный инженер

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

наук, профессор

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

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

Иностранные члены редколлегии

Проф. **Гюнтер АПЕЛЬ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Карстен ДРЕБЕНШТЕДТ**,

доктор техн. наук, Германия

Проф. **Юзеф ДУБИНСКИ**,

доктор техн. наук, чл.-корр. Польской

академии наук, Польша

Сергей НИКИШИЧЕВ, комп. лицо FIMMM,

канд. экон. наук, Великобритания, Россия,

страны СНГ

Проф. **Любен ТОТЕВ**,

доктор наук, Болгария

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в октябре 1925 года

УЧРЕДИТЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

ОКТАБРЬ

10-2020 /1135/

УГОЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ЖУРНАЛУ «УГОЛЬ» – 95 ЛЕТ

Таразанов И.Г.

95 лет вместе с читателями (к юбилею журнала «Уголь») _____ 4

РЕГИОНЫ

Тиес К.С.

Трудности закаляют _____ 12

ГОРНЫЕ РАБОТЫ

Шишков Р.И., Федорин В.А., Шахматов В.Я.

Открыто-подземный способ вскрытия и подготовки
пологих угольных месторождений _____ 13

ПОДЗЕМНЫЕ РАБОТЫ

Султанов М.Г., Матаев А.К., Кауметова Д.С., Абдрашев Р.М., Куантай А.С., Орынбаев Б.М.

Выбор параметров крепи и технологии ее возведения
на месторождении «Восход» _____ 17

БЕЗОПАСНОСТЬ

Ким М.Л., Костеренко В.Н., Певзнер Л.Д., Ярыгин А.А.

Разработка системы автоматического управления маршрутным движением
беспилотного летательного аппарата в шахтных условиях _____ 22

ЭКОНОМИКА

Брикошина И.С., Геокчакян А.Г., Михалевич Н.В., Никитин С.А., Павловский П.В.

Анализ готовности компаний угольной промышленности
к переходу на проектно-ориентированное управление _____ 28

Кусургашева Л.В., Муромцева А.К., Баканов А.А., Прокопенко Е.В.

Циклические факторы и системные ограничения развития
угольной промышленности России _____ 33

Степанов О.А.

Об особенностях предотвращения неправомерного доступа к информации,
обрабатываемой значимым объектом критической
информационной инфраструктуры _____ 40

ГОРНАЯ НАУКА

Нецветаев А.Г.

Терминология и основные понятия в области инжиниринга _____ 42

ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ

Лохов Д.С.

Будущее обогатительных фабрик, какое оно? _____ 50

ЭКОЛОГИЯ

Лавриненко А.Т., Остапова Н.А., Сафронова О.С., Шаповаленко Г.Н., Евсеева И.Н., Моршнев Е.А.

Опыт использования древесно-кустарниковых пород для биологической
рекультивации переуплотненных отвалов автомобильной отсыпки
на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» _____ 52

ООО «РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ»

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

Генеральный директор**Игорь ТАРАЗАНОВ****Ведущий редактор****Ольга ГЛИНИНА****Научный редактор****Ирина КОЛОБОВА****Менеджер****Ирина ТАРАЗАНОВА****Ведущий специалист****Валентина ВОЛКОВА****Технический редактор****Наталья БРАНДЕЛИС****ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН**

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобразования и науки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,034
(без самоцитирования – 0,696)
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ – 0,536
(без самоцитирования – 0,378)

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru
www.ugol.info

и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»**www.rosugol.ru****НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА
Научный редактор И.М. КОЛОБОВА
Корректор В.В. ЛАСТОВ
Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 02.10.2020.

Формат 60x90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11,5 + обложка.

Тираж 5100 экз.

Тираж эл. версии 1600 экз.

Общий тираж 6700 экз.

Отпечатано:

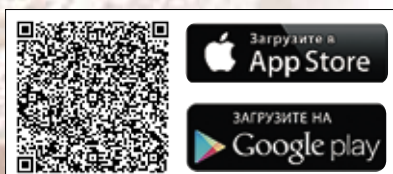
ООО «РОЛИКС»

117218, г. Москва, ул. Кржижановского, 31

Тел.: (495) 661-46-22;

www.roliksprint.ru

Заказ № 84375

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

© ЖУРНАЛ «УГОЛЬ», 2020

Шарапова А.В., Семенов И.Н., Леднев С.А., Карпачевский А.М., Королева Т.В.

**Биохимический потенциал саморазвития посттехногенных горнопромышленных
геокомплексов Подмосквовного бурогоугольного бассейна** _____ 56

Зиновьева О.М., Колесникова Л.А., Меркулова А.М., Смирнова Н.А.

Анализ экологических проблем в угледобывающих регионах _____ 62

Зеньков И.В., Юронен Ю.П., Карачёва Г.А., Стукова О.О.,

Вокин В.Н., Кирышина Е.В., Миронова Ж.В., Веретенова Т.А.

**Использование результатов дистанционного зондирования
в оценке восстановления экосистемы на территориях
с открытой угледобычей в регионах Урала** _____ 68

ХРОНИКА

Хроника. События. Факты. Новости _____ 72

**Мировая премьера: Chevron представил Техасо Delo 600 ADF –
новую революционную технологию производства присадок** _____ 74

ЮБИЛЕИ

Навитный Аркадий Михайлович (к 85-летию со дня рождения) _____ 91

Потапов Вадим Петрович (к 70-летию со дня рождения) _____ 92

Список реклам

TAPP Group	1-я обл.	Выставка MiningWorld Russia	4-я обл.
Журнал Уголь	2-я обл.	НПП Завод МДУ	21
ПГПИ	3-я обл.		

* * *

Журнал «Уголь» представлен в eLIBRARY.RU

Входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,034 (без самоцитирования – 0,696).

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:

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

– Объединенный каталог «Пресса России» – 87717, 87776, Э87717

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

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

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

Deputy Chief Editor

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

Members of the editorial council:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Foreign members of the editorial council:

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

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

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

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

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

Ugol' Journal Edition LLC

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

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

Established in October 1925

FOUNDERS

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

OCTOBER**10' 2020****UGOL' / RUSSIAN COAL JOURNAL****CONTENT****HISTORICAL PAGES**

Tarazanov I.G.

95 Years together with our readers (towards the Ugol' Journal anniversary) _____ 4

REGIONS

Ties K.S.

Difficulties harden _____ 12

MINING WORKS

Shishkov R.I., Fedorin V.A., Shakhmatov V.Ya.

Surface-underground method for opening and preparing shallow coal deposits _____ 13

UNDERGROUND MINING

Sultanov M.G., Mataev A.K., Kaumetova D.S., Abdrashev R.M., Kuantay A.S., Orynbayev B.M.

Development of the choice of types of support parameters and technologies for their construction at the "Voskhod" field _____ 17

SAFETY

Kim M.L., Kosterenko V.N., Pevzner L.D., Jarigin A.A.

Design automatic control system of the route movement unmanned aerial vehicle in mine conditions _____ 22

ECONOMIC OF MINING

Brikoshina I.S., Geokchakyan A.G., Mikhalevich N.V., Nikitin S.A., Pavlovskiy P.V.

Analysis of the readiness of coal industry companies to switch to project-oriented management _____ 28

Kusurgasheva L.V., Muromtseva A.K., Bakanov A.A., Prokopenko E.V.

Cyclic factors and system restrictions for coal industry development in Russia _____ 33

Stepanov O.A.

On specific features of access management to information processed by a significant facility of critical IT infrastructure _____ 40

MINING SCIENCE

Necvetaev A.G.

Terminology and basic notions in engineering _____ 42

COAL PREPARATION

Lokhov D.S.

What is the future of concentrating plants? _____ 50

ECOLOGY

Lavrinenko A.T., Ostapova N.A., Safronova O.S., Shapovalenko G.N., Evseeva I.N., Morshnev E.A.

Experience in using tree and shrub species for biological reclamation of over-compacted dumps of automobile dumping at the "Chernogorsky" open-pit mine of "SUEK-Khakassia" LLC _____ 52

Sharapova A.V., Semenov I.N., Lednev S.A., Karpachevsky A.M., Koroleva T.V.

Biochemical potential of self-development of post-technogenic mining-industrial geocomplexes of the Moscow coal basin _____ 56

Zinovieva O.M., Kolesnikova L.A., Merkulova A.M., Smirnova N.A.

Environmental analysis in coal mining regions _____ 62

Zenkov I.V., Karacheva G.A., Karacheva G.A., Stukova O.O., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Mironova Zh.V., Veretenova T.A.

Application of remote sensing results in assessment of ecosystem restoration in open coal mining areas in the Urals regions _____ 68

CHRONICLE

The chronicle. Events. The facts. News _____ 72

ANNIVERSARIES

Navitniy Arkadiy Mikhailovich (the 85-Anniversary of Birthday) _____ 91

Potapov Vadim Petrovich (the 70-Anniversary of Birthday) _____ 92

95 лет вместе с читателями

(к юбилею журнала «Уголь»)



Журнал имеет большое значение в становлении и развитии отечественной горной науки и угольной промышленности. Листая подшивку прошлых лет, можно увидеть, как происходило развитие отрасли, повышался технический уровень, а содержание журнала все теснее связывалось с практикой. Он стал настольной книгой для многих поколений горных инженеров.

ТАРАЗАНОВ И.Г.

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

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-4-11>

Представлена история рождения и становления журнала «Уголь», ретроспектива издания за 95 лет. В 1930-е годы ученые, конструкторы и инженеры на страницах журнала обменивались мнениями по вопросам широкой механизации угледобычи, создания и внедрения в производство горной техники, что способствовало развитию механизации работ на горных предприятиях. В годы Великой Отечественной войны вся тематика журнала была нацелена на увеличение добычи угля, на самоотверженный труд во имя Победы. В послевоенные годы все публикации ориентировали на скорейшее восстановление пострадавших угольных регионов и развитие новых. В последующие годы особое внимание уделялось освещению новых технологий и техники, обмену опытом, научным дискуссиям по вопросам горного дела. С середины 1990-х годов основной темой в журнале были вопросы реструктуризации угольной отрасли и решение социально-экономических проблем, вызванных реструктуризацией. Приводятся ссылки на статьи, отражающие те или иные вопросы, рассматриваемые в журнале в свой исторический период. Рассказывается о современном положении журнала. Отмечается, что журнал «Уголь» по праву завоевал авторитет серьезного и необходимого издания, освещающего практически все вопросы развития угольной промышленности. За 95-летнюю историю выпущено 1135 номеров, количество опубликованных статей – около 32 тысяч.

Ключевые слова: журнал «Уголь», статьи, угольная промышленность, горное дело, горная техника и технологии, горная наука, выдающиеся горные ученые, редакционная коллегия, главные редакторы, разделы, тематика.

Для цитирования: Таразанов И.Г. 95 лет вместе с читателями (к юбилею журнала «Уголь») // Уголь. 2020. № 10. С. 4-11. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-4-11.

ИЗ ИСТОРИИ РОЖДЕНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ ОТРАСЛЕВОГО ЖУРНАЛА

В октябре мы отмечаем 95-летие отраслевого журнала, деятельность которого на протяжении всех лет неразрывно связана с развитием отечественной угольной промышленности. Она также связана с зарождением Горного дела в России и с появлением «Горного журнала», которое относится к началу XIX века. С развитием горнодобывающих отраслей рамки одного издания оказались недостаточными, что привело к постепенному отпочкованию от «Горного журнала» специализированных изданий, наиболее полно освещающих различные разделы горного дела. В следствии этого появились на свет журналы, содержание которых посвящалось какому-то более узкому разделу горной науки и производства.

1925 год

С октября 1925 г. начал выходить журнал «Уголь и Железо». Он стал прямым продолжателем «Горного журнала» в области разведки, геологических поисков, добычи, переработки и использования угля и металла. Его издавали Донуголь, Коксобензол, Химуголь, Югосталь и Юрта (Южно-российское товарищество). Журнал издавался в Харькове. Деятельность журнала была неразрывно связана с угольной и горно-металлургической отраслями промышленности страны. Перелистывая страницы журнала, можно последовательно проследить направления и этапы становления и развития этих отраслей.

Журнал состоял из трех разделов. Одним из основных был раздел «Горная промышленность», в котором освещались вопросы планирования, развития горной науки и техники, организации труда. О тематике раздела мож-

Поставленные перед журналом задачи были сформулированы следующим образом.

«Народное хозяйство вступает в новый период своего развития...»

В этот исторический момент, момент величайшего подъема... зарождается новый журнал тяжелой индустрии «Уголь и Железо». Задачи журнала ясны, они определяются существующей обстановкой. Теперь, когда мы начинаем новое дело, когда мы хотим реконструировать все наше народное хозяйство вообще и тяжелую индустрию, в частности, более чем когда бы то ни было нужна смелость мысли, нужно новое слово, живая речь; общественное внимание должно быть привлечено к здоровой и беспощадной критике в области нового строительства, могущей помочь общему делу; необходим постоянный учет новейших достижений иностранной техники и, главное, – экономической выгоды отдельных усовершенствований. Надо осветить взаимный опыт, начиная от производственных совещаний, до опыта техников и администраторов и теоретиков – людей науки». (Уголь и Железо, 1925 г., № 1).



но судить по далеко не полному перечню статей, опубликованных в первые годы его издания. Это статьи Б.И. Бокция «Пути развития каменноугольной промышленности Донецкого бассейна» (1925 г., № 1), П.И. Судакова «Значение южной металлургической промышленности в производстве черного металла в СССР» (1925 г., № 1), А.А. Скочинского «О некоторых принципиальных вопросах в связи с проектированием новых шахт в Донбассе» (1925 г., № 2), Н.А. Чинокала «К вопросу об определении наивыгоднейшей скорости подвигания забоев» (1927 г., № 20), Л.Д. Шевякова «Определение наивыгоднейших размеров шахтного поля при разработке свиты крутопадающих пластов» (1929 г., № 47-48) и др.

1930-е и предвоенные годы

Бурное развитие и создание самостоятельных отраслей: угольной, металлургической, геологической, нефтяной и химической – привели к тому, что журнал уже не мог охватить всего разнообразия тематики, да и информация, необходимая для этих отраслей, резко увеличивалась в объеме и содержании. Каждой отрасли нужен был свой целенаправленный печатный орган. Появилась необходимость сосредоточиться только на вопросах угольной промышленности и горного дела в целом. В феврале 1930 г. в № 53 журнала было напечатано редакционное объявление следующего содержания:

С апреля 1930 г. журнал называется «Уголь». С № 55 журнал начал публиковать материалы только по угольной промышленности и стал органом Всесоюзного объединения каменноугольной промышленности «Союзуголь». Это нашло свое отражение и в наименовании журнала, из которого была исключена вторая часть – «Железо». Журнал «переезжает» из Харькова в Москву и с тех пор издается в Москве.

В журнале стали печататься статьи по самым разнообразным вопросам угольной промышленности: экономике, проектированию и строительству шахт и разрезов, механизации добычи угля и проведению горных выработок, обогащению угля и др. Вот несколько публикаций статей тех лет: А.А. Скочинский «Научное ис-

следование в советской угольной промышленности» (1935 г., № 112); А.М. Терпигорев, М.М. Протодьяконов «Горные машины по выемке пластовых полезных ископаемых» (1935 г., № 119); Л.Д. Шевяков «О системах разработки мощных каменноугольных пластов в СССР» (1938 г., № 145); А.О. Сливаковский «Об итогах развития машин рудничного транспорта в СССР и за границей» (1939 г., № 10-11); А.П. Судоплатов «Малая механизация подготовительных работ на каменноугольных рудниках» (1939 г., № 12) и т.д.

В 1930-е годы ученые, конструкторы и инженеры-производственники на страницах журнала «Уголь» широко обменивались мнениями по вопросам широкой механизации угледобычи, а именно по созданию и внедрению в производство первых врубковых машин, качающихся конвейеров, отбойных молотков, крепей, щитовых систем Журавлева и Чинокала, что в значительной степени способствовало развитию механизации работ на горных предприятиях. В журнале был опубликован ряд статей по этим проблемам. Среди них статьи главного редактора журнала В.М. Бажанова «Об основных задачах механизации» (1930 г., № 63) и «Очередные задачи механизации каменноугольной промышленности» (1932 г., № 77), статьи В.А. Морова «К дискуссии о типе советской врубковой машины» (1933 г., № 98-99).

Существовавшая в то время горная техника не могла в полной мере удовлетворить быстро возрастающие потребности страны в топливе. Ученые и конструкторы начали работать над созданием новых высокопроизводительных комбинированных машин, обеспечивающих выемку, погрузку и транспортировку угля. Нужен был комбайн, над созданием которого работали А.И. Бахмутский, В.Г. Яцких, Г.И. Роменский, П.А. Чихачев и другие. В 1932 г. в № 85 журнала были опубликованы статьи В.Г. Яцких «К проблеме создания советского горного комбайна», Н.И. Чичина «Результаты первых испытаний горных комбайнов Бахмутского и Роменского – Яцких» и редакционная статья «Каким должен быть горный комбайн». На страницах журнала помещались материалы, в которых рассматривались вопросы констру-

Начиная с апрельской книжки, журнал «УГОЛЬ и ЖЕЛЕЗО» переименовывается в «УГОЛЬ» и реорганизуется в орган только Всесоюзного объединения каменноугольной промышленности (Союзугля).



В целях более полного обслуживания каменноугольной промышленности редакция принуждена отказаться от освещения металлургических проблем и сосредоточить свое внимание исключительно на вопросах горной промышленности.

Принятые к напечатанию статьи металлургического характера будут помещены в ближайших двух книжках. Статьи, которые не удастся поместить, будут либо переданы другим журналам (с согласия авторов), либо возвращены авторам.

Редакция обращается ко всем работникам каменноугольной промышленности с просьбой принять ближайшее участие в их органе – журнале «УГОЛЬ».

ирования комбайнов, подводились итоги испытаний их первых образцов, намечались пути дальнейшего развития комбайностроения.

Перевооружение средств добычи угля потребовало увеличения темпов проведения подготовительных работ. Журнал также не остался в стороне от решения данной проблемы. Среди опубликованных по этой тематике материалов можно отметить статьи *У.Х. Рудя* «К вопросу организации скоростной проходки основных штреков при помощи легкой врубовой машины БШ и спаренных отбойных молотков» (1939 г., № 7), *И.П. Цимбала* «Быстрое прохождение штреков при помощи врубовой машины БШ на шахтах Подмосковского бассейна» (1939 г., № 10-11) и др.

Много внимания уделял журнал как традиционно Донецкому бассейну, так и новым, развивающимся бассейнам – Кузнецкому, Карагандинскому, Кизеловскому, угольным месторождениям Севера и Востока страны. Решению актуальных проблем их развития были посвящены многие статьи, в том числе *А.А. Гапеева* «Караганда – третья угольная база СССР» (1934 г., № 100), *И.Н. Сидорова* «Вскрытие и системы разработок месторождений Кизеловского района» (1937 г., № 144) и др.

В ряде статей, опубликованных в журнале, высказывались предложения о широком применении взамен деревянной металлической крепи. Большой интерес специалистов вызвала идея *И.В. Журавлева* о создании металлической механизированной крепи для очистных забоев. В 1937 г. в № 139 журнала была опубликована статья *В.Т. Давидянца, П.Е. Хижниченко* «Результаты испытаний галерей Журавлева на руднике «Сулукта», в которой описывался опыт эксплуатации данной крепи.

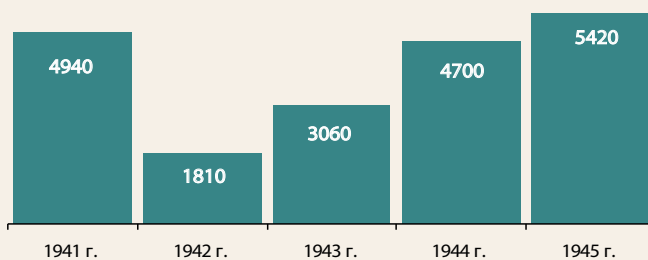
Журнал принял активное участие в обсуждении такой важной проблемы, как предотвращение самовоз-

горания угля. Особенно актуальной она была для Кузнецкого бассейна, где потери угля в целиках достигали 40%. Многие авторы выступили со статьями, в которых предлагалось перейти на разработку мощных пластов с закладкой выработанного пространства.

После установления А.Г. Стахановым рекорда производительности труда и развертывания в стране стахановского движения в журнале широко освещались и пропагандировались достижения новаторов производства, новые методы и формы организации труда. С этого момента и вплоть до конца 1980-х гг. одним из основных разделов в журнале стал «Передовой опыт». Под этой рубрикой на протяжении полувека горняцкие коллективы обменивались достижениями в области организации и ведения горных работ, получения максимальных показателей в работе.

Великая Отечественная война

Журнал продолжал выходить и в тяжелые военные годы. Однако характер его публикаций существенно изменился. Вся его тематика была направлена на увели-



Тираж журнала «Уголь» в годы Великой Отечественной войны, экз.

чение добычи угля, он нацеливал горняков на самоотверженный труд во имя Победы.

С десятого номера 1943 г., когда началось освобождение угольных районов от фашистских захватчиков, в журнале был введен специальный раздел – «За скорейшее восстановление Донбасса», задача которого заключалась в содействии возрождению былой мощи угольного бассейна страны, восстановлению разрушенных врагом шахт, заводов, транспорта, городов и поселков, культурных и бытовых учреждений.

Для восстановительного периода было характерно не только проведение широких дискуссий о том, как быстрее и лучше возродить Донбасс – угольную «кочегарку» страны и Подмосковье, но и о том, как создать и переоснастить их новой передовой техникой и технологией.

На страницах журнала появляются статьи о создании и внедрении очистных комбайнов С.С. Макарова, А.Д. Сукача, В.Н. Хорина, М.Ф. Горшкова, А.Д. Гридина, А.В. Топчиева, проходческого комбайна К.А. Лоханина, скребкового конвейера Н.Д. Самойлюка и др.

Послевоенные годы

После Победы в Великой Отечественной войне все силы страны были направлены на восстановление разрушенного народного хозяйства. В тот период в журнале публикуются статьи, направленные на успешное завершение процесса восстановления предприятий отрасли и увеличение добычи угля в стране. По этим вопросам выступали ведущие специалисты и ученые отрасли – Л.Д. Шевяков «Некоторые вопросы разработки угольных месторождений Кизеловского бассейна» (1946 г., № 2-3), И.А. Бабокин «Пути повышения добычи угля в Подмосковном бассейне» (1948 г., № 4), А.Ф. Засядько «Важнейшие задачи угольной промышленности» (1949 г., № 8), Б.Ф. Братченко «Карагандинский бассейн на подъеме» (1950 г., № 8).

В 1950-х гг. на страницах журнала проводились дискуссии по наиболее актуальным вопросам горного дела, в частности о переходе на систему разработки длинными столбами и комбайновую выемку, что содействовало широкому внедрению в производство этих прогрессивных решений. Были развернуты дискуссии по вопросу о методах изучения процесса сдвижения горных пород и о способах расчета его элементов. Значительное число публикаций посвящалось вопросам управления горным давлением, борьбы с внезапными выбросами угля, породы и газа, предотвращения горных ударов.

1960-1980-е годы

В 1960-1980-х гг. получило широкое обсуждение проблема комплексной механизации очистных работ с применением механизированных гидрофицирован-



ных крепей. Публиковались статьи об опыте работы горняцких коллективов, по вопросам экономики, интенсификации и повышению эффективности производства, материалы по совершенствованию технологии подземных и открытых разработок, экономии и рациональному использованию материальных и трудовых ресурсов экологии горного производства и другим темам.

Важное место на страницах журнала отводилось вопросам широкого развития добычи угля открытым способом, как наиболее эффективного способа добычи топлива. Ставя задачи создания наиболее экономичной работы отрасли, нельзя не

сказать об обогащении добываемого угля, придании ему наиболее товарного вида, тем более, что эта часть деятельности угольных предприятий отставала от темпов угледобычи. Поэтому в журнале вопросам обогащения и качества угля также уделялось значительное внимание. Рост производительности труда и снижение производственных затрат, решение социальных вопросов и, особенно, улучшение средств техники безопасности при ведении горных работ постоянно присутствовали на страницах «Угля».

1985-2000-е годы. Реформы

В 1985 г. наступил переломный момент в жизни страны, началась перестройка политической и хозяйственной жизни, а с начала 1990-х гг. вступило в силу реформирование государственного устройства. Главной целью было изменение отношения к госсобственности, настал период приватизации. Резкий поворот в жизни страны потребовал и адекватных изменений в работе всех сфер народного хозяйства.

Это были наиболее трудные годы в истории журнала, как и в целом для отрасли. Смена общественной формации, распад Советского Союза, разрыв практически всех хозяйственных и экономических связей между предприятиями, резкое снижение объемов угледобычи, финансовый обвал – все это не могло не сказаться негативным образом на положении журнала. Тираж издания, поддерживаемый ранее Минуглепромом СССР (в 1980-е гг. на уровне 20 тыс. экз., в 1985-1987 гг. – почти 30 тыс. экз.), в начале 1990-х гг. стал стремительно снижаться и в середине 1990-х гг. составлял только тысячу экземпляров.

После ликвидации Минуглепрома СССР учредителями журнала, поочередно сменяя друг друга, были: корпорация «Уголь России», компания «Росуголь», Минтопэнерго РФ, Углекомитет, Росэнерго, Минэнерго РФ.

Изменился статус издания – из научно-технического журнал был преобразован в научно-технический и производственно-экономический. В эти годы журнал

«Уголь» был практически единственным центральным изданием в отрасли, причем не только в России, но и среди других стран СНГ. Вокруг него концентрировались ученые, инженерно-технические работники производства, он информировал горную общественность о том, что происходит в отрасли, о важнейших научных, технических и производственных достижениях, об основных целях и задачах, стоящих перед угольщиками, а также о трудностях переходного периода.

Редакция журнала в эти годы также «кочевала» из одного предприятия в другое, пока не стала самостоятельным юридическим лицом: в 1993 г. редакция была переведена из издательства «Недра» в компанию «Росуголь», в 1998 г. – в издательство Академии горных наук, в 1999 г. – в АО «Росинформуголь», в 2003 г. – в Фонд охраны труда работников угольной промышленности «Уголь-Фонд». В декабре 2004 г. коллективом редакции учреждено ООО «Редакция журнала «Уголь».

Среди публикаций на рубеже веков можно отметить такие статьи, как: *А.Г. Саламатин* «Угольная промышленность России на пороге нового тысячелетия» (2000 г., № 1), «Угольная промышленность – надежды возрождения» (2000 г., № 8); *В.Н. Попов* «О социальной политике отрасли на ближайшую перспективу» (2000 г., № 1); *Б.Ф. Братченко, Е.С. Никонов* «Некоторые проблемы перспективного развития угольной промышленности России» (2000 г., № 1) и др.

В результате сотрудничества с Росинформуглем в журнале регулярно и с нарастающим объемом стали публиковаться обзоры новостей и прессы по угольной тематике, оперативно помещались материалы совещаний, заседаний, конференций по проблемам отрасли, регулярно печатались аналитические обзоры работы угольных компаний и отрасли в целом. Журнал при поддержке АО «Росинформуголь» в течение четырех лет выходил с приложениями – информационно-аналитическими сборниками о работе угольной промышленности. В период сотрудничества с Уголь-Фондом в тематике журнала значительное внимание уделялось вопросам охраны труда и промышленной безопасности, разбору аварий, происшедших на предприятиях отрасли.

В настоящее время (начиная с 2008 г.) учредителями журнала являются Министерство энергетики Российской Федерации и ООО «Редакция журнала «Уголь».

В целом, за последние годы журнал всячески содействовал наведению информационных и деловых мостов между горными предприятиями и организациями, между разрозненными составляющими отрасли: наукой, производством, бизнесом. Он продолжал, как и в предшествующие десятилетия, способствовать развитию научно-технического прогресса угольной промышленности, обмену мнениями, новыми идеями, разработками, технологиями между горной общественностью различных угледобывающих регионов. Отличительной особенностью журнала стало обогащение его содержания разноплановыми по характеру и форме подачи материалами, основная часть которых не выходила за рамки профиля специализированного профессионального издания.

* * *

Журнал всегда был и является проводником государственной политики в угольной отрасли страны. Его учредителями всегда были государственные органы управления угольной отраслью – это: Донуголь, Союзуголь, Наркомат угля, Минуглепром СССР, Росуголь, Углекомитет, Минтопэнерго РФ, Росэнерго, Минэнерго РФ.

На протяжении всех лет журнал также был и остается проводником важнейших открытий и разработок в научной и практической деятельности, в развитии угольной промышленности. Главная заслуга в том, что журнал является необходимым и нужным советчиком для горняков, трибуной для их творческого обмена мнениями, участвует в обсуждении и выработке направлений развития отрасли, принадлежит многочисленному авторскому активу журнала – видным горным ученым, специалистам, руководителям, шахтерам-новаторам – всем одаренным, изобретательным, смело и оригинально мыслящим работникам угольной промышленности.

В разное время активными авторами, рецензентами и членами редакционной коллегии журнала были:

– **академики и члены-корреспонденты Академии наук:** *А.В. Докукин, Ю.Н. Малышев, Г.И. Маньковский, Н.В. Мельников, И.Н. Плаксин, Л.А. Пучков, В.В. Ржевский, А.А. Скочинский, А.О. Спиваковский, В.И. Сулов, А.И. Тартаркин, А.М. Терпигорев, Л.Д. Шевяков, Н.А. Чинокал;*

– **организаторы угольной отрасли, видные ученые и специалисты:** *Е.Т. Абакумов, И.А. Бабокин, Б.И. Боккий, И.С. Благов, Б.Ф. Братченко, А.С. Бурчаков, Л.Е. Графов, Н.К. Гринько, В.А. Гуськов, Е.Я. Диколенко, В.М. Ждамиров, А.Ф. Засядько, Л.М. Климов, С.Х. Клорикьян, Г.В. Красниковский, Г.Л. Краснянский, К.К. Кузнецов, А.С. Кузьмич, А.М. Курносов, Н.Я. Лазукин, Д.И. Малиованов, А.А. Манжула, А.Р. Моляво, В.В. Некрасов, Г.И. Нурдихин, А.Н. Омельченко, А.Д. Панов, М.М. Протодьяконов, В.В. Розогов, Е.Н. Рожченко, А.Д. Рубан, А.Г. Саламатин, М.А. Сребный, А.П. Судоплатов, А.В. Топчиев, К.Е. Трубецкой, А.П. Фисун, А.К. Харченко, В.Н. Хорин, М.И. Щадов и многие, многие другие.*

Большую роль в становлении и развитии издания сыграли главные редакторы.

Первым ответственным редактором был **В.С. Андрианов** (1925-1927 гг.), затем – **В.М. Бажанов** (1927-1937 гг.), **М.Г. Турубинер** (10.1937-04.1938 гг.), **А.Д. Панов** (05.1938-06.1939 гг.), **В.П. Лебедев** (07.1939-1940 гг. и 1943-11.1946 гг.), **Г.А. Ломов** (1940-1943 гг.). На протяжении четверти века (12.1946-08.1955 гг. и 10.1960-07.1974 гг.) возглавлял журнал в должности редактора **Г.В. Красниковский**. В промежутке этого периода (11.1955-09.1960 гг.) журналом руководил академик **Н.В. Мельников**.

С 1959 г. введена должность главного редактора. Далее главными редакторами были: **Н.К. Гринько** (08.1974-02.1979 гг.), **Г.И. Нурдихин** (03.1979-07.1987 гг.), **А.А. Манжула** (08.1987-08.1989 гг.), **В.М. Ждамиров** (01.1990-06.1993 гг.), **В.Е. Зайденварг** (07.1993-07.1998 гг. и 04.1999-09.2002 гг.), **А.Е. Евтушенко** (08.1998-03.1999 гг.), **Е.Я. Диколенко** (10.2002-10.2004 гг.),

В.М. Щадов (11.2004–01.2009 гг.), **К.Ю. Алексеев** (08.2009 – 05.2014 гг.). С августа 2014 г. главным редактором является **А.Б. Яновский**.

Особую роль для журнала сыграл Б.Ф. Братченко, еще будучи министром угольной промышленности СССР в течение 20 лет, он всесторонне поддерживал отраслевое издание, а с 1992 г. и до конца своей жизни в 2004 г. на общественных началах непосредственно руководил журналом в качестве первого заместителя главного редактора. К этой своей последней работе Б.Ф. Братченко относился с душой, большой любовью и переживанием, считал, что журнал должен быть хорошим пособием и помощником в деле решения производственных, инженерных и экономических вопросов в угольной промышленности России. Под его руководством журнал за серии актуальных материалов по угольной отрасли стал обладателем Гран-при, Большой золотой медали и многочисленных дипломов ежегодного Всероссийского журналистского конкурса «ПЕГАЗ – Лучшая публикация по проблемам ТЭК Рос-

сии», неоднократно лауреатом Международных специализированных выставок-ярмарок «Уголь России и Майнинг», «Экспо-Уголь», выставок-смотров печатных изданий ТЭКа на ВВЦ.

В последние годы безучастны к судьбе журнала, активно ему помогают авторы и члены редколлегии, видные ученые и специалисты: В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, В.Е. Зайденварг, В.С. Литвиненко, Ю.Н. Малышев, И.И. Мохначук, В.Н. Попов, Л.А. Пучков, А.А. Рожков, Л.В. Рыбак, А.И. Скрыль, В.М. Щадов, Д.В. Яковлев и многие другие.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

На современном этапе журнал «УГОЛЬ» – это ежемесячное научно-техническое и производственно-экономическое издание, печатный орган Министерства энергетики Российской Федерации. Министерство перед журналом поставило задачу – оказывать информационную поддержку горным предприятиям по координации их усилий в процессе развития угольной

Журнал пользуется авторитетом. Он награжден Почетными грамотами Президиума Верховного Совета РСФСР, Минуглепрома СССР, ЦК Профсоюза работников угольной промышленности, Госкомиздата СССР, ВСНТО, ВДНХ. За последние годы журнал отмечен Почетной грамотой Минтопэнерго России, Памятным знаком компании «Росуголь», 12-ю дипломами, главным призом – Гран-при «Бронзовой статуэткой – крылатый конь ПЕГАЗ» и Большой золотой медалью Всероссийского журналистского конкурса «ПЕГАЗ – Лучшая публикация по проблемам ТЭК России», двумя дипломами и медалями ВВЦ, Супер Гран-при, двумя Гран-при, медалью, золотой медалью и шестью дипломами выставки «Уголь России и Майнинг», тремя медалями украинской выставки «Уголь-Майнинг», двумя золотыми медалями и семью дипломами выставки «Экспо-Уголь», шестью дипломами выставки Miningworld Russia, дипломом Кузбасской Торгово-промышленной палаты.



промышленности России. В соответствии с этим строится работа редколлегии и редакции.

Редколлегия состоит из 27 человек. В ее составе ведущие специалисты, горные ученые и руководители крупных угольных компаний, а также пять иностранных членов редколлегии. Редколлегия постоянно работает над совершенствованием тематики издания, приближением его содержания к насущным проблемам горняков.

В настоящее время публикуются материалы по обширному спектру вопросов горного дела, все статьи распределены более чем по 30 рубрикам. Среди основных – следующие разделы: «Перспективы угольной отрасли», «Подземные работы», «Открытые работы», «Регионы», «Новости техники», «Горные машины», «Экономика», «Организация производства», «Безопасность», «Ресурсы», «Экология», «Переработка и качество углей», «Рынок угля». По актуальным вопросам проводятся дискуссии. Значительная часть публикаций – это статьи, которые заказываются в угольных компаниях. Из таких материалов формируются выпуски, посвященные профессиональному празднику «День шахтера», юбилеям и итогам работы предприятий. Наиболее активны в этом плане АО «СУЭК», АО ХК «СДС-Уголь», ООО «Распадская угольная компания», АО «УК «Кузбассразрезуголь», ООО «Южуголь», АО «Русский Уголь».

С целью освещения важных проблем выпускаются тематические подборки. Значительное место отводится освещению международных форумов – выставок, конференций, совещаний. Им посвящаются отдельные подборки и целые выпуски, а затем, в последующих номерах печатаются итоги, обзоры представленных экспонатов, технологий, оборудования.

Журнал распространяется по подписке, в основном в России. Журнал выписывают также в Казахстане, Узбекистане, Белоруссии, Германии, Китае, Японии, Польше, Чехии, США. Среди подписчиков более 80% – это предприятия и организации угольной промышленности (компании, шахты, разрезы, фирмы, заводы, обогатительные фабрики, институты, горноспасательные отряды), а также администрации городов, учебные институты, библиотеки. Для угольных предприятий и горных учебных заведений применяется специальная (льготная) подписка на журнал, в результате чего, например, в таких компаниях, как АО «СУЭК» и АО ХК «СДС-Уголь», каждое предприятие выписывает по 20-30 экземпляров журнала ежемесячно (в сумме СУЭК выписывает около 1 000 экз., ХК «СДС-Уголь» – 80 экз.). Работники именно этих предприятий – крупных подписчиков на журнал – являются и наиболее активными авторами статей в журнале.

Редакция постоянно работает над увеличением тиража – как в плане улучшения содержания, повышения актуальности публикаций, так и с предприятиями по разъяснению необходимости роста числа подписчиков. Ежеквартально на основе статистических, технико-экономических и производственных показателей в журнале публикуется аналитический обзор по итогам работы угольной промышленности России, который сопровождается диаграммами, таблицами и обширными статистическими данными. Выпуски журнала,

в которых представлен обзор по итогам работы угольной отрасли, пользуются наибольшим спросом. Значительная часть каждого выпуска отводится публикациям научных статей по горной тематике, что способствует дальнейшему научно-техническому прогрессу угольной отрасли.

Журнал представлен в eLIBRARY.RU, входит в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Двухлетний импакт-фактор РИНЦ – 1,034 (без самоцитирования – 0,696).

Журнал входит в Перечень ВАК Минобразования РФ, на его страницах печатаются основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата технических и экономических наук.

Журнал индексируется в SCOPUS – международной реферативной базе данных и систем цитирования (рейтинг журнала – Q3).

Журнал является партнером CROSSREF. Редакция является членом Международной ассоциации по связям издателей / Publishers International Linking Association, Inc. (PILA). Всем научным статьям журнала присваиваются Digital Object Identifier (DOI).

Журнал является партнером EBSCO. Редакция 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 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 с 2020 г. представлен на платформе CNKI Scholar (<http://scholar.cnki.net>) – ведущего китайского агрегатора и поставщика академической информации. Начиная с 1995 г. 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 и неправительственных организаций, включая SpringerNature, Elsevier, Taylor & Francis, Wiley, IOP, ASCE, AMS и др.

Журнал представлен в Интернете, имеет собственный сайт: WWW.UGOLINFO.RU.

На сайте представлена информация о журнале – история, награды, достижения, тематика, план изданий, требования к рукописям, расценки, условия подписки, архив и свежие выпуски журнала. В разделе Online в

свободном доступе представлены в электронном виде все выпуски журнала начиная с 2006 г. (макеты всех номеров), выпуски текущего года – только для подписчиков. На сайте журнала имеются ссылки на более сотни интернет-ресурсов наших партнеров: угольных компаний, органов управления отраслью, фирм, институтов, горных информационно-аналитических порталов и выставочных центров.

Рассмотрев ретроспективу журнала можно констатировать следующее: журнал «Уголь» по праву завоевал авторитет серьезного и необходимого издания, освещающего практически все вопросы развития угольной промышленности.

За 95-летнюю историю журналом пройден большой путь: выпущено 1135 номеров, количество опубликованных статей составляет почти 32 тысячи.



**Дорогие читатели и авторы!
Мы поздравляем вас с юбилеем отраслевого издания и надеемся на дальнейшее творческое сотрудничество.
Мы рады видеть вас среди наших авторов, ждем от вас новых интересных статей.**

Original Paper

UDC 622.33(05)«1925/2015» © I.G. Tarazanov, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 4-11
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-4-11>

Title

95 YEARS TOGETHER WITH OUR READERS (TOWARDS THE UGOL' JOURNAL ANNIVERSARY)

Author

Tarazanov I.G.¹

¹ Ugol' Journal Edition LLC, Moscow, 119049, Russian Federation

Authors' Information

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

Abstract

This journal is of great significance in establishing and developing the domestic mining science and the coal industry. Leafing through the filing of the past years, we can see how the industry was developed, technical level was increased, and the contents of the journal became more and more closely associated with practice. The journal has become a table-top book for many generations of mining engineers.

The history of origin and formation as well as a retrospective of the 95-year history of publication is presented. In the 1930s, scientists, designers and engineers on the journal pages exchanged views on such issues as a broad mechanization of coal production processes and mining equipment development and commissioning, which contributed to the work mechanization development in mining enterprises. During the Great Patriotic War, all topics of the journal were aimed at coal production increase and selfless work in the name of Victory. In the postwar years, all publications were focused on the soonest recovery of the war-affected coal areas and the development of new ones. In subsequent years, special attention was paid to the coverage of advanced technologies and machinery, exchange of experience, scientific discussions on mining issues. Since the mid-1990s, the restructuring of the

coal industry and resolving of social and economic problems, caused by the restructuring, was the main topic of the journal.

There are references to the articles, reflecting specific issues discussed in the journal in the concerned historical period. Current status and tasks of the journal for the coming years are discussed. It's noted that the Ugol' – Russian Coal Journal is rightfully gained credibility of a serious and must-be publication, covering almost all coal industry development issues. Over the 95-year history, nearly 1,135 issues have been published and the number of articles, published in the journal, has exceeded 32,000.

Keywords

Ugol' – Russian Coal Journal, Articles, Coal Industry, Mining, Mining Equipment and Technology, Mining Science, Outstanding Mining Scientists, Editorial Board, Editors, Sections, Topics.

For citation

Tarazanov I.G. 95 Years together with our readers (towards the Ugol' Journal anniversary). *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 4-11. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2020-10-4-11](https://doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-4-11).

Paper info

Received August 21, 2020

Accepted September 9, 2020

HISTORICAL PAGES

Трудности закаляют

В августе вместе со всей Россией шахтеры АО «Воркутауголь» отметили свой профессиональный праздник. Предлагаем познакомиться, с какими успехами компания подошла к этой дате.

Несмотря на то, что 2020 год спутал многие планы, угольщикам Воркуты есть чем гордиться. Компания не прибегла к корректировке инвестиционной программы и продолжила работать в рамках запланированных 6,7 млрд руб. Также не изменились ни социальные программы, ни уровень заработной платы сотрудников.

«Удивительно, как много могут достичь целеустремленные люди. А если речь идет о людях труда, тогда перед ними совершенно точно не может быть непреодолимых препятствий. В этом году особенно чувствуется надежное плечо коллектива. Сложная эпидемиологическая и экономическая обстановка в мире позволила нам еще больше сплотиться и достигнуть намеченных целей, – говорит генеральный директор



Кигалов Н.Н., генеральный директор АО «Воркутауголь»

АО «Воркутауголь» Николай Кигалов. – Именно в 2020-м мы нарастили объемы добычи более чем на 20% и переработки угля – на 12%. Провели совместный с клиентами эксперимент по производству новой марки угля – 2ЖЛ. Сквозной эффект от перехода на новый продукт составит около 100 млн руб. в месяц».

Не обошлось и без рекордов. В преддверии Дня шахтера горняки шахты «Комсомольская» установили рекорд месячной проходки горных выработок. Бригадой Юрия Идамкина в августе на пласте «Тройной» проведено 415 м конвейерного штрека № 211-ю с установкой арочной крепи. Это на 16% больше планового задания.

В компании «Воркутауголь» постоянно ищут новые решения для повышения качества продукции и снижения ее себестоимости. Так, на

разрезе «Юньягинский» разработали и внедрили новый алгоритм ведения добычных работ. С начала месяца проводятся все подготовительные операции, а сама добыча угля начинается в третьей декаде. В результате меньше перегонov техники, и на 2% снижается зольность угля. Благодаря такому подходу до конца года на предприятии планируют получить экономический эффект около 70 млн руб.

В пристальном фокусе внимания инициативы, связанные с повышением уровня безопасности труда. В горных выработках появилась подземная беспроводная связь. Промышленный Wi-Fi нужен для обеспечения работы взрывобезопасных смартфонов. С их помощью инженерно-технический персонал может совершать аудио- и видеозвонки из шахты, пользоваться корпоративной почтой и специализированными приложениями.

Летом на всех шахтах АО «Воркутауголь» внедрили один из модулей цифровой системы управления производственными процессами и контроля безопасности AMICUM. Новшество позволило усовершенствовать процедуру поддержания в безопасном состоянии горных выработок.

Одним из вызовов стало даже празднование Дня шахтера. Из-за эпидемиологических ограничений от традиционного торжества пришлось отказаться. Однако праздник прошел в формате онлайн. Видеотрансляция с творческими номерами артистов и самих шахтеров, поздравлениями и награждениями прошла на странице ВКонтакте «Северсталь|Воркутауголь», а также на мониторах внутреннего телевидения компании.

Ксения Туес,
г. Воркута



Открыто-подземный способ вскрытия и подготовки пологих угольных месторождений

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-13-16>

На сегодняшний день перспективным направлением развития горнопромышленных районов является выемка запасов угля, ранее не отрабатываемых традиционными технологиями в большинстве случаев по фактору «экономическая нецелесообразность». Только в Кузнецком угольном бассейне по этим причинам отнесены к забалансовым запасам и потерям десятки миллионов тонн углей ценных марок. Отработка оставшихся запасов, вскрытых разрезами, объем которых в Кузбассе составляет более 400 млн т, продолжает увеличиваться. В статье представлена новая горнотехнологическая структура «угольный разрез – модульные шахтные участки» для пологих угольных месторождений. Выявлено, что улучшается работа всех производственных систем шахты и создаются условия для достижения высокой нагрузки на очистные и подготовительные забои. Вместе с этим минимизируется списочный состав работников, растут производительность труда, заработная плата, снижается себестоимость. Таким образом, шахтные участки в составе угольного разреза позволяют повысить полноту извлечения запасов из недр, продлить срок службы действующих горнодобывающих предприятий.

Ключевые слова: шахтные участки, горнотехнологическая структура, открыто-подземный способ, сбалансированное развитие, схема подготовки, выемочный столб, пологие угольные пласты.

Для цитирования: Шишков Р.И., Федорин В.А., Шахматов В.Я. Открыто-подземный способ вскрытия и подготовки пологих угольных месторождений // Уголь. 2020. № 10. С. 13-16. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-13-16.



ШИШКОВ Р.И.

Ведущий инженер
отдела подземных горных работ
ООО «Сибницуглеобогатение»,
аспирант Института угля
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, г. Кемерово, Россия,
e-mail: rshis@yandex.ru



ФЕДОРИН В.А.

Доктор техн. наук,
главный науч. сотрудник
Института угля
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, г. Кемерово, Россия
e-mail: fva@icc.kemsc.ru



ШАХМАТОВ В.Я.

Канд. техн. наук,
Ведущий научный сотрудник
Института угля
ФИЦ УУХ СО РАН,
650065, г. Кемерово, Россия

ВВЕДЕНИЕ

Широкое использование открытого способа добычи угля при отсутствии рекультивации земель за последние 20 лет вызывает социальную напряженность в обществе, но большие преимущества делают его привлекательным для инвесторов [1, 2]. Также отмечается, что на сегодняшний день все больше внимания уделяется способу комбинированной разработки, как в Российской Федерации [3, 4, 5], так и за рубежом [6, 7, 8, 9].

СПОСОБ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В нашем случае предлагается на проектном этапе по строительству угольного разреза установить необходимый темп углубки, определяемый по формуле (1), прямо пропорциональный скорости подвигания фронта согласно формуле (2) в открытых t_o и подземных $t_{п}$ горных работах для формирования увязки во времени и сбалансированному темпу развития производственной мощности Π_m (рис. 1). Данные мероприятия повышают коэффициент экологической чистоты предприятия вследствие того, что производится сбалансированное внутреннее отвалообразование $t_{во}$ за счет вышеприведенных темпов.

При такой системе у разреза сокращается объем вскрыши пустой породы, а выемочные столбы шахтных участков становятся больше по площади за счет прирезки запасов, находящихся в зоне нерентабельной добычи открытым способом, что исключает максимальный коэффициент вскрыши и сложные системы традиционных шахт.

Темп углубки определяется по формуле:

$$h_r = \frac{H_y}{T_{пнр}}, \text{ м/ГОД}, \quad (1)$$

где H_y – высота вскрышного уступа, м; $T_{пнр}$ – время подготовки нового горизонта, лет.

Скорость подвигания фронта горных работ определяется из выражения:

$$V_{фр} = \frac{h_r}{\sin \alpha}, \text{ м/ГОД}, \quad (2)$$

где α – угол залегания пласта.

Параметры шахтных участков имеют отличие по производительности очистного забоя от традиционных шахт, где эффективность добычи угля не является определяющим фактором. Принимаемые на шахтах меры по росту длины столба и его первоначальных запасов не всегда могут быть реализованы из-за ограничения размеров панелей или сложностей с проведением выработок выемочного столба большой протяженности без

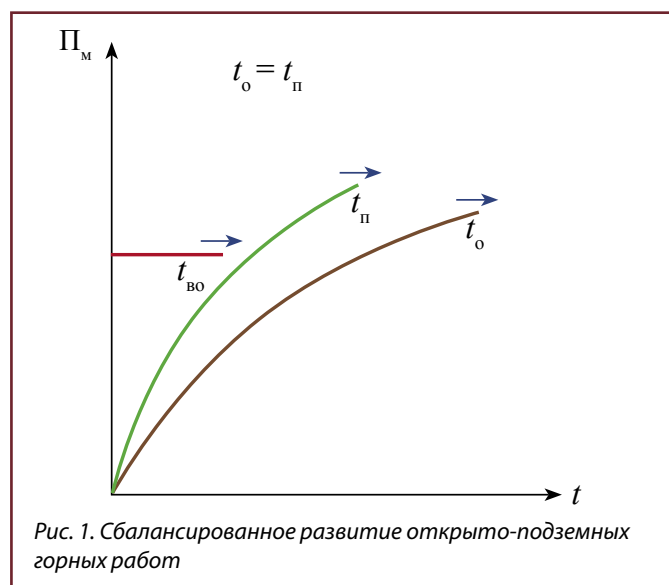


Рис. 1. Сбалансированное развитие открыто-подземных горных работ

вскрытия его на фланге [10]. На шахтных участках, напротив, длина столба является главным планировочным показателем и значительно больше (в 3-4 раза), чем на традиционных шахтах. Первоначальные запасы выемочного столба в перспективных горнотехнологических структурах шахт значительно возрастают по сравнению с традиционными.

Производительность очистного забоя имеет тесную связь с протяженностью поддерживаемых выработок, рост которой снижает надежность функционирования всех систем шахты. Расстояние транспортировки угля от очистного участка до поверхности, с точки зрения надежности систем шахт, обслуживающих забой, является наиболее существенной частью общей протяженности поддерживаемых выработок, которая является фактором нагрузки на очистной забой.

В приведенной структуре (рис. 2) применяются минимально возможная конвейеризация, количество узлов конвейерной линии и расстояние транспортировки угля, что приводит к максимальной эффективности добычи. Зависимость производительности очистного забоя от расстояния транспортировки угля представлена выражением доктора техн. наук В.Д. Ялевского [10]:

$$\Pi_3 = \frac{\Pi_k \cdot \text{Ч}_c \cdot B_c}{(1/K_{гз}) + (P_r/D_3) \cdot (1/K_{гз} - 1)}, \text{ т/сут} \quad (3)$$

где Ч_c – число смен работы; B_c – продолжительность смен, мин; Π_k – производительность комбайна, т/мин; $K_{гз}$ – коэффициент готовности очистного забоя; P_r – расстояние транспортировки угля; D_3 – длина элемента транспортной системы; $K_{гз}$ – коэффициент готовности элемента транспортной системы.

Угольный разрез, вскрывающий пласт по продольно-поперечной или продольно-углубочной системе разработки, состоит из модульных блоков для отработки шахтных участков. Модульные шахтоучастки (МШУ) можно описать как обособленные значения арифметической стационарной прогрессии:

$$A = 1 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + \dots + 1 \cdot n_i = \sum N \cdot n_{cp}, \quad (4)$$

где n_i – балансовые запасы в выемочном столбе, тыс. т; N – количество модульных шахтоучастков.

Число N рассматривается в равной степени для всех значений технико-экономического обоснования, так как затраты на каждое из них будут примерно равны, модульная структура перемещается вслед за отработкой выемочных столбов (вентиляторы проветривания модульного типа, конвейеры, оборудование и т.д.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при использовании шахтных участков на различную длину выемочных столбов в комплексе горнотехнологической структуры существенно увеличивается эффект технологических мероприятий, снижается себестоимость добычи угля путем решения технико-экономической задачи в части вскрытия, подготовки и отработки участков, что также обуславливается экономической доступностью при использовании технологии на угольном разрезе [11].

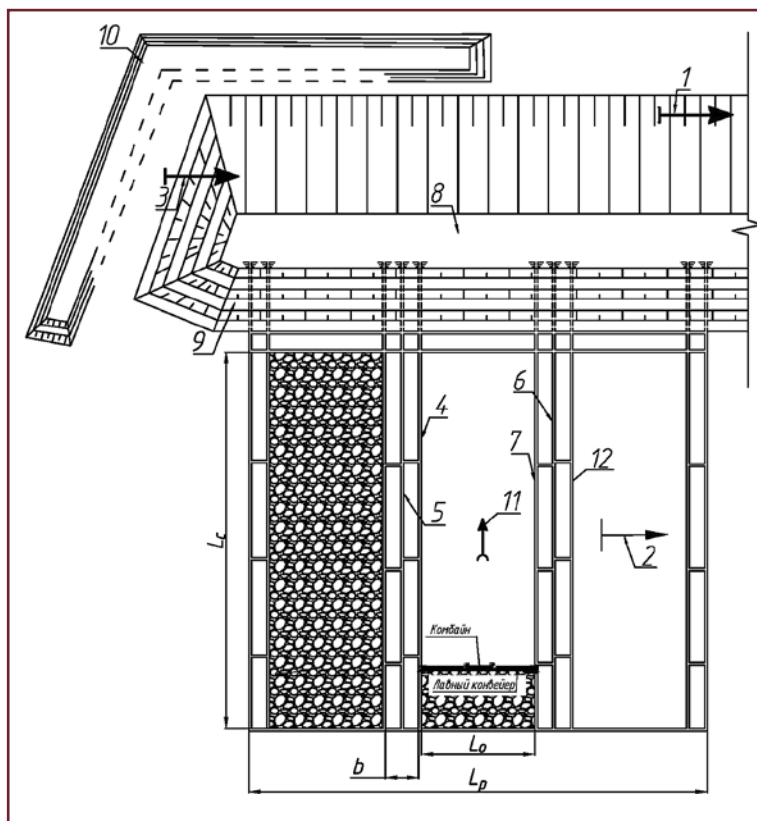


Рис. 2. Схема вскрытия, подготовки и отработки пологого угольного пласта для комбинированной добычи угля: 1 – направление развития фронта открытых горных работ; 2 – направление развития фронта подземных горных работ; 3 – направление внутреннего отвалообразования; 4 – конвейерная горная выработка; 5 – промежуточная горная выработка; 6 – противоположная промежуточная горная выработка; 7 – путевая горная выработка; 8 – дно разреза; 9 – уступ; 10 – внешний отвал; 11 – направление отработки выемочного столба; 12 – газодренажная горная выработка; L_0 – длина комплексно-механизированного очистного забоя; L_p – длина панели по простиранию; L_c – длина панели по падению; b – ширина околострекового целика

Помимо экономического эффекта можно отметить, что: – система не требует сложной инфраструктуры, вентиляционных систем, как в традиционной подземной разработке, это преимущество обеспечивает более низкую себестоимость добычи, а также быстрый и простой способ отработки выемочных столбов;

– метод является гибким, так как инфраструктура может быть легко перемещена с использованием меньшей рабочей силы, вследствие чего возможно использование для контрактных работ [12].

Список литературы

1. Fundamental Study on AMD-prevention by Compacted Waste Rocks at Berau Coal Mine, Indonesia / J. Oya, H. Shimanda, T. Sasaoka et al. / Proceedings of the 2nd International Symposium on Novel Carbon Resource Science. 19-24.04.2009.
2. Effective Assessment Methods of Soil Erosion Control in Indonesian Open Pit Mine / N. Inoue, A. Hamanaka, S. Matsumoto et al. / Proceedings of 18th Conference on Environment and Mineral Processing. 07.2014. Vol. 221.
3. Шишков Р.И. Концепция освоения угольных месторождений комбинированным способом / Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Россия Молодая». 16-19 апреля 2019. С. 10703.1-10703.5. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41550014> (дата обращения: 15.09.2020).
4. Шишков Р.И. Направление развития открыто-подземного способа разработки угольных месторождений Кузбасса / Ежегодная конференция молодых ученых ФИЦ УУХ СО РАН «Развитие – 2019». Кемерово, 23-25 апреля 2019. С. 70-80. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40088065> (дата обращения: 15.09.2020).

5. Федорин В.А., Шахматов В.Я., Шишков Р.И. Анализ геотехнологического потенциала комбинированной разработки угольных месторождений Кузбасса // Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2019. № 5. С. 47-51.

6. Hybrid opencast-underground process to mine Kuzbass coal deposits / V.A. Fedorin, V.Ya. Shakhmatov, V.A. Anferov et al. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 262. P. 012015. URL: https://www.researchgate.net/publication/333580673_Hybrid_opencastunderground_process_to_mine_kuzbass_coal_deposits (дата обращения: 15.09.2020).

7. Kaplunov D., Bekbergenov D., Djangulova G. Particularities of solving the problem of sustainable development of chromite underground mining at deep horizons by means of combined geotechnology / VII International Scientific Conference “Problems of Complex Development of Georesources” // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 56. P. 01015. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Particularities-of-solving-the-problem-of-of-mining-Kaplunov-Bekbergenov/a43a4604f3b386e4dd3cc9877d7e14087c3fbc19> (дата обращения: 15.09.2020).

8. Kaplunov D., Rylnikova M., Radchenko D. The new wave of technological innovations for sustainable development of geotechnical systems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 56. P. 04002. URL: https://www.researchgate.net/publication/327889660_The_new_wave_of_technological_innovations_for_sustainable_development_of_geotechnical_systems (дата обращения: 15.09.2020).

9. Clarkson L. Effect of Punch Longwall Retreat on Highwall Stability / Naj Aziz and Bob Kininmonth (eds.). Proceedings

of the 16th Coal Operators' Conference, Mining Engineering, University of Wollongong, 10-12 February 2016. P. 509-521. URL: <https://ro.uow.edu.au/coal/637> (дата обращения: 15.09.2020).

10. Ялевский В.Д., Федорин В.А. Модульные горнотехнологические структуры вскрытия и подготовки шахтных полей Кузбасса. Кемерово: Изд-во Кузбассвуиздат, 2000. 223 с.

11. Hem Ph. Pits & Quarries – TechnoMine. October 25, 2014. N 1. 2012 p.

12. Punch longwall mining. Available at: <https://miningst.com/longwall-mining/overview-longwall-mining/punch-longwall-mining> (accessed 15.09.2020).

Original Paper

UDC 622.273 © R.I. Shishkov, V.A. Fedorin, V.Ya. Shakhmatov, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 13-16
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-13-16>

Title SURFACE-UNDERGROUND METHOD FOR OPENING AND PREPARING SHALLOW COAL DEPOSITS

Authors

Shishkov R.I.^{1,2}, Fedorin V.A.², Shakhmatov V.Ya.²

¹ Branch of "Sibniugleobogaschenie" LLC, Kemerovo, 650065, Russian Federation

² Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of SB RAS, Kemerovo, 650065, Russian Federation

Authors' Information

Shishkov R.I., Leading engineer of the underground mining department, postgraduate student of the Coal Institute, e-mail: rshis@yandex.ru

Fedorin V.A., Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of the Coal Institute, e-mail: fva@icc.kemsc.ru

Shakhmatov V.Ya., PhD (Engineering), Leading Researcher of the Coal Institute

Abstract

Today a promising direction for the development mining regions is extraction coal reserves not previously mined by traditional technologies in most cases on basis of "economic inexpediency" factor. For these reasons only, in Kuznetsk coal basin, dozens of millions tons of valuable coal are attributed to off-balance reserves and losses. The development of remaining reserves opened by open pits, the volume of which in Kuzbass is more than 400 million tons, and continues to increase.

The paper presents a new mining technology structure "coal mine - modular mine sites" for flat coal deposits. It was revealed that the work of all production systems of the mine improves and conditions are created to achieve a high load on the treatment and preparatory faces. Along with this, the payroll of employees is minimized, labor productivity, wages are growing, and cost is reduced. Thus, the mine sites in the coal mine can increase the completeness of extraction reserves from bowels, extend life of existing mining enterprises.

Keywords

Mine sites, Mining technology structure, Surface-underground method, Balanced development, Preparation scheme, Extraction column, Flat coal seams.

References

- Oya J., Shimanda H., Sasaoka T., Ichinose M., Matsui K., Pertiwi R. & Fajrin A.M. Fundamental Study on AMD-prevention by Compacted Waste Rocks at Berau Coal Mine, Indonesia. Proceedings of the 2nd International Symposium on Novel Carbon Resource Science, 19-24.04.2009.
- Inoue N., Hamanaka A., Matsumoto S., Shimada H., Sasaoka T. & Matsui K. Effective Assessment Methods of Soil Erosion Control in Indonesian Open Pit Mine. Proceedings of 18th Conference on Environment and Mineral Processing, 07.2014, Vol. 221.
- Shishkov R.I. The concept of developing coal deposits in a combined way. Materials of the XI all-Russian scientific and practical conference of young scientists "Young Russia", April 16-19, 2019, pp. 10703.1-10703.5. [Electronic resource]. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41550014> (accessed 15.09.2020). (In Russ.).
- Shishkov R.I. Direction of development of an open-underground method of developing coal deposits in Kuzbass. Annual conference of young scientists of Federal Research Center of Coal and Coal Chemistry of SB RAS, "Development-2019". Kemerovo, April 23-25, 2019, pp. 70-80. [Electronic

resource]. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40088065> (accessed 15.09.2020). (In Russ.).

5. Fedorin V.A. & Shishkov R.I. Analysis of the geotechnological potential of the combined development of coal deposits in Kuzbass. High-tech technologies for the development and use of mineral resources, 2019, No. 5, pp. 47-51. (In Russ.).

6. Fedorin V.A., Shakhmatov V.Ya., Anferov B.A. & Kuznetsova L.V. Hybrid open-cast-underground process to mine Kuzbass coal deposits. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2019, Vol. 262, pp. 012015. Available at: https://www.researchgate.net/publication/333580673_Hybrid_opencastunderground_process_to_mine_Kuzbass_coal_deposits (accessed 15.09.2020).

7. Kaplunov D., Bekbergenov D. & Djangulova G. Particularities of solving the problem of sustainable development of chromite underground mining at deep horizons by means of combined geotechnology / VII International Scientific Conference "Problems of Complex Development of Georesources". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2018, Vol. 56, pp. 01015. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Particularities-of-solving-the-problem-of-of-mining-Kaplunov-Bekbergenov/a43a4604f3b386e4d-d3cc9877d7e14087c3fbc19> (accessed 15.09.2020).

8. Kaplunov D., Rynnikova M. & Radchenko D. The new wave of technological innovations for sustainable development of geotechnical systems. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2018, Vol. 56, pp. 04002. Available at: https://www.researchgate.net/publication/327889660_The_new_wave_of_technological_innovations_for_sustainable_development_of_geotechnical_systems (accessed 15.09.2020).

9. Clarkson L. Effect of Punch Longwall Retreat on Highwall Stability, in Naj Aziz and Bob Kininmonth (eds.), Proceedings of the 16th Coal Operators' Conference, Mining Engineering, University of Wollongong, 10-12 February 2016, pp. 509-521. Available at: <https://ro.uow.edu.au/coal/637> (accessed 15.09.2020).

10. Yalovsky V.D. & Fedorin V.A. Modular mining technology structures for opening and preparing mine fields in Kuzbass. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat Publ., 2000, 223 p. (In Russ.).

11. Hem Ph. Pits & Quarries – TechnoMine, October 25, 2014, No. 1, 2012 p.

12. Punch longwall mining. Available at: <https://miningst.com/longwall-mining/overview-longwall-mining/punch-longwall-mining> (accessed 15.09.2020).

For citation

Shishkov R.I., Fedorin V.A. & Shakhmatov V.Ya. Surface-underground method for opening and preparing shallow coal deposits. Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, No. 10, pp. 13-16. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-13-16.

Paper info

Received April 26, 2020

Reviewed May 14, 2020

Accepted September 9, 2020

MINING WORKS

Выбор параметров крепи и технологии ее возведения на месторождении «Восход»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-17-21>

В мировой практике на стадии проектирования, когда нет практических данных об устойчивости горных пород при проходке выработок, используют рейтинговые классификации массивов горных пород, в которых устойчивость массива оценивают в баллах. Классификации массивов являются основой эмпирического подхода к проектированию различных сооружений в скальных массивах, они нашли в этой области широкое распространение. Инженеры предпочитают численные значения качественным описаниям, и поэтому количественные классификации являются полезными при проведении изысканий и проектировании горных работ.

Ключевые слова: горная порода, массив, Q-рейтинг, устойчивость массива, параметры крепи, анкер, торкретбетон, рейтинговые классификации.

Для цитирования: Выбор параметров крепи и технологии ее возведения на месторождении «Восход» / М.Г. Султанов, А.К. Матаев, Д.С. Кауметова и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 17-21. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-17-21.

ВВЕДЕНИЕ

В статье поставлена задача рассчитать и обосновать формы и размеры сечения горных выработок в соответствии с рейтинговой классификацией в условиях месторождения «Восход». В связи с этим необходимо выполнить анализ форм сечения горных выработок. Определены домены (зоны), схожие по физико-механическим свойствам, литологиям и т.д. Определены формы сечения горных выработок путем численного моделирования согласно выявленным зонам. Выполнен анализ полученных данных и выявлены наиболее оптимальные формы сечения для рассматриваемого месторождения. Объектом исследования является месторождение «Восход», расположенное в Хромтауском районе Актюбинской области, в 110 км восточнее г. Актобе и в 10 км северо-восточнее г. Хромтау.

Цель работы. Расчет и обоснование параметров крепи в соответствии с рейтинговой классификацией. Разработка методики выбора типа и параметров крепи согласно Q-рейтингу. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

– произвести обзорный анализ устойчивости техногенных обнажений в соответствии с рейтинговой классификацией;

СУЛТАНОВ М.Г.

Магистр техники и технологии, старший преподаватель кафедры «Металлургия и Горное дело» НАО «Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова», 030000, г. Актобе, Республика Казахстан

МАТАЕВ А.К.

PhD докторант кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» НАО «Қарағандинский технический университет» (ҚарТУ), 100027, г. Караганда, Республика Казахстан, e-mail: mataev.azamat@mail.ru

КАУМЕТОВА Д.С.

PhD докторант кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» НАО «Қарағандинский технический университет» (ҚарТУ), 100027, г. Караганда, Республика Казахстан

АБДРАШЕВ Р.М.

Магистр техн. наук, преподаватель кафедры «Металлургия и Горное дело» НАО «Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова», 030000, г. Актобе, Республика Казахстан

КУАНТАЙ А.С.

Магистр техн. наук, преподаватель кафедры «Металлургия и Горное дело» НАО «Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова», 030000, г. Актобе, Республика Казахстан

ОРЫНБАЕВ Б.М.

Магистр техн. наук, преподаватель кафедры «Металлургия и Горное дело» НАО «Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова», 030000, г. Актобе, Республика Казахстан

- исследовать подход профессора Бартона к определению качества массива горных пород;
- разработать инструкцию для выбора типа и параметров крепи в зависимости от Q-рейтинга.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. ВЫБОР ТИПА КРЕПИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЙТИНГА УСТОЙЧИВОСТИ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД

Расчеты нагрузки на крепь горной выработки при различных категориях устойчивости согласно классификации Бартона приведены на рис. 1.

Согласно классификации Бартона, крепление выработок производится следующим образом (см. рис. 1): 1 – без крепления; 2 – крепление локальных участков анкерами; 3 – систематическое крепление анкерами в сочетании с фибро-торкретбетоном, толщина торкретбетонной крепи – 5-6 см; 4 – торкретбетонная крепь толщиной 6-9 см в сочетании с анкерной крепью; 5 – торкретбетонная крепь толщиной 9-12 см в сочетании с анкерной крепью; 6 – армокаркасная торкретбетонная крепь (RRS I) толщиной 12-15 см в сочетании с анкерной крепью; 7 – армокаркасная торкретбетонная крепь (RRS II) толщиной более 15 см в сочетании с анкерной крепью; 8 – армокаркасная монолитная железобетонная крепь (RRS III) в сочетании с анкерной крепью; 9 – требует специальных расчетов для определения расчетов крепи.

При значениях Q-рейтинга от 40 до 100 горная выработка проектируется без крепления. По мнению многих исследователей [1, 2, 3, 4, 5] состояние горных пород при указанных значениях Q-рейтинга этой категории характеризуется как исключительно крепкие или весьма устойчивые породы. При проектировании крепи выработок в породах с Q-рейтингом от 10 до 40 параметры крепи допускаются принимать без расчета. При этом длина анкеров должна быть не менее 30% от ширины выработки, а плотность – один анкер на 1 м². На участках повышенной трещиноватости в качестве изолирующей крепи используется набрызгбетон-

ная крепь толщиной 2-3 см [2]. В породах с Q-рейтингом 1-10 определение параметров крепи производится на основании расчета ожидаемых смещений или нормативных нагрузок пород на контуре выработок [6, 7].

При определении ожидаемых нагрузок на крепь со стороны кровли (рис. 2) рекомендуется использовать следующие уравнения:

- для пород с Q-рейтингом 4-10 – уравнение (2);
- для пород с Q-рейтингом 1-4 – уравнение (1).

Анкером называют закрепляемый в шпуре стальной стержень (штангу) из периодического профиля. Один конец анкера должен иметь головку или резьбу и гайку для удержания шайбы или подхвата [8, 9, 10]. Штанга небольшого диаметра (16-22 мм) длиной 1,8-3,0 м за счет высокой упругости стали при растяжении и ее прочности на разрыв наиболее эффективно работает именно при растяжении. Поэтому наиболее рационально устанавливать анкера по направлениям максимальных смещений контура выработки. Анкера за счет собственного сопротивления растяжению препятствуют расслоению, разуплотнению нарушенных пород, структурных блоков на контуре выработки, связывают их с ненарушенными породами в глубине массива [2].

Для всех видов анкерной крепи важным является подбор диаметров шпура и штанги. Их соотношение должно обеспечить надежную связь штанги с массивом по всей глубине шпура. Для подбора диаметров проводят промышленные испытания анкерной крепи в шахте. С помощью специальных домкратов с усилием 10-12 т производят выдергивание анкера из шпура.

В различных горно-геологических условиях анкерная (штанговая) крепь работает по-разному. В трещиноватых массивах анкера подвешивают блоки неустойчивых пород к ненарушенному массиву. В этом случае анкер растягивается под весом блоков подвешенных пород [6, 7, 11]. В слоистых, тонкоплитчатых массивах анкера пронизывают и связывают отдельные малосвязанные слои пород

в единую грузонесущую конструкцию типа составной плиты, тем самым увеличивают сцепление и трение между слоями. За счет натяжения анкеров между тонкими слоями пород возникают дополнительные силы трения. При этом устойчивость составной плиты, стянутой поперек слоев анкерами, приближается к устойчивости монолитной толщи пород [8, 12].

Параметрами анкерной крепи являются:

- отставание крепи от забоя;
- схема установки штанг по периметру сечения выработки;
- длина штанг (глубина их установки в массив);
- шаг установки штанг по длине и ширине выработки;
- разрывное усилие штанги (определяется маркой стали и диаметром арматуры).

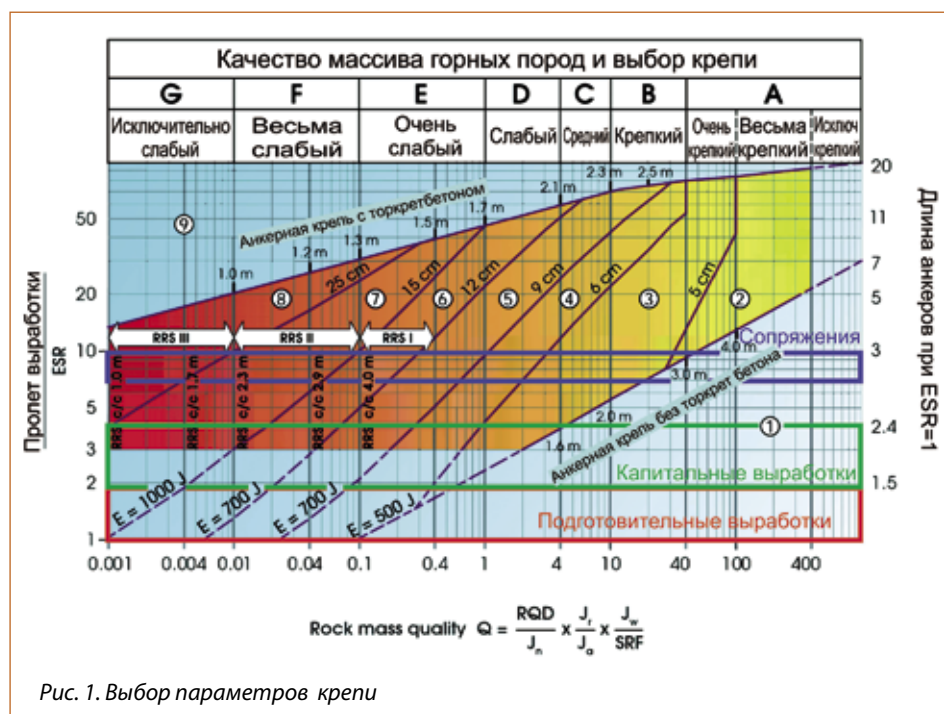


Рис. 1. Выбор параметров крепи

По расчетам многих исследователей, несущая способность штанги (сталеполимерного анкера) составляет 8,5-10 т.

Длина анкера определяется исходя из размера ширины выработки и фактора использования характера выработки *ESR*. Для определения длины анкера используется уравнение [8]:

$$l_{\text{анк}} = (2 + 0,15B)/ESR, \text{ м.} \quad (1)$$

Количество анкеров на квадратный метр кровли ($n_{\text{анк}}$) определяется по формуле [5]:

$$n_{\text{анк}} = -0,227 \ln Q + 0,839. \quad (2)$$

Расстояние между анкерами ($d_{\text{анк}}$, м) определяется по формуле:

$$d_{\text{анк}} = 1/n_{\text{анк}}^{0.5}. \quad (3)$$

Рекомендации по улучшению работы анкера:
– установка анкера сразу после обнажения груди забоя выработки;

– не допускать разрыва во времени между окончанием бурения шпуров под анкера и их установкой. Не позднее следующей смены крепь должна быть установлена в пробуренные шпур.

Для условий месторождения «Восход» определены диаграммы выбора длины анкера с учетом типа горной выработки (рис. 3).

В работе выполнен обзор существующих параметров форм сечения выработок.

Проведен расчет *Q*-рейтинга природного массива по методике Бартон и определены зоны (домены) для месторождения «Восход».

Физико-механические свойства руды и породы обработаны в программе RocLab и произведено численное моделирование в программе Phase2 различных форм сечения выработок по выявленным зонам. По результатам моделирования определены наиболее оптимальные формы сечения выработок, соответствующие рейтинговой классификации Бартон. Рекомендуемые формы сечения выработок по выявленным зонам приведены в табл. 1.

Также произведена обработка физико-механических свойств искусственного массива в программе RocLab и произведено численное моделирование различных форм выработок, пройденных под искусственным массивом. По результатам моделирования определены наиболее оптимальные формы сечения выработок при отработке

под искусственным массивом. Рекомендуемые формы сечения выработок при отработке под искусственным массивом приведены в табл. 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе был проведен обзорный анализ устойчивости техногенных обнажений в соответствии с рейтинговой классификацией, разработанной различными зарубежными учеными.

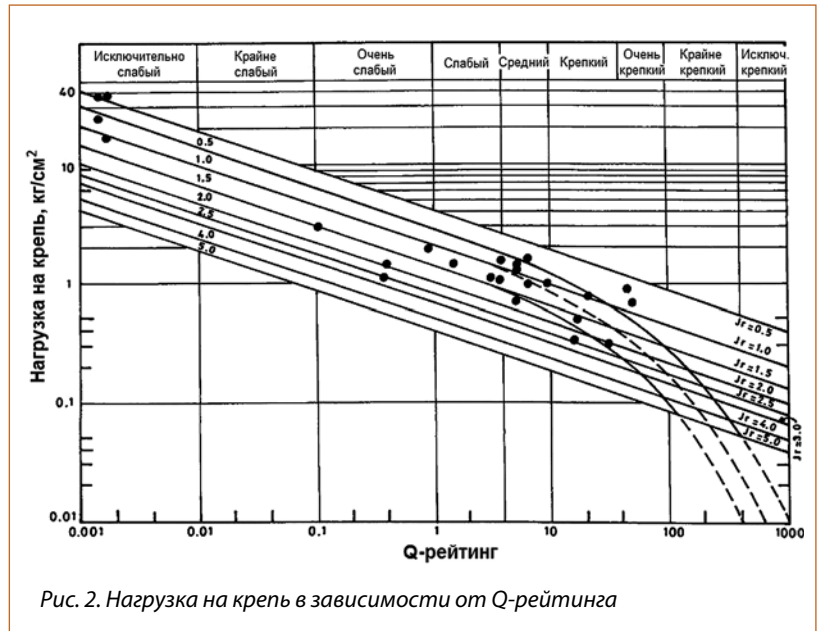


Рис. 2. Нагрузка на крепь в зависимости от *Q*-рейтинга

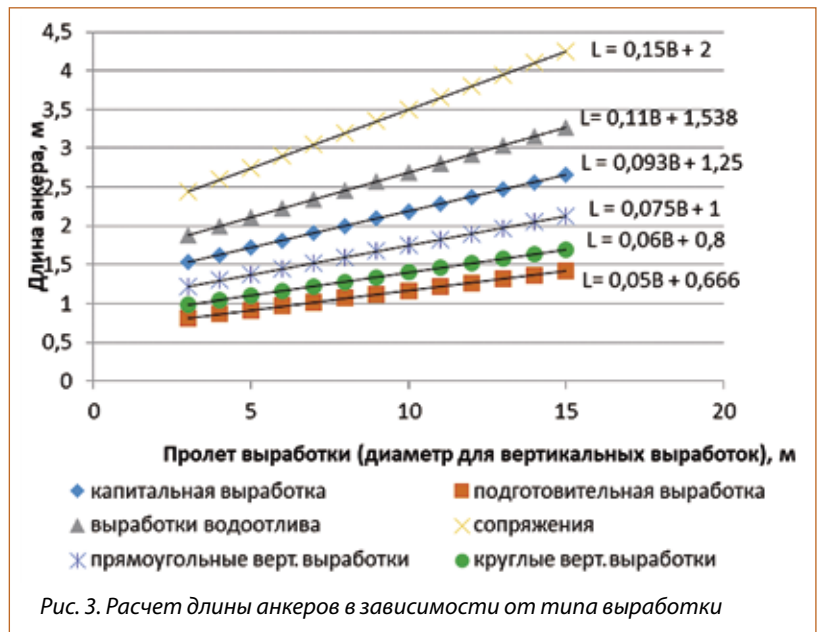


Рис. 3. Расчет длины анкеров в зависимости от типа выработки

Рекомендуемые формы сечения выработок по выявленным зонам

Q-рейтинг	Описание массива	Q-рейтинг расчетный	Зоны	Формы сечения выработок
0,1-1,0	Очень слабый	1,0	II	Прямоугольно-сводчатая, подковообразная, круглая
1-4	Слабый	1,43	I	Прямоугольно-сводчатая, подковообразная, круглая, сводчатая с наклонными стенками на выработку, подковообразная трехцентровая
4-10	Средний	4,25	III	Прямоугольно-сводчатая, подковообразная, круглая, сводчатая с наклонными стенками на выработку, трапециевидная, подковообразная трехцентровая

Таблица 1

Рекомендуемые формы сечения выработок при отработке под искусственным массивом

Очередность отработки	Коэффициент качества закладочных работ			Рекомендуемые формы сечения выработок
I (с обеих сторон руда)	0,5	–	–	Прямоугольно-сводчатая с креплением кровли и бортов
	–	0,7	–	Прямоугольно-сводчатая с креплением бортов и плеч
	–	–	1,0	Прямоугольная с креплением бортов
II (с одной стороны руда с другой – закладка)	0,5	–	–	Прямоугольно-сводчатая с креплением кровли и борта со стороны рудного массива
	–	0,7	–	Прямоугольно-сводчатая с креплением в плече и борту со стороны рудного массива
	–	–	1,0	Прямоугольная с креплением в борту со стороны рудного массива
III (с обеих сторон закладка)	0,5	–	–	Прямоугольная с креплением кровли
	–	0,7	–	Прямоугольная с креплением кровли
	–	–	1,0	Прямоугольная без крепления

На месторождении «Восход» выбор типа и параметров крепления осуществляется по Q-рейтингу, разработанному профессором Бартоном.

В работе проведены расчеты нагрузки на крепь горной выработки при различных категориях устойчивости согласно классификации Бартона, оценка поддержания горных выработок и проектирование параметров крепи.

В статье сделаны расчеты параметров крепи по Q-рейтингу.

Список литературы

- ГОСТ 310.05-80. Бетон и железобетонные изделия. М.: Издательство стандартов, 1985. 288 с.
- Пономарев А.Б., Винников Ю.Л. Подземное строительство: учебное пособие. Пермь: Издательство Национального исследовательского политехнического университета, 2014. 262 с.
- Баизбаев М.Б., Абдрашев Р.М., Матаев А.К. Технологии проведения и крепления горных выработок. Интеллектуальная собственность от 11 марта 2020 г. № 8706.
- Компьютерное моделирование напряженного состояния приконтурных пород вокруг выработок / В.Ф. Демин, Т.К. Исабек, Т.В. Демина и др. / Труды Международного симпозиума «Информационно-коммуникационные технологии в промышленности, образовании и науке». Ч. 3. 2012. С. 109-111.
- Установление параметров анкерного крепления в зависимости от горно-технологических условий эксплуата-

ции выработок / С.Б. Алиев, В.Ф. Демин, В.В. Яворский и др. // Уголь. 2013. № 1. С. 69-72.

6. Hoek E., Carter T.G., Diederichs M.S. Quantification of the Geological Strength Index chart. ARMA, 2013. 672 p.

7. СНиП II-94-80. Подземные горные работы (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1982. 76 с.

8. Разработка методики крепи горных выработок со слабыми породами кровли на примере рудника Восход-Oriel / И.Д. Арыстан, Р.М. Абдрашев, Д.А. Кабиева и др. // Горный журнал Казахстана. 2019. № 3 (167). С. 30-33.

9. Технологии проведения и крепления горных выработок: Монография / И.Д. Арыстан, М.Б. Баизбаев, Р.М. Абдрашев и др. Актобе: АРГУ им. К. Жубанова, 2019. 99 с.

10. Оценка влияния горно-технологических факторов и схемы работы анкера на эффективность применения анкерного крепления в выемочных выработках / А.Д. Каратаев, В.Ф. Демин, Ю.Ю. Стефлюк и др. // Труды КарГТУ. 2014. № 1. С. 43–46.

11. Крепление горизонтальных горных выработок в условиях шахт Донского ГОКа / И.Д. Арыстан, Е.А. Абеуов, Р.М. Абдрашев и др. / VIII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции и инновации в науке и производстве», 03-04 апреля 2019. Кемерово: КузГТУ, 2019.

12. Bieniawski Z.T. Engineering Rock Mass Classifications. John Wiley, 1989. 251 p.

Original Paper

UDC 622.261.5:552.2 © M.G. Sultanov, A.K. Mataev, D.S. Kaumetova, R.M. Abdrashev, A.S. Kuantay, B.M. Orynbayev, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 17-21
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-17-21>

Title

DEVELOPMENT OF THE CHOICE OF TYPES OF SUPPORT PARAMETERS AND TECHNOLOGIES FOR THEIR CONSTRUCTION AT THE “VOSKHOD” FIELD

Authors

Sultanov M.G.¹, Mataev A.K.², Kaumetova D.S.², Abdrashev R.M.¹, Kuantay A.S.¹, Orynbayev B.M.¹

¹ Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, 030000, Republic of Kazakhstan

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

Authors' Information

Sultanov M.G. Master of Engineering and Technology,

Senior Lecturer of “Metallurgy and Mining” department

Mataev A.K., PhD student of “Development of mineral deposits” department,
e-mail: mataev.azamat@mail.ru

Kaumetova D.S. PhD student of “Development of mineral deposits” department

Abdrashev R.M., Master of Engineering Sciences, teacher of “Metallurgy and Mining” department

Kuantay A.S., Master of Engineering Sciences, teacher of “Metallurgy and Mining” department

Orynbayev B.M., Master of Engineering Sciences,
teacher of “Metallurgy and Mining” department

Abstract

In world practice, at the design stage, when there is no practical data on the stability of rocks during excavation, rating classifications of rock masses are used, in which the stability of the array is evaluated in points. Classifications of massifs are the basis of an empirical approach to the design of various structures in rock massifs, and are widely used in this area. Engineers prefer numerical values to qualitative descriptions, and therefore quantitative classifications are useful when conducting surveys and designing mining operations.

Keywords

Rock, Array, Q-rating, Array stability, Support parameters, Anchor, Shotcrete, Rating classifications.

References

1. GOST 310.05-80. Concrete and reinforced concrete products. Moscow, Standards Publ., 1985, 288 p. (In Russ.).
2. Ponomarev A.B. & Vinnikov Yu.L. Underground construction: Textbook allowance. Perm: Permsky National Researched Polytechnic University Publ., 2014, 262 p. (In Russ.).
3. Baizbaev M.B., Abdrashev R.M. & Mataev A.K. Sinking and fixing of mine workings. Intellectual property, March 11, 2020, No. 8706 (In Russ.).
4. Demin V.F., Isabek T.K., Demina T.V. et al. Computer modeling of the stress state of marginal rock mass around mine workings. Proceedings of the International Symposium "Information and communication technologies in industry, education and science", Part 3, 2012, pp. 109-111. (In Russ.).
5. Aliev S.B., Demin V.F., Yavorsky V.V. et al. Setting the parameters of anchor anchorage depending on the mining and technological conditions of exploitation of workings. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2013, No. 1, pp. 69-72. (In Russ.).
6. Hoek E., Carter T.G. & Diederichs M.S. Quantification of the Geological Strength Index chart. ARMA, 2013, 672 p.

7. SNiP II-94-80. Underground mining works (Gostroy of the USSR). Moscow, Stroizdat Publ., 1982, 76 p. (In Russ.).
8. Arystan I.D., Abdrashev R.M., Kabieva D.A. & Mataev A.K. Development of a technique for supporting mine workings with weak roof rocks using the example of the Voskhod-Oriel mine. *Mining Journal of Kazakhstan*, 2019, No. 3 (167), pp. 30-33.
9. Mataev A.K., Baizbaev M.B., Abdrashev R.M. et al. Sinking and fixing of mining workings: Monograph. Aktobe, Zhubanov Aktobe Regional State University Publ., 2019, 99 p. (In Russ.).
10. Karataev A.D., Demin V.F., Steflyuk Yu.Yu. et al. Assessment of the influence of mining and technological factors and the scheme of the anchor operation on the effectiveness of anchor fastening in excavation workings. *Proceedings of the KarSTU*, 2014, No. 1, pp. 43-46. (In Russ.).
11. Arystan I.D., Abeuov E.A., Abdrashev R.M. & Mataev A.K. Fixing horizontal mine workings in the conditions of mines of the don GOK. VIII International scientific and practical conference "Modern trends and innovations in science and production", April 3-4, 2019. Kemerevo, KuzSTU Publ., 2019. (In Russ.).
12. Bieniawski Z.T. *Engineering Rock Mass Classifications*. John Wiley, 1989, 251 p.

For citation

Sultanov M.G., Mataev A.K., Kaumetova D.S., Abdrashev R.M., Kuantay A.S. & Orynbaev B.M. Development of the choice of types of support parameters and technologies for their construction at the "Voskhod" field. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 17-21. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-17-21.

Paper info

Received June 2, 2020

Reviewed August 14, 2020

Accepted September 9, 2020

На шахте «Распадская-Коксовая» введена в эксплуатацию новая лава

На шахте «Распадская-Коксовая» (ООО «Распадская угольная компания») в первой декаде сентября 2020 г. завершился перемонтаж добычного комплекса. Введена в эксплуатацию новая лава с запасами 1 млн т коксующегося угля.

Лава № 3-3-1 бис – вторая в современной истории шахты. До 2019 г. горняки добывали уголь короткими забоями с помощью метода камерно-столбовой отработки. С переходом на лавную технологию увеличили объемы производства с 50 до 100 тыс. т угля в месяц. В новой лаве планируют нарастить их до 130-140 тыс. т.

В лаве № 3-3-1 бис работает бригада Александра Беркутова, всего свыше 120 человек. Основной костяк коллектива состоит из опытных добычников, которые пришли с других предприятий, но несколько лет назад уже работали на первом поле шахты «Распадская-Коксовая».

Горняки добывают уголь с помощью нового высокопроизводительного комбайна KSW-1140. Вместо лавного конвейера с шириной линейного става 0,85 м используют конвейер с шириной 1,1 м, что помогает транспортировать больше угля.

Для безопасной угледобычи на поверхности установлен вентилятор УВСГ-15, под землей смонтирован дегазационный трубопровод диаметром 1400 мм – пропускную способность по утилизации метана увеличили по сравнению с предыдущей лавой.

Шахта «Распадская-Коксовая» добывает уголь дефицитной марки К, востребованный металлургами. Основные потребители угля – ЕВРАЗ ЗСМК и ЕВРАЗ НТМК.

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

Разработка системы автоматического управления маршрутным движением беспилотного летательного аппарата в шахтных условиях

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-22-27>

КИМ М.Л.

Главный технолог АО «СУЭК»,
115054, г. Москва, Россия,
e-mail: kimml@suek.ru

КОСТЕРЕНКО В.Н.

Начальник управления АО «СУЭК»,
115054, г. Москва, Россия,
e-mail: kosterenkovn@suek.ru

ПЕВЗНЕР Л.Д.

Доктор техн. наук,
профессор кафедры
«Автоматические системы»
Института кибернетики РТУ-МИРЭА,
119571, г. Москва, Россия,
e-mail: pevzner@mirea.ru

ЯРЫГИН А.А.

Научный сотрудник
Физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: jarygin.artem@physics.ru

Необходимость использования робототехнических средств для оценки постварийного состояния горных выработок является первопричиной использования беспилотного летательного аппарата, предназначенного для доставки к месту аварии в шахте аппаратуры для измерения, визуализации и передачи данных об аварийной горной выработке. В шахтных условиях автономное движение беспилотного летательного аппарата по заданному маршруту обеспечивает система автоматического управления, результаты разработки которой представлены в статье. Показано, что система обеспечивает выбор рационального маршрута движения, отработку траекторного задания с достаточной точностью в ограниченном пространстве при наличии возмущений от шахтного потока воздуха.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, система автоматического управления движением, шахтные условия, моделирование.

Для цитирования: Разработка системы автоматического управления маршрутным движением беспилотного летательного аппарата в шахтных условиях / М.Л. Ким, В.Н. Костеренко, Л.Д. Певзнер и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 22-27. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-22-27.

ВВЕДЕНИЕ

Целесообразность создания системы автоматического управления движением беспилотного летательного аппарата в шахтных условиях [1, 2, 3, 4] определяется необходимостью получения информации о постварийном состоянии горных выработок для принятия управленческих решений руководителем ликвидации аварии при реализации мероприятий по спасению людей и ликвидации ее последствий. В системе в качестве управляемого объекта используется модель четырехмоторного дрона с известными физическими характеристиками [5].

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Аналитическая модель движения беспилотного летательного аппарата сформирована на основе расчетной схемы, представленной на рис. 1, в которой квадрокоптер рассматривается как твердое тело с определенными аэродинамическими свойствами и известными допущениями [6].

Описание модели движения твердого тела производится в системе отсчета S , связанной с телом, а не в глобальной системе W . В этом случае уравнения Эйлера движения твердого тела в системе отсчета S , связанной с квадрокоптером, принимают вид:

$$\begin{pmatrix} J_1 \dot{\omega}_1 \\ J_2 \dot{\omega}_2 \\ J_3 \dot{\omega}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (J_2 - J_3) \omega_2 \omega_3 + M_1 \\ (J_3 - J_1) \omega_1 \omega_3 + M_2 \\ (J_1 - J_2) \omega_2 \omega_1 + M_3 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где J_i, M_i – момент сил, действующий на дрон вдоль оси i , $i = 1, 2, 3$, ω_{ij} – угловая скорость в вдоль оси i системе отсчета S .

Движение твердого тела описываем современным кватернионным методом модельного представления [7]. Кватернионы поворота – это трехмерные векторы [8] единичной длины: такие, что $q_0^2 + q_1^2 + q_2^2 + q_3^2 = 1$. Кватернион описывает систему отсчета S , связанную с квадрокоптером и задает ортогональное преобразование векторов $x = qXq^T$, где x, X представлены чисто мнимыми кватернионами.

Угловая скорость дрона в глобальной системе координат W и в системе координат S , связанной с ним, определяется соотношениями $\omega = q^T \tilde{\omega} q, \tilde{\omega} = q \omega q^T$ где $\tilde{\omega}$ – мгновенная угловая скорость в системе отсчета W , а ω – мгновенная угловая скорость в системе отсчета S квадрокоптера, которую измеряют бортовые датчики.

В этих условиях кинематику угловых параметров дрона в кватернионном виде описывает уравнение:

$$\dot{q} = 0,5 \tilde{\omega} q = 0,5 q \omega = 0,5 \begin{pmatrix} 0 & -\omega_1 & \omega_2 & -\omega_3 \\ \omega_1 & 0 & \omega_3 & -\omega_2 \\ \omega_2 & -\omega_3 & 0 & \omega_1 \\ \omega_3 & \omega_2 & -\omega_1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_0 \\ q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Поступательная динамика движения дрона описывается в глобальной системе координат W с использованием вектора $\vec{V} = (x, y, z)$. Поступательное ускорение определяется положением, скоростью и общей тягой четырех винтов дрона. Уравнения движения по закону Ньютона для твердого тела в глобальной системе координат W принимают вид:

$$\begin{pmatrix} \ddot{x} \\ \ddot{y} \\ \ddot{z} \end{pmatrix} = q \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} q^T + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} f_{fr} x \\ f_{fr} y \\ f_{fr} z \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где g – ускорение свободного падения, f_{fr} – сила вязкого трения.

Четыре двигателя создают аэродинамическую силу, которая определяется для каждого мотора формулой Жуков-

ского $F = 0,5 \rho A v^2 = 0,5 \rho A (k \tilde{\omega})^2$, где ρ – плотность воздуха, A – площадь ротора, v – скорость набегающего потока воздуха, $\tilde{\omega}: \omega_{\min} \leq \tilde{\omega} \leq \omega_{\max}$ – частота вращения ротора мотора, k – коэффициент пропорциональности между скоростью воздуха и частотой вращения ротора двигателя.

При составлении модели движения квадрокоптера из всех возможных аэродинамических сил, воздействующих на дрон, оставлена только сила вязкого трения, которая в силу малости числа Рейнольдса определяется соотношением $F_{fr} = -k_{fr} S v$, где S – площадь сечения дрона по направлению набегающего потока, v – скорость набегающего потока воздуха.

Основным ограничением внешней среды является ограничение пространственного перемещения, для моделирования которого использовался метод штрафных функций в виде экспоненциального «барьера», который задает потенциал, действующий на объект, значение которого равно нулю в области, где перемещения разрешены, и в запретной зоне в зависимости от дистанции до границы экспоненциально возрастает $F_c(x) = F_0 (e^{ad^2} - 1)$, где d – расстояние от положения квадрокоптера до границы запрещенной области.

При составлении модели движения беспилотного летательного аппарата предполагается, что достаточно точно известно его положение в пространстве. В шахтной поставочной обстановке, когда существенно ухудшена видимость, основным методом, позволяющим определять текущее положение летательного аппарата, является метод позиционирования с использованием радиомаяков [9].

После анализа существующих систем управления траекторным движением беспилотного летательного аппарата [8, 10, 11] сформулирована задача синтеза системы автоматического управления движением и сформирована иерархическая многоконтурная структура системы управления.

В этой структуре имеется: планировщик маршрута, предназначенный для того, чтобы в каждый текущий момент времени формировать маршрут до цели и корректировать его с учетом появления препятствий; блок управления положением дрона в пространстве контролирует линейные координаты квадрокоптера с целью удержания его вдоль спланированной траектории движения; блок управления угловым положением дрона позволяет выдерживать требуемые значения кватернионов; блок управления моторами, который формирует управляющие воздействия для бесколлекторных двигателей; блок управления частотой вращения моторов для формирования требуемой силы тяги моторов.

Каждый блок структуры, за исключением блока планировщика, представляется линейным блоком с контуром обратной связи и цифровым PD или PID -регулятором.

Задача управления угловым положением дрона – выдерживать требуемое угловое положение. Структура блока, где решается задача управления угловым положением дрона, содержит блок гироскопа, блок акселерометра, блок

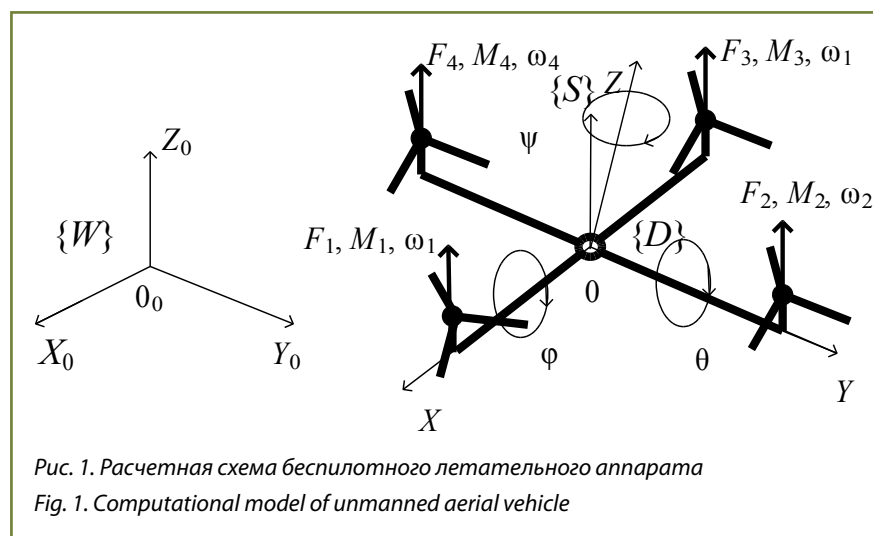


Рис. 1. Расчетная схема беспилотного летательного аппарата
Fig. 1. Computational model of unmanned aerial vehicle

модуля *IMU*, конвертер кватернионов в углы Эйлера, блок задания желаемого положения с входом от планировщика траекторного движения, регулятор, преобразователь угловых ускорений в частоту вращения моторов, блок управления моторами.

Для определения углового положения используется программный модуль *IMU (Inertial measurement unit)*, в котором гироскоп и акселерометр описываются кватернионами. Модуль *IMU* позволяет дрону относительно позиционировать себя в пространстве без использования внешних датчиков. Выходным сигналом из этого модуля является трехмерный вектор углового положения дрона в кватернионном представлении.

В блоке, где осуществляется преобразование кватернионов в углы Эйлера, полученный трехмерный вектор, характеризующий текущее угловое положение дрона, позволяет определить угловую ошибку положения путем сравнения с требуемым угловым положением дрона, которое продиктовано планировщиком траектории.

Сигнал ошибки поступает в *PID*-регулятор, где формируется управляющий сигнал в блок преобразования, где формируются сигналы задания частоты вращения роторов моторов.

В блоке управления угловым положением дрона использовалась линеаризованная модель уравнений (1) в виде:

$$\begin{pmatrix} J_1 \dot{\omega}_1 \\ J_2 \dot{\omega}_2 \\ J_3 \dot{\omega}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (F_2 - F_4)L \\ (F_3 - F_1)L \\ (F_1 - F_2 + F_3 - F_4)\gamma \end{pmatrix}, \quad (4)$$

где L – расстояние от центра масс квадрокоптера до осей моторов, γ – коэффициент преобразования подъемной силы в угловой момент мотора.

Соотношения (4) представляют три уравнения относительно четырех неизвестных подъемных сил F_i , поэтому для однозначного определения всех компонент вектора тяги моторов использовалось уравнение динамики по оси z :

$$m\ddot{x}_{3,T} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 - mg \cos \alpha, \quad (5)$$

где α – угол наклона квадрокоптера относительно вектора силы тяжести.

После обозначения $T_h = 0,25(m\ddot{x}_{3,T} + mg \cos \alpha)$ и предположения, что $J_1 = J_2$, получим путем преобразования уравнений (4) основные соотношения на требуемую тягу каждого двигателя:

$$\begin{aligned} F_1 &= T_h + \dot{\omega}_{1d} + \dot{\omega}_{2d} + \dot{\omega}_{3d}, \\ F_2 &= T_h + \dot{\omega}_{1d} - \dot{\omega}_{2d} - \dot{\omega}_{3d}, \\ F_3 &= T_h - \dot{\omega}_{1d} - \dot{\omega}_{2d} + \dot{\omega}_{3d}, \\ F_4 &= T_h - \dot{\omega}_{1d} + \dot{\omega}_{2d} - \dot{\omega}_{3d}, \end{aligned} \quad (6)$$

Задача управления положением дрона в пространстве решается посредством определения требуемого угла наклона дрона. Квадрокоптер имеет шесть степеней свободы – три пространственных и три угловых координаты, но только четыре силы, создаваемые моторами, поэтому невозможно напрямую осуществлять его движение к требуемой точке, подавая сигналы на моторы. В этом случае для решения задачи контроля позиции требовалось сме-

стить угловые координаты так, чтобы дрон обратился по направлению к требуемой точке. Требуемый угол определяется путем двойного интегрирования требуемого углового ускорения, которое определялся в виде:

$$\ddot{r}_{i,d} = \ddot{r}_{i,T} + k_{i,d}(r_{i,T} - r_i) + k_{i,d}(\dot{r}_{i,T} - \dot{r}_i), \quad i = \overline{1,4}. \quad (7)$$

С целью удержания высоты полета дрона на требуемом уровне тяга всех моторов должна быть равна, согласно (5): $mg \cos \alpha + m\ddot{x}_{3,T} = \sum F_i = F$. Для перемещения в горизонтальной плоскости необходимо выставить такие φ, θ – углы тангажа и крена так, чтобы проекция на горизонтальную плоскость вектора тяги F была направлена в целевую точку. Таким образом, в каждый момент времени, для обеспечения требуемого углового ускорения $\ddot{r}_{i,d}(t)$, значения углов тангажа и крена $\varphi_d(t), \theta_d(t)$ должны отвечать соотношениям:

$$\begin{aligned} \varphi_d &= 1/g(\ddot{r}_{1,d} \sin \psi_T - \ddot{r}_{2,d} \cos \psi_T), \\ \theta_d &= 1/g(\ddot{r}_{1,d} \cos \psi_T + \ddot{r}_{2,d} \sin \psi_T), \\ \psi_d &= \psi_T. \end{aligned} \quad (8)$$

Для удержания положения дрона в окрестности желаемых углов синтезирован линейный *PD*-контроллер, который формирует управляющий вектор:

$$U = J \begin{pmatrix} k_{p,\varphi} \varepsilon_\varphi + k_{D,\varphi} \dot{\varepsilon}_\varphi \\ k_{p,\theta} \varepsilon_\theta + k_{D,\theta} \dot{\varepsilon}_\theta \\ k_{p,\psi} \varepsilon_\psi + k_{D,\psi} \dot{\varepsilon}_\psi \end{pmatrix}, \quad (9)$$

где J – матрица моментов инерции в системе отсчета S , связанной с дроном, $\varepsilon_\varphi = \varphi_d - \varphi$, $\varepsilon_\theta = \theta_d - \theta$, $\varepsilon_\psi = \psi_d - \psi$ – угловые отклонения текущих значений углов тангажа, крена и рыскания от требуемых значений.

Параметры *PD*-контроллера определялись путем минимизации квадратичного функционала от вектора угловых ошибок и его производных:

$$\begin{aligned} G &= \int_0^\infty (A(x_d(t) - x(t))^2 + B(\dot{x}_d(t) - \dot{x}(t))^2) dt, \\ A &= J_1 / L, \\ B &= J_3 / \gamma, \end{aligned}$$

где $x_d(t), x(t)$ – текущий вектор естественных координат траектории задания и реального положения, $\dot{x}_d(t), \dot{x}(t)$ – текущий вектор производных естественных координат траектории задания и реального положения.

Поскольку управление по углам после линеаризации декомпозируется в три контроллера по трем угловым координатам, задача определения параметров *PD*-контроллера сводится к решению уравнений Риккати.

Планирование траекторного маршрута движения дрона, выполняемое в блоке «планировщик», реализовано на основе алгоритма кратчайшего пути Дейкстры [9]. Найденный кратчайший маршрут – совокупность прямолинейных отрезков, для сглаживания кривой будущего движения применена сплайновая аппроксимация полиномами седьмой степени. Для обеспечения гладкости кривой сплайны выбраны так, чтобы значения их производных до пятого порядка совпадали в узловых точках.

После генерации сплайнов и задания скорости движения формируются координаты скорости и ускорения как

функции времени. Эти функции используются в контроллере координат для реализации соотношений (7).

Основной целью комплексных модельных исследований синтезированной системы автономного движения беспилотного летательного аппарата по сформированному маршруту является проверка маневренных характеристик дрона в условиях шахтных выработок, для чего проводилась серия численных экспериментов с вариацией нагрузки, возмущений и наличием препятствий.

Математическая модель беспилотного летательного аппарата – объекта управляемого движения представлена системой обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений с ограничениями на состояния в виде допустимой области движения, что отражает пространственные ограничения движения в условиях шахтных выработок.

Экспериментальному моделированию предшествовал подбор квадратично оптимальных коэффициентов PD-контроллеров блоков системы. Подбор коэффициентов контроллеров осуществлялся при управляемом движении летательного аппарата с фиксированной весовой нагрузкой в условиях отсутствия возмущений. Найденные коэффициенты контроллеров блоков системы оставались неизменными в последующих экспериментах при изменении массы полезной нагрузки и наличии различных возмущений.

Маршруты модельных экспериментов формировались по топологическому фрагменту схемы шахтных выработок, взятых в качестве прототипа из системы выработок шахты им. В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс», изображенной на рис. 2.

Для достижения целей исследования выполнены модельные маршрутные пролеты по шахтным выработкам без нагрузки и с переменной нагрузкой; без возмущений и с возмущением в виде встречного и бокового постоянного потока воздуха; без препятствий и при наличии препятствий; выполнены модельные экстренные торможения полета дрона с различной массой.

В каждом из экспериментов исследовались: отклонение реальной траектории движения от спланированной по всем трем осям; среднее по маршруту отклонение реальной траектории движения от спланированной; максимальное отклонение реальной траектории от спланированной за время полета; средняя по маршруту скорость полета.

В экспериментальном моделировании движения по спланированному маршруту исследовалось движение на двух скоростях – 6 м/с и 10 м/с. Эксперимент проводился

при различных значениях массы дрона: от 0,6 кг до 1,2 кг. Проведенное экспериментальное моделирование позволило определить: максимальную массу полезной нагрузки, среднюю скорость, которую способен выдержать дрон с фиксированной массой полезной нагрузки, максимальный радиус полета при фиксированной скорости полета,

На рис. 3 приведены экспериментальные кривые, отражающие координатные отклонения от спланированной траектории при движении без полезной нагрузки на скорости 10 м/с и 6 м/с соответственно.

На рис. 4 приведены кривые отставания реального движения от задания на скорости 10 м/с без полезной нагрузки и на скорости 6 м/с с полезной нагрузкой соответственно.

Экспериментальное моделирование позволило выявить, что среднее отклонение от запланированной траектории в зависимости от массы полезной нагрузки дрона при полете на предельной скорости не превышает 1,2 м, а максимальное – не превышает 1,5 м. Но при пониженной до 60% от номинальной скорости среднее и максимальное отклонения за время полета от запланированной траектории – не больше 0,2 м и 0,8 м соответственно.

Для проверки маневренности системы управления движением дрона проведен эксперимент, в котором на маршруте устанавливались гипотетические препятствия в плоскости ZX, которые квадрокоптер обходит сверху и снизу.

Наличие препятствий приводило к замедлению скорости прохождения трассы в области препятствия, так как указанные маневры невозможно пройти с максимально допустимым ускорением. Прохождение модельного участка дрона массой 0,6 кг без нагрузки заняло 15,3 с, а с нагрузкой – 20,1 с.

Одной из задач модельных экспериментов являлась задача оценки качества траекторного движения по маршруту

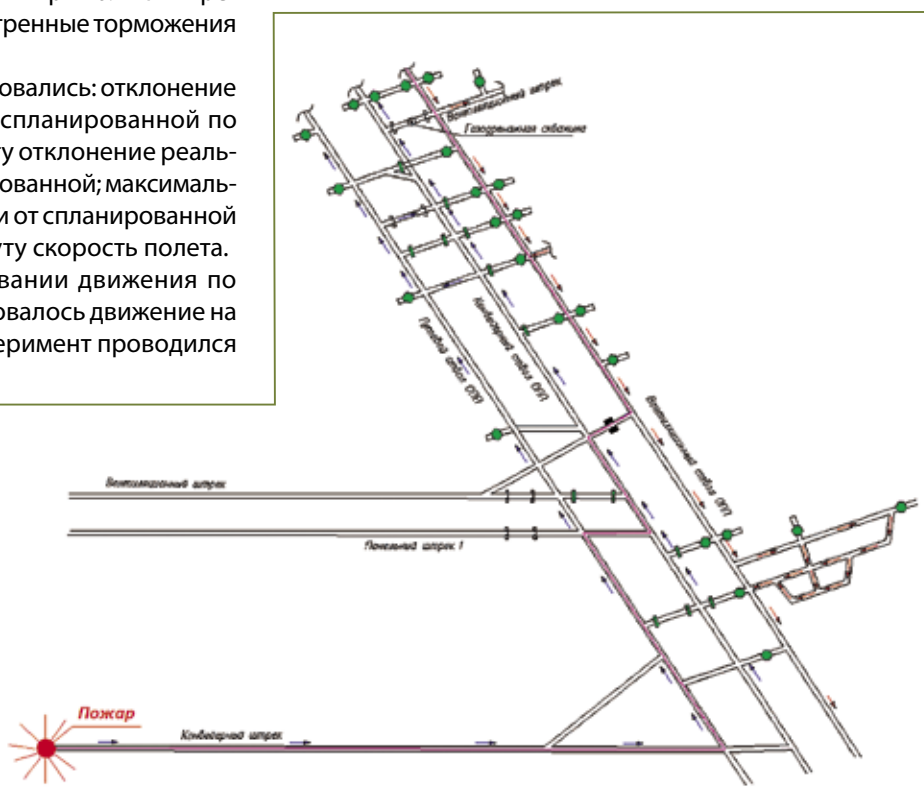
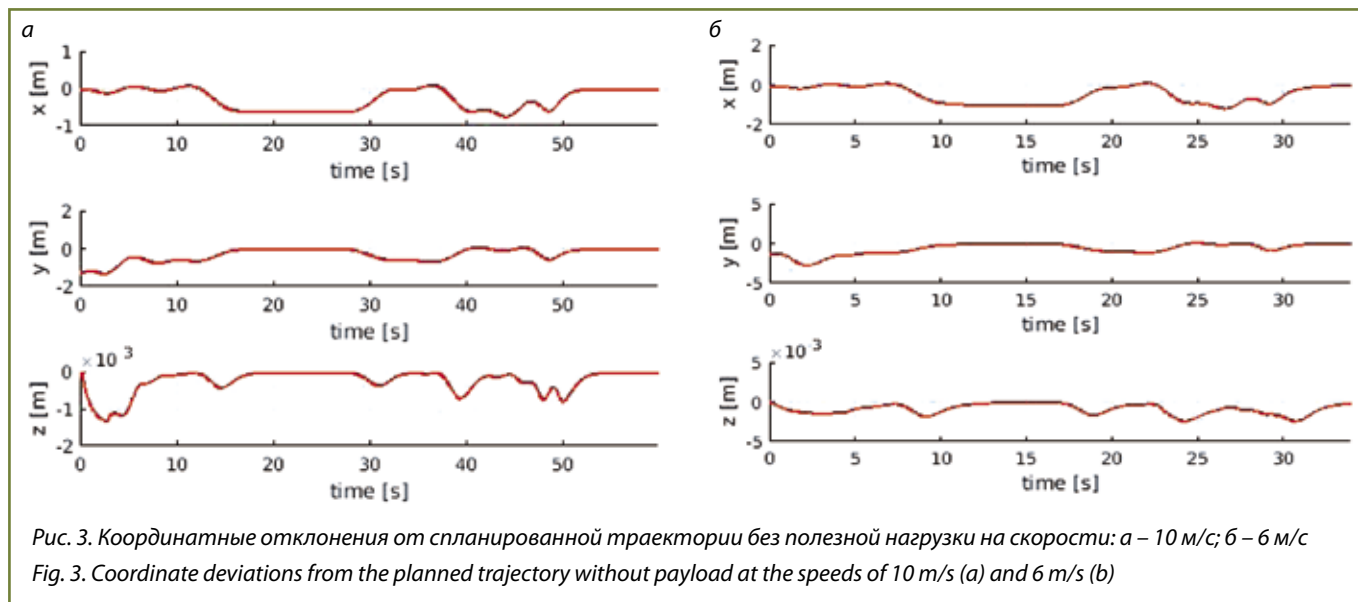


Рис. 2. Фрагмент схемы выработок шахты им. В.Д. Ялевского АО «СУЭК-Кузбасс»

Fig. 2. A fragment of mine workings plan in V.D. Yalovsky's Mine, "SUEK-Kuzbass" JSC



ту при наличии возмущения в виде шахтного воздушно-го потока. Определялось максимальное отклонение движения дрона от траектории в зависимости от скорости и направления возмущающего воздушного потока. Определялась предельная величина скорости возмущающего потока, которая приводит к недопустимому отклонению от траектории движения для двух случаев – нагруженного и ненагруженного дрона.

Модельный эксперимент показал, что система автоматического управления позволяет дрону без полезной нагрузки выдерживать траекторию с допустимыми отклонениями при скорости встречного потока до 6 м/с, а для дрона с полезной нагрузкой 0,6 кг скорость бокового воздушного потока 4 м/с оказывается критической.

Результаты моделирования движения по маршруту навстречу возмущающему шахтному воздушному потоку показали, что система управления позволяет дрону без полезной нагрузки выдержать с допустимыми отклонениями от траектории встречный ветер до 12 м/с и с по-

лезной нагрузкой 0,6 кг выдерживать встречный поток до 8 м/с.

Исследования движения беспилотного летательного аппарата в шахтных условиях поставарийного состояния выработок требуют проверки не только на маневренность при облете различных препятствий, но и на способность при невозможности облета выполнить экстренное торможение. Модельный эксперимент экстренного торможения проводился с начальных скоростей 6 м/с и 10 м/с при различных нагрузках дрона.

Из-за наличия силы вязкого трения о воздух длина тормозного пути изменяется нелинейно в относительно небольшом диапазоне, при этом максимальные значения составили 14,2 м и 6,4 м соответственно.

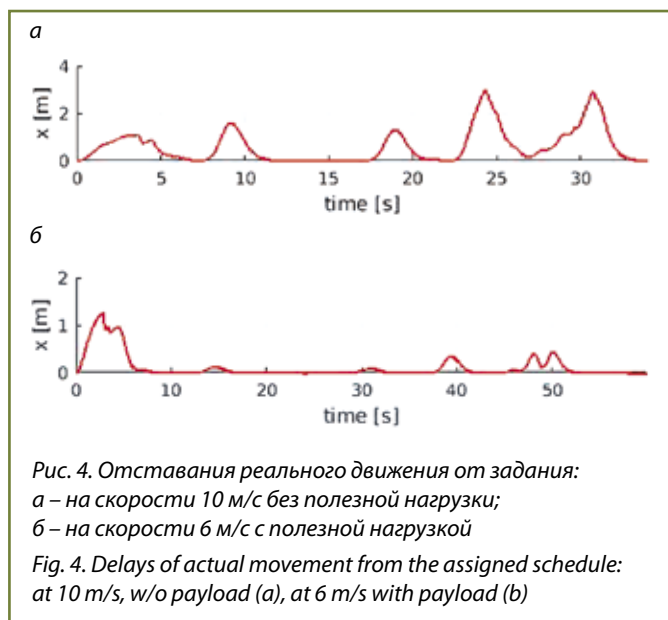
По результатам экспериментов можно сделать следующие выводы: с учетом полезной нагрузки и нагрузки, вызванной требованиями безопасности, целесообразная скорость прохождения трассы – 6 м/с. Дрон с полезной нагрузкой может выдержать порывы встречного и бокового ветра соответственно 8 м/с и 4 м/с. Тормозной путь на рекомендованной скорости составляет порядка 6 м, что позволяет совершить экстренное торможение. Система управления позволяет успешно преодолевать препятствия в виде неглухих завалов. Дрон с полезной нагрузкой может пролететь дистанцию до четырех километров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным итогом модельных исследований является доказательство того, что беспилотный летательный аппарат, управляемый разработанной системой, может достаточно точно решать задачи автономного маневрирования в шахте и, как следствие, может быть использован во время ведения горноспасательных работ с целью дистанционного контроля рудничной атмосферы и разведки состояния аварийных выработок.

Список литературы

1. Горлов Ю.В. Анализ действующих в угольных шахтах систем локализации взрывов и оценка эффективности их применения. М., 2014. 91 с.



2. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Киринов и др. М.: Издательство МГУ, 2008. 247 с.

3. О возможности использования мобильных робототехнических летательных аппаратов при выполнении оперативного плана ликвидации аварии на шахтах / М.Л. Ким, А.С. Родичев, Л.Д. Певзнер и др. // Уголь. 2018. № 1. С. 34-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-1-34-38>. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/01018.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).

4. Певзнер Л.Д., Ким М.Л. Робототехнические средства и системы для решения задач ликвидации аварии в шахтах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 1. С. 215-223.

5. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2015.

6. Зенкевич С.Л., Галустян Н.К. Разработка математической модели и синтез алгоритма угловой стабилизации движения квадрокоптера // Мехатроника, автоматизация, управление. 2014. № 3. С. 27-32.

7. Джон Х. Конвей, Дерек А. Смит. О кватернионах и октавах. М.: МЦНМО, 2009.

8. Зенкевич С.Л., Галустян Н.К. Синтез и апробация алгоритма управления движением квадрокоптера по траектории // Мехатроника, автоматизация, управление. 2015. № 8. С. 530-535.

9. Таненбаум Э. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2002.

10. Управление параметрами полёта квадрокоптера при движении по заданной траектории / С.А. Белоконов, Ю.Н. Золотухин, А.С. Мальцев и др. // Автометрия. 2012. № 5. С. 32-41.

11. Белинская Ю.С., Четвериков В.Н. Управление четырёхвинтовым вертолетом // Наука и образование. М.: Издательство МГУ, 2012. С. 157-171.

Original Paper

UDC 622.86:778.35 © M.L. Kim, V.N. Kosterenko, L.D. Pevzner, A.A. Jarigin, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 22-27
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-22-27>

Title

DESIGN AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF THE ROUTE MOVEMENT UNMANNED AERIAL VEHICLE IN MINE CONDITIONS

Authors'

Kim M.L.¹, Kosterenko V.N.¹, Pevzner L.D.², Jarigin A.A.³

¹SUEK JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

²Russian Technological University (RTU-MIREA), Moscow, 119571, Russian Federation

³Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation

Authors' Information

Kim M.L., Chief technologist, e-mail: kimml@suek.ru

Kosterenko V.N., PhD (Physico-Mathematical), Head of department, e-mail: kosterenkovn@suek.ru

Pevzner L.D., Doctor of Engineering Sciences, Professor of Automatic Systems department of Institute of Cybernetics, e-mail: pevzner@mirea.ru

Jarigin A.A., Researcher of Physics department, e-mail: jarygin.artem@physics.ru

Abstract

The need to use robotic tools to assess the post-accident state of mine workings is the primary reason for using an unmanned aerial vehicle to deliver equipment for measuring, visualizing and transmitting data to the site of a mine accident. In mines, the autonomous movement of an unmanned aerial vehicle along a given route is provided by an automatic control system, the development results of which are presented in the article. It is shown that the system provides the choice of a rational route of movement, the development of the trajectory task with sufficient accuracy in a limited space in the presence of disturbances from the mine air flow.

Keywords

Unmanned aerial vehicle, Automatic motion control system, Mining conditions, Modeling.

References

1. Gorlov Yu.V. Analysis of blast isolation systems operating in coal mines and assessment of their application efficiency. Moscow, 2014, 91 p. (In Russ.).
2. Ushakov K.Z., Kaledina N.O., Kirin B.F. et al. *Bezopasnost vedeniya gornoyh rabot i gornospasatelnoe delo* [Mining safety and mining rescue activities]. Moscow, Moscow State Mining University Publ., 2008, 487 p.
3. Kim M.L., Rodichev A.S., Pevzner L.D. & Platonov A.K. O vozmozhnosti ispolzovaniia mobilnih robototekhnicheskikh letatelnykh apparatov pri vipolnenii operativnogo plana likvidatsii avarii na shahtah [Possibility of using robotic flying systems for solving accident liquidation operating plan in the mine]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 1, pp. 34-38. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-1-34-38>. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/01018.pdf> (accessed 15.09.2020).

4. Pevzner L.D. & Kim M.L. Robotic tools and systems for emergency response in mines. *Gorniy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal)*, 2016, No. 1, pp. 215-223. (In Russ.).

5. Randal W. Beard & Timothy W. McLain. Small unmanned aircraft: theory and practice. Moscow, TECHNOSPHERA Publ., 2015. (In Russ.).
6. Zenkevich S.L. & Galustyan N.K. Development of mathematical model and designing of quadcopter angle stabilization algorithm. *Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie – Mechatronics, automation, control*, 2014, No. 3, pp. 27-32. (In Russ.).

7. John H. Conway & Derek A. Smith. On quaternions and octonions. Moscow, MCCME Publ., 2009. (In Russ.).
8. Zenkevich S.L. & Galustyan N.K. Design and testing of quadcopter trajectory motion control algorithm. *Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie – Mechatronics, automation, control*, 2015, No. 8, pp. 530-535. (In Russ.).

9. Tanenbaum A. Computer Networks. St. Petersburg, Piter Publ., 2002. (In Russ.).
10. Belokon' S.A., Zolotukhin Yu.N., Maltsev A.S. et al. Control of quadcopter flight parameters when moving along a specified trajectory. *Autometriya – Autometry*, 2012, No. 5, pp. 32-41. (In Russ.).

11. Belinskaya Yu.S. & Chetverikov V.N. Control of four-rotor helicopter. *Nauka i obrazovanie – Science and Education*, Moscow, MGTU Publ., 2012, pp. 157-171. (In Russ.).

For citation

Kim M.L., Kosterenko V.N., Pevzner L.D. & Jarigin A.A. Design automatic control system of the route movement unmanned aerial vehicle in mine conditions. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 22-27. (In Russ.). DOI: [10.18796/0041-5790-2020-10-22-27](http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-22-27).

Paper info

Received July 30, 2020

Reviewed August 20, 2020

Accepted September 9, 2020

SAFETY

Анализ готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектно-ориентированное управление

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-28-32>

БРИКОШИНА И.С.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Управление проектом»
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: is_brikoshina@guu.ru

ГЕОКЧАКЯН А.Г.

Специалист
по учебно-методической работе
кафедры «Управление проектом»
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: geokchakyan@guu.ru

МИХАЛЕВИЧ Н.В.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Управление проектом»
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: mikhalevich_n@mail.ru

НИКИТИН С.А.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры «Управление проектом»
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: nikitin.sa@gmail.com

ПАВЛОВСКИЙ П.В.

Старший преподаватель
кафедры «Управление проектом»
ФГБОУ ВО «Государственный
университет управления»,
109542, г. Москва, Россия,
e-mail: t7070752@gmail.com

В настоящее время переход на проектно-ориентированное управление становится все более актуальным, что связано с высокой эффективностью данной концепции управления. В статье авторами выделены факторы оценки готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектное управление, определена их важность, разработаны описательные характеристики разного уровня готовности. Научную и практическую новизну статьи представляет проведенный анализ данных факторов по отрасли в целом, однако его логика может быть применима ко всем компаниям угольной промышленности. В заключение рассчитан интегральный показатель готовности, дана его трактовка и сделан вывод об общей готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектное управление сейчас и в ближайшей перспективе, также сформулированы авторские рекомендации по повышению готовности.

Ключевые слова: угольная промышленность, проектно-ориентированное управление, переход на проектное управление, система управления, гибкость управления, повышение эффективности управления.

Для цитирования: Анализ готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектно-ориентированное управление /И.С. Брикошина, А.Г. Геокчакян, Н.В. Михалевич и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 28-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-28-32>

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Использование проектного управления в деятельности организаций различных отраслей – один из современных трендов в развитии экономики РФ и мира. Это связано с тем, что оно наиболее эффективно отвечает современным требованиям и условиям внешней среды. Проектно-ориентированной выступает такая модель управления, при которой вся операционная деятельность разбивается на отдельные проекты и программы и управление осуществляется именно по ним. По результатам исследования, проведенного в начале 2019 г., 12% организаций используют проектный офис, 53% – используют элементы и методы проектного управления, 12% – планируют внедрять проектное управление, 23% – не планируют использовать проектное управление в ближайшее время [1, с. 78].

Отметим, что некоторые сферы применяют проектное управление более широко (строительство, экология, государственное управление, IT- и event-индустрии), а другие – относительно редко («классическая» промышленность, сельское и лесное хозяйство). Топливно-энергетический комплекс, в который входит угольная промышленность, занимает промежуточные позиции в данной градации.

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ГОТОВНОСТЬ КОМПАНИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ К ПЕРЕХОДУ НА ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Общая готовность компаний к переходу на проектно-ориентированное управление определяется множеством факторов, которые с различной силой оказывают влияние. Для компаний различных отраслей важность отдельных факторов различна.

Анализ таких факторов по отношению к компаниям угольной промышленности, комплексная оценка и прогноз готовности к переходу представляют научный интерес проводимого исследования. Для формирования итоговой оценки и вывода о целесообразности и готовности компаний угольной промышленности к переходу охарактеризуем различную степень соответствия факторов и определим важность каждого из них (см. таблицу).

Данный анализ факторов относится ко всем компаниям угольной промышленности в целом, соответственно, все выводы и оценки являются усредненными и обобщенными. Однако алгоритм анализа и логика исследования могут быть применимы к отдельным компаниям угольной промышленности.

Преимущественно в компаниях угольной промышленности используются линейно-функциональные структуры, которые сформировались в 1990-е годы. Сейчас они далеко не всегда отвечают требованиям и являются своеобразным тормозом в развитии компаний и всей отрасли. Недостатками использования таких структур в компаниях угольной промышленности являются невосприимчивость к изменениям, бюрократизация отношений, низкая скорость передачи информации, дублирование функций, низкая эффективность принятых решений. Линейно-функциональные структуры сильно перегружают высшее руководство, которое в «угольных» компаниях должно заниматься стратегическими вопросами и международным сотрудничеством; необходимо строить структуры, «спускающие» решение операционных вопросов «вниз».

В компаниях промышленно-технологических отраслей важно обладать высокой динамичностью и быстрой реакцией на изменения. Эффективное управление компанией угольной промышленности должно использовать инновации, творческое участие работников, работу в команде, методику управления знаниями [3, с. 40]. Оптимальным видится частичное применение проектных структур, т.к. должны соблюдаться регламентация и централизация производственных процессов.

Перспективность использования проектного подхода в угольной промышленности обуславливается высоким уровнем квалификации управленческого персонала – требования включают в себя интеграцию экономико-управленческого и инженерно-технического направлений [4, с. 72]. Согласно действующим стандартам дисциплина «Управление проектами» является обязательной для изучения на всех управленческих специальностях. Также в последние годы компании организуют соответствующие курсы повышения квалификации. В отраслях народного хозяйства нередко работают «династиями», поэтому молодые сотрудники с детства погружены в данную сферу и к моменту достижения руководящих должностей имеют богатый опыт.

Компании угольной промышленности имеют опыт осуществления проектов по отдельным направлениям деятельности:

- проекты, направленные на развитие добычи и обогащения угля, на создание углехимических продуктов из угля;
- обеспечивающие проекты в сфере железнодорожной инфраструктуры;
- проекту в сфере портовой инфраструктуры. Специфика проектов связана со строительством, более эффективным использованием угольных шахт, разработкой новых месторождений;
- реализуются организационные проекты. В Программе развития угольной промышленности России на период до 2035 г. предусмотрена реализация 129 крупных проектов федерального значения.

Реализация принципов командной работы [5, с. 89] объясняется спецификой отрасли – деятельность компаний распределена по объектам (шахтам, перерабатывающим заводам, хранилищам). Совокупность работников такого объекта можно считать командой. Степень использования командной работы увеличивается по мере «спуска» по организационной структуре. Ее эффективность подтверждается успешностью реализованных проектов.

Угольная промышленность – одна из ведущих отраслей в международном сотрудничестве, на внутреннем рынке основными контрагентами являются компании с государственным участием и само государство, в связи с этим уровень квалификации окружения считается высоким. Внедрением и использованием проектного управления занимается большинство организаций [6, с. 27], поэтому окружение является проектно-компетентным.

Деятельность компаний угольной промышленности регламентируется большим количеством нормативных актов, которые регулируют технологические и экологические вопросы, вопросы безопасности производства, административной зависимости и подчинения компаний. Положений, регламентирующих проектную деятельность, немного; существующие регламентируют отдельные аспекты, а не систему управления. Однако существующий опыт способствует возможности разработки проектно-регулирующей документации параллельно с самим процессом перехода.

Сейчас практически во всех организациях угольной промышленности существуют корпоративные информационно-аналитические системы (КИАС), которые можно трансформировать в проектное управление – корпоративную информационную систему управления проектами (КИСУП). При этом стимулирующими факторами могут выступать: наличие опыта работы сотрудников с КИАС; высокая степень автоматизации производственных процессов; возможность применения инструментов цифровой экономики [7, с. 26].

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ КОМПАНИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ К ПЕРЕХОДУ НА ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Подводя итоги проведенного исследования, рассчитаем интегральный коэффициент готовности компаний угольной промышленности:

$$K^{2020} = \sum_{j=1}^8 X_j * V_j = 3,453.$$

Важность и критерии оценивания соответствия факторов, влияющих на готовность компаний угольной промышленности к переходу на проектно-ориентированное управление

Фактор	Важность фактора, V_f	Баллы соответствия, X_i		
		1	2	3
Гибкость организационной структуры управления	0,109	Используются жесткие линейно-функциональные структуры, использование гибких структур необоснованно	Применение гибких структур эффективно на отдельных аспектах деятельности или в отдельных подразделениях	Только внедрены или имеется большой потенциал для внедрения гибких структур
Образование и квалификация сотрудников	0,109	Сотрудники преимущественно не имеют высшего образования, имеют малый опыт работы в отрасли	Сотрудники преимущественно имеют инженерно-техническое образование, определен-ный управленческий опыт	Сотрудники имеют как инженерно-техническое, так и управленческое образование
Степень проектно-сти деятельности организации	0,063	Специфика деятельности не предполагает осуществление проектов	Специфика деятельности предполагает организационные проекты	Предполагается осуществление проектов по профильным сферам
Наличие опыта реализации проектов	0,172	Компании не имеют опыта реализации проектов	Реализованы отдельные проекты организационного характера	Опыт реализации проектов по отдельным направлениям деятельности
Существующий опыт и эффективность командной работы [2, с. 898]	0,141	Отсутствует опыт командной работы, что обусловлено спецификой деятельности	Командная работа как форма взаимодействия используется редко или ее эффективность очень низкая	Командная работа применяется на отдельных направлениях деятельности наравне с другими формами работы, эффективность – выше среднего
Степень компетентности окружения организаций	0,125	Окружение не использует проектное управление	Контрагенты имеют опыт осуществления проектов	Окружение обладает опытом осуществления проектного управления
Наличие грамотно выстроенной нормативно-регламентной базы (НРБ)	0,125	Используются отдельные документы, которые не всегда согласуются между собой, либо они отсутствуют	Используются отдельные нормативные акты, которые в совокупности не представляют целостную НРБ	Целостная НРБ, в которую можно включить положения по проектному управлению
Наличие единой аналитической информационной системы в организации	0,156	Не используются информационные системы, сотрудники не имеют опыта работы	Используются программные продукты для автоматизации отдельных процессов	Существует прототип единой информационной системы либо элементарная корпоративная информационная система (КИАС)
				Гибкие структуры эффективно используются в отдельных подразделениях
				Более 50% сотрудников имеют «проектное» образование, остальные планируются повышение квалификации
				Большой опыт использования гибких структур
				Большой опыт реализации проектов, но они не носят абсолютизирующий характер
				Командная работа – основная форма организации работы сотрудников
				Окружение являются проектно-ориентированными компаниями
				Наличие полного комплекта документов по организации системы проектного управления
				Используется корпоративная информационная система управления проектами (КИСУП)

Для адекватной трактовки рассчитанного коэффициента (3,453) необходимо проанализировать его потенциальные значения. Максимальное значение (5,000) может быть достигнуто в случае оценки каждого фактора максимальными баллами, однако соответствующие им характеристики таковы, что подразумевают наличие проектно-ориентированного управления в организации. Образуем следующую градацию:

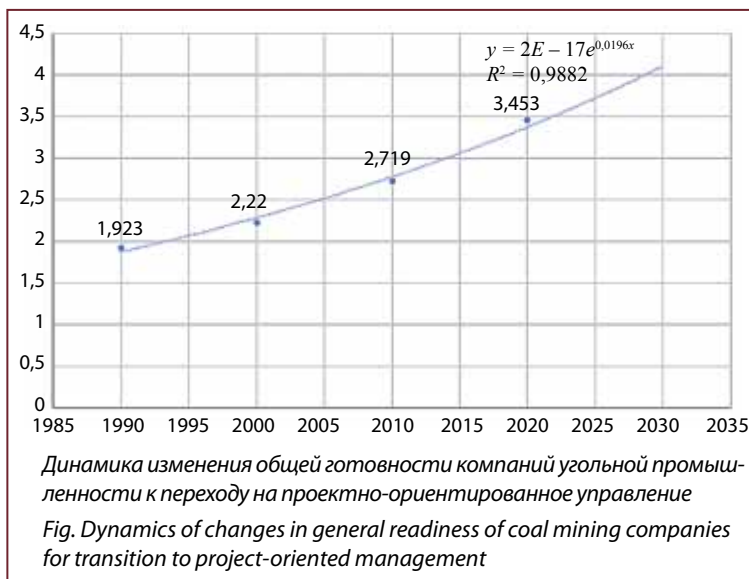
- 0 – 1,7 – «очень низкая готовность»;
- 1,7 – 2,6 – «низкая готовность»;
- 2,6 – 3,6 – «средняя готовность»;
- 3,6 – 4,1 – «высокая готовность»;
- 4,1 – 4,7 – «очень высокая готовность»;
- 4,7 – 5,0 – «внедрено проектно-ориентированное управление».

На основе краткого анализа проектной деятельности компаний угольной промышленности в прошлые десятилетия ($K^{1990} = 1,923$, $K^{2000} = 2,220$, $K^{2010} = 2,719$) спрогнозируем потенциальную готовность в ближайшее время. С помощью линии тренда (см. рисунок) можно предположить, что к 2025 г. коэффициент достигнет значения 3,75, а к 2030 г. – 4,1 (с уровнем значимости 0,9882).

Степень готовности компаний угольной промышленности в данный момент можно оценить как среднюю. Однако очевидно, что при сохранении существующих тенденций через два-три года готовность будет на высоком уровне.

В связи с этим сформулируем рекомендации по повышению готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектно-ориентированное управление и по самому переходу:

- обеспечить повышение квалификации сотрудников по проектному управлению;
- использовать методы и технологии проектного управления для выполнения операционной деятельности;
- внедрить в деятельность тренинги по командной работе и повышению сплоченности;
- использовать различные формы командной работы для решения текущих проблем;
- использовать agile-методы и технологии спринтов для осуществления несложных проектов;
- использовать технологии дизайн-мышления для решения стратегических вопросов развития компаний;
- организовать взаимодействие с контрагентами на основе проектных механизмов управления стейкхолдерами;
- разработать положения о проектной деятельности и корпоративный стандарт управления проектами;
- внедрить корпоративную информационную систему управления проектами.



Динамика изменения общей готовности компаний угольной промышленности к переходу на проектно-ориентированное управление
 Fig. Dynamics of changes in general readiness of coal mining companies for transition to project-oriented management

Список литературы

1. Кокшаров А.Р. Анализ состояния проектного управления в реалиях российского бизнеса // Российское предпринимательство. 2019. № 1. Т. 20. С. 71-85.
2. Problems of team formation and functioning in modern conditions / I. Nezamaykin, G. Serebryakova, S. Sycheva, T. Shramchenko // The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 2018. N 57. P. 893-904.
3. Комиссарова М.А., Сторожук И.Н. Возможности совершенствования организационно-управленческой структуры предприятий топливно-энергетического комплекса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 10. С. 33-41.
4. Петров И.В., Стоянова И.А., Хилая И.Т. Вопросы инженерно-финансовой подготовки управленческих кадров для предприятий угольной промышленности // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 3. С. 70-78.
5. Петров С.В. Эффективность командообразования в современном процессе управления персоналом // Управление. 2019. № 1. Т. 7. С. 86-90.
6. Брикошина И.С., Геокчакян А.Г. Процесс внедрения проектного управления в деятельность коммерческих организаций // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2019. № 3 (23). С. 26-33.
7. Плакиткин Ю.А., Плакиткина Л.С. Цифровизация экономики угольной промышленности России – от «Индустрии 4.0» до «Общества 5.0» // Горная промышленность. 2018. № 4 (140). С. 22-33.

Original Paper

UDC 65.014:658.512:622.33 © I.S. Brikoshina, A.G. Geokchakyan, N.V. Mikhalevich, S.A. Nikitin, P.V. Pavlovskiy, 2020
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 28-32
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-28-32>

Title
ANALYSIS OF THE READINESS OF COAL INDUSTRY COMPANIES TO SWITCH TO PROJECT-ORIENTED MANAGEMENT

Authors
 Brikoshina I.S.¹, Geokchakyan A.G.¹, Mikhalevich N.V.¹, Nikitin S.A.¹, Pavlovskiy P.V.¹
¹The State University of Management, Moscow, 109542, Russian Federation

ECONOMIC OF MINING

Authors' Information

Brikoshina I.S., PhD (Economic), Associate Professor of "Project management" department, e-mail: is_brikoshina@guu.ru
Geokchakyan A.G., Specialist in educational and methodological work of "Project management" department, e-mail: geokchakyan@guu.ru
Mikhalevich N.V., PhD (Economic), Associate Professor of "Project management" department, e-mail: mikhalevich_n@mail.ru
Nikitin S.A., PhD (Economic), Associate Professor of "Project management" department, e-mail: nikitin.sa@gmail.com
Pavlovskiy P.V., Senior lecturer of "Project management" department, e-mail: t7070752@gmail.com

Abstract

Currently, the transition to project-oriented management is becoming more and more relevant, which is due to the high efficiency of this management concept. In the article, the authors identify factors for assessing the readiness of coal industry companies to switch to project management, determine their importance, and develop descriptive characteristics of different levels of readiness. The scientific and practical novelty of the article is the analysis of these factors for the industry as a whole, but its logic can be applied to all companies in the coal industry. In conclusion, an integral readiness indicator is calculated, its interpretation is given, and a conclusion is made about the overall readiness of coal industry companies to switch to project management now and in the near future, as well as the author's recommendations for improving readiness are formulated.

Keywords

Coal industry, Project-oriented management, Transition to project management, Management system, Management flexibility, Improving management efficiency.

References

1. Koksharov A.R. Analysis of project management condition in Russian business realities. *Rossiyskoe predprinimatel' stvo – Russian Entrepreneurship*, 2019, No. 1, Vol. 20, pp. 71-85. (In Russ.).

2. Nezamaykin I., Serebryakova G., Sycheva S. & Shramchenko T. Problems of team formation and functioning in modern conditions. *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2018, No. 57, pp. 893-904.
 3. Komissarova M.A. & Storozhuk I.N. Opportunities to improve organizational and managerial structure of the fuel and energy sector companies. *Gorniy informatsionno-analiticheskiy byulleten' (nauchno-tehnicheskiy zhurnal) – Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal)*, 2016, No. 10, pp. 33-41. (In Russ.).
 4. Petrov I.V., Stoyanova I.A. & Khilaya I.T. Problems of engineering and financial training of administrative personnel for coal mining companies. *Vestnyk nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugl' noy promyshlennosti – Bulletin of Research Center for Safety in Coal Industry*, 2018, No. 3, pp. 70-78. (In Russ.).
 5. Petrov S.V. Teambuilding efficiency in contemporary personnel management. *Upravlenie*, 2019, No. 1, Vol. 7, pp. 86-90. (In Russ.).
 6. Brikoshina I.S. & Geokchakyan A.G. Process of introducing project management in business activities of commercial organizations. *Aktualnye problemy ekonomiki i menedzhmenta – Actual Problems of Economics and Management*, 2019, No. 3 (23), pp. 26-33. (In Russ.).
 7. Plakitkin Yu.A. & Plakitkina L.S. Digitalization in Economics of Russian coal industry: from 'Industry 4.0' to 'Society 5.0'. *Gornaya promyshlennost – Russian Mining Industry*, 2018, No. 4 (140), pp. 22-33. (In Russ.).

For citation

Brikoshina I.S., Geokchakyan A.G., Mikhalevich N.V., Nikitin S.A. & Pavlovskiy P.V. Analysis of the readiness of coal industry companies to switch to project-oriented management. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 28-32. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-28-32.

Paper info

Received April 30, 2020
 Reviewed June 14, 2020
 Accepted September 9, 2020

СУЭК подтвердила соответствие требованиям международного стандарта по системному управлению активами – ISO 55001

ISO 55001 – уникальный международный стандарт, вобравший в себя передовые практики управления материальными активами на системной основе. Основная концепция стандарта – определение ключевых активов, которые существенным образом влияют на производственный и финансовый успех компании, анализ жизненного цикла этих активов и настройку связанных с ними процессов, обеспечивающих надежность их эксплуатации и обслуживания и, в итоге, эффективность отдачи от вложений.

Международный стандарт ISO 55001 отличает высокая требовательность в плане системности и дисциплины в управлении планированием и производством, что гарантирует координацию, эффективность и своевременность действий в отношении активов.

По словам представителя руководства по системе управления активами в группе СУЭК, начальника Управления контроля эффективности производственных активов **Дениса Беззубова**, «ключевым пунктом стратегии СУЭК является повышение операционной эффективности и производительности с целью быть самым эф-



фективным производителем энергии и тепла в мире».

«Реализация данной стратегии опирается, в частности, на приверженность следованию передовым практикам и международным стандар-

там – это один из факторов роста, установленный в нашей компании. Поэтому мы изучили и последовательно применяем международный стандарт ISO 55001, устанавливающий требования к системе управления активами, нацеленный на повышение надежности и работоспособности активов и получение максимальной отдачи от них на протяжении всего жизненного цикла владения активами, а аудиторы TÜV AUSTRIA помогают нам сверить наши подходы с признанными международными требованиями», – сказал **Денис Беззубов**.

Как отметил **Андреас Дворак**, глава TÜV AUSTRIA CERT GMBH – компании, которая проводила аудит и сертификацию СУЭК, «требования данного стандарта являются достаточно строгими, и поэтому в мире известно не так уж много компаний, которые смогли внедрить и подтвердить соответствие ISO 55001».

Циклические факторы и системные ограничения развития угольной промышленности России

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-33-39>

В статье рассмотрены факторы, влияющие на развитие угольной отрасли в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе. С учетом Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года выделены циклические факторы и системные ограничения, анализ которых необходим для актуального и релевантного вывода о выполнении мероприятий Программы. Особое внимание уделено рассмотрению циклических колебаний российской экономики и их особенностям в угольной отрасли. Выделены стилизованные факты, указывающие на происходящую трансформацию господствующей парадигмы социально-экономического развития. Проведен теоретический анализ системных ограничений развития угольной отрасли на современном этапе. Рассмотрены аргументы о завершении сырьевого суперцикла и начала четвертого энергетического перехода. Сделан вывод о необходимости сочетания мер антикризисной, стабилизационной политики с новой индустриализацией угольной отрасли.

Ключевые слова: ПРУП-2035, циклические факторы, особенность российских кризисов, специфика угольного цикла, системные ограничения, сырьевой суперцикл, энергетический переход, «идеальный шторм», новая индустриализация.

Для цитирования: Циклические факторы и системные ограничения развития угольной промышленности России / Л.В. Кусургашева, А.К. Муромцева, А.А. Баканов и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 33-39. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-33-39.

ВВЕДЕНИЕ

До сих пор угольная промышленность России развивалась в рамках экспортно-сырьевой модели, являясь одновременно и следствием функционирования, и несущей конструкцией, обеспечивающей ее прочность и устойчивость. По этой причине развитие угольной отрасли, с одной стороны, выступает (наряду с другими ресурсными отраслями) источником и движущей силой ее трансформации, а с другой – ограничено потенциалом экспортно-сырьевой модели. Такое противоречивое положение угольной отрасли усугубляется текущим состоянием мировой экономики. Через десятилетие после Великой рецессии 2008-2009 гг. торговая война Китая и США, регионализация глобальных рынков, обвалы финансовых рынков, замедление и уход в отрицательную зону темпов



КУСУРГАШЕВА Л.В.

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



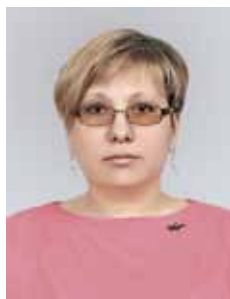
МУРОМЦЕВА А.К.

Канд. экон. наук,
доцент кафедры
производственного менеджмента
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово,
e-mail: mak.oe@kuzstu.ru



БАКАНОВ А.А.

Канд. техн. наук,
проректор по учебной работе
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: bakanovaa@kuzstu.ru



ПРОКОПЕНКО Е.В.

Канд. физ.-мат. наук,
начальник
учебно-методического управления
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева,
650000, г. Кемерово, Россия,
e-mail: pev.vtit@kuzstu.ru

роста и «черный лебедь» коронавируса усилили кризисную составляющую экономического развития не только на глобальном уровне, но и на макро-, мезо- и микроуровне национальных экономических систем.

Анализу состояния и тенденций развития угольной промышленности России, в том числе и в контексте глобальных трендов развития технологии, экономики и экологии, посвящен обширный массив публикаций; среди последних отметим [1, 2, 3, 4]. Для определения траектории развития угольной промышленности в долгосрочной перспективе необходима систематизация факторов, обуславливающих необходимость предотвращения кризисного сценария в кратко- и среднесрочном периоде и формирования новой парадигмы социально-экономического развития, связанной с четвертой промышленной революцией, формирующей предпосылки изменения отраслевой структуры, механизма воспроизводства национальной экономики, институциональной среды и системы государственного регулирования экономики.

ЦИКЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Угольная промышленность России прошла в своем развитии в постсоветский период несколько этапов вместе со взлетами, падениями и периодами стабилизации российской экономики, хотя ей была присуща определенная специфика. Основное содержание происходивших процессов в это время заключалось в ее реструктуризации, начало которой относят к 1993-1994 годам. Как отмечается в программных документах [5] и многими специалистами [6, 7], результатом проведенной реструктуризации явилось формирование угольной отрасли, полностью основанной на частной собственности, способной в финансовом и социальном плане эффективно функционировать в рыночных условиях, обеспечивая производство конкурентоспособной, качественной продукции, пользующейся спросом на внутреннем и внешнем рынках.

За 2019 г. горняки добыли угля чуть более 440 млн т (прирост 30% за восемь лет), при этом экспорт вырос в два раза и составил 220 млн т, обеспечив 17 млрд дол. США в год валютных поступлений в страну (пятая позиция в общем объеме), налоговые отчисления составили более 100 млрд руб. Россия с 15% занимает третье место в мировом угольном экспорте, а российские угольные компании обеспечили почти 40% всего прироста международной торговли углем. Инвестиции угольных компаний в основные фонды составили более 1 трлн руб. Производительность труда в отрасли выросла за последние восемь лет в 1,5 раза, номинальная заработная плата выросла в 1,8 раза. Такие впечатляющие данные привел министр энергетики Российской Федерации А.В. Новак на заседании Правительства 27 февраля 2020 г., на котором обсуждался проект Программы развития угольной промышленности на период до 2035 г. (ПРУП-2035) в связи с достижением основных показателей предыдущей Программы, рассчитанной до 2030 г. [8].

Однако в проекте ПРУП-2035, как и любом другом программном документе, отмечены не только достижения угольной отрасли, но и вызовы, и основные системные проблемы. При этом под вызовами понимаются те фак-

торы, которые порождаются вне российской экономической системы и вне угольной отрасли России как ее части. Отсюда выводятся системные проблемы для развития угольной промышленности. В целом соглашаясь с такой постановкой вопроса, считаем все же необходимым разграничить циклические факторы и системные ограничения, которые не тождественны внутренним и внешним факторам и которые могут дать дополнительные основания для практических действий в области регулирования развития этой важнейшей отрасли российской экономики.

Циклическая динамика – закономерность развития рыночной экономики, теоретическое объяснение которой далеко от консенсуса [9]. Более того, господствующая точка зрения в экономической науке (теория реальных деловых циклов) состоит в том, что на экономическую динамику оказывает влияние множество случайных, непредсказуемых шоков, действие которых искажает «классическое» протекание цикла, вследствие чего выделение отдельных фаз цикла оказывается возможным только ex post с заметным опозданием [10]. Фактически это означает, что экономический цикл как регулярные колебания экономической активности, проходящие последовательно фазы кризиса, депрессии, оживления и подъема (или по современной терминологии – спада и подъема) в реальности не существует, а кризис – это отклонение от нормального состояния экономики. Соответственно, звучавшие в недавнем прошлом обвинения экономистов в том, что они не смогли предсказать самое глубокое и масштабное в послевоенной истории падение производства (Великую рецессию 2008–2009 годов), снимаются с актуальной повестки дня и переносятся в сферу методологических споров о функции и предназначении экономической теории. Однако последние события, включая негативное влияние на мировую экономику коронавируса, вновь заставляют обратиться к кризисной проблематике и возможностям прогнозирования циклических колебаний, особенно момента перехода от восходящей к нисходящей линии цикла.

Для развития экономики определяющее значение имеют большие циклы конъюнктуры Н.Д. Кондратьева и средние циклы (бизнес-циклы Маркса – Жугляра), между которыми существует зависимость, выражающаяся в том, что кризисы среднего цикла менее выражены, если они приходятся на повышательную волну, и наоборот, более выражены на понижательной волне большого цикла, общая продолжительность которого составляет 40-60 лет. Согласно гипотезе М.Г. Покидченко, в настоящее время мировая экономика находится в рамках пятого большого цикла (1985–2025 гг.), а именно, на его понижательной волне (2005–2025 гг.), в ходе которой отмечены особо тяжелые по своим последствиям кризисы. Следующий кризис – 2021–2022 гг. [11].

Очевидно, что российская экономика также подвержена колебаниям экономической конъюнктуры, хотя в литературе существует мнение, что ее цикличность «неправильная» [12], можно выделить общие факторы, резкое изменение которых приводит к кризису экономики в целом и ее отдельных отраслей, в частности.

К таким факторам относятся, прежде всего, колебания совокупного спроса, снижение которого вызывает стаг-

нацию экономической активности, падение инвестиций, уровня дохода и занятости. В то же время цикл в российской экономике обладает определенными особенностями, которые определяются местом России в системе мирохозяйственных связей и спецификой сложившейся модели роста. В литературе отмечается, что все три кризиса постсоветского периода (1998, 2008-2009, 2014-2016 гг.), исключая специфический трансформационный спад 1990-х годов, имели внешнюю природу, что, очевидно, не может рассматриваться как особенность развития российской экономики в условиях глобализованного мира. Российское своеобразие этим кризисам придает механизм распространения внешних импульсов от финансовой системы к реальному сектору, который можно изобразить в виде следующей цепочки: падение нефтяных цен → глубокая и резкая девальвация рубля → повышение процентных ставок центральным банком → сжатие ликвидности банковского сектора → стабилизация курса рубля → удорожание и снижение доступности кредита для предприятий реального сектора → трансформация финансового кризиса в экономический [13].

Суммируя, получаем, что к циклическим факторам развития российской экономики относятся: влияние внешних факторов, связанных с волатильностью цен на сырьевые товары (прежде всего на нефть); дестимулирующая макроэкономическая политика (прежде всего центрального банка), сокращение валового потребления (совокупного спроса).

В отношении угольной промышленности все эти факторы также действуют, хотя мы можем наблюдать относительную самостоятельность динамики некоторых ее показателей, в частности: добыча угля и его экспорт почти непрерывно возрастали на протяжении рассматриваемого периода, усилилась волатильность цен на уголь, хотя заметен тренд на их увеличение (рис. 1).

Динамика показателей российской угольной промышленности за длительный период времени (рис. 2) также показывает значительное усиление экспортного вектора, при том что потребление российского угля на внутреннем рынке практически не изменяется.

Последнее, с одной стороны, может быть объяснено постоянным перераспределением потоков угля между разными группами потребителей: предприятиями энергетики, ЖКХ, металлургией, коксохимией и т.д. С другой стороны, такая динамика потребления угля может свидетельствовать и о «цементировании» сложившейся структуры производства и стагнации российской экономики, о чем говорят многие экономисты [14].

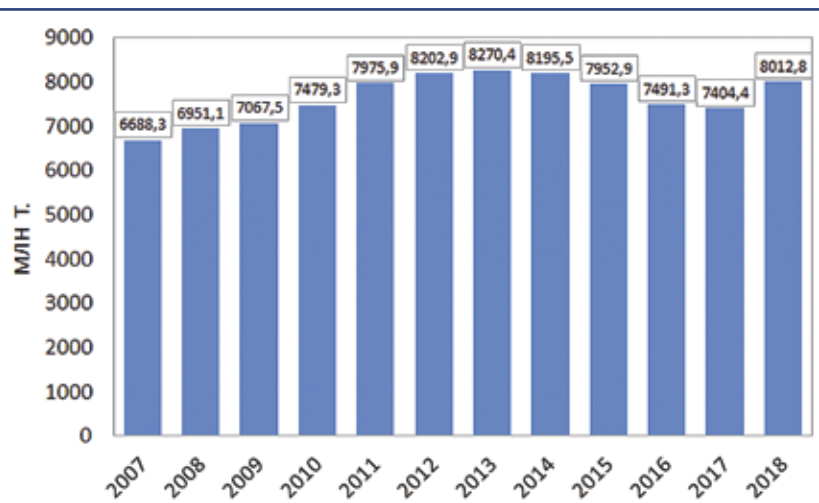


Рис. 1. Динамика мировой добычи угля, млн т

Fig. 1. Dynamics of global coal mining, MT



Рис. 2. Динамика развития угольной промышленности РФ, млн т

Fig. 2. Dynamics of the Russian Coal Industry Development, MT

Объяснение этим противоречивым тенденциям кроется в системных ограничениях, которые уже определяют и будут определять развитие угольной промышленности России в долгосрочном периоде.

СИСТЕМНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Под системными ограничениями, как правило, понимаются глобальные (планетарные) проблемы, касающиеся всего человечества в целом, такие как рост народонаселения и его старение, климатические изменения, загрязнение окружающей среды, терроризм и т.д. Естественным образом эти проблемы, касаясь всех сторон жизни общества, так или иначе, с одной стороны, вытекают из хозяйственной деятельности человека, а с другой – воздействуют на нее и на все ее сферы, отрасли и виды, в том числе и на угольную промышленность.

В проекте ПРУП-2035 в качестве глобальных вызовов, которые оказывают существенное влияние на развитие

угольной промышленности России, названы: нестабильность конъюнктуры угольных рынков в мире; усиление конкуренции на мировых региональных угольных рынках среди стран-экспортеров; снижение потребления угля в связи с декарбонизацией энергетики, ростом доли возобновляемых источников энергии и развитием водородной энергетики [5]. Представляется, что названные вызовы являются порождением более глубоких процессов, происходящих в современной мировой экономике, обусловленных ее системными качествами, выступающими в настоящий момент ограничениями дальнейшего ее развития на основе инклюзивного и устойчивого экономического роста.

Несмотря на то, что мировая экономика, начиная с 2010 г. демонстрирует положительные темпы роста, ее перспективы не вызывают оптимизма. В январском докладе ООН «Мировое экономическое положение и перспективы, 2020 год» констатируется, что мировая экономика выросла за 2019 г. на 2,3%, что является минимальным значением за последние 10 лет. Также прогнозируется, что при неблагоприятном сценарии (обострение напряженности в торговых отношениях, финансовые потрясения или эскалация геополитической напряженности) глобальный рост в 2020 г. может замедлиться до 1,8% [15]. Однако проблема заключается не в самом по себе замедлении темпов роста ВВП, а в том, что это есть отражение более глубоких изменений в характере (парадигме) социально-экономического развития, имеющих в своей основе кардинальные изменения производительных сил и переход к новому технологическому укладу. Уже сейчас можно указать на стилизованные факты, которые выступают как внешние проявления происходящих изменений пока еще господствующей парадигмы: снижение темпов роста и нормы накопления в развитых странах, нестабильность экономического роста бедных и среднеразвитых стран, факт быстрого развития Китая и Индии и Азии в целом, накопление «плохих» долгов в развивающихся странах [16]. Представляется, что все эти и другие современные тенденции формируют системные ограничения для развития угольной промышленности России и в целом российской экономики. В этом ряду следует выделить, прежде всего, завершение сырьевого суперцикла начала 2000-х годов, пик которого пришелся на 2008-2011 годы. Если еще в 2013 г. крупнейшая международная консалтинговая компания McKinsey & Company писала о том, что «слухи о смерти данного суперцикла сильно преувеличены» [17], то уже в 2017 г. – констатировала его конец [18]. Сырьевой суперцикл – это достаточно длительный промежуток времени, в течение которого сохраняются высокие цены на сырье, обусловленные состоянием реальной экономики (шоки совокупного спроса на сырьевые товары); название самого термина и первичный эмпирический анализ этого феномена фактически дали Б. Эртен и Х. Окампо, показавшие наличие четырех суперциклов в течение 1865-2009 гг. в диапазоне 30-40 лет с амплитудами на 20-40% выше или ниже долгосрочного тренда [19].

Последний суперцикл, о котором идет речь (2000-2010 гг. – повышательная волна), был обусловлен такими факторами, как индустриализация, урбанизация, бурный

рост экономики и рост энергопотребления Китая и некоторых других развивающихся стран. В настоящее время действие всех этих факторов заметно ослабевает, замедляя экономический рост в мире, и, соответственно, наступает понижительная волна сырьевого суперцикла, и перспективы развития угольной отрасли ухудшаются. Международное энергетическое агентство (МЭА) прогнозирует, что мировой спрос на уголь составит к 2024 г. 5645 млн т нэ (для сравнения: 2018 г. – 5458 млн т нэ) [20], то есть за шесть лет увеличение составит чуть больше 3% – это не резкое повышение, но и не «угольный коллапс», как пишут во многих СМИ. Соответственно, следует ожидать снижения цен на уголь: индекс спотовых цен на уголь с поставкой в Северо-Западную Европу по итогам 2019 г. потерял 33% (рис. 3.), снизившись с 92 дол. США за 1 т в 2018 г. до 62 дол. США за 1 т в 2019 г., – констатируют аналитики Уральской горно-металлургической компании (УГМК), считая основной причиной «идеальный шторм», сведший вместе несколько факторов, каждый из которых может оказать крайне негативное влияние на состояние и тенденции развития угольной отрасли [21].

Ситуация усугубляется в связи с пандемией коронавируса, уже приведшей из-за ограничительных мер к глубокому падению глобального спроса. Ведущие международные организации, экспертные сообщества пересматривают прогнозы роста мировой и национальных экономик. Так, по прогнозу Банка России, в целом за 2020 г. ВВП снизится на 4-6%, хотя еще зимой его оценки были другими: рост экономики на 1,5-2% [22].

Снижение спроса на энергетический уголь и снижение цены на него совпали с началом четвертого энергетического перехода, когда под влиянием развития новых технологий (возобновляемых источников энергии (ВИЭ)) и изменений в энергополитике многих стран мировая энергетическая система претерпевает фундаментальные изменения. По прогнозу Института энергетических исследований АН и Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО уже к 2040 г. 35-50% мирового производства электроэнергии и 19-25% всего энергопотребления будет обеспечено ВИЭ. Из ископаемых топлив только газ сможет нарастить свою долю в мировом энергобалансе с 22 до 24-26%. Уголь снизит свою долю с 28 до 19-23% [23]. Следует сказать и о политической подоплеке энергетического перехода, связанной с подписанием Парижского соглашения в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Целью его является «удержание прироста глобальной средней температуры намного ниже 2°C сверх доиндустриальных уровней и приложение усилий в целях ограничения роста температуры до 1,5 °C» в период до 2100 г., что инициировало принятие подписавшими его государствами ряд мер по улучшению экологических показателей промышленной деятельности, особенно в области угледобычи, поскольку считается, что именно использование угля в энергетике несет в себе наибольший вред с точки зрения экологии планеты. Так, в Германии правительство и власти ряда земель согласовали план отключения угольных электростанций. Документ предусматривает полный отказ от использования угля в электроэнергетике Германии не ранее 2035 г. и не позднее 2038 г. [24]. Добыча

каменного угля на территории Германии полностью завершена: в декабре 2018 г. закрылась последняя угольная шахта Prosper-Haniel, хотя зависимость Германии от импорта угля остается достаточно высокой, она входит в топ-10 стран – импортеров угля.

Что касается отечественных специалистов, то они считают, что, несмотря на наличие серьезных экологических проблем, у угля есть будущее. В своем выступлении на третьем Международном форуме «Российская энергетическая неделя» (октябрь 2019 г.) Генеральный директор АО ХК «СДС-Уголь» Г.Ф. Алексеев указал на возможные и уже действующие технологии чистого угля – CLEAN COAL [2]. Проблема здесь заключается в том, чтобы создать мотивацию для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области разработки и внедрения экологически безопасной технологии угольной энергетики. А такой мотивации, похоже, нет ни у частных угольных компаний, ни у государства (пока). Поэтому необходима смена сложившейся в российской экономике модели роста, к настоящему моменту исчерпавшей свой положительный потенциал. Основной вектор смены модели должен быть направлен на структурную перестройку и развитие реального сектора экономики на базе самых передовых технологий и инноваций [25], а именно: необходима новая индустриализация угольной отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показывает анализ проекта ПРУП-2035, угольная отрасль России готова к серьезным переменам как с точки зрения формулирования четких целей, задач, направлений, конкретных мероприятий, так и структурной взаимосвязи с другими программными документами государственной политики. Вместе с тем для реализации направлений ее модернизации необходимо различать краткосрочные циклические факторы и системные ограничения развития угольной промышленности. В первом случае достаточными представляются известные антикризисные меры, основанные на кейнсианских рекомендациях. Преодоление системных ограничений возможно путем смены сложившейся модели роста путем формирования институтов и механизмов, способствующих технологическому рывку и переходу к новому технологическому укладу в угольной отрасли.

Список литературы

1. Яновский А.Б. Результаты структурной перестройки и технологического перевооружения угольной промышленности России и задачи по перспективному развитию // Уголь. 2019. № 8. С. 8-16. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-8-8-16.
2. Глинина О.И. Третий Международный форум «Российская энергетическая неделя». РЭН-2019 // Уголь. 2020. № 1. С. 4-19. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-4-19.



3. Таразанов И.Г., Губанов Д.А. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2019 года // Уголь. 2020. № 3. С. 54-69. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-54-69.

4. Плакиткина Л.С., Плакиткин Ю.А. Угольная промышленность мира и России. Анализ, тенденции и перспективы развития. М.: ЛИТТЕРРА, 2017. 374 с.

5. Проект Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года (редакция от 22.01.2020). URL: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (дата обращения: 15.09.2020).

6. Краснянский Г.Л., Сарычев А.Е., Скрыль А.И. Экономические кризисы и уголь России. М.: НИТУ «МИСиС», 2017. 77 с.

7. Саенко В.В. Угольная отрасль России: вызовы и современные тенденции развития // Окружающая среда и энерговедение. 2019. № 3. С. 70-96. DOI: 10.5281/zenodo.3539137.

8. О Программе развития угольной промышленности на период до 2035 года // Уголь. 2020. № 3. С. 6-9.

9. Lisý J. The impact of fiscal and monetary policy on economic growth and cyclical development of the economy // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2018. Т. 26. № 3. С. 439-446.

10. Дробышевский С., Синельников-Мурылев С. Особенности роста экономики России в 2017 и 2018 гг.: стимулы и ограничения // Экономическое развитие России. 2018. Т. 25. № 2. С. 3-7.

11. Покидченко М.Г. Существует ли экономический цикл? // Вопросы теоретической экономики. 2017. № 1 (1). С. 66-73.

12. Илюхин А.А., Пономарева С.И. Теории экономических циклов и современная российская хозяйственная эволюция // Human Progress. 2018. Т. 2. № 6. С. 4.

13. Лякин А.Н. Три кризиса по одному сценарию // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2018. Т. 34. № 1. С. 4-25.

14. Аганбегян А.Г. О преодолении стагнации, рецессии и достижении пятипроцентного роста // Экономическое возрождение России. 2019. № 2 (60). С. 17-24.

15. World Economic Situation and Prospects 2020. URL: <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2619>. (дата обращения: 15.09.2020).

16. Григорьев Л.М., Макарова Е.А. Норма накопления и экономический рост: сдвиги после Великой рецессии // Вопросы экономики. 2019. № 12. С. 24-46. DOI: 10.32609/0042-8736-2019-12-24-46.

17. Resource revolution: Tracking global commodity markets. McKinsey Global Institute. Report. September 2013. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/resource-revolution-tracking-global-commodity-markets#> (дата обращения: 15.09.2020).

18. How technology is reshaping supply and demand for natural resources. McKinsey Global Institute. Report. February 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-technology-is-reshaping-supply-and-demand-for-natural-resources> (дата обращения: 15.09.2020).

19. Erten B., Osampo J.A. Super cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century // World Development. Vol. 44. P. 14-30. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/world-development/vol/44/suppl/C> (дата обращения: 15.09.2020).

20. Coal 2019. Analysis and Forecasts to 2024. Fuel report. IEA. December 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/coal-2019#abstract> (дата обращения: 15.09.2020).

21. Динамика и прогноз мировых цен на уголь // Уральская горно-металлургическая компания. Обзоры основных рынков. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ugmk.com/analytics/surveys_major_markets/coal/ (дата обращения: 15.09.2020).

22. Заявление Председателя Банка России Эльвиры Набиуллиной по итогам заседания Совета директоров 24 апреля 2020 года. [Электронный ресурс]. Банк России. URL: <https://www.cbr.ru/press/event/?id=6674> (дата обращения: 15.09.2020).

23. Прогноз развития энергетики мира и России на 2019 г. М.: ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО, 2019. 210 с.

24. Никифоров О. Германия выходит из угольной генерации // НГ-Энергия. 11.02.2019. URL: http://www.ng.ru/energy/2019-02-11/15_7504_germany.html (дата обращения: 15.09.2020).

25. Ленчук Е.Б. Готова ли Россия к технологическому рывку? // Экономическое возрождение России. 2020. № 1(63). С. 43-49.

Original Paper

UDC 338.124.4 © L.V. Kusurgasheva, A.K. Muromtseva, A.A. Bakanov, E.V. Prokopenko, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 33-39
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-33-39>

Title
Cyclic factors and system restrictions for coal industry development in Russia

Authors' Information

Kusurgasheva L.V.¹, Muromtseva A.K.¹, Bakanov A.A.¹, Prokopenko E.V.¹

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

Authors' Information

Kusurgasheva L.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at Economics department, e-mail: klv.eti@kuzstu.ru

Muromtseva A.K., PhD (Economic), Associate Professor of Industrial Management department, e-mail: mak.oe@kuzstu.ru

Bakanov A.A., PhD (Engineering), Vice-rector for academic Affairs, e-mail: bakanovaa@kuzstu.ru

Prokopenko E.V., PhD (Physical and Mathematical), Head of the Educational-Methodological department, e-mail: pev.vtit@kuzstu.ru

Abstract

The factors affecting coal industry development in the short, medium and long term are considered in the paper. Taking into account the coal industry development Program of Russia for the period until 2035, the cyclical factors and systemic constraints are identified; the analysis of which is necessary for the relevant activities implementation conclusion of the Program. The consideration of cyclical fluctuations in Russian economy and their features in the coal industry is done in the article. The stylized facts indicating to the ongoing prevailing paradigm transformation of social-economic development are highlighted. The theoretical systemic limitations analysis of coal industry development at the present stage is carried out. The arguments about the completion of the raw material supercycle and the beginning of the fourth energy transition are considered. The conclusion that it is necessary to combine anti-crisis stabilization policies with the new coal industry industrialization was done in the paper.

Keywords

The Coal Industry Development Program-2035, Cyclic factors, Peculiarity of Russian crises, Coal cycle specificity, Systemic constraints, Raw material supercycle, Energy transition, "Ideal storm", New industrialization.

ECONOMIC OF MINING

References

1. Yanovsky A.B. Rezultaty strukturnoy perestroyki i tekhnologicheskogo perevoorzheniya ugol'noy promyshlennosti Rossii i zadachi po perspektivnomu razvitiyu [Results of structural reorganization and technological re-equipment of the coal industry of the Russian Federation and objectives for prospective development]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 8, pp. 8-16. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-8-8-16.
2. Glinina O.I. Tretiy Mezhdunarodnyi forum "Rossiyskaya energeticheskaya nedelya" REN-2019 [Russian Energy Week International Forum 2019 outcomes. REW-2019]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 1, pp. 4-19. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-1-4-19.
3. Tarazanov I.G. & Gubanov D.A. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2019 [Russia's coal industry performance for January – December, 2019]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 3, pp. 54-69. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-3-54-69.
4. Plakitkina L.S. & Plakitkin Yu.A. International and Russian coal industry. Analysis, trends and development prospects. Moscow, LITERRA Publ., 2017, 374 p. (In Russ.).
5. Draft program of the Russian coal industry development for the period until 2035 (Revision as of 22.01.2020). Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (accessed 15.09.2020). (In Russ.).
6. Krasnyansky G.L., Sarychev A.E. & Skryl A.I. Economic crises and Russian coal. Moscow, National University of Science and Technology 'MISIS', 2017, 77 p. (In Russ.).
7. Saenko V.V. Coal industry of Russia: challenges and modern development trends. *Okruzhajushchaya sreda i energovedenie – Journal of Environmental Earth and Energy Study*, 2019, No. 3, pp. 70-96. (In Russ.). DOI: 10.5281/zenodo.3539137.
8. About the program of development of the coal industry for the period up to 2035. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 3, pp. 6-9. (In Russ.).

9. Lisý J. The impact of fiscal and monetary policy on economic growth and cyclical development of the economy. *Bulletin of the Peoples' friendship University of Russia. Series: Economics*, 2018, Vol. 26, No. 3, pp. 439-446.
10. Drobyshevsky S. & Sinelnikov-Murylev S. Features of Russia's economic growth in 2017 and 2018: incentives and constraints. *Ekonomicheskoe razvitiye Rossii – Russian Economic Developments*, 2018, Vol. 25, No. 2, pp. 3-7. (In Russ.).
11. Pokidchenko M.G. Does the economic cycle exist? *Voprosy teoreticheskoy ekonomiki – Theoretical Economics*, 2017, No. 1 (1), pp. 66-73. (In Russ.).
12. Ilyukhin A.A. & Ponomaryova S.I. Theories of economic cycles and modern Russian economic evolution. *Human Progress*, 2018, Vol. 2, No. 6, pp. 4. (In Russ.).
13. Lyakin A.N. Three crises following the same scenario. *Vestnyk Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika – St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2018, Vol. 34, No. 1, pp. 4-25. (In Russ.).
14. Aganbegyan A.G. On overcoming stagnation, recession and achieving five percent growth. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii – Economic Revival of Russia*, 2019, No. 2 (60), pp. 17-24. (In Russ.).
15. World Economic Situation and Prospects 2020. Available at: <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2619> (accessed 15.09.2020).
16. Grigoriev L.M. & Makarova E.A. Saving ratio and economic growth: shifts after the Great Recession. *Voprosy Ekonomiki*, 2019, No. 12, pp. 24-46. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2019-12-24-46.
17. Resource revolution: Tracking global commodity markets. McKinsey Global Institute. Report, September 2013. [Electronic resource]. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/resource-revolution-tracking-global-commodity-markets#> (accessed 15.09.2020).
18. How technology is reshaping supply and demand for natural resources. McKinsey Global Institute. Report, February 2017. [Electronic resource]. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-technology-is-reshaping-supply-and-demand-for-natural-resources> (accessed 15.09.2020).
19. Erten B. & Ocampo J.A. Super cycles of commodity prices since the mid-nineteenth century. *World Development*, Vol. 44, pp. 14-30. Available at: <https://www.sciencedirect.com/journal/world-development/vol/44/suppl/C> (accessed 15.09.2020).
20. Coal 2019. Analysis and Forecasts to 2024. Fuel report. IEA, December 2019. [Electronic resource]. Available at: <https://www.iea.org/reports/coal-2019#abstract> (accessed 15.09.2020).
21. Dynamics and forecast of world coal prices. *Ural Mining and Metallurgical Company. Surveys major markets*. [Electronic resource]. Available at: https://www.ugmk.com/en/analytics/surveys_major_markets/ (accessed 15.09.2020).
22. Statement by Bank of Russia Governor Elvira Nabiullina in follow-up to Board of Directors meeting on 24 April 2020. [Electronic resource]. Bank of Russia. Available at: <https://www.cbr.ru/eng/press/event/?id=6676> (accessed 15.09.2020).
23. Forecast of global and Russian energy sector development for 2019, Moscow, Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences – SKOLKOVO Business School, 2019, 210 p. (In Russ.).
24. Nikiforov O. Germany withdraws from coal generation. *Nezavisimaya Gazeta-Energia – Independent Newspaper-Energy*, 11.02.2019. Available at: http://www.ng.ru/energy/2019-02-11/15_7504_germany.html (accessed 15.09.2020). (In Russ.).
25. Lenchuk E.B. Is Russia ready for a technological leap? *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii – Economic Revival of Russia*, 2020, No. 1(63), pp. 43-49. (In Russ.).

For citation

Kusurgasheva L.V., Muromtseva A.K., Bakanov A.A. & Prokopenko E.V. Cyclic factors and system restrictions for coal industry development in Russia. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 33-39. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-33-39.

Paper info

Received May 16, 2020

Reviewed June 4, 2020

Accepted September 9, 2020

Около 40 красноярских студентов пройдут практику в крупнейшей угледобывающей компании страны

Около 40 студентов красноярских вузов, техникумов и профессиональных училищ в 2020 г. пройдут производственную практику в Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко). В числе ключевых партнерских учебных заведений СУЭК – Институт горного дела, геологии и геотехнологий Сибирского федерального университета, Назаровский энергостроительный техникум, Техникум промышленных технологий и сервиса в городе Зеленогорске и Техникум горных разработок имени В.П. Астафьева в п. Ирша Рыбинского района.

Производственная практика является одним из направлений комплексной программы СУЭК по подготовке квалифицированных кадров не только для предприятий компании, но и для угледобывающей промышленности страны. Программа профориентации охватывает все образовательные ступени – от средней школы до повышения квалификации и получения профессии на базе учебно-курсовых комбинатов, действующих на предприятиях.

Так, в шахтерских городах с 2013 г. формируют профильные классы СУЭК с акцентом на углубленное изучение точных наук (в Бородино для учащихся выпускных классов также реализована возможность получения актуальных рабочих профессий в учебно-курсовом комбинате



Бородинского разреза), трудовые отряды СУЭК с развитием в направлении профессиональной ориентации. В регионах присутствия компания активно взаимодействует с техникумами, а ее специалисты входят в состав государственных аттестационных комиссий при сдаче экзаменов. Ряд проектов разработан также для детских садов при поддержке СУЭК и Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ».

В компании также действует практика целевого обучения в вузах. Среди востребованных специализаций – «Горное дело» и «Электрификация и автоматизация горного производства». В течение всего обучения студенты получают дополнительную стипендию от СУЭК. Таким учащимся обеспечено прохождение производственной практики на предприятиях СУЭК, а после завершения обучения они получают возможность трудоустройства на вакантное рабочее место, соответствующее уровню и профилю их профессионального образования.

В СУЭК добавляют: на темпы и объемы производственной практики в текущем году в значительной мере повлияла сложная эпидемиологическая ситуация в стране и в мире. В предыдущие годы ежегодно практику на красноярских предприятиях проходили свыше ста студентов вузов и техникумов как края, так и соседних регионов, Москвы и Санкт-Петербурга.

Об особенностях предотвращения неправомерного доступа к информации, обрабатываемой значимым объектом критической информационной инфраструктуры

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-40-41>

СТЕПАНОВ О.А.

Доктор юрид. наук, профессор,
главный научный сотрудник отдела уголовного,
уголовно-процессуального законодательства,
судоустройства Института законодательства
и сравнительного правоведения
при Правительстве Российской Федерации,
117218, г. Москва, Россия,
e-mail: o_stepanov28@mail.ru

Рассматриваются особенности предотвращения неправомерного доступа к информации, обрабатываемой значимым объектом критической информационной инфраструктуры на предприятиях угольной отрасли.

Ключевые слова: неправомерный доступ к информации, АСУ ТП, правовое регулирование процессов обработки информации.

Для цитирования: Степанов О.А. Об особенностях предотвращения неправомерного доступа к информации, обрабатываемой значимым объектом критической информационной инфраструктуры // Уголь. 2020. № 10. С. 40-41. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-40-41.

ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование вредоносных компьютерных программ и ужесточение требований к безопасности предприятий угольной отрасли в Российской Федерации требуют увеличения расходов на системы кибербезопасности. Это связано не только с необходимостью защиты информации, но и с обеспечением непрерывности технологических процессов (вывод из нормального эксплуатационного режима промышленного оборудования, автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) чреват возможными взрывами и человеческими жертвами). При этом наибольшую опасность представляет вредоносное программное обеспечение (ПО), разработанное для поражения АСУ ТП (и в первую очередь системы противоаварийной защиты), которое маскируется под легальное ПО.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕПРАВОМЕРНОГО ДОСТУПА К КРИТИЧЕСКИ ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Как следует из отчета «Кибербезопасность систем промышленной автоматизации в 2019 году», подготовленного консалтинговой группой ARC Advisory Group, около 70% компаний считают вероятными атаку на их инфраструктуру АСУ ТП и масштабы возможных последствий ее для критической информационной инфраструктуры [1].

Вступивший в силу 1 января 2018 г. Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 № 187-ФЗ (КИИ, 187-ФЗ) потребовал от компаний провести категорирование объектов КИИ, проанализировав уязвимости и оценив потенциальный ущерб. Кроме того, субъекты КИИ должны подключиться к государственной системе обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГосСОПКА) и передавать туда данные об инцидентах.

Наряду с этим в рамках реализации процедуры категорирования до 2022 г. требуется принять комплекс мер, оговоренных *Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России*, связанных с обеспечением информационной безопасности значимых объектов.

Особенностью реализации таких мер является то, что существующая система безопасности на предприятиях угольной промышленности может рекомендовать к принятию решение, которое приведет к уязвимостям на уровне взаимодействия с другими системами. Так, рекомендация по блокированию узла на трансформаторной подстанции приведет к веерному отключению всех других систем, обеспечивающих функционирование предприятия, что может являться конечной целью злоумышленников. Данное обстоятельство необходимо учитывать. Обеспечение безопасности отдельных систем (элементов) предприятия должно осуществляться через призму функционального взаимодействия всех компонентов технологического процесса [2, 3, 4, 5].

Данное обстоятельство нацеливает на необходимость повышения осведомленности сотрудников, ответствен-

ных за информационную безопасность в этом вопросе, а также на необходимость исключения субъективного толкования ими требований нормативных документов по информационной безопасности (прежде всего КИИ, 187-ФЗ), а также их ошибочного правоприменения [6, 7], способного повлечь за собой существенную трансформацию режимов обеспечения безопасности АСУ ТП. С учетом этого еще одна из особенностей организации процесса обеспечения информационной безопасности предприятий угольной отрасли связана с необходимостью осуществления систематического аудита АСУ ТП, призванного уменьшить вероятность реализации угроз информационной безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, специфика функционирования АСУ ТП предполагает анализ всей совокупности взаимосвязанных факторов, характеризующих состояние предприятий угольной отрасли, которые соединены между собой посредством АСУ ТП в единую функциональную систему производственного цикла. Такой анализ, прежде всего, должен быть связан с выявлением причинно-следственных связей между фактами и условиями (в том числе правового характера), способствующими неправомерному доступу к информации, обрабатываемой значимым объектом критической информационной инфраструктуры.

Список литературы

1. Взлом и проникновение // Энергетика. Приложение № 234 от 19.12.2019. С.1 URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4198110> (дата обращения: 15.09.2020).
2. Степанов О.А., Нудель С.Л., Печегин Д.А. Обеспечение безопасности в системе антитеррористической защищенности объектов угольной промышленности // Уголь. 2019. № 3. С. 61-63. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-61-63. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032019.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
3. Бурцев С.В., Басыров О.Ф. Комплексный подход в области промышленной безопасности и охраны труда // Уголь. 2018. № 4. С. 26-30. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-4-26-30. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042018.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности. «Правила безопасности в угольных шахтах». Сер. 05. Вып. 40. М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. 196 с.
5. Степанов О.А. Криминологическая оценка потенциальных угроз безопасности объектов угольной промышленности в условиях цифровизации // Уголь. 2019. № 2. С. 47-48. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-2-47-48. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022019.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
6. Степанов О.А., Печегин Д.А. Право как средство обеспечения безопасности объектов угольной промышленности в условиях цифровизации // Уголь. 2019. № 9. С. 54-55. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-54-55. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092019.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
7. Степанов О.А. О перспективах развития надзора в угольной промышленности в условиях совершенствования законодательства о госконтроле // Уголь. 2020. № 2. С. 51-52. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-51-52.

ECONOMIC OF MINING

Original Paper

UDC 338.97:622.33 © O.A. Stepanov, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) •
Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 40-41
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-40-41>

Title

ON SPECIFIC FEATURES OF ACCESS MANAGEMENT TO INFORMATION PROCESSED BY A SIGNIFICANT FACILITY OF CRITICAL IT INFRASTRUCTURE

Authors

Stepanov O.A.¹

¹ Institute of Legislation and Comparative Law under the Government of the Russian Federation, Moscow, 117218, Russian Federation

Authors' Information

Stepanov O.A., Doctor of Law Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of Criminal Law, Criminal Procedure Legislation, Judicial System, e-mail: o_stepanov28@mail.ru

Abstract

The paper reviews specific features of preventing unauthorized access to information processed by a significant facility of critical IT infrastructure at coal mining companies.

Keywords

Unauthorized access to information, Automated process control system, Legal regulation of information processing.

References

1. Hacking and breaching. *Energetika – Energy*, Application No. 234 as of 19.12.2019, pp. 1. Available at: <https://www.kommersant.ru/doc/4198110> (accessed 15.09.2020). (In Russ.).
2. Stepanov O.A., Nudel S.L. & Pechegin D.A. Obespechenie bezopasnosti v sisteme antiterroristicheskoy zashchishchennosti ob'ektov ugol'noy promyshlennosti [Ensuring security in the anti-terrorism protection system of coal industry facilities]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 3, pp. 61-63. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-61-63. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/032019.pdf> (accessed 15.09.2020).
3. Burtsev S.V. & Basyrov O.Ph. Kompleksnyj podhod v oblasti promyshlennoj bezopasnosti i ohrany truda [Integrated approach in the field of industrial safety and labour protection]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 4, pp. 26-30. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-4-26-30. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042018.pdf> (accessed 15.09.2020).
4. Federalnye normy i pravila v oblasti promyshlennoj bezopasnosti "Pravila bezopasnosti v ugolnykh shakhtakh" [Federal rules and regulations in the field of industrial safety "Coal Mine Safety Regulations"]. Series 05. Issue 40. Moscow, NTTs PB JSC Publ., 2015, 196 p. (In Russ.).
5. Stepanov O.A. Kriminologicheskaya ocenka potencial'nyh ugroz bezopasnosti ob'ektov ugol'noy promyshlennosti v usloviyah cifrovizacii [Criminological assessment of potential threats to the security of coal industry facilities in digitalization environment]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 2, pp. 47-48. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-2-47-48. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/022019.pdf> (accessed 15.09.2020).
6. Stepanov O.A. & Pechegin D.A. Pravo kak sredstvo obespecheniya bezopasnosti ob'ektov ugol'noy promyshlennosti v usloviyah cifrovizacii [Law as a means of ensuring the safety of coal industry facilities in the context of digitalization]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 9, pp. 54-55. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-9-54-55. (In Russ.). Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/092019.pdf> (accessed 15.09.2020).
7. Stepanov O.A. On the prospects for the development of supervision in the coal industry in the context of improving legislation on state control. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 2, pp. 51-52. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-2-51-52.

For citation

Stepanov O.A. On specific features of access management to information processed by a significant facility of critical IT infrastructure. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 40-41. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-40-41.

Paper info

Received February 4, 2020

Reviewed March 15, 2020

Accepted September 9, 2020

Терминология и основные понятия в области инжиниринга

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-42-48>



НЕЦВЕТАЕВ А.Г.

Доктор техн. наук,
академик РАН, РИА,
e-mail: agn3000@mail.ru

Инжиниринговые услуги – один из современных инструментов повышения эффективности деятельности предприятий. В 2017 г. в России введен Национальный стандарт Российской Федерации: “Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга”. Актуальной является задача формирования обширной практики применения стандарта с целью заполнить оставшиеся многочисленные пробелы в определениях критериев и понятий, регулирующих порядок заключения и исполнения договоров оказания инжиниринговых услуг, подтверждающих факт оказания таких услуг с учетом отраслевой специфики и решаемых задач, а также выработать универсальные алгоритмы определения их стоимости.

Ключевые слова: инжиниринг, реинжиниринг, контроллинг, надзор, контроль, инженерно-консультационные услуги, заказчик в области инжиниринга, оценочный показатель, потонная ставка.

Для цитирования: Нецветаев А.Г. Терминология и основные понятия в области инжиниринга // Уголь. 2020. № 10. С. 42-48. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-42-48.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из современных инструментов повышения эффективности деятельности предприятий, широко используемых в развитых странах за рубежом, является услуга «Инжиниринг», включающая в себя структурные элементы, такие как системный инжиниринг, реинжиниринг, контроллинг, надзор, контроль.

Инжиниринг (англ. *engineering* - изобретательность, знание) представляет собой инженерно-консультационные услуги, содержанием которых является решение инженерных задач, связанных с созданием или совершенствованием технологий, продукции, производственных процессов, систем управления, устранением неопределенностей и т.п.

Инжиниринг – это определенная форма передачи знаний, технологий и опыта от специалистов исполнителя специалистам заказчика. При этом содержанием услуги является создание нового интеллектуального продукта, а также информации, позволяющих решить конкретную бизнес-задачу с наименьшими затратами ресурсов и с минимальным риском [1].

ЗАДАЧИ ИНЖИНИРИНГА

В задачу инжиниринга входит получение заказчиком и инвесторами наилучшего результата от вложенных средств за счет следующих факторов:

- системного, междисциплинарного подхода к осуществлению проектов;
- многовариантности технических и экономических работ, их финансовой оценки с выбором оптимального для заказчика варианта;
- разработки проектов с учетом возможности применения прогрессивных технологий, оборудования, конструкций и материалов из различных альтернативных источников, наилучшим образом отвечающих конкретным условиям и особым требованиям заказчиков;
- использования современных методов организации и управления всеми стадиями реализации проектов.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ИНЖИНИРИНГА

Всю совокупность услуг инжиниринга можно разделить на две группы:

- услуги, связанные с подготовкой производственного процесса;
- услуги по обеспечению нормального хода процесса производства и реализации продукции.

Услуги, связанные с подготовкой производственных процессов, включают в себя подготовку предварительных исследований и проектов, генерального плана, оценку стоимости проекта, различные технико-экономические обоснования и т.п.

В состав инжиниринговых услуг по обеспечению нормального хода процесса производства и реализации продукции входят:

- предложения по актуальной проектной и разрешительной документации;
- мероприятия, связанные с оптимизацией процессов эксплуатации, управления предприятием, подготовкой персонала и условий для решения технологических задач и реализации его продукции;
- осуществление надзора и инспекции за ведением работ, проведение приемных испытаний;
- осуществление функций генерального поставщика и генерального подрядчика;
- предложения, обусловленные конкретными проблемами создания данного объекта (экономические исследования, юридические процедуры и т.п.);
- предложения по внедрению систем информационно-обеспечения, экологической и производственной безопасности;
- предложения по управлению и организации производственного процесса и решению финансовых вопросов.

Методы управления предприятием являются важной составной частью технологии по организации выпуска конкурентоспособной продукции, поэтому они становятся более распространенным и ценным товаром, в том числе в качестве объектов «ноу-хау».

Передача «ноу-хау» при оказании инжиниринговых услуг может носить скрытый характер и не выделяться в самостоятельную сделку, что ведет к смешению понятий «инжиниринговые услуги» и «обмен технологиями».

Большое разнообразие возникающих технических, коммерческих, финансовых, юридических, административных и других вопросов может потребовать привлечения значительного числа специалистов разного профиля. Увеличение численности штатных сотрудников предприятия не всегда бывает целесообразным, поэтому более выгодным представляется использование инжиниринговых услуг. Они позволяют сократить сроки осуществления проектов, быстро получить специальные знания и опыт в области техники, технологии, организации и управления производством и сбыта продукции, а также сократить необходимые инвестиции, снизить производственные затраты на единицу продукции, повысить эффективность капиталовложений [2].

В связи с тем, что специалисты оказывающие инжиниринговые услуги, имеют большой опыт практической работы по решению организационных, технологических и других задач на различных предприятиях, это позволяет им гораздо глубже вникнуть в суть проблем конкретного предприятия и найти более эффективные решения. Кроме того, эти специалисты независимы от администрации заказчика, поэтому они в большей степени способны объективно оценить сложившуюся ситуацию, лучше разглядеть имеющиеся недостатки и упущения, представить более объективную информацию о них заказчику. По этим причинам иностранные фирмы часто прибегают к услугам инжиниринговых специалистов даже в тех случаях, когда та или иная работа может быть выполнена собственными силами без расширения штата.

Важным фактором, оказавшим влияние на рост инжиниринга в современных условиях значительной неопреде-

ленности, является высокий спрос на технические услуги со стороны организаций, не имеющих необходимого опыта и специалистов для обеспечения эффективной деятельности предприятия. Зачастую они вынуждены привлекать сторонних специалистов, в том числе иностранных. Важную роль продолжают играть и такие факторы, как стремление коммерческих структур к внешнеэкономической деятельности и необходимость освоения новых рынков [3].

ИСТОРИЯ ИНЖИНИРИНГА

Услуги типа «инжиниринг» возникли в развитых странах в 1960-е годы и к настоящему времени получили распространение в связи с ростом капиталовложений в основные фонды предприятий и необходимостью повышения эффективности их освоения. Обострение конкуренции за высококвалифицированных специалистов, способных «оживить» и заставить эффективно работать все более дорогую и сложную технику, привело к закреплению (к середине 1970-х гг.) в зарубежной управленческой лексике терминов «человеческий капитал» и «человеческий ресурс». Именно применение высококвалифицированного человеческого ресурса способствует максимальному сокращению сроков ввода объектов в эксплуатацию, ускорению отдачи капитала, повышению конкурентоспособности заказчика инжиниринговых услуг [2, 4, 5].

В основе представления инжиниринговых услуг лежат договорные отношения. Договор оказания услуг (контракт), заключенный между исполнителем инжиниринговой услуги и заказчиком, включает в себя обязательства исполнителя и заказчика с приложением перечня подлежащих выполнению работ; сроки и графики их выполнения; численность и состав персонала, участвующего в работах по договору; степень ответственности сторон за нарушение ими договорных обязательств; условия и ставки оплаты инжиниринговых услуг; условия переуступки части договорных услуг другим исполнителям на принципах субподряда; условия оплаты техпомощи по обучению персонала.

В договорах (контрактах) на оказание инжиниринговых услуг применяются следующие методы установления размеров оплаты:

- метод повременной оплаты на базе ставок заработной платы специалистов;
- метод оплаты фактических затрат плюс фиксированное вознаграждение;
- метод установления размеров инжиниринговых услуг в процентах от прибыли, выручки, от стоимости проекта, инвестиций (например, услуги инжиниринговой компании, выполняющей функции генерального поставщика и генерального подрядчика, в зависимости от масштабов объекта могут колебаться в пределах от 10 до 20% общих затрат на его сооружение);
- метод установления размеров инжиниринговых услуг по фиксированной ставке в привязке к объему оценочного показателя (например, потонная ставка для горной промышленности).

В связи со сложностью выполняемых задач в рамках инжиниринговых услуг довольно часто применяются следующие формы кооперации:

- создание временных коллективов для выполнения конкретного проекта;

– заключение соглашений о сотрудничестве с третьими лицами;

– создание консорциумов, совместных структур долгосрочного и временного типа [6].

Развитие инжиниринга и выделение его в самостоятельный вид международных коммерческих операций явились следствием научно-технического прогресса, затронувшего все виды коммерческой деятельности [2].

Рост объемов инженерных услуг их диверсификация и нарастание конкуренции на международных рынках усиливают потребность в их регулировании и согласовании на основе двусторонних межгосударственных соглашений и многостороннего регулирования. Подготовкой соглашений по данным вопросам занимаются специализированные межправительственные организации (Организация международной гражданской авиации – ИКАО, Международная морская организация – ИМО, Всемирная туристическая организация и другие), а также международные торгово-экономические организации широкого профиля (прежде всего ГАТТ, ЮНКТАД, ОЭСР) [7, 8].

Циклический характер внешних и внутренних экономических условий периодически создает неблагоприятные ситуации для развития бизнеса, в том числе и для добычи угля. Текущее падение цен на мировых рынках на уголь требует активного поиска новых эффективных, и в тоже время безопасных, технологических и организационных решений по добыче, переработке, транспортировке и потреблению угля.

Кроме внешних негативных факторов, снижающих эффективность добычи угля с ростом масштабов производства и увеличением глубины отработки, все активнее обостряются внутренние факторы, такие как ограничения горно-геологического и технологического характера, экологические проблемы, связанные с нарушением рельефа, флоры, фауны, гидрологических режимов местности, загрязнением воды, воздуха и т.д. Эти факторы приводят к росту сложности добычи угля, к неизбежному росту себестоимости угледобычи, при которых зачастую разработка месторождения становится экономически нецелесообразной.

ИНЖИНИРИНГ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

В угольной отрасли России, как и в других отраслях, уже много лет де факто применяется услуга «Инжиниринг», в задачу которой в том числе входит поиск решений, способных оказать нейтрализующее воздействие как на внешние негативные факторы, осложняющие процесс угледобычи, так и на внутренние.

В крупных угольных компаниях инжиниринговые услуги на регулярной основе практически выполняют холдинги и прочие структурные надстройки (управляющие компании и др.) с многочисленным штатом специалистов. Кроме того, в крупных компаниях, также как и в относительно небольших угольных компаниях (которые не имеют возможности содержания структурных надстроек), по мере необходимости систематически привлекаются инжиниринговые специализированные организации и отдельные специалисты (проектного, геофизического, технологического, по промышленной безопасности, экологического и других профилей.)

Во многих случаях услуга «Инжиниринг» оформляется договором консультационных услуг или договорами надзора и контроля, авторским надзором и т.п. В связи с тем, что эта услуга в деловой среде при угледобыче практически не формализована, то, как правило, эти договоры вызывают повышенный негативный интерес при налоговых проверках. Налоговые органы считают необоснованным включение затрат на инжиниринг в себестоимость по различным причинам, начиная, по их мнению, от экономической нецелесообразности, заканчивая мнимой деятельностью в связи с тем, что предприятия якобы полностью укомплектованы инженерно-техническими специалистами по штатному расписанию и эти специалисты должны обеспечивать решение всех задач. Другими словами, такого вида деятельность для налоговых органов в России не существует и не должна существовать. Кроме того, и арбитражные управляющие в случае прохождения предприятием процедур банкротства также стараются оспаривать такие договоры, как якобы наносящие ущерб кредиторам, даже при том, что такая услуга была прекращена задолго до предбанкротного состояния предприятия и затраты, понесенные на нее, не могли привести к процедуре банкротства. Скорее, отсутствие услуги «Инжиниринг» зачастую и приводит предприятие к экономическим сложностям. Как не каждый хирург может справиться со сложной операцией, так и не каждый специалист по штатному расписанию может решить все проблемы предприятия, возникающие в процессе его деятельности. Необходимость применения услуги «Инжиниринг» в каждом случае диктуется конкретными задачами, проблемами, условиями бизнес-процессов предприятия или объекта.

О ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОМ СТАНДАРТЕ В ОБЛАСТИ ИНЖИНИРИНГА

С 1 сентября 2017 г. в России впервые введен в действие «ГОСТ Р 57306-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга» (утвержден и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.11.2016 № 1907-ст) [1].

Стандарт способствует легитимизации и формализации такой услуги, как «Инжиниринг», в России. Принятый стандарт будет полезным менеджерам и юристам при заключении договоров инжиниринга и разрешении спорных вопросов. Стандарт разработан на основе терминологии международных, национальных и зарубежных стандартов с учетом международной практики в области инжиниринга и имеющегося опыта выполнения работ и услуг в области инжиниринга отечественными компаниями. Стандарт предусматривает создание базовой терминологической системы для формирования единого терминологического аппарата в области инжиниринга.

В состав стандарта не включены специальные термины, относящиеся к видам инжиниринга, или термины, введение которых могло бы ограничить развитие как самого инжиниринга, так и терминологии инжиниринга. Стандарт предполагает, что инжиниринг не представляет собой некоторое новое понятие, границы которого можно однозначно определить, отделив это понятие от других, смежных: инженерное дело (инженерия), конструирование, проектирование (объектов, производств, систем, про-

цессов, социальных и биологических образований), системотехника, программирование, изыскания, изобретательство и рационализация, логистика, управление и менеджмент и другие.

Среди специалистов из отдельных сфер деятельности, связанной с инжинирингом, существуют различные, часто несовместимые точки зрения и на содержание инжиниринговой деятельности, и на само понятие «инжиниринг».

В одних случаях под инжинирингом понимают любую инженерную деятельность (инженерию), в других случаях отождествляют понятия «инжиниринг» и «проектирование». Существующие в справочной литературе, в нормативных актах определения понятия «инжиниринг» также направляют к различным родовым понятиям, таким как: «сфера деятельности», «одна из форм международных коммерческих связей в сфере науки и техники», «экономическая сфера деятельности по разработке объектов промышленности и их инфраструктуры», «предоставление на коммерческой основе инженерных консультационных услуг» и другие. В различных национальных, иностранных и международных стандартах в качестве родовых понятий инжиниринга указываются: «деятельность», «комплекс работ и услуг», «дисциплина». Именно в силу необъятного содержания деятельности, так или иначе относимой к инжинирингу, в настоящее время однозначное стандартизованное определение термина «инжиниринг» отсутствует [1].

Задача стандарта – формирование определения понятия «инжиниринг» в виде, включающем все фактически существующие в настоящее время представления об инжиниринговой деятельности и не препятствующем появлению и развитию новых форм и направлений инжиниринга. Проведенное исследование существующих видов и форм инжиниринговой деятельности позволяет сделать следующие общие выводы:

инжиниринг – вид интеллектуальной деятельности, который предполагает, в том числе, решение творческих задач. Но в большинстве случаев задача инжиниринга сведена не столько к придумыванию (изобретению) новых объектов, процессов, систем, сколько к творческой компиляции наилучших практик, позволяющих решить конкретную бизнес-задачу с наименьшими затратами ресурсов и с минимальным риском неудачи [1];

инжиниринг – это не просто инженерия, содержанием которой являются проектирование, конструирование, расчетно-графические работы. Содержание инженерии – это в конечном итоге создание новой интеллектуальной сущности, а также информации. При этом, с точки зрения потребителя, инжиниринг не столько создает новую информацию, сколько уменьшает неопределенность (энтропию), связанную с реализацией замысла проектировщика (конструктора) (ГОСТ Р 57306-2016);

неопределенность – это состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания события, его последствий и их вероятностей.

В условиях угледобывающего предприятия необходимость услуги «Инжиниринг» может быть вызвана следующими видами проблем и неопределенностей:

- горно-геологического характера;
- организационного характера;

– технологического характера;

– рыночной среды.

Основной центр тяжести инжиниринговой деятельности находится не в сфере проектирования, конструирования, строительства, программирования, а в сфере организации проектирования, конструирования, строительства, программирования. При этом в содержание инжиниринга всегда входит и проектирование, но не столько проектирование объектов, систем и процессов, передаваемых заказчику (эта работа может быть выполнена третьими лицами – специализированными проектными организациями), а проектирование процессов и систем инжиниринга, необходимых для реализации требований заказчика [1].

Инжиниринг – это не отдельная особая сфера деятельности, а особое сочетание известных видов деятельности, позволяющее получить новый, синергетический результат, недоступный для простой последовательности отдельных изолированных процессов исследования (изыскания), проектирования, организации и всестороннего обеспечения, собственно создания и промышленной реализации объекта (системы, процесса) [1].

Инжиниринг как вид экономической деятельности представляет собой прежде всего, оказание услуг. Отличительными свойствами услуги являются обязательное участие потребителя (заказчика) в процессе оказания услуги и потребление услуги в процессе ее оказания. Услуга не предполагает передачи результата деятельности заказчику одновременно в момент завершения работ. Тем не менее, поскольку конкретный контракт в сфере инжиниринга может охватывать различные этапы жизненного цикла создаваемого объекта, то выполнение контракта может предполагать и передачу заказчику определенных активов, имеющих собственную ценность. В этом случае речь может идти и о выполнении работ.

Стандартом предполагается целесообразным не ограничивать инжиниринговую деятельность только оказанием услуг или производством работ по контракту (в интересах второй стороны). Вполне возможно выполнение инжиниринговых проектов в рамках одной организации, собственными силами для собственных нужд [1].

Предметом инжиниринга является не сам объект (материальный объект, производственный процесс, бизнес-процесс, техническая, организационная или социальная система, программный продукт или другое), а интеллектуальная деятельность по созданию этого объекта, организация взаимодействия сторон, участвующих в создании объекта. При этом не исключается и участие инжиниринговой компании в разработке (непосредственном проектировании) отдельных элементов самого создаваемого объекта [1].

Предметом инжиниринга является не продукция (конечный результат производства), не проектирование и не производство продукции, а интеллектуальный процесс решения творческих (инженерных) задач, связанных с проектированием и организацией процессов производства продукции (выполнения работ, оказания услуг).

Привлекательность инжиниринга для бизнеса заключается в гарантированном сокращении издержек и времени на реализацию и запуск бизнес-процесса, даже с учетом затрат на инжиниринговые услуги [1].

Стандарт содержит основные термины инжиниринга и их определения, которые применимы ко всем направлениям, отраслям и видам инжиниринговой деятельности и к оказанию инжиниринговых услуг, как существующих в настоящее время, так и новых, возникновение которых неизбежно в будущем [1]. В состав стандарта включены такие важные понятия, как: инжиниринг, системный инжиниринг, реинжиниринг, надзор, контроль [1].

ТЕРМИНЫ ИНЖИНИРИНГА И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Инжиниринг представляет собой надстройку над инженерной (проектно-конструкторской) деятельностью, позволяя приблизить результаты инженерной деятельности к их непосредственному воплощению, сократить и ускорить путь от замысла до его фактической реализации. Обширный комплекс операций инжиниринговых услуг ориентирован и на управленческие виды деятельности [1].

Системный инжиниринг – это междисциплинарный методический подход, регулирующий общую техническую и организационную деятельность по преобразованию набора потребностей клиентов, их ожиданий и ограничений в продукцию и поддержание этого решения в течение всего жизненного цикла [1].

В последнее время на международном рынке услуг появился новый вид услуг – услуги реинжиниринга [1, 8, 9, 10, 11].

Реинжиниринг (англ. *re-engineering*) – это инженерно-консультационные услуги по перестройке систем организации и управления производственно-торговыми и инвестиционными процессами хозяйствующего субъекта в целях повышения его конкурентоспособности и финансовой устойчивости. Это быстрая и радикальная реконструкция стратегически важных бизнес-процессов с целью оптимизации рабочих потоков, использования существенно более эффективных технологий и повышения производительности. Реинжиниринг – это один из значительных факторов успеха западного бизнеса наряду с разумным администрированием, здоровой денежной политикой и подъемом предпринимательского духа. Обычной является ситуация, когда затраты выходят из-под контроля, а цены поднять невозможно, это приводит к банкротству компании. После реинжиниринга компании в состоянии добиваться желаемого уровня прибыли, несмотря на падение цен и избегать увеличения штата, несмотря на рост спроса на рабочую силу. Реинжиниринг бывает двух видов: кризисный и реинжиниринг развития [1, 8, 9, 10, 11].

Кризисный реинжиниринг направлен на решение кризисных проблем хозяйствующего субъекта. Он применяется в тех случаях, когда результативность финансово-коммерческой и производственно-торговой деятельности хозяйствующего субъекта постоянно снижается, конкурентоспособность его резко падает, наметилась тенденция банкротства и нужен комплекс мер по ликвидации этого кризиса [8, 9, 10, 11].

Реинжиниринг развития применяется в тех случаях, когда динамика развития снижается и действующая структура организации и управления производственно-торговыми и инвестиционными процессами уже достигла предельного уровня по получению прибыли. В процессе реорганизации системы управления хозяйствующим субъектом на базе реинжиниринга происходит переход

от бизнес-процесса к бизнес-процесс-реинжинирингу. Бизнес-процесс-реинжиниринг – это оптимизация системы управления производственными и хозяйственными процессами [8, 9, 10, 11].

В современном мире в качестве доминирующей движущей силы являются информационные технологии (ИТ), тем более что реализация их потенциала началась именно благодаря реинжинирингу в США. Начало реинжинирингу положила фраза, произнесенная в конце 1980-х годов: «Автоматизация беспорядка приводит к автоматизированному беспорядку». Простое наложение новой технологии на старые приемы работы не дает значительных результатов. Как шутят айтишники: «Информационные технологии позволяют быстрее принимать худшие решения». Если бизнес-процессы компании проводятся плохо, то ее веб-сайт это только подчеркивает. Реинжиниринг – это механизм по преобразованию процессов и приемов работы с целью извлечения выгоды из технологии. Следующая волна реинжиниринга будет тесно связана с технологией, которая интегрирует не только корпоративные функции, но и целые корпорации [9, 10, 11].

Контроллинг – этот термин в стандарт не включен, но является также составляющей инжиниринга. Под контроллингом понимают концепцию эффективного управления фирмой в целях обеспечения ее стабильного существования на рынке [12, 13, 14].

Довольно быстро происходит процесс интеграции традиционных методов учета, анализа, нормирования, планирования и контроля в единую систему получения, обработки и обобщения информации, принятия на ее основе управленческих решений, систему, которая управляет предприятием, будучи ориентирована на достижение не только оперативных (текущих) целей в виде получения прибыли того или иного размера, но и на глобальные стратегические цели, такие как выживание предприятия в долгосрочной перспективе, его экологический нейтралитет, сохранение рабочих мест (то есть на социальные факторы), системный подход и комплексное решение проблем взамен системы «тушения пожаров». Эти объективные тенденции и процессы включают в себя термин «управленческий учет».

В теории и практике управления немецкими предприятиями отсутствует такое понятие как «управленческий учет». Бухгалтерия четко подразделяется на финансовую (*Finanzbuchhaltung*) и производственную (*Betriebsabrechnung*), поэтому немцы заимствовали из английского языка термин *controlling* и обозначили им качественно новое явление в теории и практике управления предприятием [14].

Контроллинг вызывает большой интерес у наших ученых и менеджмента, в перспективе контроллинг и в России будет рассматриваться шире, чем управленческий учет, а управленческий учет войдет как составляющая в систему контроллинга. Контроллинг нацелен на будущее предприятия.

Надзор – это наблюдение за осуществлением процесса в целях недопущения отклонений от установленных требований без права вмешательства в управление процессом. Надзор, в отличие от контроля, может быть осуществлен любым лицом, не имеющим властных (распоряди-

тельных) полномочий, уполномоченным на осуществление надзора владельцем процесса или высшим органом управления [1, 12, 13].

Контроль выступает как неотъемлемая составная часть всего процесса рационализации хозяйственной деятельности компании и является основным управленческим приемом, применяемым современным менеджментом [1, 12, 13, 14].

Целью контроля являются предвидение и выявление возможных ошибок, нарушений, отклонений и предотвращение их, принятие корректирующих действий, а также, в случае их совершения, обеспечение неотвратимости пресечения соразмерно выявленному характеру отклонений, оценка причин этих отклонений, конкретизация их по степени участия в них должностных лиц.

Целевая функция менеджмента любого предприятия – это обеспечение функционирования предприятия в долгосрочном периоде. Приоритетом деятельности менеджмента в большей степени является исполнение регламентов, правил, инструкций в независимости от их эффективности. Как правило, повременная система оплаты труда менеджмента с небольшим процентом премирования за какие-либо показатели и незамедлительные взыскания за ошибки и отклонения приводят к низкой динамике и эффективности деятельности предприятия.

Целевая функция инжиниринговой услуги – это достижение успеха, конкретных результатов какого-либо вида эффективности либо устранение неопределенности в кратчайший период времени. Вознаграждение, как правило, носит сдельный характер в привязке к конкретному результату, соответственно, и обеспечиваются высокая динамика и эффективность бизнес-процессов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инжиниринговые услуги – один из современных инструментов повышения эффективности деятельности предприятий. Принятый стандарт «Терминология и основные понятия в области инжиниринга» крайне необходим менеджерам и юристам при формализации соответствующих услуг – заключении договоров «инжиниринга» и в разрешении спорных вопросов. Но состав терминов настоящего стандарта ограничен только теми понятиями в области инжиниринга, которые являются наиболее общими и не содержат указаний на отраслевую специфику работ и услуг в области инжиниринга.

Поэтому в России актуальной является задача формирования обширной практики применения стандарта. Именно практика должна заполнить оставшиеся многочисленные пробелы в определениях критериев и понятий, регулирующих порядок заключения и исполнения договоров оказания инжиниринговых услуг, подтверждающих факт оказания таких услуг с учетом отраслевой специфики и решаемых задач, а также выработать универсальные алгоритмы определения их стоимости.

С участием автора успешно реализованы инжиниринговые услуги и ее элементы более чем в 20 проектах в угольной отрасли.

Список литературы

- ГОСТ Р 57306-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга.
- Гришина В., Курнышева И. Особенности инвестиционного процесса // Экономист. 2000. № 3. С. 9-19.
- Демидова Л. Сфера услуг в постиндустриальной экономике // Мировая экономика и международные отношения. 1999. № 2. С. 24-32.
- Социоинжиниринг // Вестник машиностроения. 2003. № 10.
- Как сохранить промышленность // Эксперт. 2007. № 33.
- Панкратьева Н. Система статистических показателей сферы услуг как сектора экономики // Вопросы статистики. 1998. № 4.
- Мировая торговля услугами в 1998 году // Бюллетень иностранной коммерческой информации. 1999. № 64.
- Балабанов И.Т., Балабанов А.И. Внешнеэкономические связи. М.: Финансы и статистика, 2000. 512 с.
- Уткин Э.А. Бизнес-реинжиниринг. М.: Финансы и статистика, 1998. 224 с.
- Медынский В.Д., Ильдеменов С.В. Реинжиниринг инновационного предпринимательства. М.: ЮНИТИ, 1999. 414 с.
- Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации. М.: Ман, Иванов, Фербер, 2006.
- Уткин Э.А., Мартынюк И.В. Контроллинг, российская практика. М.: Финансы и статистика, 1999. 272 с.
- Фольмут Х.Й. Инструменты контроллинга от А до Я. М.: Финансы и статистика, 1998. 287 с.
- Манн Р., Майер Э. Контроллинг для начинающих. М.: Финансы и статистика, 1992. 208 с.

Original Paper

UDC 001.4:622.3 © A.G. Necvetaev, 2020
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 42-48
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-42-48>

Title
TERMINOLOGY AND BASIC NOTIONS IN ENGINEERING

Authors' Information
 Necvetaev A.G.^{1,2}

¹ Russian Academy of Natural Sciences, Moscow, 119002, Russian Federation

² Russian Academy of Engineering, Moscow, 125009, Russian Federation

MINING SCIENCE

Authors' Information

Necvetaev A.G., Doctor of Engineering Sciences, academician,
e-mail: agn3000@mail.ru

Abstract

Engineering services are one of the modern tools to improve the efficiency of enterprises. In 2017 Russia introduced the National Standard of the Russian Federation (GOST) entitled 'Engineering. Terminology and basic concepts in the field of engineering'. The actual task is to create an extensive application practice of this standard in order to bridge the remaining multiple gaps in defining the criteria and concepts that govern the procedure for concluding and executing engineering service contracts, confirming the fact of providing such services with due regard for specific features of the industry and tasks to be solved, as well as to develop universal algorithms for their cost assessment.

Keywords

Engineering, Re-engineering, Controlling, Supervision, Control, Engineering consulting services, Engineering Customer, Estimated figure, Rate per ton.

References

1. GOST R 57306-2016. National Standard of the Russian Federation. 'Engineering. Terminology and basic concepts in the field of engineering'. (In Russ.).
2. Grishina V. & Kurnysheva I. Specific features of investment process. *The Economist*, 2000, No. 3, pp. 9-19. (In Russ.).
3. Demidova L. Service business in post-industrial economy. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya – World Economy and International Relations*, 1999, No. 2, pp. 24-32. (In Russ.).
4. Social Engineering. *Vestnik mashinostroeniya – Russian Engineering Research*, 2003. No. 10. (In Russ.).

5. How to save the industry. *Ekspert – Expert*. 2007, No. 33. (In Russ.).
6. Pankratieva N. System of statistical indicators of the service industry as a sector of economy. *Voprosy statistiki – Bulletin of Statistics*, 1998, No. 4. (In Russ.).
7. World Services Trade in 1998. *Biulleten inostrannoj kommertcheskoj informatsii – Bulletin of Foreign Commercial Information*, 1999, No. 64. (In Russ.).
8. Balabanov I.T. & Balabanov A.I. Foreign economic relations. Moscow, *Finansy i statistika Publ.*, 2000, 512 p. (In Russ.).
9. Utkin E.A. Business re-engineering. Moscow, *Finansy i statistika Publ.*, 1998, 224 p. (In Russ.).
10. Medynsky V.D. & Ildemenov S.V. Re-engineering of innovative entrepreneurship. Moscow, *UNITI Publ.*, 1999, 414 p. (In Russ.).
11. Hammer M. & Champy J. Reengineering the Corporation. Moscow, *Mann, Ivanov, Ferber Publ.*, 2006. (In Russ.).
12. Utkin E.A. & Martyniuk I.V. Controlling: Russian experience. Moscow, *Finansy i statistika Publ.*, 1999, 272 p. (In Russ.).
13. Folmut H.J. Controlling Instruments from A to Z. Moscow, *Finansy i statistika Publ.*, 1998, 287 p. (In Russ.).
14. Mann R. & Mayer E. Controlling for beginners. Moscow, *Finansy i Statistika Publ.*, 1992, 208 p. (In Russ.).

For citation

Necvetaev A.G. Terminology and basic notions in engineering. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 42-48. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-42-48.

Paper info

Received July 27, 2020

Reviewed August 15, 2020

Accepted September 9, 2020

На угольных складах компании «СУЭК-Кузбасс» внедрены современные системы пылеподавления

В АО «СУЭК-Кузбасс» реализован инвестиционный проект по приобретению и установке на обогатительных фабриках систем пылеподавления. Общая стоимость вложений вместе с монтажом оборудования на специальных мачтах составила более 45 млн руб.

По проекту на производственных участках обогатительных фабрик компании - шахте имени С.М. Кирова, шахте «Комсомолец» и шахте «Полысаевская» - стационарно смонтированы по две установки WLP 718 (Италия). Как отмечают производители, принцип работы WLP основан на воспроизведении природных явлений и оптимизации их эффективности при помощи передовых технологий. Каждая такая автоматизированная «пушка» оснащена тремя кольцами уникальных форсунок, проходя через которые, чистая вода под высоким давлением распадается на мельчайшие частицы. Размер образуемых частиц составляет от 5 до 150 микрон, что обеспечивает высокую гидродинамическую эффективность при низком потреблении воды и энергии. Мощные вентиляторы распыляют туманную завесу на расстояние до 90 м. За счет вращения каждая «пушка» способна покрывать водяным туманом площадь до 24 тыс. кв. м.

Введение в эксплуатацию в компании «СУЭК-Кузбасс» новых установок WLP 718 является продолжением практической реализации комплексной экологической про-



граммы, направленной на минимизацию влияния производственной деятельности расположенных в городской черте угледобывающих предприятий на окружающую среду.

По инвестиционному проекту также были приобретены три мобильные системы пылеподавления WLP 700 для угольных складов предприятий. Но в апреле этого года в связи со сложной эпидемической ситуацией в регионе они были перепрофилированы специалистами Управления по профилактике и рекультивации (УПиР) и компании «СУЭК-Кузбасс» для дезинфекции территории с применением водяного тумана. Оперативно создано два специальных мобильных автопоезда, предназначенных для проведения в период коронавирусной пандемии дезинфекции зданий, прилегающих территорий предприятий, а также населенных пунктов и автодорог. Третья установка оставлена в резерве автостоянки предприятия.

Начиная с мая эти автопоезда по согласованию с местными властями регулярно используются на утвержденных маршрутах. Совместная работа по масштабной дезинфекции будет продолжаться до тех пор, пока в ней есть необходимость. Такое взаимодействие является еще одним примером многолетнего успешного социально-экономического партнерства властей г. Ленинска-Кузнецкого и угольщиков.

Бригада Игоря Малахова компании «СУЭК-Кузбасс» добыла три миллиона тонн угля

Очистная бригада Игоря Малахова шахты имени А.Д. Рубана, участок «Магистральный», стала вторым коллективом в компании «СУЭК-Кузбасс», добывшим с начала года более 3 млн т угля.

К отработке лавы № 816 на пласту «Полысаевский-2» с вынимаемой мощностью 4,7 м и запасами угля более 3,5 млн т горняки приступили в апреле нынешнего года. Очистной забой оснащен 174-мя секциями крепи Tagor-24/50ПСЗ. В лавный комплект также вошли конвейер SH PF-4/1132 и очистной комбайн Eickhoff SL-900.

Бригада Игоря Малахова сумела в короткий срок выйти на среднесуточный режим добычи, превышающий 20 тыс. т. На 23 сентября 2020 г. из забоя уже выдано на-гора 3 050 тыс. т угля, в том числе более 880 тыс. т – сверхпланово.

Напомним, что первой в СУЭК трехмиллионного рубежа достигла бригада Анатолия Кайгородова шахты имени В.Д. Ялевского. Сегодня на счету этого коллектива уже более 4,3 млн т угля.

Планируется, что в октябре т.г. шахта имени А.Д. Рубана завершит отработку этой лавы с последующим перемонтажом оборудования в следующую лаву № 818.



Отметим, что именно бригада Игоря Малахова по итогам 2019 года установила новый рекорд российской угольной отрасли по добыче угля за год, выдав на-гора 6 млн 344 тыс. 400 т угля. Достигать высоких производственно-экономических показателей удастся

благодаря, прежде всего, высокому профессионализму горняков и масштабному инвестированию в развитие шахтоуправления имени А.Д. Рубана. Только в 2019 г. общий объем вложений СУЭК в это предприятие составил почти 3 млрд руб.



Будущее обогатительных фабрик, какое оно?

ЛОХОВ Д.С.

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



Ключевые слова: TAPP Group, дегидрационный комплекс, AURY.



Дегидрационная центрифуга



Дегидрационный грохот

Снижение влажности концентрата на 4-8%? Увеличение выхода концентрата на 0,8-1,5%? Увеличить калорийность концентрата на 150-268 ккал?

Все это возможно без дополнительных ежемесячных затрат!

Дегидрационные комплексы TAPP Group – это оптимальное оборудование для обезвоживания на предприятиях. Давайте разберемся, что же это такое? Дегидрация – это отделение воды от материала при высоких ускорениях – 20G на грохоте и более 150G на центрифуге. Комплекс состоит из дегидрационного грохота, дегидрационной центрифуги и сопутствующих компонентов, таких как ванна грохота, виброизоляционная рама и пр.

Согласно исследованиям австралийских инженеров компании AURY, лучшие результаты обезвоживания достигаются на уровне ускорения 20G. Именно тогда происходит наиболее интенсивное разрушение капилляров между зернами материала, из которых высвобождается большое количество влаги. Дегидрационный грохот TAPP Group работает с ускорением в 20G, это и способствует наиболее эффективному обезвоживанию продуктов обогащения. Дегидрационная центрифуга работает с ускорениями до 150G, что обеспечивает высокую эффективность обезвоживания.

Свяжитесь с нами любым удобным способом, чтобы узнать подробнее о работе оборудования, используемых запчастях и реализованных кейсах.

Почему оборудование других производителей не работает так эффективно?

Другие производители не могут обеспечить подобное ускорение, так как оно увеличивает нагрузку на детали грохота, что влечет за собой разрушение основных компонентов конструкции. Дегидрационное оборудование компании TAPP Group разработано с учетом особенности ускорения, оно имеет продуманную конструкцию, обеспечивающую надежную и длительную работу в условиях вибрационных нагрузок и неравномерной подачи материала. В России уже работают с начала 2018 года пять комплексов. Отзывы о них вы можете посмотреть на нашем сайте или уточнить на предприятиях, где эксплуатируется данное оборудование. И, конечно же, не стоит спи-



Дегидрационный комплекс TAPP Group

сывать со счетов эффективность комплексного использования оборудования.

Начинайте действовать уже сейчас: наводить справки, прорабатывать технические решения для своего предприятия. Повышайте эффективность своего предприятия!

Какую еще выгоду можно получить?

Дегидрационный комплекс TAPP Group имеет стоимость 18-25 млн руб. Стоимость владения составляет не более 1 млн руб. в год. По технологическим параметрам он превосходит шнеково-осадительные центрифуги. Он лишен недостатка останавливаться по перегрузке во время увеличения содержания мелкого класса в исходном сырье. Влажность после дегидрационного комплекса ниже на 4-8% (по сравнению со шнеково-осадительными центрифугами) на одинаковых углях.

Использование надежных компонентов от лучших мировых производителей делает наше оборудование надежным и долговечным. Благодаря этому вы сократите затраты на простой производства на ППР и увеличите производительность предприятия.

Помимо вышеизложенного, вас ждет еще масса плюсов, таких как:

- экономия электроэнергии для сушильных установок;
- сокращение затрат на антисмерзающие жидкости;
- снижение расхода флокулянтов;
- увеличение зольности кека и многое другое!

Будущее за инновациями!
 Будущее для оптимизации работы обогатительных предприятий уже здесь, нужно только связаться с нами!

Наши контакты:

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:

www.youtube.com/c/AuryRus

Опыт использования древесно-кустарниковых пород для биологической рекультивации переуплотненных отвалов автомобильной отсыпки на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-52-55>

ЛАВРИНЕНКО А.Т.

Старший научный сотрудник,
заведующий группой рекультивации земель
ФГБНУ «НИИАП Хакасии»,
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,
e-mail: aleks@yandex.ru

ОСТАПОВА Н.А.

Канд. техн. наук,
старший научный сотрудник,
ФГБНУ «НИИАП Хакасии»,
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,
e-mail: niterlin@yandex.ru

САФРОНОВА О.С.

Младший научный сотрудник
ФГБНУ «НИИАП Хакасии»,
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,
e-mail: olya_egoshina@mail.ru

ШАПОВАЛЕНКО Г.Н.

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

ЕВСЕЕВА И.Н.

Инженер-исследователь
ФГБНУ «НИИАП Хакасии»,
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,
e-mail: evseeirina@yandex.ru

МОРШНЕВ Е.А.

Инженер-исследователь
ФГБНУ «НИИАП Хакасии»,
655132, с. Зеленое, Республика Хакасия, Россия,
e-mail: morshnev86@mail.ru

В статье представлены схемы закладки опытных насаждений древесно-кустарниковых пород на переуплотненных автомобильных отвалах разреза «Черногорский». Проведен учет приживаемости саженцев в зависимости от рельефа и покровной культуры. Подтверждена возможность эффективного использования навесного агрегата АН-1,3 для биологической рекультивации переуплотненных автомобильных отвалов угледобывающих предприятий в засушливых условиях Хакасии.

Ключевые слова: автомобильный отвал, биологическая рекультивация, лесохозяйственное направление, опытные насаждения, приживаемость, навесной агрегат, Республика Хакасия.

Для цитирования: Опыт использования древесно-кустарниковых пород для биологической рекультивации переуплотненных отвалов автомобильной отсыпки на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» / А.Т. Лавриненко, Н.А. Остапова, О.С. Сафронова и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 52-55. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-52-55.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из путей решения проблемы снижения вторичного загрязнения окружающей среды и восстановления биологической продуктивности техногенных ландшафтов выступает биологическая лесная рекультивация промышленных отвалов. Древесные растения характеризуются способностью накапливать отдельные элементы, что ограничивает их распространение и вторичное загрязнение прилегающих ландшафтов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Для успешного восстановления нарушенных ландшафтов необходимо использовать несколько видов древесных растений. Это связано с тем, что биологические особенности и различная, избирательная поглотительная и аккумулирующая способности древесных растений обеспечивают эффективную биологическую консервацию токсичных соединений отвальных грунтов. В целом при лесной рекультивации промышленных отвалов обеспечивается сокращение водно-ветровой эрозии отвальных грунтов, наблюдается аккумуляция в многолетних частях древесных растений ряда токсичных элементов и снижение уровня вторичного загрязнения прилегающих ландшафтов [8].

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛЕСНАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТВАЛОВ

Учитывая низкое плодородие грунтов, образующих отвалы, для засушливых зон Средней Сибири наиболее эффективной является очаговая технология лесонасаждения саженцами, выращенными в контейнерах [9]. Сотрудниками ФГБНУ «НИИАП Хакасии» для биологической рекультивации плоских автомобильных отвалов предложено проводить щелевание навесным агрегатом АКН-1,3 [10] с бороздой на их поверхности для очагового посева и посадки адаптированных для региона трав и древесно-кустарниковых пород. По этой технологии в качестве посадочного материала следует использовать саженцы или сеянцы, растущие в специальных горшках-контейнерах (кассетах) с использованием биопрепарата «Байкал ЭМ-1». При пересадке на постоянное место такие саженцы вынимаются из контейнеров и высаживаются с комом земли, несущим заданный микробиологический комплекс благодаря чему их корневая система совершенно не повреждается, и саженцы значительно легче адаптируются к новым почвенным условиям (рис. 1).

Закладка опытных насаждений древесно-кустарниковых пород проводилась на автомобильном отвале разреза «Черногорский». Выбор места посадки проводился с учетом рельефа местности и розы ветров. Подбор древесно-кустарниковых пород построен по зональному географическому принципу, с учетом биологической пригодности грунтов. Для данного исследования были выбраны три вида саженцев: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*), вяз приземистый (*Ulmus pumila L.*) и лиственница сибирская (*Larix sibirica Ledeb.*), которые были выращены по технологии в питомнике с закрытой корневой системой (см. рис. 1).

Посадку саженцев проводили в двух вариантах под покров многолетних трав (донник желтый (*Melilotus officinalis L.*), люцерна гибридная (*Medicago varia Martyn*), костер безостый (*Bromopsis inermis (Leyss.) Holub*), ломкоколосник ситниковый (*Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski*), смесь семян вышеперечисленных трав).

Вариант I – спланированная переуплотненная поверхность автомобильного отвала между щелями-бороздами в виде пяти учетных площадок по 100 м² с посевами многолетних трав, под покров которых по схеме высажены саженцы древесно-кустарниковых пород (рис. 2).

Вариант II – на плоской поверхности автомобильного отвала проведено щелевание навесным агрегатом АКН-1,3 с нарезкой борозд на его поверхности, в полученные борозды по схеме высажены саженцы древесно-кустарниковых пород под покров многолетних трав (рис. 3).

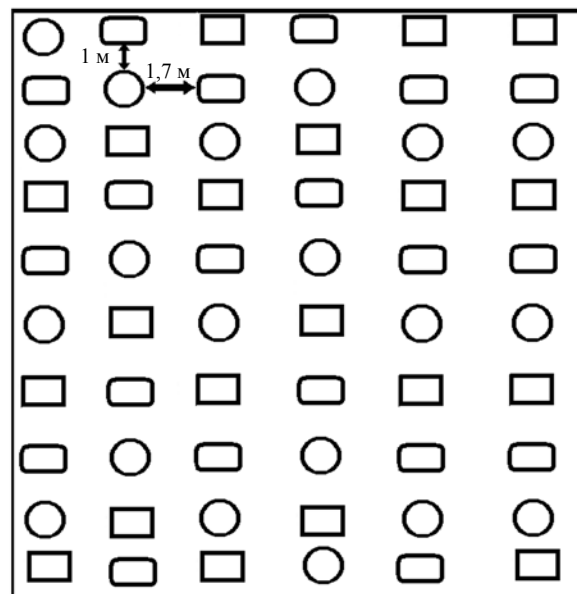
После проведения учета приживаемости саженцев было отмечено, что неблагоприятные водно-физические свойства технозема на участке Варианта I отрицательно отразились на приживаемости саженцев (см. таблицу).

Как следует из таблицы, на участке Варианта I не было отмечено прижившихся саженцев древесно-кустарниковых пород. На участке Варианта II самая низкая приживаемость у саженцев *Larix sibirica*, высаженных под покров *Medicago varia*, самые высокие значения приживаемости отмечены у саженцев *Ulmus pumila*.



Рис. 1. Технология выращивания саженцев в контейнерах с закрытой корневой системой: 1, 2 – посадки саженцев в питомнике с закрытой корневой системой; 3 – саженец *Pinus sylvestris L.* с комом земли, несущим заданный микробиологический комплекс

Fig. 1. Containerized tree seedling technology: 1, 2 – planting of tubed nursery stock; 3 – a seedling of *Pinus sylvestris L.* with a ball of earth, containing a specified microbiological complex



Условные обозначения:

- Вяз 1*1,7 м Расстояние между деревьями в рядах и между рядами
- Сосна
- Лиственница

Рис. 2. Схема посадки древесных пород на переуплотненной выположенной поверхности

Fig. 2. Planting pattern of wood species on over consolidated flattened surface

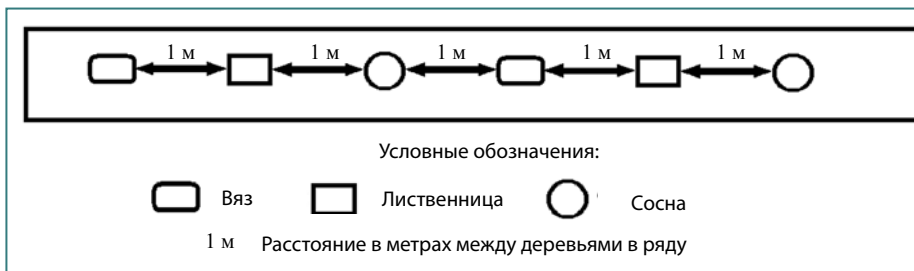


Рис. 3. Схема посадки древесных пород в щели-борозды
 Fig. 3. Planting pattern of wood species in fissures and furrows

Приживаемость саженцев древесно-кустарниковых пород на спланированном автомобильном отвале разреза «Черногорский»

Покровная культура	Вариант I	Вариант II		
		Количество прижившихся саженцев, шт.		
		<i>Ulmus pumila</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Larix sibirica</i>
<i>Melilotus officinalis</i>	Прижившихся саженцев не отмечено	52	26	31
<i>Medicago varia</i>		32	28	20
<i>Bromopsis inermis</i>		46	36	42
<i>Psathyrostachys juncea</i>		30	37	30
Травосмесь		47	39	43
Среднее значение		41,4	33,2	33,2

Лучшие показатели приживаемости саженцев древесно-кустарниковых пород были отмечены при высадке в борозды под покров смеси многолетних трав (в среднем 71,7%, рис. 4).

Исследования лесопригодности породного автомобильного отвала выявили, что лучшие показатели приживаемости древесно-кустарниковых пород отмечены на участке Варианта II, самые неблагоприятные условия сложились на участке Варианта I.

ВЫВОДЫ

Проведенные институтом промышленные опыты подготовки поверхности валовых отвалов с посевом многолетних трав и посадкой древесно-кустарниковых пород подтверждают возможность эффективного использования навесного агрегата АКН-1,3 для биологической рекультивации переуплотненных автомобильных отвалов угледобывающих предприятий в засушливых условиях Хакасии.

Для засушливых зон Средней Сибири наиболее эффективной является очаговая технология лесонасаждения саженцами, выращенными в контейнерах.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что самым устойчивым видом исследуемых древесно-кустарниковых пород является *Ulmus pumila*, а лучшей покровной культурой для приживаемости саженцев – смесь многолетних трав, так как именно в этом варианте самые высокие показатели приживаемости хвойных пород, которые наиболее ценны для биологического восстановления нарушенных территорий.

Список литературы

1. Лукьянец А.И. Естественное лесовозобновление и опыт рекультивации на разработках месторождений песков Урала / Сборник: Проблемы создания защитных насаждений в условиях техногенных ландшафтов (Труды Института экологии растений и животных. Вып. 129). Свердловск, 1979. С. 119-120.

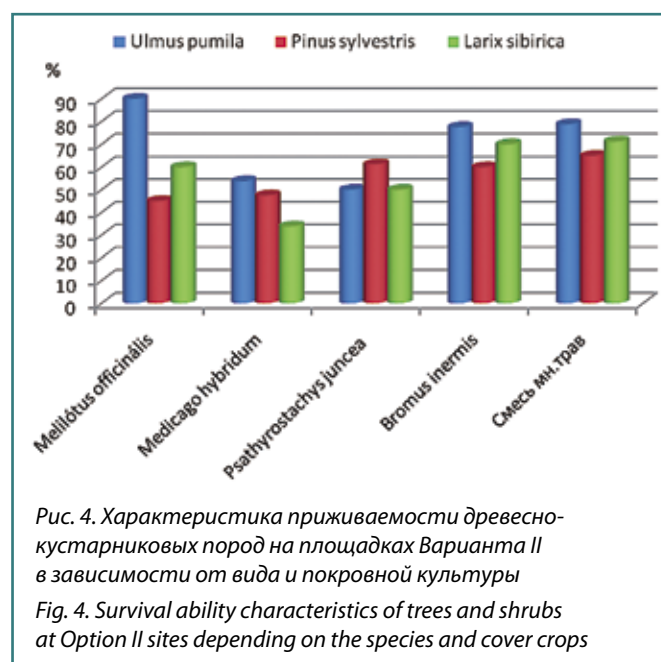


Рис. 4. Характеристика приживаемости древесно-кустарниковых пород на площадках Варианта II в зависимости от вида и покровной культуры
 Fig. 4. Survival ability characteristics of trees and shrubs at Option II sites depending on the species and cover crops

2. Моторина Л.В. Некоторые этапы рекультивации земель в Тульской области / Сборник статей: Проблемы рекультивации земель в СССР. Новосибирск: Наука, 1974. С 91-97.

3. Лесовосстановление на промышленных отвалах Предуралья и Южного Урала / А.А. Баталов, Н.А. Мартыанов, А.Ю. Кулагин и др. Уфа: БНЦ УрО АН СССР, 1989. 140 с.

4. Макеева Н.А., Неверова О.А. Обзор методов ускоренной рекультивации нарушенных угледобычей земель // Вестник КрасГАУ. 2016. № 8. С. 77-86.

5. Короткова Т.Н. Влияние экологических факторов на интродукцию древесно-кустарниковых видов в лесные насаждения на нарушенных горнодобывающей промышленностью территориях Донбасса // Вестник ВГУ. Серия: География, Геоэкология. 2011. № 1. С. 132–133.

6. Кулик А.В., Макаришина Ю.И. Лесорастительные условия рекультивированных породных отвалов угольных

шахт Донбасса // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 3 (39). С. 91–94.

7. Ермак Н.Б., Русин Е.В. Оценка жизненного состояния лесных насаждений рекультивированных участков отвалов предприятий угледобычи // Вестник Кемеровского государственного университета. 2010. № 1. С. 38–41.

8. Бурькин А.М. Темпы почвообразования в техногенных ландшафтах в связи с их рекультивацией // Почвоведение. 1985. № 2. С. 81–93.

9. Способ выращивания древесно-кустарниковых пород для биологической рекультивации техногенных отвалов в

аридных условиях Республики Хакасии / А.Т. Лавриненко, Н.А. Остапова, О.С. Сафронова и др. // Уголь. 2018. № 11. С. 92–94. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-11-92-94.

10. Пат. 2704853 РФ. МПК E 21C41/32 (2019.02). Навесной агрегат для биологической рекультивации переуплотненных автомобильных отвалов угледобывающих предприятий / А.Т. Лавриненко; О.С. Сафронова; Е.А. Моршнева. Заявитель и патентообладатель ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии» (RU). № 2018105829/10. Заявл. 15-02-2018. Опубл. 31.10.2019. Бюл. № 23. 8 с.

Original Paper

UDC 622.882:622.271.45(571.513):631.43:504.062.4 © A.T. Lavrinenko, N.A. Ostapova, O.S. Safronova, G.N. Shapovalenko, I.N. Evseeva, E.A. Morshnev, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 52-55
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-52-55>

Title

EXPERIENCE IN USING TREE AND SHRUB SPECIES FOR BIOLOGICAL RECLAMATION OF OVER-COMPACTED DUMPS OF AUTOMOBILE DUMPING AT THE “CHERNOGORSKY” OPEN-PIT MINE OF “SUEK-KHAKASSIA” LLC

Authors

Lavrinenko A.T.¹, Ostapova N.A.¹, Safronova O.S.¹, Shapovalenko G.N.², Evseeva I.N.¹, Morshnev E.A.¹

¹“Scientific-Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia” FSBI, Zelenoe village, 655132, Republic of Khakassia, Russian Federation

²“SUEK-Khakassia” LLC, Chernogorsk, 655162, Russian Federation

Authors' Information

Lavrinenko A.T., Senior Researcher, Head land reclamation group, e-mail: aleks@yandex.ru

Ostapova N.A., PhD (Engineering), Senior Researcher, e-mail: niterlin@yandex.ru

Safronova O.S., Junior Researcher, e-mail: olya_egoshina@mail.ru

Shapovalenko G.N., PhD (Engineering), Director of “Chernogorsky” open-pit mine, e-mail: ShapovalenkoGN@suek.ru

Evseeva I.N., Engineer-Researcher, e-mail: evseevina@yandex.ru

Morshnev E.A., Engineer-Researcher, e-mail: morshnev86@mail.ru

Abstract

The paper presents schemes for laying experimental stands of tree and shrub species on over-compacted car dumps. We have taken into account the survival rate of seedlings depending on the terrain and cover culture. The possibility of effective use of the mounted AKN-1,3 unit for biological reclamation of over-compacted automobile dumps of coal mining enterprises in the arid conditions of Khakassia was confirmed.

Keywords

Automobile dump, Biological reclamation, Forestry direction, Experimental plantings, Survival rate, Mounted unit, Republic of Khakassia.

References

- Lukyanets A.I. Natural reforestation and reclamation experience in the development of sand deposits in the Urals. Proceedings: Problems of creating protective plantings in the conditions of technogenic landscapes. Sverdlovsk, 1979, Institute of Plant and animal ecology, Vol. 129, pp. 119-120. (In Russ.).
- Motorina L.V. Some stages of land reclamation in the Tula region. Collected papers: Problems of land reclamation in the USSR. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974, pp. 91-97. (In Russ.).
- Batalov A.A., Martianov N.A., Kulagin A.Yu. & Goryukhin O.B. Reforestation on industrial dumps of the pre-Urals and southern Urals. Ufa, BNC Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1989, 140 p. (In Russ.).
- Makeeva N.A. & Neverova O.A. Review of methods for accelerated reclamation of disturbed coal mining lands. *Vestnik KrasGAU – Bulletin of KrasSAU*, 2016, No. 8, pp. 77-86. (In Russ.).
- Korotkova T.N. Influence of environmental factors on the introduction of tree and shrub species in forest plantations on the territories of Donbass dis-

turbed by the mining industry. *Vestnik VGU – Bulletin VSU*, Series: Geography, Geoecology, 2011, No. 1, pp. 132-133. (In Russ.).

6. Kulik A.V. & Makarishina Yu.I. Lesorastitelnye usloviya rekultivirovannykh porodnykh otvalov ugol'nykh shaht Donbassa [Forest conditions of reclaimed waste dumps of coal mines of Donbass]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie – News of the Lower Volga Agro-University Complex: science and higher professional education*, 2015, No. 3 (39), pp. 91-94. (In Russ.).

7. Ermak N.B. & Rusin E.V. Assessment of the vital state of forest plantations of reclaimed areas of dumps of coal mining enterprises. *Vestnik KemGU – Bulletin KemSU*, 2010, No. 1, pp. 38-41. (In Russ.).

8. Burykin A.M. Rate of soil formation in technogenic landscapes in connection with their reclamation. *Soil science*, 1985, No. 2, pp. 81-93. (In Russ.).

9. Lavrinenko A.T., Ostapova N.A., Safronova O.S. & Evseeva I.N. A method of growing trees and shrub species for biological recultivation of technogenic dumps in the arid environment of the Republic of Khakassia. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, № 11, pp. 92-94. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-11-92-94.

10. Lavrinenko A.T., Safronova O.S. & Morshnev E.A. *Navesnoy agregat dlya biologicheskoy rekultivatsii pereuplotnennykh avtomobilnykh otvalov ugledobyvayushchih predpriyatii* [Mounted unit for biological reclamation of re-compacted automobile dumps of coal mining enterprises]. Pat. No. 2704853 Russian Federation. МПК E 21C41/32 (2019.02). Applicant and patent holder of the “Scientific-Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia” FSBI (RU), No. 2018105829/10, declared 15.02.2018, Publ. 31.10.2019, Bull. No.23, 8 p. (In Russ.).

For citation

Lavrinenko A.T., Ostapova N.A., Safronova O.S., Shapovalenko G.N., Evseeva I.N. & Morshnev E.A. Experience in using tree and shrub species for biological reclamation of over-compacted dumps of automobile dumping at the “Chernogorsky” open-pit mine of “SUEK-Khakassia” LLC. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 52-55. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-52-55.

Paper info

Received March 24, 2020

Reviewed April 15, 2020

Accepted September 9, 2020

ECOLOGY

Биохимический потенциал саморазвития посттехногенных горнопромышленных геокомплексов Подмосковного бурогольного бассейна

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-56-61>

ШАРАПОВА А.В.

Канд. геогр. наук, научный сотрудник
географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: avsharapova@mail.ru

СЕМЕНКОВ И.Н.

Канд. геогр. наук,
старший научный сотрудник
географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: semenkov@geogr.msu.ru

ЛЕДНЕВ С.А.

Инженер
географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: sled1988@mail.ru

КАРПАЧЕВСКИЙ А.М.

Канд. геогр. наук, научный сотрудник
географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: karpach.am@yandex.ru

КОРОЛЕВА Т.В.

Канд. геогр. наук,
заведующий лабораторией
географического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова,
119991, г. Москва, Россия,
e-mail: korolevat@mail.ru

Для оценки интенсивности посттехногенной самореабилитации горнопромышленных геокомплексов в Тульской области исследовано функционирование почвенного микробоценоза на 17 мониторинговых площадках. Установлено, что по биохимическому потенциалу почвы образуют пять групп. Наибольшая интенсивность биологических процессов при широком диапазоне условий существования микробоценоза характерна для природных и примитивных почв задернованных отвалов. В кислой среде и присутствии значительного количества углефицированного материала незадернованных техногенных субстратов терриконов, отвалов и делювиальных шлейфов биологическая активность минимальна. В стратоземах делювиальных шлейфов под сомкнутой травянистой растительностью биохимические процессы интенсифицируются. В реплантаземах ландшафтов фитомелиорированного отвала и на горелых участках терриконов и отвалов реальная биологическая активность варьирует от низкой до средней, тогда как биологическое потребление кислорода колеблется от среднего до высокого.

Ключевые слова: биогеохимия, биохимическое состояние почв, токсичные соединения, кислотные стоки, кислые сульфатные воды, целлюлолитическая активность, деградация экосистем, ремедиация нарушенных земель, техногенные поверхностные образования, черноземы, лугово-черноземные почвы, антропогенные почвы.

Для цитирования: Биохимический потенциал саморазвития посттехногенных горнопромышленных геокомплексов Подмосковного бурогольного бассейна / А.В. Шарапова, И.Н. Семенов, С.А. Леднев и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 56-61. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-56-61.

ВВЕДЕНИЕ

Экологические проблемы районов угледобычи одни из самых острых в добывающей сфере и связаны с конфликтом землепользования [1]. В пределах Тульской области это определяют: отсутствие или незавершенность рекультивационных работ при стихийной ликвидации производств Подмосковного бурогольного бассейна (ПБУБ), высокая плотность населения, распашка заброшенных в 1990-х годах земель сельскохозяйственного назначения. В области 25 лет протекает стихийный природный эксперимент, изучение которого дает информацию о направлении и интенсивности деградации природных комплексов, появлении новых почв и эффективных мероприятиях по реабилитации нарушенных земель [2, 3].

Терриконы и отвалы (ТиО), сложенные токсичным материалом, а также сопряженные с ними ландшафты – это объекты накопленного техногенного вреда, возникшие в результате незавершенности жизненного цикла в угледобывающей сфере. Они существуют и развивают-

ся в неразрывной связи специфики их складирования и природно-климатических условий. Технологический этап формирования терриконов и отвалов ограничен выемкой и складированием вмещающих толщ на поверхности земли; посттехногенный – определяется механическим перемещением и трансформацией материала, естественным зарастанием [4, 5, 6, 7] и первичным почвообразованием [8, 9] и во многом зависит от функционирования почвенного микробиоценоза [10]. Интенсивность биологической активности почв оценивают по степени разложения биоразлагаемых тест-объектов [11, 12, 13], которая зависит от гидротермических факторов.

Цель исследований – установление биохимического потенциала горнопромышленных геокомплексов (ГПГ) Тульской области на посттехногенном этапе саморазвития по показателям функционирования почвенного микробиоценоза и условиям его существования.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Территория исследования расположена в пределах Киреевского и Узловского районов Тульской области. До середины 1990-х гг. здесь на площади 10 тыс. га действовали 13 угольных шахт, вблизи которых сформированы ТиО высотой 30–70 м и объемом 1–3 млн м³ каждый (рис. 1). Ландшафтная структура ГПГ, занимающих здесь 3,6 га, определяется потоками токсичного материала с поверхности ТиО при важной роли просадок над горными выработками [14].

Объекты исследования – поверхностные горизонты почв и техногенных поверхностных образований (ТПО) 17 мониторинговых площадок (табл. 1), характеризующих ГПГ основных стадий саморазвития [14].

На сознательно созданных ТиО находятся ТПО из несогнетированных и незадернованных отложений – токсифа-

брикаты (токсилитостраты), на пирогенно трансформированных участках с оплавленными включениями («гореликами») и характерной белесой окраской субстрата – натурфабрикаты (литостраты). На спланированных участках, где формируются подстилочные, а местами и оструктуренные дерновые горизонты, пронизанные корнями растений, формируются примитивные почвы на техногенных субстратах (см. табл. 1).

На фитомелиорированном отвале созданы квазиземы (реплантаземы), профиль которых состоит из насыпной толщи: внизу из минерального субстрата мощностью 1 м и вверху – из органо-минерального мощностью 40 см, залегающих на несогнетированной уплотненной толще углефицированного субстрата отвала.

В пределах стихийно развивающихся ландшафтов делювиально-пролювиальных шлейфов формируются стратоземы и природные (токси-)стратифицированные почвы с двучленным строением: под толщей переотложенного субстрата с ТиО залегают погребенная техногенно-трансформированная за счет кислотных стоков почва. По мере удаления от подножия ТиО мощность слоистого наноса уменьшается в среднем от 130 см до первых сантиметров. В почвах задернованных участков шлейфов отмечаются дерновые горизонты, мощность которых зависит от стадии сукцессии и особенностей растительных сообществ [4].

Стратифицированные почвы ландшафтов над просадочными толщами, не сопряженные с ТиО, отличаются от природных аналогов увеличением степени гидроморфизма, а сопряженные с ТиО за счет влияния сернокислых стоков – еще и трансформацией и/или замещением карбонатных новообразований гипсовыми.

Биохимический потенциал саморазвития ГПГ сопряженно анализировали по двум группам показателей [14]

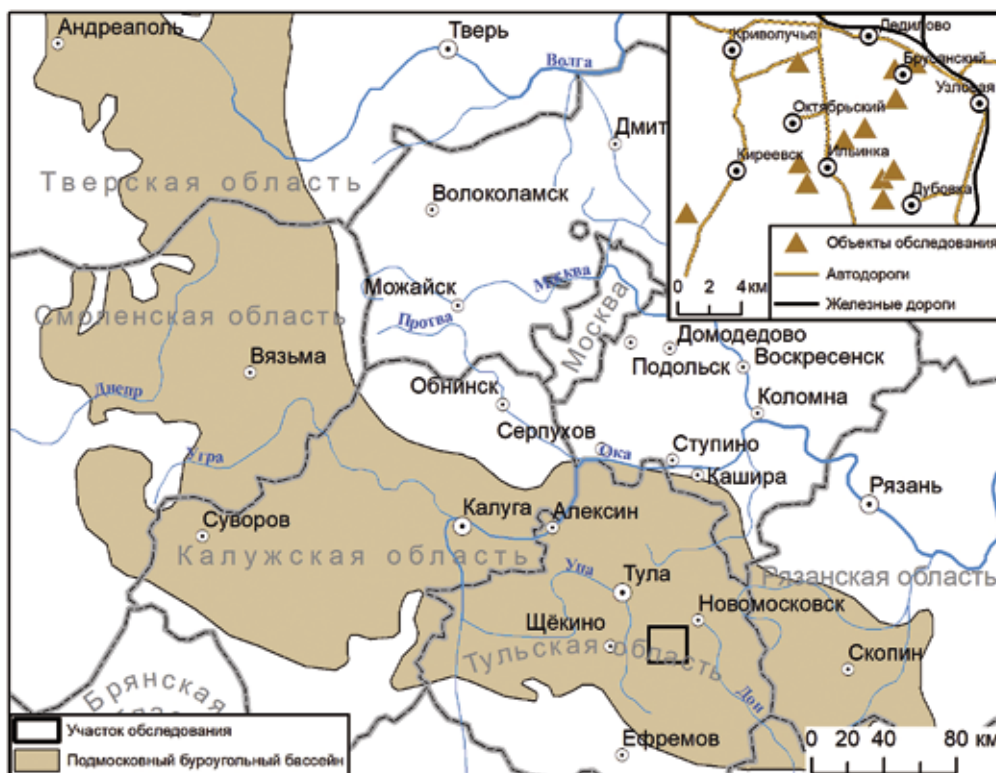


Рис. 1. Расположение территории исследования
Fig. 1. Study area location

Объекты исследования

Местоположение	Почвы/ТПО	Растительность [4] с дополнениями	Доля от ГПГ, %
Терриконы и гребневидные отвалы	Токсилитостраты на токсичном техногенном субстрате	Единичные виды	5
Пирогенно-трансформированные участки ТиО	Литостраты на техногенном субстрате	Пионерные группировки	23
Спланированные отвалы	Примитивные почвы на техногенном субстрате	Пионерные группировки, простой фитоценоз	19
Фитомелиорированные отвалы	Реплантаземы на техногенном субстрате	Простой фитоценоз	2
Делювиально-пролювиальные шлейфы	Токсистератоземы Стратоземы	Единичные виды Простой фитоценоз	3 24
Просадки, сопряженные с терриконами	(Агро-)природные токсистратифицированные почвы	Простой фитоценоз, культурфитоценоз	11
Просадки, не сопряженные с терриконами	(Агро-)природные стратифицированные почвы	Культурфитоценоз, простой и сложный фитоценоз	13

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА САМОРАЗВИТИЯ

По результатам кластерного анализа содержания $C_{орг}$, рН, БПК, БО ЛГОВ по биохимическому потенциалу саморазвития выделено пять групп посттехногенных ГПГ ПБУБ (табл. 2). Подкисление среды в корнеобитаемом слое почв, сопряженных с ТиО, обусловлено поступлением сернокислых стоков, а подщелачивание на терриконах – выгоранием органического вещества, разрушением пирита и образованием оксидов Mg и Ca. Повышенное содержание $C_{орг}$ (относительно фоновых почв) определяется наличием углефицированного материала. Снижение БПК и БО ЛГОВ определяет наличие токсичных веществ, ингибирующих биологическую активность почвенного микробоценоза. Повышенное БО ЛГОВ (17 мг ЛГОВ в сутки) наблюдается в почвах с оптимальными гидротермическими условиями – агроприродные почвы на лессовидных суглинках, в которых отсутствуют токсичные соединения.

СЕЗОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО МИКРОБОЦЕНОЗА

Почвы и ТПО ГПГ разных стадий саморазвития дифференцированы и по сезонной динамике БО ЛГОВ (рис. 3). Для ландшафтов терриконов, а также участков незадернованных отвалов и делювиальных шлейфов характерен первый тип сезонной динамики БО ЛГОВ с пиком ($6,4 \pm 1,2$ мг ЛГОВ в сутки) в мае-июне, связанным с интенсификацией биохимических процессов в период активной вегетации. По окончании активной вегетации летом и осенью БО ЛГОВ постепенно снижается в среднем до $4,6 \pm 1,9$ мг ЛГОВ в сутки в июле-августе и до $1,7 \pm 0,8$ мг ЛГОВ в сутки в сентябре-октябре. Второй тип отличается равномерным распределением БО ЛГОВ в теплый период года. Наиболее ярким примером установленной закономерности являются ландшафты фитомелиорированного отвала, где БО ЛГОВ составля-



Рис. 2. Показатели оценки биохимического потенциала саморазвития почв и ТПО

Fig. 2. Indicators for assessing the biochemical potential of soil self-development

(рис. 2). Биохимическое окисление легкогидролизуемого органического вещества (БО ЛГОВ, или целлюлолитическая активность) – это реальная биологическая активность почв *in situ*. Биологическое потребление кислорода (БПК) отражает потенциальную биохимическую активность почв *in vitro*. БО ЛГОВ определено на основе аппликационного метода посредством инкубации в течение с мая по октябрь льняного полотна 10×20 см с точной массой от 4 до 6 г в пятикратной повторности и расчетом потери массы после инкубации (всего четыре съемки; 340 тест-объектов). Чем больше разница, тем интенсивнее БО ЛГОВ в микробоценозе. БПК определено в 17 пробах по методике [14], основанной на измерении разницы величины растворенного O_2 в почвенной суспензии (соотношение почва : вода – 1:50) сразу после ее приготовления и после инкубации без доступа кислорода в течение пяти суток. Чем больше разница, тем интенсивнее биохимическое окисление. В 17 пробах проанализированы величина рН и содержание углерода органических веществ ($C_{орг}$).

Характеристика групп почв и ТПО по биохимическому потенциалу саморазвития

Группа почв и ТПО	Почвы и ТПО	Показатели			
		Условия существования микробных сообществ		Интенсивности почвенных биохимических процессов	
		pH, ед.	C _{орг} , %	БПК, ммоль О/кг	БО ЛГОВ, мг ЛГОВ/сут.
I	(Агро-)природные почвы, в том числе стратифицированные на просадках, не сопряженных с терриконами/отвалами	5,2±0,8 4,5-6,1	6,8±2,3 4,7-9,8	3,5±1,2 1,8-4,6	1,3±0,9 9,6-11,6
II	(Агро-)природные почвы на лессовидных суглинках и примитивные почвы на техногенном субстрате спланированных отвалов	5,6±0,3 5,4-6,0	4,5±2,2 4,2-4,7	3,0±1,4 2,0-5,0	16,5±5,1 11,6-21,3
III	Токсилитостраты терриконов и (токси-)стратоземы делювиальных шлейфов	3,4±0,6 2,5-4,1	8,9±5,6 4,1-14,9	0,5±0,14 0,3-0,7	3,1±1,3 1,3-4,8
IV	Стратоземы делювиальных шлейфов и (агро-)природные стратифицированные почвы просадок, сопряженных с терриконами/отвалами	3,9±0,1 3,8-4,0	9,2±1,3 7,7-10,1	1,0±0,04 1,0-1,1	6,9±2,7 4,4-9,7
V	Литостраты пирогенно-трансформированных участков терриконов/отвалов и реплантаземы фитомелиорированных отвалов	6,1±1,2 4,6-7,0	0,5±0,5 0,1-0,9	1,0±0,6 0,6-1,6	7,1±2,7 4,0-8,9

Примечание: числитель – среднее (стандартное отклонение), знаменатель – минимум и максимум.

Градации по C _{орг} , БПК, БО ЛГОВ/сут.:		Градации по величине pH:	
Низкое	Высокое	Слабокислая и нейтральная	Преимущественно слабокислая
Среднее		Преимущественно слабокислая	Сильнокислая
Высокое			

ет 8,4 ± 0,6 мг ЛГОВ в сутки. Схожая тенденция характерна и для задернованных участков делювиальных шлейфов с 2,2 ± 0,4 мг БО ЛГОВ.

В природных и примитивных почвах с развитым травянистым покровом выделен третий тип сезонной дифференциации БО ЛГОВ с монотонно возрастающей интенсификацией биохимических процессов [11] от 7,8 ± 2,8 мг ЛГОВ в сутки ранней весной до 10 ± 2 мг ЛГОВ в сутки поздней весной и летом и до 13,9 ± 2,3 мг ЛГОВ в сутки осенью. Вероятно, в предзимье и зимой в этих почвах последует резкое снижение биологической активности, связанное с наступлением периода анабиоза микроорганизмов из-за понижения температуры. Установленный тип распределения типичен для микробоценозов природных почв.

Выводы

Наиболее токсичные и поэтому незадернованные или с пионерными группировками растительности почвы отвалов и делювиально-пролювиальных шлейфов характеризуются минимальной интенсивностью биологической активности. Пирогенная трансформация терриконов в результате горения способствует интенсификации их зарастания и стимуляции микробиологической активности почв.

В почвах делювиальных шлейфов биологическая активность возрастает по мере увеличения сомкнутости травяно-кустарничкового яруса. Микробиологическая активность стратоземов под сложными фитоценоза-

ми стихийно развивающихся ландшафтов пролювиальных шлейфов сопоставима с уровнем в фоновых лугово-черноземных почвах. Это связано с интенсивной трансформацией токсичных компонентов при перемещении наносов и определяет положение этих ландшафтов на более зрелых стадиях саморазвития.

Под действием токсичных стоков с терриконов биологическая активность поверхностных горизонтов почв просадок понижается относительно фоновых вариантов.

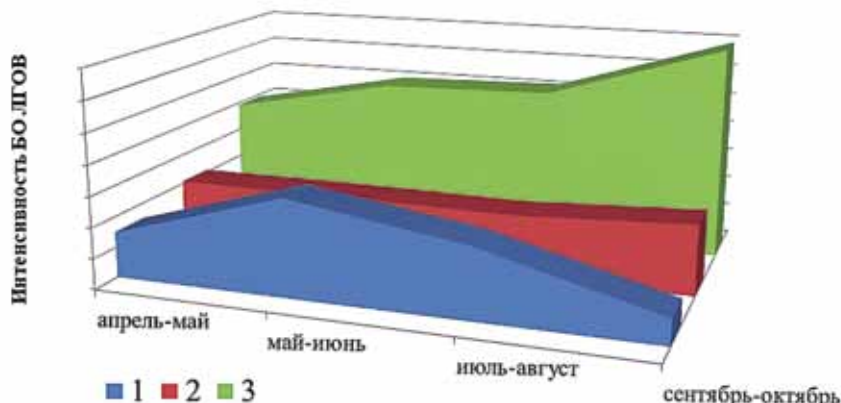


Рис. 3. Типы сезонной динамики БО ЛГОВ в почвах: 1 – (токси)литостраты и незадернованные стратоземы; 2 – реплантаземы и задернованные стратоземы; 3 – (агро-)природные стратифицированные почвы и примитивные почвы на техногенном субстрате

Fig. 3. Types of seasonal dynamics of BO EHOS in soils: 1 – Spolic Technosols (Arenic/Loamic, Dystric, Sulfidic, Phytotoxic), Technosols (Loamic, Ochric) and Dystric Colluvic Stagnic Regosols (Arenic/Loamic, Lamellic, Areninovic, Sulfidic, Phytotoxic); 2 – Technosols (Drainic, Eutric, Folic, Loamic, Molic, Transportic) and Colluvic Brunic Stagnic Folic Regosols (Arenic/Loamic, Lamellic, Areninovic, Toxic) over Phaeozems (Loamic); 3 – Calcic Chernozems (Aric, Loamic) and Reductic Spolic Technosols (Arenic/Loamic, Dystric)

Закономерности сезонной динамики БО ЛГОВ зависят от особенностей развития и функционирования микробоценозов при различной техногенной нагрузке. В наименее благоприятных условиях (токсично-литостратов, а также токсистаратоземов максимальная интенсивность биохимических процессов приурочена к периоду оптимального соотношения тепла и влаги. Для ландшафтов более поздних стадий саморазвития, где техногенные почвы покрыты растительностью и создан искусственный фитоценоз, микробоценоз высокоактивен на протяжении всего теплого периода года. При минимизации токсичного воздействия со стороны материала терриконов интенсивность микробиологических процессов приближается к фоновым абсолютным значениям и особенностям сезонной динамики, наблюдаемым в черноземах и лугово-черноземных почвах.

Список литературы

1. Солнцева Н.П., Никифорова Е.М. Влияние угледобычи на геохимию ландшафтов (на примере Подмоскownого и Кизеловского бассейнов). В сборнике: Охрана геологической среды от отрицательного влияния предприятий горнодобывающего профиля. М.: Издательство МГУ, 1984. С. 189–192.
2. Technogenic geochemical evolution of chernozems in the sulfur coal mining areas / P. Krechetov, O. Chernitsova, A. Sharapova, E. Terskaya // Journal of Soils and Sediments. 2019. Vol. 19. No. 8. P. 3139–3154.
3. Рябов Г.Г., Сарычев В.И., Жабин А.Б. Экологическая характеристика территории Подмоскownого угольного бассейна // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. 2014. № 4. С. 25–36.
4. Растительные сукцессии на отвалах угольных шахт в лесостепи Тульской области / С.А. Леднев, А.В. Шаропова, И.Н. Семенов и др. // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 2. С. 239–245.
5. Ekka N.J., Behera N. Species composition and diversity of vegetation developing on an age series of coal mine spoil in an open cast coal field in Orissa, India // Tropical Ecology. 2011. Vol. 52(3). P. 337–343.
6. Soil quality index for evaluation of reclaimed coal mine spoil / S. Mukhopadhyay, R.E. Masto, A. Yadav et al. // Science of The Total Environment. 2016. Vol. 542. Part A. P. 540–550.
7. Ciesielczuk J., Kruszewski L., Majka J. Comparative mineralogical study of thermally-altered coal-dump waste, natural rocks and the products of laboratory heating experiments // International Journal of Coal Geology. 2015. Vol. 139. P. 114–141.
8. Брагина П.С., Герасимова М.И. Почвообразовательные процессы на отвалах горнодобывающих предприятий (на примере юга Кемеровской области) // География и природные ресурсы. 2014. № 1. С. 45–51.
9. Морфогенетическая диагностика процессов почвообразования на отвалах каменноугольных разрезов Сибири / Д.А. Соколов, В.А. Андроханов, С.П. Кулижский и др. // Почвоведение. 2015. № 1. С. 106–117.
10. Беспалов А.Н., Андроханов В.А. Влияние специфики почвенного покрова посттехногенных ландшафтов Кузбасса на восстановление сообществ жуков-жужелиц (COLEOPTERA, CARABIDAE) // Экология и промышленность России. 2019. Т. 23. № 1. С.55–59.
11. Гаврилова В.И., Герасимова М.И. Целлюлозолитическая активность почв: методы измерения, факторы и эколого-географическая изменчивость // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. 2019. № 1. С. 23–27.
12. Drewnik M. The effect of environmental conditions on the decomposition rate of cellulose in mountain soils // Geoderma. 2006. Vol. 132. P. 116–130.
13. Wasak K. Forest soil science cellulose decomposition rate and features of organic matter in forest soils in the Tatra mountains // Gruntoznavstvo. 2014. Vol. 15. P. 1–2.
14. Саморазвитие горнопромышленных ландшафтов старого района угледобычи в Тульской области / А.В. Шаропова, И.Н. Семенов, С.А. Леднев и др. // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 12. С. 54–59.

Поддержка и благодарность

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-70066. Авторы благодарны П.П. Кречетову за обсуждение промежуточных результатов исследования.

Original Paper

UDC 622.882:504.054 © A.V. Sharapova, I.N. Semenov, S.A. Lednev, A.M. Karpachevsky, T.V. Koroleva, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 56–61
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-56-61>

Title

BIOCHEMICAL POTENTIAL OF SELF-DEVELOPMENT OF POST-TECHNOGENIC MINING-INDUSTRIAL GEOCOMPLEXES OF THE MOSCOW COAL BASIN

Authors

Sharapova A.V.¹, Semenov I.N.¹, Lednev S.A.¹, Karpachevsky A.M.¹, Koroleva T.V.¹

¹ Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation

Authors' information

Sharapova A.V., PhD (Geography), Research Fellow at the Department of Geography, e-mail: avsharapova@mail.ru

Semenov I.N., PhD (Geography), Research Fellow at the Department of Geography, e-mail: semenov@geogr.msu.ru

Lednev S.A., Engineer at the Department of Geography, e-mail: sled1988@mail.ru

Karpachevsky A.M., PhD (Geography), Research Fellow at the Department of Geography, e-mail: karpach.am@yandex.ru

Koroleva T.V., PhD (Geography), Head of laboratory at the Department of Geography, e-mail: korolevat@mail.ru

ECOLOGY

Abstract

Functioning of soil microbiocoenosis at 17 monitoring sites was investigated to assess the intensity of post-technogenic self-recovery of mining geocomplexes in the Tula region. It was established that the soils can be divided into five groups based on their biochemical potential. The highest intensity of biological processes in a wide range of microbiocoenosis conditions is typical for natural and raw soils of grass-covered dumps. In an acidic environment and in the presence of a significant amount of carbonated material in man-made substrates of spoil banks, dumps and deluvial tails that are not covered with grass, the biological activity remains at a minimal level. In the luvisols of deluvial tails under the dense sward, the biochemical processes are intensified. In the technosoils of phytomeliorated dumps and on burned areas of spoil banks and dumps, the actual biological activity varies from low to medium degree, while the biological oxygen consumption varies from medium to high levels.

Keywords

Biogeochemistry, Soil pollution, Potentially toxic elements, Acid sulfate waters, Cellulolytic activity, Degradation of ecosystems, Remediation, Antrosols, Mollisols, Entisols.

References

1. Solntseva N.P. & Nikiforova E.M. Impact of coal mining on soil geochemistry (as exemplified by the Moscow and Kiselovsky basins). In: Protection of geological environment from the negative impact of mining enterprises. Moscow, MSU Publ., 1984, pp. 189-192. (In Russ.).
2. Krechetov P., Chernitsova O., Sharapova A. & Terskaya E. Technogenic geochemical evolution of chernozems in the sulfur coal mining areas. *Journal of Soils and Sediments*, 2019, Vol. 19, No. 8, pp. 3139-3154.
3. Ryabov G.G., Sarychev V.I. & Zhabin A.B. Environmental characteristics of Moscow coal basin territory. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o zemle – Bulletin of the Tula State University. Geosciences*, 2014, No. 4, pp. 25-36. (In Russ.).
4. Lednev S.A., Sharapova A.V., Semenov I.N. et al. Vegetable Successions on dumps of coal mines in the forest-steppe of the Tula region / *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya – Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series*, 2020, Vol. 84, No. 2, pp. 239-245. (In Russ.).
5. Ekka N.J. & Behera N. Species composition and diversity of vegetation developing on an age series of coal mine spoil in an open cast coal field in Orissa, India. *Tropical Ecology*, 2011, Vol. 52(3), pp. 337-343.
6. Mukhopadhyay S., Mastro R.E., Yadav A. et al. Soil quality index for evaluation of reclaimed coal mine spoil. *Science of The Total Environment*, 2016, Vol. 542, Part A, pp. 540-550.

7. Ciesielczuk J., Kruszewski L. & Majka J. Comparative mineralogical study of thermally-altered coal-dump waste, natural rocks and the products of laboratory heating experiments. *International Journal of Coal Geology*, 2015, Vol. 139, pp. 114-141.
8. Bragina P.S. & Gerasimova M.I. Soil formation processes at mining dumps (as exemplified by the Southern part of the Kemerovo Region). *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and Natural Resources*, 2014, No. 1, pp. 45-51. (In Russ.).
9. Sokolov D.A., Androkhov V.A., Kulizhsky S.P. et al. Morphogenetic diagenesis of soil formation processes at coal mine waste dumps in Siberia. *Pochvovedenie – Eurasian Soil Science*, 2015, No. 1, pp. 106-117. (In Russ.).
10. Bepalov A.N. & Androkhov V.A. Influence of specific soil cover features of post-technogenic terrains in Kuzbass on recovery of beetle communities (COLEOPTERA, CARABIDAE). *Ekologiya i promyslennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia*, 2019, Vol. 23, No. 1, pp. 55-59. (In Russ.).
11. Galilova V.I. & Gerasimova M.I. Cellulose-decomposing activity of soils: measurement techniques, factors and environmental-geographic variability. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 17. Pochvovedenie – Bulletin of Moscow University. Series 17. Soil sciences*, 2019, No. 1, pp. 23-27. (In Russ.).
12. Drewnik M. The effect of environmental conditions on the decomposition rate of cellulose in mountain soils. *Geoderma*, 2006, Vol. 132, pp. 116-130.
13. Wasak K. Forest soil science cellulose decomposition rate and features of organic matter in forest soils in the Tatra mountains. *Gruntoznavstvo*, 2014, Vol. 15, pp. 1-2.
14. Sharapova A.V., Semenov I.N., Lednev S.A. et al. Self-development of mining terrains of abandoned coal mining area in Tula Region. *Ekologiya i promyslennost' Rossii – Ecology and Industry of Russia* 2017, Vol. 21, No. 12, pp. 54-59. (In Russ.).

Acknowledgements

The reported study was funded by RFBR, project number 20-35-70066. The authors express their gratitude to P.P. Krechetov for discussing the intermediate research results.

For citation

Sharapova A.V., Semenov I.N., Lednev S.A., Karpachevsky A.M. & Koroleva T.V. Biochemical potential of self-development of post-technogenic mining-industrial geocomplexes of the Moscow coal basin. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 56-61. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-56-61.

Paper info

Received April 30, 2020

Reviewed May 18, 2020

Accepted September 9, 2020

Проект СУЭК стал победителем конкурса «КонТЭКст»

В Москве подвели итоги конкурса коммуникационных проектов «КонТЭКст» – 2020. Победителем в номинации «Имиджевые коммуникации» признан проект «Музей славы» Сибирской угольной энергетической компании.



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Всего на данный престижный конкурс, проходящий с 2009 г. при поддержке Министерства энергетики Российской Федерации, было подано более сотни заявок от компаний топливно-энергетического комплекса и промышленного блока. Среди финалистов конкурса – проекты ПАО «Мосэнерго», ПАО «Росэнергоатом», ПАО «РусГидро», ПАО «Т Плюс», ПАО «Фортум», ПАО «Сибур» и других крупнейших компаний ТЭК. Победители определялись экспертным жюри во время очных защит на Дне открытых презентаций проектов в РГУ нефти и газа им. Губкина (г. Москва). В итоге первое место в номинации «Имиджевые коммуникации» завоевал представленный СУЭК проект «Музей славы».

«Музей славы» – виртуальная выставка, созданная в 2018 г. в Музее шахтерской славы Кольчугинского рудни-

ка (г. Ленинск-Кузнецкий). Выставка, размещенная в корпоративном музее компании «СУЭК-Кузбасс», подробно рассказывает о ветеранах Великой Отечественной войны и шахтерского труда, работавших на угледобывающих предприятиях, ныне входящих в состав АО «СУЭК-Кузбасс». Созданная digital-экспозиция дает возможность стать не просто зрителем, а ее участником. Надев наушники, посетитель остается один на один с героями «Музея славы» и получает возможность «пообщаться» с заинтересовавшим его человеком: узнать о жизненном и трудовом пути, заслуженных наградах, послушать небольшую личную историю, рассказанную самим героем. Цель проекта – посредством создания виртуальной базы данных сохранить информацию о прославленных ветеранах не только в формате фото и текстовых материалов. Выставка дает более подробные, «живые» представления о каждом из участников: телосложение, голос и в чем-то даже характер. Регулярно она пополняется новыми героями. На настоящий момент экспозиция – это «живые» портреты более чем 90 ветеранов.

Анализ экологических проблем в угледобывающих регионах

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-62-67>

ЗИНОВЬЕВА О.М.

Канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры
«Техносферная безопасность»
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: ozinovieva@yandex.ru

КОЛЕСНИКОВА Л.А.

Канд. экон. наук, доцент,
доцент кафедры
«Техносферная безопасность»
НИТУ «МИСИС»,
ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет
имени Г.В. Плеханова»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: luzu@yandex.ru

МЕРКУЛОВА А.М.

Канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры
«Техносферная безопасность»
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: anna-merkulova@yandex.ru

СМИРНОВА Н.А.

Канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры
«Техносферная безопасность»
НИТУ «МИСИС»,
119049, г. Москва, Россия,
e-mail: natalyaas@bk.ru

В статье рассмотрены экологические проблемы угольной отрасли, связанные с негативным воздействием на компоненты окружающей среды. Представлены основные количественные показатели негативного воздействия на окружающую среду по пяти регионам, лидирующим по угледобыче. Показано, что существующая техногенная нагрузка процесса угледобычи на окружающую среду обуславливает необходимость проведения комплекса природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: состояние окружающей среды, уголь, добыча угля, угольная промышленность, регионы, экологические проблемы, экология регионов, природоохранные мероприятия.

Для цитирования: Анализ экологических проблем в угледобывающих регионах / О.М. Зиновьева, Л.А. Колесникова, А.М. Меркулова и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 62-67. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-62-67.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во всем мире, несмотря на применяемые меры по снижению уровней воздействия на окружающую среду и предотвращению чрезвычайных ситуаций, сохраняются угрозы экологической безопасности. Глобальные проблемы для всего человечества – это изменение климата, рост потребления природных ресурсов, сокращение биологического разнообразия и негативные последствия ухудшения состояния окружающей среды. Неблагоприятная окружающая среда приводит к ухудшению здоровья и повышению смертности людей, что особенно актуально для проживающих в промышленных центрах и вблизи производственных объектов.

Поиском путей возможных решений глобальных экологических проблем занимаются ученые всего мира, при этом работы ведутся в различных направлениях [1, 2, 3, 4, 5].

На территории Российской Федерации состояние окружающей среды по экологическим параметрам оценивается как неблагоприятное. Сегодня 74% населения нашей страны проживают на территориях, подверженных существенному негативному воздействию. В городах с очень высоким и высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 17% городского населения страны. Только 11% сточных вод поступает в окружающую среду очищенными до установленных нормативов допустимых сбросов, а 19% сбрасывается в водные объекты вообще без очистки, вследствие этого 30-40% населения пользуются водой, не соответствующей гигиеническим нормативам. Площадь загрязненных земель, находящихся в обороте, составляет 4,4% общей площади нашей страны, при этом площадь земель, утративших свою хозяйственную ценность или оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, составляет более 1 млн га. Ежегодно образуется примерно 4 млрд т отходов производства и потребления, одновременно с этим увеличивается количество отходов, которые размещаются на полигонах и свалках, занимающих территорию общей площадью при-

мерно 4 млн га, и каждый год эта территория увеличивается на 300-400 тыс. га. Ежегодные экономические потери, обусловленные ухудшением качества окружающей среды и связанными с ним экономическими факторами, без учета ущерба здоровью людей, по экспертным оценкам, составляют 4-6% валового внутреннего продукта [6].

В 2018 г. наибольший вклад в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения и в объем образования отходов производства и потребления внесли источники по видам экономической деятельности «добыча полезных ископаемых». При этом за период 2010-2018 гг. наблюдалось увеличение количества образования отходов производства и потребления по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» – на 105% [7].

Один из самых распространенных полезных ископаемых в мире – уголь, добыча которого ведется почти во всех странах, обладающих запасами. Последние десять лет стали для угольной промышленности Российской Федерации этапом стабильного развития. За этот период объем добычи российского угля вырос примерно на четверть и в настоящее время превышает уровень 398,1 млн т в год [8]. Угольными компаниями начата реализация масштабных проектов по освоению новых районов угледобычи в Республике Саха (Якутия) и в Забайкальском крае с целью приближения производства угля к районам его потребления. В этой связи экологические проблемы, связанные с ухудшением состояния окружающей среды в угледобывающих регионах, по-прежнему остаются актуальными.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ

По запасам угля Российская Федерация входит в четверку ведущих стран мира, уступая США, Австралии и Китаю. Российские запасы угля составляют около 113 млрд т (примерно 11% мировых запасов) и в основном сосредоточены на юге Сибири – в Канско-Ачинском и Кузнецком бассейнах. По угледобыче Российская Федерация занимает шестое место после Китая, Индии, США, Индонезии и Австралии, и ее доля в мировой добыче угля составляет примерно 5%. Основная добыча отечественного угля – 79% идет открытым способом [8].

Угольная промышленность среди российских отраслей-загрязнителей занимает шестое место, выбрасывая в атмосферу 3% общего объема загрязнений, сбрасывая в воду 7% загрязняющих веществ и нарушая 9% земель от общего количества изъятых из оборота площадей [9].

Для всех способов разработки угольных месторождений характерно воздействие на биосферу, затрагивающее практически все ее элементы: водный и воздушный бассейны, землю, недра, растительный и животный мир. При этом воздействие может быть как непосредственным (прямым), так и косвенным. Косвенное воздействие значительно превышает прямое и, как правило, в зону его распространения попадает не только элемент биосферы, подвергающийся непосредственному воздействию, но и другие элементы.

К основным экологическим проблемам угольной отрасли, связанным с негативным воздействием на компоненты окружающей среды, относят [10]:

- шахтные и карьерные воды, содержащие большое количество примесей, в том числе твердых частиц, токсических веществ, минеральных солей, кислот, на протяжении всего срока отработки сбрасываемые на рельеф местности и в водные объекты [11];

- в результате попадания загрязняющих веществ (нитратов, фосфатов, сульфитов, фенолов, свинца и цинка), в большинстве случаев превышающих предельно допустимые концентрации, происходит заиливание, засоление и закисление водных объектов, водосборных площадей;

- нарушается естественный режим подземных вод. При переходе работ на глубокие горизонты, помимо увеличения загрязненности шахтных вод, происходит истощение насыщенных питьевой водой водоносных горизонтов, запасы подземных вод сокращаются, а состояние и качество поверхностных вод ухудшаются. Это сказывается на состоянии всей экосистемы и приводит к гибели биологических объектов;

- отвалы являются источниками загрязнения как подземных водоносных горизонтов, так и поверхностных водных объектов;

- вследствие пыления и горения отвалов, эксплуатации на месторождениях многочисленных котельных на угле, выбросов метана при разработке месторождения (парниковый газ) и самовозгорания угля в шахтах, карьерах и на отвалах происходит загрязнение атмосферного воздуха диоксидами углерода, азота и другими вредными веществами;

- под разработку и хранение отходов изымаются из землепользования и нарушаются земли.

Наибольшему воздействию подвергаются недра – объект и операционный базис горного производства. Охрана этого элемента биосферы, не обладающего способностью к естественному возобновлению, в обозримом будущем должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования.

Необходимо отметить и проблемы шумового и вибрационного загрязнения, оказывающие влияние на дикую природу и жителей близлежащих районов, уничтожение ландшафтов и мест обитания (хабитатов), изменение климата [12], а также социально опасные проблемы.

Следует отметить, что в целом динамика показателей окружающей среды в угольной отрасли ухудшилась, при увеличении объемов добычи на 30% (с 2012 по 2018 г.) выбросы вредных веществ увеличились на 12,5%, площадь нарушенных земель – на 154%, объем накопленных отходов – на 30% [10].

В настоящее время не представляется возможным дать сравнительную количественную оценку влияния на окружающую среду горного производства и других видов деятельности человека, поскольку отсутствуют научно-методические основы для такого сравнения. Применение же различных частных критериев не позволяет получить однозначный ответ на этот вопрос.

Негативные экологические последствия во многом обусловлены состоянием основных производственных фондов, аварийностью на угледобывающих предприятиях, нарушением паспортов ведения работ и др.

В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируются 105 угольных шахт и 216 разрезов. Распределение

добычи угля по субъектам Российской Федерации представлено на рис. 1 [8]. Как видно, основная часть ответственного угля – 56% добывается в Кузнецком бассейне Кемеровской области.

Среди функционирующих сегодня российских добывающих компаний лидерами являются: АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК»), АО ХК «СДС-Уголь», ОАО «УГМК», ПАО «Мечел» и «Евраз Груп С.А.» (рис. 2) [8, 13].

В таблице представлены основные количественные показатели негативного воздействия на окружающую среду по пяти регионам, лидирующим по угледобыче (см. рис. 1): Кемеровская область, Красноярский край, Республика Хакасия, Забайкальский край и Республика Саха (Якутия) [14, 15, 16, 17, 18].

Анализируя показатели негативного воздействия на окружающую среду угледобывающей отрасли, несомненно, необходимо учитывать присутствие в регионах и других предприятий, занимающих ведущие позиции в структуре промышленности Российской Федерации: предприятия по добыче других полезных ископаемых, металлургические производства, производства химических веществ и химических продуктов, кокса и нефтепродуктов, предприятия по обеспечению электроэнергией и др.

Значительная величина и неизменная тенденция к увеличению ущерба, наносимого предприятиями угольной

отрасли окружающей среде, обуславливают необходимость проведения мероприятий, направленных на снижение загрязнений.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду необходимо проводить комплекс природоохранных мероприятий, которые направлены на сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу, сбросов в водные объекты, а также сокращение площади нарушенных земель. Эффективность природоохранной деятельности часто зависит от величины и структуры затрат на мероприятия по охране окружающей среды. Величина природоохранных затрат предприятий угольной промышленности весьма значительна, но, несмотря на это, техногенная нагрузка процесса угледобычи на окружающую среду остается существенной. Это свидетельствует о низкой эффективности природоохранной деятельности на угледобывающих предприятиях.

В настоящее время для снижения загрязнения атмосферного воздуха внедряют малоотходные технологии, улучшающие качество сырья и топлива, оснащают предприятия пылеулавливающим оборудованием, бурят скважины для отвода газов из выработанного пространства, проводят меры по предупреждению самовозгорания отвалов и др.

Основным направлением в решении проблемы рационального использования земельных ресурсов является

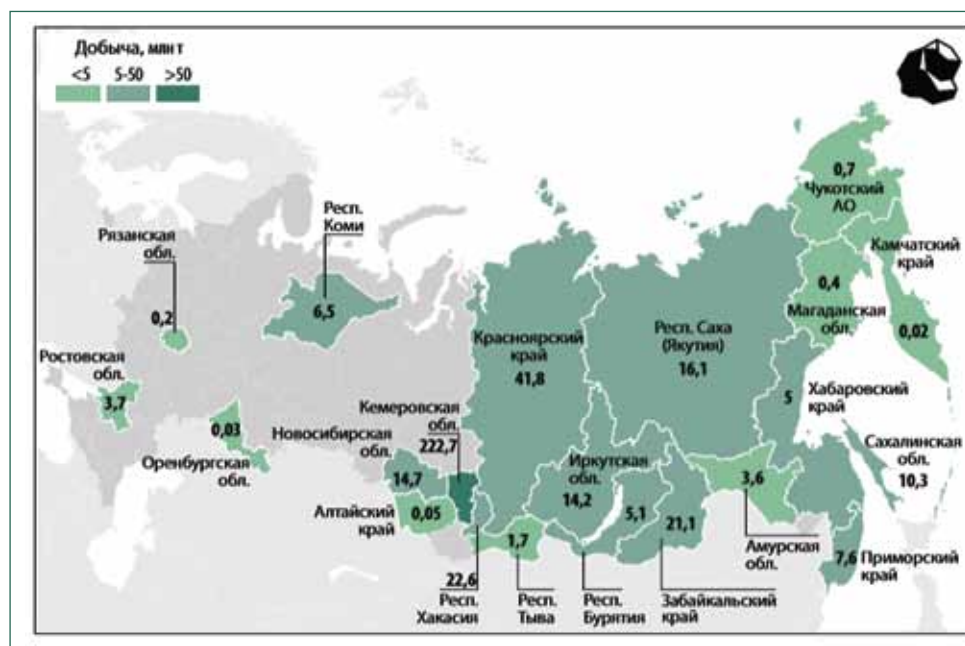


Рис. 1. Распределение добычи угля по субъектам Российской Федерации, млн т

Fig. 1. Distribution of coal production by regions of the Russian Federation, MT

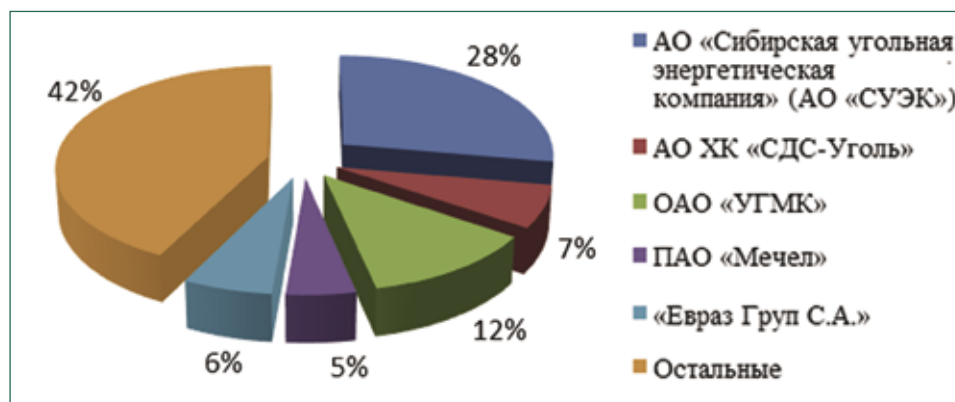


Рис. 2. Процент добычи угля крупнейшими российскими добывающими компаниями

Fig. 2. Percentage of coal production by major Russian mining companies

**Основные количественные показатели негативного воздействия
на окружающую среду в регионах – лидерах по угледобыче**

Показатель	Кемеровская область	Красноярский край	Республика Хакасия	Забайкальский край ¹	Республика Саха (Якутия) ²
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (из них при добыче угля), тыс. т	1618,265 (834,328)	2318,900 (3,000) ³	106,660 (14,433) ⁴	105,921 (-)	256,270 (4,857)
Водопотребление (из него при добыче угля), млн м ³	1848,59 (329,993)	2092,800 (26,620)	90,640 (32,570) ⁴	301,960 (-)	230,230 (1,128)
Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты (из них при добыче угля), млн м ³	1574,141 (288,082)	1631,200 (23,450)	50,120 (15,700) ⁴	51,620 (-)	154,100 (16,465)
Отходы производства и потребления (из них при добыче угля), млн т	3602,903 (3579,616)	514,157 (103,851) ⁵	366,726 (337,793)	256,452 (-)	427,127 (182,472)
Добыча угля, млн т	256,030	41,800	22,616	21,000	17,472

Примечания:

¹ По Забайкальскому краю показатели при добыче угля отсутствуют.

² Показатели при добыче угля представлены от двух основных предприятий АО ХК «Якутуголь» и ООО «УК «Колмар».

³ Показатели при добыче угля представлены от АО «СУЭК-Красноярск».

⁴ Показатели приведены по добыче полезных ископаемых в целом.

⁵ Показатели при добыче угля представлены от АО «СУЭК-Красноярск» и АО «Красноярсккрайуголь».

проведение комплекса мероприятий по технической и биологической рекультивации земель.

Большое значение для сохранения водных ресурсов имеет очистка сточных вод. Методы очистки выбирают исходя из физико-химических и технологических свойств вод, а также климатических условий угольных месторождений. В отечественной и зарубежной практике применяется механическая (безреагентная) очистка шахтных вод, физико-химическая, химическая (реагентная), электрохимическая очистка.

В соответствии с Долгосрочной программой развития угольной промышленности России на период до 2030 г. [19] также предусматриваются работы по реконструкции и модификации неэффективно работающих очистных сооружений сточных вод и газоочистных установок для достижения нормативных требований, по тушению породных отвалов и подземных пожаров на горных отводах ликвидированных шахт, обеспечению взрывобезопасности [20, 21, 22, 23], мониторингу экологических последствий и разработке новых нормативных документов в сфере охраны окружающей среды в области экологической безопасности.

Реализовывать комплекс мероприятий, направленных на сокращение негативного воздействия на окружающую среду, необходимо, в том числе внедряя наилучшие доступные технологии в отрасли, перечень которых приведен в [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основными экологическими проблемами угледобывающей отрасли по-прежнему остаются высокие уровни сброса загрязненных сточных вод и выбросов загрязняющих атмосферу веществ, низкий уровень рекультивации нарушенных земель, большое количество образующихся отходов, занимающих значительные площади во внешних отвалах. Снижение вредного воздействия деятельности объектов угольной промышленности на окружающую среду является одним из основных приоритетов государ-

ственного регулирования в сфере добычи и переработки угля. В условиях освоения новых районов и ежегодного увеличения объемов добычи крайне важным является поддержание благоприятной экологической обстановки в угледобывающих регионах.

Список литературы

1. Mark Brusseau, Ian Pepper, Charles Gerba. Environmental and Pollution Science. 3rd Edition. Academic Press, 2019. 662 p.
2. Managing Global Warming. 1st Edition. An Interface of Technology and Human Issues. Trevor Letcher. Academic Press, 2019. 820 p.
3. Sklarew D., Sklarew J. Integrated Water-Energy Policy for Sustainable Development // Foresight and STI Governance. 2018. Vol. 12. N 4. P. 10-19. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.4.10.19.
4. Development and evaluation of treatment options for recycling ablution greywater / M. Shafiquzzaman, S.K. Alharbi, H. Haider et al. // International Journal of Environmental Science and Technology. 2020. Vol. 17. P. 1225–1238. DOI: 10.1007/s13762-019-02537-7.
5. The risk and phytotoxicity of metal(loid)s in the sediment, floodplain soil, and hygrophilous grasses along Le'an River / Y. Liang, H. Xiao, X. Liu, H. Shi // International Journal of Environmental Science and Technology. 2020. Vol. 17. P. 1963–1974. DOI: 10.1007/s13762-019-02592-0.
6. О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. / Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176.
7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России. НПП «Кадастр», 2019. 844 с.
8. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018 году. М.: ФГБУ «ВИМС», ФГБУ «ВНИГНИ». ФГБУ «Гидроспецгеология», 2019. 426 с.
9. Ларин Н.С., Казьмина О.Ю. Оценка влияния работы угольных разрезов на состояние окружающей среды.

Перспективы инновационного развития угольных регионов России / Сборник трудов IV Международной научно-практической конференции. Прокопьевск: Издательство филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2014. 506 с.

10. Экологические проблемы угледобывающих регионов. [Электронный ресурс]. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. URL: https://rpn.gov.ru/upload/ecology_problems.pdf (дата обращения: 15.09.2020).

11. Формирование шахтных вод и анализ способов их очистки / А.А. Куликова, Ю.А. Сергеева, Т.И. Овчинникова и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 7. С. 135–145.

12. Руководство по оценке отчетов ОВОС горнорудных проектов. [Электронный ресурс]. Всемирный фонд природы. URL: https://wwf.ru/upload/iblock/08d/oboc_2017_mining.pdf (дата обращения: 15.09.2020).

13. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2018 года // Уголь. 2019. № 3. С. 64-79. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.

14. Доклад о состоянии окружающей среды Кемеровской области в 2018 году. Кемерово: Администрация Кемеровской области. Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, 2019. 472 с.

15. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2018 году». Красноярск: Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края КГБУ «ЦРМПиООС», 2019. 302 с.

16. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Хакасия в 2018 году. Абакан: Департамент по охране окружающей среды Министерства природных ресурсов и экологии Республики Хакасия, 2019. 217 с.

17. Доклад об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2018 год. Кемерово: Правительство Забайкальско-

го края. Министерство природных ресурсов Забайкальского края. Государственное бюджетное учреждение «Забайкальский краевой экологический центр», 2019. 227 с.

18. Краткий государственный доклад об экологической ситуации в Республике Саха (Якутия) в 2018 году. Якутск: Министерство охраны природы Республики Саха (Якутия), 2019. 61 с.

19. Долгосрочная программа развития угольной промышленности России на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. Министерство энергетики Российской Федерации URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (дата обращения: 15.09.2020).

20. Баловцев С.В., Скопинцева О.В., Коликов К.С. Управление аэрологическими рисками при проектировании, эксплуатации, ликвидации и консервации угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 6. С. 85–94.

21. Скопинцева О.В., Баловцев С.В. Оценка влияния аэродинамического старения выработок на аэрологические риски на угольных шахтах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 6-1. С. 74–83.

22. Баловцев С.В. К методике прогноза взрывобезопасности выемочных участков угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 11. С. 218-226. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-11-0-218-226.

23. Состав остаточных газов ископаемых углей и оценка их роли в создании пожаровзрывоопасных ситуаций в угольных шахтах / В.С. Лебедев, О.В. Скопинцева, Д.В. Иванов и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 2. С. 152-160. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-2-0-152-160.

24. ИТС 16-2016 Горнодобывающая промышленность. Общие процессы и методы. М.: Бюро НДТ, 2016. 218 с.

Original Paper

UDC 622.85:622.33 © O.M. Zinovieva, L.A. Kolesnikova, A.M. Merkulova, N.A. Smirnova, 2020
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 62-67
DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-62-67>

Title
ENVIRONMENTAL ANALYSIS IN COAL MINING REGIONS

Authors
Zinovieva O.M.¹, Kolesnikova L.A.^{1,2}, Merkulova A.M.¹, Smirnova N.A.¹
¹ National University of Science and Technology "MISIS" (NUST "MISIS"), Moscow, 119049, Russian Federation
² Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, 117997, Russian Federation

Authors' Information
Zinovieva O.M., PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of "Technosphere safety" department, e-mail: ozinovieva@yandex.ru
Kolesnikova L.A., PhD (Economic), Associate Professor, Associate Professor of "Technosphere safety" department, e-mail: luzu@yandex.ru
Merkulova A.M., PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of "Technosphere safety" department, e-mail: anna-merkulova@yandex.ru
Smirnova N.A., PhD (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of "Technosphere safety" department, e-mail: natalyaas@bk.ru

Abstract
The paper addresses environmental concerns related to the negative impact of the coal industry on environmental components. The key quantitative indicators of the negative environmental impact are

presented for the five regions leading in coal mining. It is shown that the current anthropogenic load of the coal mining process on the environment requires implementation of complex environmental protection measures.

Keywords
Environmental conditions, Coal, Coal mining, Coal industry, Regions, Environmental concerns, Regional ecology, Environmental protection measures.

References
1. Mark Brusseau, Ian Pepper & Charles Gerba. Environmental and Pollution Science. 3rd Edition. Academic Press, 2019, 662 p.
2. Managing Global Warming. 1st Edition. An Interface of Technology and Human Issues. Trevor Letcher. Academic Press, 2019, 820 p.

3. Sklarew D. & Sklarew J. Integrated Water-Energy Policy for Sustainable Development. *Foresight and STI Governance*, 2018, Vol. 12, No. 4, pp. 10-19. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.4.10.19.
4. Shafiquzzaman M., Alharbi S.K., Haider H. et al. Development and evaluation of treatment options for recycling ablation greywater. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 2020, Vol. 17, pp. 1225–1238. DOI: 10.1007/s13762-019-02537-7.
5. Liang Y., Xiao H., Liu X. & Shi H. The risk and phytotoxicity of metal(loid)s in the sediment, floodplain soil, and hygrophilous grasses along Le'an River. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 2020, Vol. 17, pp. 1963–1974. DOI: 10.1007/s13762-019-02592-0.
6. Environmental Security Strategy of the Russian Federation until 2025. Presidential Decree No. 176 of April 19, 2017. (In Russ.).
7. State report on the state and protection of the environment in the Russian Federation in 2018, Moscow, Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, Scientific-production Enterprise "Cadastre" LLC, 2019, 844 p. (In Russ.).
8. State report on the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2018. Moscow, "VIMS" FSBI, "VNIGNI" FSBI, "Hydrospegeologia" FSBI, 426 p. (In Russ.).
9. Larin N.S. & Kazmina O.Yu. Assessment of environmental impact of coal strip mine operation. Prospects of innovative development of Russian coal regions. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. Prokopievsk: Publishing House of KuzGTU Branch in Prokopievsk, 2014, 506 p. (In Russ.).
10. Environmental problems of coal-mining regions. [Electronic resource]. Federal Service for Supervision of Natural Resources. Available at: https://rpn.gov.ru/upload/ecology_problems.pdf (accessed: 15.09.2020). (In Russ.).
11. Kulikova A.A., Sergeeva Yu.A., Ovchinnikova T.I. & Khabarova E.I. Formation of mine water composition and analysis of treatment methods. *Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2020, No. 7, pp. 135-145. [In Russ].
12. Guidelines for evaluation of EIA reports of mining projects. [Electronic resource]. World Wide Fund for Nature. Available at: https://wwf.ru/upload/iblock/08d/oboc_2017_mining.pdf (accessed: 15.09.2020). (In Russ.).
13. Tarazanov I.G. Itogy raboty ugol'noy promishlennosti Rossii za yanvar – dekabr 2018 [Russia's coal industry performance for January – December, 2018]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2019, No. 3, pp. 64-79. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-64-79.
14. Report on the state of the environment of the Kemerovo Region in 2018. Kemerovo: Administration of the Kemerovo Region. Department of Natural Resources and Ecology of the Kemerovo Region, 2019. 472 p. (In Russ.).
15. State report on the environmental status and protection in Krai for 2018. Krasnoyarsk: Ministry of Environment and Rational Environmental Management of Krasnoyarsk Krai, "Center for Implementation of Environmental Management and Protection Activities". Krasnoyarsk Krai State Budgetary Institution, 2019, 302 p. (In Russ.).
16. State report on the state of the environment in the Republic of Khakassia in 2018. Abakan: Environmental Protection Department of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Republic of Khakassia, 2019, 217 p. (In Russ.).
17. Report on the environmental situation in the Zabaikalsky Krai for 2018. Kemerovo: Government of the Zabaikalsky Krai. Ministry of Natural Resources of the Zabaikalsky Krai. "Zabaikalsky Krai Ecological Center" State Budgetary Institution, 2019, 227 p. (In Russ.).
18. Concise state report on the environmental situation in the Republic of Sakha (Yakutia) in 2018. Yakutsk: Ministry of Nature Protection of the Republic of Sakha (Yakutia), 2019, 61 p. (In Russ.).
19. Long-Term Program for Coal Sector Development until 2030. [Electronic resource]. Ministry of Energy of the Russian Federation. Available at: <https://minenergo.gov.ru/node/1846> (accessed 15.09.2020). (In Russ.).
20. Balovtsev S.V., Skopintseva O.V. & Kolkov K.S. Aerological risk management in designing, operation, closure and temporary shutdown of coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2020, No. 6, pp. 85-94. [In Russ].
21. Skopintseva O.V. & Balovtsev S.V. Evaluation of the influence of aerodynamic aging of production on aerological risks on coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*, 2020, No. (6-1), pp. 74-83. [In Russ].
22. Balovtsev S.V. Explosion safety procedure for working areas in coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2018, No. 11, pp. 218-226. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-11-0-218-226.
23. Lebedev V.S., Skopintseva O.V., Ivanov D.V. & Ivanov P.D. Composition of residual gases in coal and estimation of their role in fire and outburst hazards in coal mines. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2020, No. 2, pp. 152-160. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-2-0-152-160.
24. ITS 16-2016 Technical Reference Book. "Mining industry. General processes and techniques". Moscow, Russian BAT Bureau Publ., 2016, 218 p. (In Russ.).

For citation

Zinovieva O.M., Kolesnikova L.A., Merkulova A.M. & Smirnova N.A. Environmental analysis in coal mining regions. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 62-67. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-62-67.

Paper info

Received May 20, 2020

Reviewed July 18, 2020

Accepted September 9, 2020

В Музее истории АО «ММТП» появился современный мультимедийный комплекс

Специалистами Мурманского морского торгового порта разработан мультимедийный комплекс в музее истории предприятия. Такой подарок портовика подготовили для жителей и гостей города Мурманска в честь 105-летнего юбилея АО «ММТП».

Глава администрации г. Мурманска Евгений Никола совместно с заместителем генерального директора АО «ММТП» Игорем Липинским и воспитанниками 11-го транспортно-логистического класса подшефной гимназии № 8 первыми опробовали новое современное устройство в музее истории порта.

«Мурманские портовики всегда отличаются прогрессивным видением и придерживаются стратегии разностороннего развития, уделяя большое внимание не только производственным моментам, но и социальным. Следуя данному подходу, у нас появилась идея привнести современные технологии в наш музей. Теперь вся исто-



СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

рия порта открывается перед гостями на огромном экране. Я уверен, что благодаря новому современному мультимедийному комплексу музей истории старейшего предприятия города Мурманска по праву может называться одним из лучших в городе», – отме-

тил **Игорь Липинский** на презентации данного проекта.

Мультимедийный комплекс оснащен двумя широкоформатными проекторами, большим сенсорным экраном с уникальным программным обеспечением, изготовленным по специальному заказу портовиков. Посетителям доступно виртуальное путешествие во времени, все исторические периоды порта, а также буквально открыт доступ на современные производственные площадки предприятия. Для самых любознательных были разработаны специальные приложения, благодаря которым любой желающий может попробовать себя в роли докера или стивидора, а для детского поколения – игры.

Использование результатов дистанционного зондирования в оценке восстановления экосистемы на территориях с открытой угледобычей в регионах Урала

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-68-71>

ЗЕНЬКОВ И.В.

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

ЮРОНЕН Ю.П.

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

КАРАЧЁВА Г.А.

старший преподаватель Сибирского
государственного университета науки
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва,
660037, г. Красноярск, Россия

СТУКОВА О.О.

магистрант 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

МИРОНОВА Ж.В.

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

ВЕРЕТЕНОВА Т.А.

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

В статье представлены результаты оценки экологического состояния земель, нарушенных при разработке открытым способом четырех угольных месторождений в Свердловской и Челябинской областях. В ходе исследований установлено, что экологически приемлемое восстановление растительного покрова на территории нарушенных земель происходит за счет проведения работ по рекультивации и природных процессов самовосстановления.

Ключевые слова: угольные месторождения Урала, открытые горные работы, угольные разрезы, породные отвалы, нарушенные земли, растительные и водные экосистемы, дистанционное зондирование Земли.

Для цитирования: Использование результатов дистанционного зондирования в оценке восстановления экосистемы на территориях с открытой угледобычей в регионах Урала / И.В. Зеньков, Ю.П. Юронен, Г.А. Карачёва и др. // Уголь. 2020. № 10. С. 68-71. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-68-71.

ВВЕДЕНИЕ

На территории Урала добыча угля открытым способом производилась на четырех месторождениях – Волчанском, Богословском, Коркинском и Еманжелинском – в Свердловской и Челябинской областях. Уголь использовали в регионах при выработке тепловой и электрической энергии, а также на промышленных предприятиях металлургии и химической отрасли. Масштабная разработка месторождений производилась в период после окончания Гражданской войны в бывшем СССР – до конца 2000-х гг. При этом суммарный объем добычи угля находился на уровне 18 млн т в год. Горно-геологическое строение месторождений (в основном углы залегания угольных пластов) предопределило ведение горных работ с постоянной углубкой и размещением вскрышных пород во внешних отвалах. В период с 1946 по 2000 г. на месторождениях работали десять карьеров. В 2015 и 2017 г. добыча угля постепенно была прекращена, поскольку глубина двух последних действующих карьеров превысила 300 и 450 м (на Волчанском и Коркинском месторождениях).

В настоящее время общая картина горнопромышленного ландшафта представлена десятью карьерами и восемнадцатью внешними породными отвалами. Четыре карьера находятся на территории Свердловской области, а остальные – южнее г. Челябинска. Отработанные месторождения расположены в виде прерывающейся цепи и находятся в прямоугольнике с границами, проходящими по $59^{\circ}56'48''$ с. и $54^{\circ}33'36''$ с. и $59^{\circ}51'36''$ в. и $61^{\circ}26'44''$ в.

Добыча угля на разрозненных месторождениях в разных природно-климатических зонах осуществлялась более 70 лет и была прекращена в разное время в начале XXI в., поэтому получение целостной картины экологического состояния нарушенных земель на территории отработанных угольных месторождений общей площадью более 10000 га является актуальной научной задачей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Как известно, территории природных ландшафтов, которые подвергаются воздействию открытых горных работ, существенно трансформируются с нарушением экологического баланса. Уровни таких трансформаций и последующее восстановление экосистем на землях, нарушенных деятельностью горнодобывающих предприятий, всегда находятся в поле зрения экологов как в нашей стране, так и за рубежом. Изучению экологического состояния территорий, нарушенных в ходе деятельности горнодобывающих предприятий, посвящено множество работ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Вместе с тем, как показал анализ научных работ, в специальной литературе отсутствуют исследования по оценке экологического состояния горнопромышленных ландшафтов, образованных в ходе разработки всех угольных месторождений в регионах Урала.

Обзор архива космоснимков высокого разрешения высветил основные направления восстановления экосистем (водная и растительная) на каждом исследуемом месторождении. К настоящему времени экосистемы частично сформированы за счет выполнения работ по четырем основным направлениям рекультивации земель: сельскохозяйственное, лесохозяйственное, водохозяйственное и рекреационное. В четырех карьерах: на локальном участке Волчанского месторождения, в двух карьерах на Богословском месторождении и в одном на Еманжелинском месторождении угля завершено формирование водоемов. Площадь водных зеркал в карьерах не меняется на протяжении последних 10 лет. Это обстоятельство говорит о завершении формирования водной экосистемы в этих карьерах.

В основном карьере на Волчанском месторождении и в карьере на Коркинском месторождении техногенные водоемы только начинают формироваться. Здесь окончание формирования водных экосистем может сдвинуться на неопределенный срок из-за значительной разницы объема карьерных выработок и воды, поступающей в них. По нашей оценке, объем карьерной выемки на Коркинском месторождении составляет 1,3 млрд м³. Если обеспечить ежесуточный круглогодичный водопиток в этот карьер порядка 50 тыс. м³, то период его заполнения

составит 70 лет. Существенной экологической проблемой карьера на Коркинском месторождении является постоянное горение угольных пластов, оставленных в почве (недобор) на значительной площади в придонной части карьера. Кроме этого, нерабочие борта карьера постоянно деформируются. При этом обнажаются угольные пласты, которые в свою очередь также начинают со временем самовозгораться. В четырех карьерных выемках на Еманжелинском месторождении, объем которых в десятки раз меньше объема карьера на Коркинском месторождении, потребуется около 10 лет до завершения формирования в них техногенных водоемов за счет наличия горизонтов подземных вод, разгружающихся в нерабочих бортах.

Отметим, что в северном карьере на Еманжелинском месторождении занимаются разведением и выращиванием рыбы. На берегу этого же карьера находится небольшая база отдыха. Рядом расположен аэроклуб, взлетно-посадочные полосы которого обустроены на поверхности гидроотвала, намытого в ретроспективном периоде.

На внешних породных отвалах, отсыпанных в ходе разработки Волчанского и Богословского угольных месторождений, проводились работы по сельскохозяйственной и лесовосстановительной рекультивации. Именно здесь породные отвалы используются фермерскими хозяйствами по прямому назначению. Лесная рекультивация проводилась на этих же отвалах путем высадки саженцев хвойных пород деревьев. На породных отвалах, отсыпанных в ходе разработки Коркинского и Еманжелинского месторождений, искусственное лесовосстановление не проводилось. Смешанный лес и кустарниковая растительность, появившиеся здесь – результат высокоэффективных природных процессов саморасселения аборигенных видов флоры с прилегающих территорий при ветровом переносе семян, снабженных крыльчаткой. Аналогичное восстановление растительного покрова за счет ветрового преноса семян происходит на внешних отвалах, отсыпанных при разработке Волчанского и Богословского месторождений.

На момент окончания горных работ общая площадь всех земель, нарушенных в ходе открытой разработки угольных месторождений на Урале, составила 10431,6 га.

Общая площадь десяти карьерных выемок равна 2990 га. В них находятся 12 техногенных водоемов (три разрозненных водоема находятся в карьере на Коркинском месторождении), площадь зеркала которых составляет 1411,3 га. Общая площадь внешних отвалов равна 7441,6 га. Структура горнопромышленного ландшафта с основными классами, установленными по результатам космической съемки, представлена на *рисунке*.

Участки без растительного покрова общей площадью 808,6 га в основном находятся в нижней части нерабочих бортов в отработанных карьерах. Из них более 50% (416,2 га) находятся в карьере на Коркинском месторождении и 29% (238 га) – в карьере на Волчанском. Полностью отсутствует растительный покров на площади 60 га в четырех карьерах на Еманжелинском месторождении. Аналогичные участки на породных отвалах занимают площадь 94,4 га. Значительная часть (92,1%)



травянистой растительности находится в карьерах и на поверхности отвалов на Коркинском и Еманжелинском месторождениях.

На породных отвалах, отсыпанных вблизи карьеров на Волчанском и Богословском месторождениях, были проведены масштабные работы по лесной рекультивации – в результате хорошо развитый сосновый бор суммарно занимает довольно значительную площадь – 1647,3 га.

В ходе дистанционного мониторинга также было установлено, что на нерабочих бортах карьеров и на поверхности внешних отвалов сформированы многочисленные участки с хорошо развитым смешанным лесом. Этот вид растительного покрова занимает 26,17% от общей площади нарушенных земель. Весьма позитивным обстоятельством считаем наличие на отвалах хорошо развитой густой кустарниковой растительности, служащей своеобразной нишей для обитания многочисленных пернатых и мелких животных.

В целом, коэффициент восстановления растительной экосистемы, рассчитанный исходя из площади «сухой» части нарушенных земель, находится на очень высоком уровне – 0,91.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты дистанционного мониторинга территории горнопромышленных ландшафтов, образованных при разработке угольных месторождений на Среднем и Южном

Урале, подтвердили нашу гипотезу о высоких экологических показателях восстановления баланса на нарушенных землях. По нашей оценке, этому способствовали масштабные работы по рекультивации земель и природно-климатические характеристики географических зон, на территории которых находятся участки отработанных месторождений. В карьерах формируются водные экосистемы, которые пригодны для коммерческого выращивания рыбы. Практически все внешние породные отвалы, несмотря на незначительный период времени, прошедший после окончания их отсыпки, можно считать индикаторными с позиции восстановления на них всех видов растительного покрова.

Список литературы

1. Сафронова О.С., Ламанова Т.Г., Шеремет Н.В. Результаты исследования естественного восстановления растительного покрова на вскрышных отвалах, возникших в 1990-е годы в Республике Хакасия // Уголь. 2018. № 7. С. 68-71. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-68-71. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/07018.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
2. Харионовский А.А., Франк Е.Я. Обоснование горнотехнической рекультивации в целях лесовосстановления на Крутокачинском щебеночном карьере // Уголь. 2018. № 4. С. 75-77. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-4-75-77. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/04018.pdf> (дата обращения: 15.09.2020).
3. Remote sensing for restoration planning: how the big picture can inform stakeholders / Susan Cordell, Erin J. Questad, Gregory P. Asner et al. // Restoration Ecology. 2017. Vol. 25(2). P. 147-154.
4. Plant response to biochar, compost, and mycorrhizal fungal amendments in post-mine sandpits / Brian M. Oh-sowski, Kari Dunfield, John N. Klironomos et al. // Restoration Ecology. 2018. Vol. 26. P. 63-72.
5. DNA metabarcoding – new approach to fauna monitoring in mine site restoration / Kristen Fernandes, Mieke van der Heyde, Michael Bunce et al. // Restoration Ecology. 2018. Vol. 26. Is. 6. P. 1098-1107.
6. Lanterman J., Goodell K. Bumble bee colony growth and reproduction on reclaimed surface coal mines // Restoration Ecology. 2018. Vol. 26. P. 183-194.
7. Spatially balanced sampling and ground-level imagery for vegetation monitoring on reclaimed well pads / Michael F. Curran, Samuel E. Cox, Timothy J. Robinson et al. // Restoration Ecology. 2019. Vol. 27. P. 974-980.
8. Amalesh Dhar, Philip G. Comeau, Robert Vassov. Effects of cover soil stockpiling on plant community development following reclamation of oil sands sites in Alberta // Restoration Ecology. 2019. Vol. 27. P. 352-360.
9. Ecohydrological gradients and their restoration on the periphery of extracted peatlands / Stéphanie Lefebvre-Ruel, Sylvain Jutras, Daniel Campbell et al. // Restoration Ecology. 2019. Vol. 27. P. 782-792.

Original Paper

UDC 622.85:622.33:622.271:550.814 © Collective of authors, 2020
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2020, № 10, pp. 68-71
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2020-10-68-71>

Title**APPLICATION OF REMOTE SENSING RESULTS IN ASSESSMENT OF ECOSYSTEM RESTORATION IN OPEN COAL MINING AREAS IN THE URALS REGIONS****Authors**

Zenkov I.V.^{1,2,3}, Yuronen Yu.P., Karacheva G.A.², Karacheva G.A.², Stukova O.O.², Vokin V.N.¹, Kiryushina E.V.¹, Mironova Zh.V.¹, Veretenova T.A.¹

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation

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

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

Authors' Information

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

Yuronen Yu.P., PhD (Engineering), Associate Professor

Karacheva G.A., Senior Lecturer

Stukova O.O., Undergraduate

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

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

Mironova Zh.V., PhD (Engineering), Associate Professor

Veretenova T.A., Associate Professor

Abstract

The paper presents the results of environmental condition assessment of lands disturbed during opencast mining at four coal deposits in the Sverdlovsk and Chelyabinsk Regions. The research revealed that ecologically acceptable restoration of the vegetation cover on the territory of the disturbed lands is achieved through reclamation activities and the natural self-recovery processes.

Keywords

Urals coal deposits, Surface mining operations, Coal strip mines, Rock waste dumps, Disturbed lands, Plant and water ecosystems, Earth remote sensing.

References

1. Safronova O.S., Lamanova T.G. & Sheremet N.V. Rezultaty issledovaniya estestvennogo vosstanovleniya rastitelnogo pokrova na vskryshnyh otvalah, voznikshih v 1990-e gody v Respublike Hakasiya [The results of the study of natural regeneration of vegetation cover on overburden dumps in the Republic of Khakassia, which emerged in the 90-years of the twentieth century]. *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2018, No. 7, pp. 68-71. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-68-71. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/072018.pdf> (accessed 15.09.2020).
2. Kharionovsky A.A. & Frank E.Ya. Obosnovanie gornotekhnicheskoy rekul'tivacii v celyah levosstanovleniya na Krutokachinskom shchebenochnom karyere [Validation of the technology of mine technical reclamation for the purpose of reforestation in the Krutokachinskiy ballast quarry]. *Ugol' –*

Russian Coal Journal, 2018, No. 4, pp. 75-77. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2018-4-75-77. Available at: <http://www.ugolinfo.ru/Free/042018.pdf> (accessed 15.09.2020).

3. Susan Cordell, Erin J. Questad, Gregory P. Asner et al. Remote sensing for restoration planning: how the big picture can inform stakeholders. *Restoration Ecology*, 2017, Vol. 25(2), pp. 147-154.

4. Brian M. Ohsowski, Kari Dunfield, John N. Klironomos et al. Plant response to biochar, compost, and mycorrhizal fungal amendments in post-mine sandpits. *Restoration Ecology*, 2018, Vol. 26, pp. 63-72.

5. Kristen Fernandes, Mieke van der Heyde, Michael Bunce et al. DNA metabarcoding – new approach to fauna monitoring in mine site restoration. *Restoration Ecology*, 2018, Vol. 26, Issue 6, pp. 1098-1107.

6. Lanterman J. & Goodell K. Bumble bee colony growth and reproduction on reclaimed surface coal mines. *Restoration Ecology*, 2018, Vol. 26, pp. 183-194.

7. Michael F. Curran, Samuel E. Cox, Timothy J. Robinson et al. Spatially balanced sampling and ground-level imagery for vegetation monitoring on reclaimed well pads. *Restoration Ecology*, 2019, Vol. 27, pp. 974-980.

8. Amalesh Dhar, Philip G. Comeau & Robert Vassov Effects of cover soil stockpiling on plant community development following reclamation of oil sands sites in Alberta. *Restoration Ecology*, 2019, Vol. 27, pp. 352-360.

9. Stéphanie Lefebvre-Ruel, Sylvain Jutras, Daniel Campbell et al. Ecohydrological gradients and their restoration on the periphery of extracted peatlands. *Restoration Ecology*, 2019, Vol. 27, pp. 782-792.

For citation

Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Karacheva G.A., Karacheva G.A., Stukova O.O., Vokin V.N., Kiryushina E.V., Mironova Zh.V., Veretenova T.A. Application of remote sensing results in assessment of ecosystem restoration in open coal mining areas in the Urals regions *Ugol' – Russian Coal Journal*, 2020, No. 10, pp. 68-71. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-10-68-71.

Paper info

Received July 7, 2020

Reviewed July 23, 2020

Accepted September 9, 2020

В АО «Дальтрансуголь» на суда погружена

180-миллионная тонна угля с момента создания предприятия

16 сентября 2020 г. портовики АО «Дальтрансуголь» погрузили на суда 180-миллионную тонну угля с момента создания предприятия.

«Наш сплоченный и нацеленный на результат коллектив показывает стабильную динамику за счет наработки опыта и внедрения новых технологий. В частности, использование тяжеловесных поездов, инновационных вагонов повышенной грузоподъемности, возможность принимать крупнотоннажные суда способствуют повышению экономической эффективности и, в то же время, оказывают меньшую нагрузку на окружающую среду», – подчеркнул директор по производству АО «Дальтрансуголь» **Владимир Франчишин**.



СУЭК
 СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ
 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

В этот же день в стивидорной компании произошло еще одно знаменательное событие – со значительным опережением сроков установлен показатель отгрузки в объеме 16 млн т с начала года. В 2019 г. аналогичный показатель был достигнут 23 октября.

Балкерный терминал «Дальтрансуголь», расположенный на территории Ванинского района в Хабаровском крае, построен для перевалки угля СУЭК потребителям в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Один из самых крупных современных портов Дальнего Востока оснащен собственным железнодорожным комплексом и портовым флотом.

Почетным гостем Национального чемпионата «Молодые профессионалы» стал бригадир-рекордсмен СУЭК



Выступление губернатора } Кемеровской области – Кузбасса С.Е. Цивилева на церемонии открытия чемпионата

6 сентября 2020 г. стартовал финал VIII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia). Организаторами мероприятия выступают Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)», Министерство просвещения Российской Федерации, Правительство Кузбасса и АНО «Агентство стратегических инициатив» (АСИ).

Участников приветствовал Глава Правительства РФ Михаил Мишустин. Он подчеркнул, что впервые финал проходит в очно-дистанционном формате и будет самым масштабным не только в России за все 8 лет проведения, но и во всем мире.

«Экономическое развитие страны на современном этапе невозможно без внедрения инноваций, создания высокотехнологичных рабочих мест, освоения новых компетенций. Но главную роль в этих процессах, безусловно, играют люди – грамотные, увлеченные, творчески настроенные специалисты, любящие и знающие свое дело. Именно таких людей объединяет российское движение «Молодые профессионалы», – сказал Премьер-министр России **Михаил Мишустин**.

Перед участниками финала выступил губернатор Кемеровской области – Кузбасса **Сергей Цивилев**: «Кузбасс два года готовился к этому чемпионату. Мы – очень мощный промышленный регион. 40% нашей экономики – уголь. Но уголь дает работу металлургам, транспортникам, нашим машиностроителям, практически каждый житель Кузбасса связан с шахтерским трудом. Как организатор этого чемпионата, глава региона, я говорю, что регион подготовился к чемпионату очень хорошо. Мы готовы и

технически проводить в онлайн-режиме все этапы чемпионата, готовы площадки. У нас привлечены одни из лучших экспертов для работы в этом чемпионате. Мы хотим показать всем наш Кузбасс, замечательный, красивый, развивающийся регион, в котором есть возможности учиться и работать».

В число почетных гостей чемпионата вошел представитель компании «СУЭК-Кузбасс». В своем видеообращении Герой Кузбасса, знаменитый бригадир-рекордсмен шахты имени В.Д. Ялевского **Евгений Косьмин** поприветствовал многотысячную аудиторию и поддержал напутственными словами участников конкурсной программы: «Я рад, что соревнования такого уровня доверено принимать нашему шахтерскому Кузбассу. Здесь всегда в цене и умелые рабочие руки, и светлые головы. Очень важно еще в начале жизненного пути не ошибиться с выбором дела, которое вам по душе, которым хочется заниматься, которое увлекает. Уверен, что со временем

вы станете настоящими мастерами, гордостью своих трудовых коллективов. Хочу пожелать всем участникам финала чемпионата прежде всего веры в себя, в свои знания и силы!».

Сотрудники компании «СУЭК-Кузбасс» приняли участие в создании официальных видеороликов фестиваля, посвященных различным компетенциям. В категории «Информационные и коммуникационные технологии» своим мнением о тонкостях создания современного веб-дизайна поделился начальник Управления информатизации АО «СУЭК-Кузбасс» **Виталий Михайлов**: «Если будет выполнен недружелюбный дизайн, создан некачественный интерфейс, человек просто не захочет понимать и, соответственно, принимать этот интернет-сервис». При этом статистика говорит, что до 75% людей основывают свое доверие к компании на том, как выглядит ее веб-сайт. Применение своим профессиональным умениям веб-дизайнеры находят не только на просторах Интернета, но и в создании уникальных тренажеров, таких, например, как «Виртуальная шахта», разработанного и действующего в Центре подготовки и развития персонала компании «СУЭК-Кузбасс».

Финал VIII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) проходил с 6 по 21 сентября 2020 г. Всего в национальном первенстве выступили 2800 человек в возрасте до 22 лет.



АО «Разрез Березовский» отмечено статуэткой «Золотое сердце» за вклад в развитие шахтерских территорий

АО «Разрез Березовский», предприятие Сибирской угольной энергетической компании (СУЭК, основной акционер – Андрей Мельниченко) в Шарыповском районе Красноярского края, приняло участие в районной церемонии чествования гражданских активистов и благотворителей «Золотое сердце – 2020». Церемония прошла в рамках IV Форума активных граждан, ежегодного мероприятия, на котором подводятся итоги социального развития территории, в том числе за счет социального активизма и общественных инициатив граждан.

На церемонии наградили лауреатов районного конкурса в пяти номинациях:

- «Щедрая душа» – среди представителей бизнеса, оказывающих благотворительную помощь организациям и частным лицам;

- «Лидер» – среди руководителей организаций, предприятий, общественных объединений, реализующих социальные проекты на территории Шарыповского района;

- «Твори добро» – гражданские инициативы в сфере добровольчества;

- «Поступок» – совершение общественно значимого поступка, результатом которого стали спасение жизни и здоровья, предупреждение преступления, оказание помощи нуждающимся;

- «Живи как хозяин» – среди организаторов мероприятий по благоустройству подъезда, двора, улицы.

АО «Разрез Березовский» было отмечено за многолетнее социальное партнерство в трудоустройстве старшеклассников. Трудовые отряды СУЭК – совместный проект угольщиков с администрациями шахтерских территорий и Агентством труда и занятости населения Красноярского края. В 2019 г. проект отпраздновал юбилей – ему исполнилось 15 лет. За прошедшие годы в отрядах СУЭК первый трудовой опыт получили свыше 8 тыс. юношей и девушек из шахтерских городов и поселков Красноярского края. Всего по России молодежное движение СУЭК превышает 17 тыс. человек.

Среди направлений работы старшеклассников – социальная и экологическая проектная деятельность, помощь ветеранам, инвалидам, многодетным семьям, социальным учреждениям и, конечно, благоустройство малой родины. «В Шарыповском районе трудовые отряды СУЭК сделали немало добрых дел, – говорит директор район-

ного молодежного центра «Сибиряк» **Татьяна Шумкина.** – В с. Холмогорском они облагородили центральный парк, в с. Родники – территорию храма, навели порядок у святого источника. В с. Малое Озеро в рамках празднования 75-летия Победы ребята благоустроили Парк Победы: высадили деревья, заменили беседки и скамейки, отремонтировали дорожки, разбили клумбы у памятника, посвященного пропавшим без вести в годы Великой Отечественной войны солдатам».

Экспертное сообщество неоднократно отмечало Трудовые отряды СУЭК как образцовый проект по стимулированию местных сообществ, вовлечению населения в социально-экономическое развитие своих территорий. В копилке отрядов такие награды, как премия «Хрустальная пирамида» за достижения в области управления человеческим капиталом в номинации «Лучший проект в области КСО», победы в конкурсах «Лидер корпоративной благотворительности» в номинации «Лучшая программа, способствующая вовлечению молодежи в социально-экономическое развитие» и «Лучшие российские предприятия. Динамика, эффективность, ответственность» в номинации «За социальные программы поддержки семей на территориях присутствия компаний» и ряд других. Проект также включен в библиотеку лучших корпоративных практик РСПП.





Мировая премьера: Chevron представил Texaco Delo 600 ADF – новую революционную технологию производства присадок

22 сентября 2020 г. на онлайн-мероприятии для прессы Rommel Atienza (Роммель Атиенца), главный коммерческий бренд-менеджер, и Shawn Whitacre (Шон Витакр), старший кадровый инженер подробно рассказали о новом продукте.

Новое моторное масло Texaco Delo® 600 ADF с запатентованной технологией OMNIMAX™

Моторное масло Texaco Delo 600 ADF предназначено для мощных дизельных двигателей с сажевыми фильтрами. Благодаря особой структуре и присадкам в составе смазочного материала его применение позволяет заметно снизить эксплуатационные затраты:

- ✓ на 3% снижается расход топлива;
- ✓ срок службы сажевого фильтра возрастает в 2,5 раза;
- ✓ рабочие поверхности надежно защищаются от сухого контакта за счет плотного покрытия масляной плёнкой, что дает возможность отсрочить капитальный и любой другой ремонт.

Снижение эксплуатационных затрат при использовании масла Texaco Delo 600 ADF на реальном примере

В дизельных моделях фильтр DPF со временем забивается частицами сажи, которые оседают на его поверхности. Это ухудшает пропускную способность фильтра и усложняет выход выхлопных газов. Проблему легко распознать по следующим признакам:

- ✓ ухудшение динамических характеристик;
- ✓ предупреждающие значки на панели приборов;
- ✓ перебои в работе ДВС.

Для решения проблемы проводят пассивную либо активную регенерацию фильтра. **Стоит эта услуга в среднем 1 500–2 000 руб.** Если сажевый фильтр пришел в негодность, его приходится менять в сборе – регенерация не поможет. **Обойдется это от 15 000 до 90 000 руб. в зависимости от модели авто и разновидности фильтра.** Если для регламентного обслуживания применять масло Texaco Delo 600 ADF, эксплуатационный ресурс сажевого фильтра увеличится в 2,5 раза. За счет этого удастся сэкономить на регенерации фильтра либо его замене. В отдельных моделях сумма экономии может достигать 90 000 руб. Теперь вернемся к расходу топлива. Правильно подобранное масло Texaco Delo 600 ADF дает незначительную экономию в 3%. При годовых пробегах в 30 000 км сумма, которую удастся сэкономить, уже становится солидной. Её легко посчитать: при среднем расходе 10 л и годовом пробеге 30 000 км всего понадобится 6 000 л дизтоплива стоимостью 300 000 руб., **экономию же составляет не менее 9 000 руб.**

Особенности масла Texaco Delo 600 ADF

При производстве Texaco Delo 600 ADF используется запатентованная корпорацией Chevron технология OMNIMAX™. Данное моторное масло предназначено для дизельных двигателей большой мощности и способствует сокращению образования сажи в фильтрах, гарантируют надежную защиту для самого мотора и вспомогательных систем, которые снижают токсичность выхлопных газов.

Масло Texaco Delo 600 ADF подходит для любой техники, в том числе для грузовиков и внедорожных моделей, двигатели которых испытывают повышенные нагрузки. Оно содержит всего 0,4% сульфатной золы. Допустимая же норма составляет 1% по спецификациям API и ACEA. На эту норму и ориентируется большинство производителей масла для мощных ДВС, которые применяют гораздо больше, чем 0,4% сульфатной золы. Новая основа и присадки в составе значительно замедляют процесс засорения сажевых фильтров. Это увеличивает срок службы фильтров, интервалы между циклами их регенерации, при этом расход топлива на протяжении всего срока эксплуатации техники снижается на 3%.

Уменьшение образования сажи в сажевых фильтрах

Сажевый фильтр дизельного двигателя задерживает до 98% выбрасываемых твердых частиц в виде сажи и золы, большая часть которых выжигается в ходе стандартных циклов регенерации этих фильтров. Однако зола является негорючим веществом, которое образуется из-за наличия металлических присадок в смазочном материале. Это значит, что со временем сажевые фильтры засорятся, владельцы техники и автопарка будут вынуждены восстанавливать их работоспособность, понесут убытки из-за простоев.

Если в сажевом фильтре будет слишком много сажи и золы, то большое количество теплоты, образующееся в ходе регенерации, может привести к выходу фильтра из строя, а стоимость его замены порой достигает десятков тысяч рублей. При засорении сажевого фильтра еще и увеличивается расход топлива. Но в случае с маслом Texaco Delo 600 преимущества не ограничиваются защитой сажевого фильтра. Это моторное масло отличается исключительно высокой стойкостью к окислению, что позволяет увеличить интервал его замены. Работает оно так же долго, как и другие продукты Texaco. Например, Delo 400, что подтверждено независимыми изысканиями, в ходе которых отмечена надежная защита клапанного механизма и эффективное удаление отложений с поршней.

Вся линейка моторных масел Delo 600 ADF в продаже с 1 июля 2020 г.

Представлены следующие марки:

- ✓ Delo 600 ADF 15W-40
- ✓ Delo 600 ADF 10W-30

Сервисные предприятия СУЭК расширяют географию заказов

Специалисты ООО «Назаровское горно-монтажное наладочное управление» (сервисное предприятие СУЭК Андрея Мельниченко в Красноярском крае) в настоящее время работают в Брянской области и Республике Бурятия. Бригады наладчиков выполняют ремонты сразу пяти горных машин.



Наиболее объемный заказ Назаровское ГМНУ выполняет в Брянской области для ООО «Мальцевское карьероуправление», дочернего предприятия международного промышленного холдинга «ЕВРОЦЕМЕНТ групп». Назаровские мастера осуществляют аварийный ремонт четырех экскаваторов, занятых на добыче мела и глины: занимаются наладкой приводов, высоковольтных ячеек с вакуумными выключателями, ремонтом защиты стрелы и механизмов управления ковшом.

*«Наши специалисты имеют достаточный опыт в ремонте, наладке и модернизации горных машин различного типа. И тот факт, что наладчиков из Назарово приглашают за 4 тысячи километров, только подтверждает их квалификацию и мастерство. Сотрудники обеспечены необходимым оборудованием, и все работы, без сомнения, выполняют с самым высоким качеством и в строго установленные сроки», – уверен директор ООО «Назаровское ГМНУ» **Анатолий Зельский**.*

К слову, это не первый опыт привлечения международным холдингом специалистов СУЭК. В 2017 г. сотрудники Назаровского ГМНУ модернизировали электрическую часть экскаватора ЭР-1250 № 69 в одном из подразделений «ЕВРОЦЕМЕНТ групп»: устанавливали электрооборудование нового поколения. Сегодня прорабатывается вопрос о проведении модерни-

зации для ООО «Мальцевское карьероуправление» экскаватора ЭШ-10/70.

Еще одна бригада назаровцев находится в Республике Бурятия, на Тугнуйском разрезе, где начался капитальный ремонт американского экскаватора BUCYRUS-495HD № 2. В 2009 г. сотрудники Назаровского ГМНУ участвовали в монтаже этой машины. Теперь им предстоит обновить ходовую часть, осуществить подъем поворотной платформы и перемонтаж оборудования ходовой рамы. Также на Тугнуйском разрезе назаровцы производят окраску экскаватора ЭШ-20/90 № 8.

Кроме того, в конце августа ремонтная бригада отправилась на Бородинский разрез в Красноярском крае, где запланирована модернизация системы управления экскаватора ЭШ-13/50. В целом за год сотрудники Назаровского ГМНУ проводят модернизацию и ремонт не менее двадцати горных машин по всей стране.

3 сентября 2020 г.



Мурманский морской торговый порт отметил 105-летний юбилей



1 сентября 2020 г. в сквере перед Морским вокзалом г. Мурманска в рамках празднования 105-летия АО «Мурманский морской торговый порт» состоялась церемония открытия бюста Валериану Евгеньевичу Ляхницкому – выдающемуся российскому инженеру, портостроителю.

«Валериан Евгеньевич был тем, кто принимал ключевое решение в определении места строительства будущего порта и определил вектор его развития на столетие вперед. Сегодня мы открываем бюст этому выдающемуся человеку. В этом – знак нашего уважения и признательности тем, кто был первыми, символ преемственности поколений», – отметил в своем приветственном слове генеральный директор АО «ММТП» **Алексей Рыкованов**.

Напомним, в 1914 г. В. Ляхницкий возглавил проведение изыскательских работ на побережье Кольского полуострова. Их итогом стали определение места будущего Мурманского морского порта и начало его строительства. После этого, 1 сентября 1915 г., к временной пристани пришвартовался пароход «Дротт», а еще через год был заложен город, получивший название Романов-на-Мурмане, а позже – Мурманск.

«105 лет жизни, развития, успехов и достижений Мурманского морского торгового порта начинались с простых созидательных шагов и поступков тех, кто в начале XX века пришел на берега Кольского залива. В прошлом году мы выпустили книгу с уникальными материалами о жизни и работе Валериана Евгеньевича Ляхницкого, а в этом – устанавливаем бюст, который, я надеюсь, станет еще одной достопримечательностью Мурманска», – подчер-

кнул председатель совета директоров АО «ММТП» **Александр Масько**.

Бюст был изготовлен на основе семейных фотографий правнуком Валериана Ляхницкого – Олегом Ляхницким и стал первым монументом, который увековечил память о выдающемся российском инженере. На церемонии в Мурманске присутствовал внук основателя Мурманского морского торгового порта Юрий Сергеевич Ляхницкий.

«Сегодня очень счастливый день для всех, кто понимает, что нельзя забывать тех, кто вложил свои силы, разум и душу в развитие нашей страны. Валериан Евгеньевич наметил эту точку на Мурмане, которая оказалась так необходима для нашей страны. Благодарю руководство порта за реализацию этого проекта», – отметил внук основателя порта **Юрий Ляхницкий**.

В качестве подарка ко Дню рождения Мурманского морского торгового порта Юрий Сергеевич передал руководству предприятия ценный документ – книгу 1918 г., которая, по сути, является оригиналом проектной документации по созданию Мурманского морского торгового порта и фотографии из личного архива.

После церемонии открытия памятника губернатор Мурманской области

Андрей Чибис, председатель Мурманской областной Думы Сергей Дубовой, глава администрации г. Мурманска Евгений Никора вручили почетные награды и благодарственные письма сотрудникам градообразующего предприятия.

«Вот уже 105 лет порт идет с городом рука об руку. Сегодня порт – это флагман городской экономики и ворота Северного морского пути. Точка, которая была выбрана для строительства порта, сегодня является основой для создания морского логистического хаба для Северного морского пути. Несмотря на то, что порт – предприятие коммерческое, он очень многое делает для развития города с точки зрения благоустройства, восстановления истории и образования. Именно такой социально ответственный бизнес дорогого стоит. Всех работников предприятия и мурманчан поздравляю с этим праздником!», – сказал губернатор Мурманской области **Андрей Чибис**.

«Сегодня важная дата – 105 лет со дня образования ММТП. Это не просто история города – это история Кольского края. Вот уже 105 лет порт работает и выполняет задачи на благо страны. Мы гордимся тем, что наш порт входит в число лучших не только Северо-Запада, но и всей страны. Всему коллективу – большое спасибо за труд и за продолжение традиций, заложенных прошлыми



поколениями портовиков!», – подчеркнул председатель Мурманской областной Думы **Сергей Дубовой**.

«Мурманский морской торговый порт – одно из немногих предприятий, которое определяло и определяет судьбу Мурманска. Он прошел с мурманчанами мирное время и военное лихолетье, вместе с городом строился, воевал и развивался, поэтому занимает особое место в сердцах мурманчан. И сейчас от порта во многом зависит развитие города, ведь это крупнейший налогоплательщик и работодатель Мурманска. Готовиться к 105-летию столицы Заполярья мы тоже будем вместе с портом», –

поздравил с юбилеем портовиков глава администрации г. Мурманска **Евгений Никора**.

Сорок пять сотрудников Мурманского морского торгового порта сегодня были награждены почетными грамотами, благодарностями и благодарственными письмами губернатора Мурманской области, Мурманской областной Думы, главы администрации г. Мурманска. В заключение праздничных мероприятий состоялось открытие нового мультимедийного комплекса в музее ММТП, а совместно с учащимися транспортно-логистического класса гимназии № 8 г. Мурманска портовики высадили новые деревья.

Мурманские портовики получили заслуженные награды в честь 105-летия АО «ММТП»

В рамках праздничных мероприятий, приуроченных к 105-летию Мурманского морского торгового порта, состоялся торжественный митинг сотрудников старейшего предприятия столицы Кольского Заполярья. Более пятидесяти мурманских портовиков удостоились Благодарности Министерства энергетики РФ, Министра транспорта РФ, а также Почетной грамоты АО «ММТП».

«Наш порт – это самый крупный порт за Полярным кругом, грузооборот которого превышает 17,5 тыс. т за год. Незамерзающая акватория Кольского залива позволяет нам круглогодично обрабатывать более 300 судов, в том числе и класса *Rapatax*. Но самое главное, порт – это люди, которые во все времена обеспечивали стабильную грузопереработку, и те, кто качественно выполняют свою работу, несмотря на все сложности. Я горжусь тем, что работаю вместе с вами, дорогие коллеги! С праздником!», – поздравил портовиков генеральный директор АО «ММТП» **Алексей Рыкованов**.

Особой грамотой Сибирской угольной энергетической компании (АО «СУЭК») были награждены двенадцать портовиков – добровольцев, принявших участие в кор-



поративном волонтерском движении и во Всероссийской акции взаимопомощи #МыВместе.

В торжественном митинге приняли участие ученики транспортно-логистического класса гимназии № 8. Ребята из подшефного учреждения АО «ММТП» решили поздравить старших коллег и подготовили творческий номер.

В заключение прозвучал традиционный гудок теплоходов как символ жизни и бесперебойной работы Мурманского морского торгового порта.

В рамках торжественных мероприятий, посвященных 105-летию ММТП, губернатор Мурманской области Андрей Чибис, председатель Мурманской областной Думы Сергей Дубовой, глава администрации г. Мурманска Евгений Никора поздравили сотрудников АО «ММТП» с юбилеем предприятия и вручили почетные награды и благодарственные письма.



Трехшарошечное долото Epiroc – экономия ресурсов и времени



Линейка долот Focus от компании Epiroc – яркий пример создания по-настоящему эффективных буровых инструментов. Входящие в эту линейку долота успешно прошли испытания в различных горно-геологических условиях и доказали в процессе бурения, что их использование способствует экономии времени и ресурсов заказчика.

Линейка долот Focus производства Epiroc включает в себя инструменты, обеспечивающие необходимую эффективность на буровых установках

текущего поколения. Эти долота предназначены для широкого круга задач: бурения взрывных скважин и скважин на воду, горизонтально-направленного бурения, ремонта скважин и разведочного бурения. Изделия проверены в различных породах, в том числе в железной руде высокой твердости, в породах от средней до высокой твердости на золотых и медных приисках и в пластичных покрывающих породах угольных месторождений. Линейка продукции охватывает широкий диапазон типоразмеров и конструкций.

Проведенные специалистами компании «Майнинг Солюшнс» испытания в различных горно-геологических условиях показали, что современный инструмент Epiroc для взрывного бурения позволяет заказчику действительно экономить ресурсы и время. В 2019 г. такие испытания успешно прошли на медных и угольных месторождениях Кузбасса и Урала.

Так, например, в условиях разреза «Кийзасский» (п. Мыски, Кемеровская обл.), где крепость породы по М.М. Протоdjяконову составляет 6-12, проведены испытания долот F5 и F6 на буровых станках DML и DM45 производства Epiroc. Скорость бурения зафиксирована 93,6 и 67,3 м/ч соответственно, при скорости бурения долотами другого производителя 65,5 м/ч. Отличные результаты получены на Калтанском угольном разрезе (АО «УК «Кузбассразрезуголь»): при испытании долот F5 на породе крепостью 10-12 по М.М. Протоdjяконову средняя скорость бурения на станке Epiroc DML 1200 была на 46,7% выше скорости бурения долотом другого производителя.

Не менее выдающиеся результаты показали долота на медных рудниках, где крепость породы 14-20 по М.М. Протоdjяконову. Например, на Весенне-Аралчинском медно-колчеданном месторождении в Домбаровском районе Оренбургской области скорость бурения долотами F7 составила 24 м/ч, в то время как другие производители смогли заявить только 18,6 м/ч.

«За счет стойкости, а также скорости проходки долот марки Epiroc увеличиваются технико-экономические показатели в плане экономии дизельного топлива, соответственно и скорости подготовки блока под зарядание», – отмечает представитель заказчика на месторождении.

Практические испытания показали, что трехшарошечное долото Epiroc – это соотношение качественных инструментальных сплавов и точной инженерной разработки.

Наша справка.

Эпирок – ведущий партнер по производительности в горном деле, гражданском строительстве и добыче природных ископаемых. Благодаря передовым технологиям Эпирок разрабатывает и производит инновационные буровые установки, оборудование для горных работ и строительства, предоставляет первоклассное сервисное обслуживание и расходные материалы. Компания была основана в Швеции, г. Стокгольм. В компании работают увлеченные своим делом люди, которые поддерживают заказчиков более чем в 150 странах. Веб-сайт: www.epirocgroup.com.

Педагогам Ленинска-Кузнецкого представили экспозицию о «шахтерской» дивизии

С началом учебного года в Музее шахтерской славы Кольчугинского рудника организованы специальные экскурсии для преподавателей истории, а также заместителей директоров по воспитательной работе учебных заведений Ленинска-Кузнецкого.

Основная задача – более детально познакомить педагогов с созданной в Год памяти и славы в корпоративном музее компании «СУЭК-Кузбасс» экспозицией, посвященной «шахтерской» дивизии.

Проследившая боевой путь 376-й Кузбасско-Псковской стрелковой дивизии, организаторам удалось собрать многочисленные фотографии, документы, оружие, артефакты с мест боев и другие реликвии, воссоздающие атмосферу того сурового времени. Вместе с тем учителя оценили использование интерактивной карты с рассказами о наиболее значимых сражениях земляков. Посетители с помощью мониторов могут познакомиться и с видеоматериалами, связанными с дивизией. Это тоже способствует повышению внимания современных школьников.

Особый же интерес вызвал специально созданный документальный фильм, показывающий трагические и героические события Великой Отечественной войны на панорамном экране. Его эмоциональное воздействие оказалось столь велико, что многие педагоги не смогли сдержать слез.

«Замечательная экспозиция, выполненная с большим искренним уважением к подвигу того поколения и в то же время с применением самых современных, новаторских приемов, – делится впечатлениями учитель истории лица № 4 Татьяна Позднякова. – Современная школьная программа, конечно, не вмещает всего, что касается Великой Отечественной войны, тем более, связанного с участием в ней наших земляков. А вот такие экспозиции, фильмы – они «оживляют» историю, помогают ее по-настоящему прочувствовать. На меня, например, очень большое впечатление произвело, когда в конце фильма поднимаются экраны, и со стен смотрит «бессмертный полк» – сотни фотографий родственников нынешних сотрудников компании «СУЭК-Кузбасс», выживших или погибших в той войне. Понимаю, какая огромная работа была проделана организаторами. Главное – это нужная работа. Мы постараемся, чтобы наши школьники обязательно здесь побывали. Будем говорить на уроках истории о прорыве блокады Ленинграда и, конечно, вспомним подвиг наших земляков. Кстати, история «шахтерской» дивизии может стать достойной темой для исследовательских работ ребят».

Отметим, что в летние каникулы корпоративный музей не пустовал. Было ор-



ганизовано посещение экспозиции всеми трудотрядовцами СУЭК с соблюдением в период коронавирусной пандемии всех необходимых норм санитарной безопасности.

«Создавая экспозицию, мы ориентировались, прежде всего, на молодое поколение, – говорит заведующая музеем Елена Чикурова. – Хотелось разными способами постараться приблизить к нему ту суровую эпоху. Я вижу во время экскурсий, что ребята действительно открывают для себя много нового, интересного. И у них на фильме тоже порой наворачиваются слезы. А старшие поколения не только благодарят компанию за сохранение памяти о той войне. Есть примеры, когда люди готовы пополнить экспозицию музея фотографиями, письмами с фронта их собственных родственников. Это дорогого стоит».

Напомним, что год назад Музей шахтерской славы Кольчугинского рудника был отмечен сразу несколькими наградами в рамках II Всероссийского конкурса «КОРПОРАТИВНЫЙ МУЗЕЙ». Он признан лучшим среди участников в номинации «Геобрендинг». Дипломом II степени музей отмечен в номинации «Лучший корпоративный музей». Еще один диплом II степени получен за фотовыставку «Этот день мы приближали как могли». В 2020 г. музей также подал заявки на участие во Всероссийском конкурсе в нескольких номинациях, посвященных 75-летию Победы в Великой Отечественной войне.

В текущем году Музей шахтерской славы Кольчугинского рудника был удостоен еще одной престижной награды. Действующая в музее виртуальная выставка «Музей славы» с представлением более 90 участников Великой Отечественной войны и заслуженных ветеранов шахтерского труда по итогам конкурса коммуникационных проектов «КонТЭКст»-2020 признана победителем в номинации «Имиджевые коммуникации».



Цеха сервисного ремонтного предприятия СУЭК покинул «юбилейный» тепловоз

ООО «Бородинский ремонтно-механический завод», сервисное машиностроительное и ремонтное подразделение Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае, отчиталось о ремонте 700-го тепловоза. «Юбилейной» машиной, восстановленной мастерами предприятия, стал локомотив марки ТЭМ-2 нефтехимической компании «СИБУР Холдинг».



«Наш завод – один из лидеров среди отечественных отраслевых предприятий по ремонту тепловозов марки ТЭМ-7. А вот над ремонтом модификаций ТЭМ-2 мы работаем всего несколько лет, и это очень символично, что «юбилейным» тепловозом стала именно «двойка», – отметил директор ООО «Бородинский ремонтно-механический завод» **Александр Чумаков**.

Бородинский РМЗ – одно из немногих предприятий в угольной отрасли, обладающее базой для ремонта тепловозов и подвижного состава. В 2019 г. на заводе реализован инвестиционный проект по расширению цеха РПС. С нуля построено здание площадью свыше 1000 кв. м для ремонта полувагонов, принят дополнительный персонал, организована круглосуточная работа бригад. За счет высвободившихся после переезда думпкарного отделения площадей был расширен цех по ремонту тепловозов, созданы дополнительные стойловые места, что также в значительной степени повлияло на объемы оказания ремонтных услуг.

Добавим, что предыдущий «юбилейный» рубеж Бородинский ремонтно-механический завод «перешагнул» в марте 2019 г. – тогда РМЗ покинул 650-й тепловоз. Из 50 машин, приблизивших заводчан к новой знаковой отметке, 24 были отремонтированы за первое полугодие 2020 г. Всего же в текущем году бородинские ремонтники планируют вернуть к жизни порядка 40 тепловозов различных марок.



Новым тепловозам на предприятии СУЭК присвоены имена заслуженных работников отрасли

Присвоение новым локомотивам имен заслуженных работников отрасли – такую традицию внедряют в Бородинском погрузочно-транспортном управлении (ПТУ), сервисном предприятии промышленного железнодорожного транспорта Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае. Два новых тепловоза, поступивших в ПТУ по инвестиционной программе СУЭК, будут носить имена ветерана предприятия Виктора Фурсы и начальника управления промышленного железнодорожного транспорта СУЭК Евгения Суркова.

Виктор Фурса всю свою трудовую жизнь посвятил Бородинскому ПТУ. Ас в своем деле, он в 1980-е гг. первым на предприятии освоил тепловозы ТЭМ-7, стал первым «миллионером», так на профессиональном языке называют специалистов, выдающих результаты свыше 1 млн условных единиц, а затем и перешагнул этот рубеж, перевоза в год до 1,8 млн т угля. Виктор Фурса награжден Орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, его опыт описывали и распространяли по всей стране, пропагандировали на Выставке достижений народного хозяйства СССР.

Вся трудовая биография **Евгения Суркова** также неразрывно была связана с угольной отраслью. Профессионал высочайшего уровня, он участвовал в разработке технологий для промышленного железнодорожного транспорта, в создании и испытании новой техники, включая тепловоз ТЭМ-7. В должности начальника управления промышленного железнодорожного транспорта АО «СУЭК» Евгений Сурков многое сделал для развития Бородинского ПТУ, обновления парка техники, повышения эффективности и безопасности железнодорожного движения.

Обоих сегодня нет в живых. И сохранение в коллективе памяти об их прижизненных заслугах, по мнению руководителей Бородинского погрузочно-транспортного управления, станет достойным примером для новых поколений и стимулом для совершенствования мастерства и достижения новых профессиональных высот. «Уверен, это отличная традиция – присваивать новым локомотивам имена известных людей, ветеранов, тех, кто немало сделал для предприятия, для компании в целом», – отметил управляющий ООО «Бородинское ПТУ» **Андрей Карпов**.

Управлять новыми тепловозами доверено передовикам предприятия, которые обязуются выполнять и перевыполнять производственные задания. «Отец работал всю жизнь в ПТУ машинистом тепловоза, и я тоже не видел себя в другой профессии», – рассказывает машинист одного из тепловозов **Александр Косикин**. – Пришел на пред-



приятие в 2000 г., работал составителем поездов, помощником машиниста, позже стал машинистом. Я и моя бригада ценим, что нам доверено управлять новым локомотивом, да еще и с именем известного в стране человека».

Добавим, что именование новых тепловозов стало одним из мероприятий в рамках юбилейного для Бородинского погрузочно-транспортного управления года – ему исполняется 55 лет.



Компания «Кузбассразрезуголь» разработала первый государственный профстандарт

В АО «УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК), возглавляющем разработку государственных профессиональных стандартов (ГПС) для открытых горных работ в России, сформирован первый ГПС – «Машинист бульдозера на горных работах».

Общественные обсуждения проекта профстандарта прошли в онлайн-режиме. В них приняли участие восемь угольных компаний страны, которые входят в состав отраслевой рабочей группы, созданной на базе Ассоциации «Общероссийское отраслевое объединение работодателей угольной промышленности».

«Использовать режим видеоконференций для оперативной связи с коллегами из других регионов мы начали еще до введения ограничений, связанных с эпидемиологической си-

туацией, – отмечает начальник отдела организации труда АО «УК «Кузбассразрезуголь», куратор рабочей группы по разработке ГПС **Диана Щербакова**. – *Поэтому новый формат обсуждений никак не отразился на результативности – работа по формированию ГПС выполнена четко и в срок. Макет стандарта полностью готов, осталось только получить согласование Росуглепрофа, Кемеровский терком Росуглепрофа уже дал положительную оценку нашей работе».*

Одновременно с завершением разработки ГПС «Машинист бульдозера на горных работах» участники отраслевой рабочей группы приступили к формированию следующего – «Машинист экскаватора на горных работах». Его планируется подготовить к утверждению осенью 2020 г. Тогда же начнется подготовка и к разработке совместно со специалистами Санкт-Петербургского горного университета ГПС «Горный инженер», который охватит большой перечень должностей инженерно-технического персонала – от горного мастера до директора угольной компании.

Напомним, разработка государственных профстандартов для работников угольной промышленности – одно из поручений Президента России Владимира Путина, которое он дал по итогам встречи с руководителями угледобывающих регионов страны в августе 2019 г. Возглавила разработку первых ГПС для угольной отрасли компания «Кузбассразрезуголь», методическое сопровождение осуществляет ОАО «УГМК». На основе ГПС будут разработаны единые квалификационные требования для работников всех предприятий отрасли и будут актуализированы образовательные программы для обучения персонала.



Компания «Кузбассразрезуголь» обновила локомотивный парк на 18 тепловозов

На Кедровском угольном разрезе АО «УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК) введен в эксплуатацию новый тепловоз ТЭМ2Н-УГМК. Это третий в угольной компании локомотив собственного производства АО «Шадринский агрегатный завод» (предприятие машиностроительного комплекса УГМК).



Тепловоз ТЭМ2Н-УГМК собран на новой экипажной части (рама, ходовые тележки и колесно-моторные блоки) от тепловоза ТЭМ-18ДМ, выпускаемой на Брянском машиностроительном заводе. Шадринский локомотив оснащен современными системами управления, контроля и диагностики, которые обеспечивают комфортные и безопасные условия работы машинистов.

Первый ТЭМ2Н-УГМК приступил к работе на Кедровском угольном разрезе осенью 2019 г., второй поступил на Кедровский угольный разрез в начале 2020 г. Эти локомотивы задействованы на всех работах, которые предусмотрены технологическим процессом, связанным с погрузкой угля и выдачей его на пути общего пользования. Для возможности выхода на пути РЖД тепловоз имеет соответствующий сертификат.

С 2014 г. в рамках программы обновления локомотивного парка компании Кедровский угольный разрез получил шесть модернизированных на ШААЗе тепловозов ТЭМ2-УГМК. Всего в АО «УК «Кузбассразрезуголь» на сегодняшний день работают 15 модернизированных и 3 новых шадринских локомотива.

СУЭК открыла в Красноярске интернет-магазин по продаже бездымного брикета



Сибирская угольная энергетическая компания открыла в Красноярске интернет-магазин по продаже бездымного топлива «Сибирский брикет». Интернет-продажи стартовали накануне нового отопительного сезона.

Как подчеркнули в СУЭК, открытие интернет-магазина стало ответом компании на растущее потребление уникального экономичного и экологичного продукта и запрос населения на расширение сервиса продаж. «Многие жители частного сектора уже начали заменять обычное топливо на бездымное, и их количество постоянно увеличивается, – рассказывает коммерческий директор АО «СУЭК-Красноярск» **Михаил Мангилев**. – СУЭК как производитель со своей стороны постоянно поддерживает обратную связь с потребителем, чтобы сделать наш продукт и его использование еще более комфортным. Так, по многочисленным просьбам потребителей мы усовершенствовали его упаковку, разработали специальные листовки с инструкцией, как достичь максимальной энергоэффективности при сжигании брикета. В этой же листовке мы ответили на часто задаваемые вопросы, такие как соответствие фракции брикетов различным типам котлов, безопасность его использования для печей типа «буржуйка» и русских печей и многие другие. Следующим нашим шагом навстречу пожеланиям красноярцев стало открытие интернет-магазина, который позволит покупать топливо в прямом смысле не выходя из дома. К тому же покупки через Интернет – это актуальное требование современности, с ее высоким темпом жизни».

Интернет-магазин начал работу с 1 сентября 2020 г. по адресу: <https://sib-briкет.suek.ru/>.

Кроме того, купить «Сибирский брикет» можно в пункте самовывоза – на территории ООО «Красноярский гортоп» по адресу: г. Красноярск, ул. 2-я Геологическая, д.23Г (тел.: +7 (391) 296-36-37; +7 (905) 975-50-51).

Добавим, что с прошлого года, когда в Красноярске проводился масштабный социально-экологический проект по оценке экологических перспектив бездымного топлива в частном секторе, СУЭК собрано значительное количество отзывов и предложений от потребителей. Кроме открытия интернет-магазина компания-производитель серьезно поработала как над качеством продукта, так и над его ценой: мешок бездымного топлива «Сибирский брикет» весом 20 кг теперь можно купить по цене 75 руб. Брикет также продается в удобных биг-бэгах весом 500 кг, стоимость такого объема – 1 140 руб.

Наша справка.

Бездымное топливо «Сибирский брикет» – инновационный продукт глубокой переработки бурого угля, совместная разработка СУЭК и научно сообщества. Технология производства брикета оригинальна и не имеет мировых аналогов, защищена рядом патентов РФ. Топливо применимо для всех видов твердотопливных котлов-автоматов и полуавтоматов, бытовых котлов, печей, «буржоек», каминов, обладает повышенными потребительскими свойствами, такими как энергоэффективность (теплота сгорания брикетов – 6000 ккал/кг), экономичность (расход брикетов в 1,5-3 раза ниже, чем традиционного топлива), и высокими экологическими характеристиками, зафиксированными в ходе лабораторных исследований с привлечением специалистов КГБУ «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края».



Проект увеличения мощности угольного терминала АО «Дальтрансуголь» получил поддержку режима свободного порта



АО «Дальтрансуголь» (входит в СУЭК Андрея Мельниченко) получил статус резидента свободного порта Владивосток для реализации проекта в Хабаровском крае по увеличению мощности по перевалке угля до 40 млн т в год. Поддержку проекту оказывают Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта (АНО АПИ) и Корпорация развития Дальнего Востока (КРДВ). Соглашение о выполнении проекта в условиях режима СПВ 11 сентября 2020 г. подписали генеральный директор АО «Дальтрансуголь» Владимир Долгополов и генеральный директор АО «КРДВ» Дмитрий Тетенькин на площадке предприятия в п. Токи Ванинского района.

Проект расширения мощности терминала до 40 млн т планируется реализовать до 2024 г. Планируемый объем инвестиций в режиме СПВ – около 12 млрд руб. При реализации проекта будет создано 79 новых рабочих мест.

Заместитель генерального директора – директор по логистике АО «СУЭК» **Денис Илатовский** подчеркнул: «При запуске терминала 15 лет назад мы ориентировались на перевалку 12 млн т в год, а с развитием подходов к порту Ванино и строительством ОАО «РЖД» Кузнецовского тоннеля расширили мощность до 24 млн т и теперь планируем дальнейшее расширение до 40 млн т. Безусловно, это результат нашего тесного и продуктивного взаимодействия с РЖД. Мы видим, как на Восточном полигоне меняются технологии, внедряются самые передовые решения и инновационные технические средства, применяются новые административные и управленческие подходы.



Из последних достижений Дальневосточной железной дороги, Дирекции тяги РЖД хочется отметить ежедневное гарантированное обеспечение подвода семи тяжеловесных поездов весом 7100 т на ст. Токи под выгрузку на наш терминал. Еще в начале года это казалось фантастикой. Сегодня мы загрузили терминал почти на 100% мощности, и наше дальнейшее развитие терминала будет синхронизировано с программой развития пропускной способности дальневосточной магистрали РЖД».

По словам Дениса Илатовского, компания прикладывает все усилия, чтобы обеспечить растущий объем перевозки угля. Так, в конце июня портовики погрузили в течение двух смен на судно объем 141 018 т угля, что является наивысшим показателем с момента запуска терминала. «По эффективности и экологичности Дальтрансуголь – один из лидеров среди специализированных портов. Мы ориентируем наших сотрудников на работу в конкурентных условиях и стимулируем дух соревнования. Персонал при этом настроен на строгое соблюдение норм безопасности», – подчеркнул **Д. Илатовский**.

«Режим свободного порта Владивосток предоставляет инвесторам уникальные возможности по реализации своих проектов за счет налоговых льгот и административных преференций, при существенной поддержке со стороны государства. Сопровождение инвестпроектов со стороны управляющей компании и постоянно расширяющийся перечень сервисов и услуг формируют комфортную среду ведения предпринимательской деятельности. На сегодняшний день по соглашениям с КРДВ работают более 2 тыс. резидентов СПВ с обязательствами вложить более 1 трлн руб. инвестиций и создать около 84 тыс. рабочих мест», – сказал генеральный директор АО «Корпорация развития Дальнего Востока» **Дмитрий Тетенькин**.

«Наше Агентство помогло инвестору подготовить комплект документов для получения статуса резидента свободного порта Владивосток. Преференциальный режим будет способствовать тому, чтобы проект был реализован за более короткий срок с меньшими финансовыми издержками для инвестора. Мы готовы и дальше оказывать содействие инвестору в успешной реализации проекта. Это один из самых современных угольных терминалов в России, соответствующий лучшим мировым стандартам эффективности и экологичности. Такой проект будет содействовать развитию экономики Хабаровского края, позволит создать новые рабочие

места в регионе», – отметил генеральный директор АНО АПИ **Леонид Петухов**.

Напомним, свободный порт Владивосток распространен на отдельные территории пяти регионов Дальнего Востока – Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Сахалинской области, Чукотского автономного округа, его резиденты пользуются особыми режимами таможенного, налогового, инвестиционного и смежного регулирования.

В июле 2016 г. на территорию порта Ванино был распространен особый льготный режим свободного порта

Владивосток, который позволил значительно увеличить объемы перевалки грузов.

Помимо развития терминала СУЭК обеспечивает развитие Ванинского района в части социальных программ, финансирует как многолетние проекты, такие как строительство парка отдыха, проект сад-школа-ВУЗ-предприятие, проекты благоустройства жилых и общественных территорий, так и различные разовые проекты по ремонту и оснащению учреждений спорта, дошкольного и школьного образования, помощи населению и социальным учреждениям района.

Портовики АО «Дальтрансуголь» установили совместный с железнодорожниками рекорд по выгрузке угля

Коллектив АО «Дальтрансуголь» СУЭК установил в августе рекорд по выгрузке угля на склад терминала в объеме 2 144 083,6 т, превзойдя прежний собственный результат, достигнутый в марте 2020 г. (2 048 691,6 т).



«Достижение стало возможным за счет высочайшего профессионализма и слаженной работы всего коллектива порта: начальников смен, операторов вагоноопрокидывателя и докеров-механизаторов под руководством начальника ППК Алексея Кузнецова.

Средняя подача вагонов в августе в адрес Дальтрансугля составила 930 в сутки, вагоны прибывают, несмотря на период летних путевых работ. Этот показатель является самым высоким на побережье Хабаровского края среди стивидоров и наглядно подтверждает способность компании перерабатывать не менее 24 млн т угля в год при существующей технологии.

Высокая эффективность в работе терминала достигнута во многом благодаря профессиональным действиям и согласованной подаче вагонов со стороны Центральной дирекции управления движением и Дальневосточной железной дороги.

Огромную роль сыграли докеры 1-й и 3-й бригад. Отлично сработали операторы вагоноопрокидывателя в смене Романа Каменева и Александра Пацкова», – рассказал директор по производству АО «Дальтрансуголь» **Владимир Франчишин**.

По словам генерального директора АО «Дальтрансуголь» **Владимира Долгополова**, «продуманная доработка технологического процесса и частичная модернизация технических и производственных мощностей терминала позволят переваливать 30 млн т угля в год, но компания не намерена останавливаться на достигнутом. У порта большие планы и перспективы – начинается реализация проекта постепенного вывода терминала на мощность 40 млн т угля в год».



Два красноярских города при поддержке СУЭК получают федеральные гранты на благоустройство

Два города Красноярского края – Бородино и Канск – при поддержке Сибирской угольной энергетической компании стали победителями Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях.



Город Бородино одержал победу в категории территорий с населением до 20 тыс. человек. Шахтерская столица края получит федеральный грант на благоустройство центральной улицы Ленина. Здесь планируется разбить экстрим-спорт-парк, открыть кафе с летней террасой, амфитеатр, уличный кинозал с навесом. Для организации безопасного движения предусмотрены разведенные пешеходные и велосипедные потоки, дополнительные уличные знаки, разметка, тактильная плитка для слабовидящих людей. Остановочные павильоны на протяжении всей улицы будут заменены на современные «умные» остановки с информационными стендами, разъемами для подзарядки мобильных устройств. Особое внимание уделено озеленению.

«Это большая общая победа всех жителей города, потому что на протяжении всей работы над проектом жители активно выдвигали свои идеи, предложения, – поздравил горожан глава Бородино **Александр Веретенников**. – Безусловно, большая работа по сбору мнений, подготовке фор-эскизов была проделана и нашими специалистами, архитекторами из Красноярска и Москвы, партнерами из СУЭК. Когда мы все вместе, мы все можем сделать! Спасибо всем!».



Город Канск стал победителем в категории населенных пунктов с численностью до 100 тыс. жителей. Здесь на грантовые средства будет реализован проект «Канск купеческий», в рамках которого масштабная реновация ожидает центральную площадь им. Н.И. Коростелева. Пространство площади будет состоять из

трех зон – отдыха, активности и культурно-исторического наследия. Их наполнением станут «сухой» фонтан, выставочная зона расположенная рядом Краеведческого музея, амфитеатр со сценой, летняя читальня под открытым небом от библиотеки им. А.П. Чехова, детская площадка, многочисленные качели.

«Важно, что запрос на преобразование именно этих общественных пространств исходил от самих жителей, – уверена заместитель министра строительства Красноярского края **Елена Цитович**. – Победа во всероссийском конкурсе и привлечение средств федерального бюджета не только позволят благоустроить знаковые для горожан территории, но и дадут им новый ориентир в формировании комфортной городской среды».

Добавим, что в работе над обоими проектами активное участие принимали представители СУЭК. Для компании поддержка подобных инициатив в последние годы стала одной из форм социального партнерства с территориями. Так, в 2019 г. при участии угольщиков в число лидеров Всероссийского конкурса лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях вошел город Назарово. Выигранный грант в сумме 70 млн руб. направлен на благоустройство одного из наиболее популярных общественных пространств – Сквера имени М.А. Ладыниной, советской актрисы и уроженки города.

«Развитие регионов присутствия, комплексное повышение качества жизни наших сотрудников, членов их семей, жителей территорий – важнейшая цель социальной политики СУЭК. И ее базовый принцип – соучастие и совместная работа над изменениями с региональной и муниципальной властью, с самими жителями. Результаты конкурса еще раз показывают эффективность такой модели: все победившие при поддержке СУЭК проекты – это итог активной и плодотворной совместной работы, созидательной инициативы и творчества», – говорит заместитель генерального директора АО «СУЭК», президент Фонда «СУЭК – РЕГИОНАМ» **Сергей Григорьев**.

Всероссийский конкурс лучших проектов создания комфортной городской среды проводится в четвертый раз. Организаторами конкурса выступают Правительство РФ и Министерство строительства РФ. В текущем году в конкурсную комиссию поступило более 300 заявок из 76 российских регионов. Победителями стали 160 проектов из 60 регионов, которые получат в 2021–2022 гг. на реализацию конкурсных объектов субсидии из федерального бюджета. Общий объем призового фонда составит 10 млрд руб.



ООО «Солнцевский угольный разрез»

На предприятии ООО «Солнцевский угольный разрез» с мая 2017 года внедряется «Автоматизированная система диспетчеризации и управления горнотранспортным производством» от ВИСТ (Группа компаний «Цифра»).

Система запущена в опытную эксплуатацию в декабре 2018 г. и в промышленную эксплуатацию в декабре 2019 г.

Параллельно с внедрением произошло развитие объемов производства с 4,5 млн тн. до 10 млн тн. угля.

В настоящее время АСД УГП «Карьер» используется для:

- сбора данных о положении техники, режиме ее работы и учета простоев
- контроля остатка топлива в баке и направления самосвала на заправку при достижении порогового значения
- заполнения фактических данных путевых листов самосвалов, в т.ч. водителей подрядных организаций
- визуализации избыточности/дефицитности приважек экскаватор-самосвал для диспетчера



В 2020 году система позволила провести следующие организационные мероприятия:

- разовое увеличение процента загрузки самосвалов на **10%**
- контроль нарушений периметра охранных зон
- контроль организации внедрения системы быстрых заправок самосвалов
- совмещение обходов и перерывов на тех. обслуживание техники

В настоящее время в стадии внедрения находятся следующие процессные KPI участников диспетчеризации и операторов техники:

- контроль полноты учета простоев, рабочего времени техники
- % исполнения водителями указаний диспетчеров
- % соблюдения паспорта загрузки самосвалов по весу
- наложение взаимных простоев самосвалов и экскаваторов как показатель качества диспетчеризации

ООО «Восточная горнорудная компания» и ГК «Цифра» представили проект по цифровизации на Солнцевском угольном разрезе

ООО «Восточная горнорудная компания» (ВГК) совместно с компанией «ВИСТ» (входит в Группу компаний «Цифра») в сентябре 2020 г. провели вебинар на тему цифровизации в угледобывающей промышленности в рамках онлайн-марафона «Цифровая добыча».

На мероприятии обсудили тенденции развития цифровых технологий в угольной отрасли, а также data culture – построение корпоративной культуры «с опорой на данные». К просмотру вебинара присоединились более 90 участников – представителей угледобывающей сферы.

Ключевой темой вебинара стала презентация проекта внедрения и адаптации системы управления горнотранспортным комплексом «Карьер» на Солнцевском угольном разрезе. От ВГК участие приняли Станислав Площенко, заместитель генерального директора по эффективности бизнеса, Руслан Каримов, заместитель генерального директора по ИТ и цифровым технологиям, и Евгений Грабар, руководитель проекта внедрения ERP-системы.

Представители ВГК выступили с докладом о первых результатах адаптации автоматизированной системы диспетчеризации «Карьер» разработки «ВИСТ» под требования Солнцевского угольного разреза. Система «Карьер» была запущена в промышленную эксплуатацию на Солнцевском угольном разрезе в декабре 2019 г. По итогам почти 9 мес. работы произошло увеличение разового прироста загрузки самосвалов на 10%. За счет установки датчиков на транспорте стало возможным контролировать нарушения периметра охранных зон. Внедрение системы современной скоростной заправки горнотранспортного оборудования позволило сократить время заправки одной единицы техники в 2,5 раза и увеличить ее производительность.

«Основные вызовы, с которыми мы столкнулись при внедрении системы «Карьер», – это масштабы предприятия, большой парк техники, насчитывающий почти 150 еди-



EMCO

ниц внутри разреза, и около 120 извне, задействованных в логистике угля с разреза до собственного порта Шахтерск. На сегодняшний день произведен учет всех операций и режимов работы техники, большая их часть ав-

томатизирована. Следующим этапом станет запуск в промышленную эксплуатацию последней версии системы, которая позволит минимизировать количество простоев техники на разрезе и обнулить простои экскаваторов. Также в планах – внедрение процессных KPI для участников диспетчеризации и операторов техники», – прокомментировал заместитель генерального директора по эффективности бизнеса ООО «ВГК» **Станислав Площенко**.

«Эффективная работа современных угольных предприятий невозможна без развитого горнотранспортного комплекса. По этой причине значительное внимание уделяется увеличению производительности оборудования, обеспечению экономии всех видов материальных ресурсов, оптимизации загрузки транспортных средств, стабилизации показателей качества руды. Решение этих задач невозможно без использования современных цифровых технологий», – отметил управляющий директор компании «Цифра» **Павел Распошин**.

Наша справка.

Компания «ВИСТ» (входит в ГК «Цифра») – один из лидеров на рынке комплексных систем управления для угледобывающей промышленности. Компания более 20 лет занимается разработкой и внедрением сложных комплексных решений цифровизации угледобывающей и металлургической промышленности, по накопленным внедрениям ВИСТ Групп занимает долю около 70% рынка на территории России и СНГ. Клиенты компании «ВИСТ Групп» – компании по добыче золота, угля, фосфатов, цветных металлов и железной руды.

Трудовые отряды СУЭК в Красноярском крае подвели итоги летнего сезона

Подведением итогов работы и награждением самых трудолюбивых школьников завершился летний сезон у трудовых отрядов Сибирской угольной энергетической компании в Красноярском крае. Несмотря на то, что из-за пандемии старшеклассники работали только с июля и была уменьшена численность отрядов, сами ребята и их кураторы – представители СУЭК и молодежных центров – считают прошедший трудовой сезон одним из самых интересных и продуктивных.

Прежде всего это связано с внедрением новых форматов работы, таких как проектно-исследовательская деятельность: старшеклассники изучали историю шахтерских городов, совместно со специалистами администраций муниципалитетов проводили оценку дополнительных «точек роста» для своих территорий. В Бородино, например, такой «точкой роста» может стать развитие промышленного туризма. Расширился в текущем году и список партнеров трудовых отрядов. Так, исследовательскую работу бородинских школьников курировало Агентство по туризму края. В Назарово и Шарыпово трудовые отряды СУЭК



выполняли «интеллектуальный заказ» для городских музеев. В Назарово подростки готовили материалы для экспозиции, посвященной горнякам-фронтовикам, в Шарыпово школьники изучали историю города и Березовского разреза. Открытие обеих выставок запланировано на 2021 г. и будет приурочено к юбилеям территорий: г. Назарово исполнится 60 лет, Шарыпово – 40 лет.

*«Проектная деятельность стала для нас новым уникальным форматом. Несмотря на то, что ранее я работала в этом направлении, участвовала в краевом проектом конкурсе «Территория-2020», научных конференциях, опыт в отрядах СУЭК стал более масштабным, многогранным. Ведь речь шла о дальнейшем развитии целого города, – комментирует участница трудового отряда СУЭК из Бородино **Виолетта Кобзева**. По итогам трудового сезона она вошла в число лучших «бойцов». – Нас разделили на команды, и каждой был дан свой кейс. Мне выпал кейс «Доступная среда». Я и моя команда изучали объекты нашего города, чтобы определить, обустроены ли они для маломобильных граждан. Дополнительно мы изучали трассу Красноярск – Бородино, составляли чек-листы по придорожному сервису. Это было новым опытом для меня, я познакомилась с интересными людьми, с которыми у меня схожие интересы, обрела дополнительные навыки и умения».*

Активно включались школьники и в мероприятия угольщиков: участвовали и побеждали в творческом конкурсе «СУЭК – моя большая семья», начали подготовку ко Всероссийскому фестивалю экологии и ресурсосбережения #ВместеЯрче. В Назарово трудовые отряды СУЭК также приняли участие в инициированной администрацией города и Городским дворцом культуры акции «Слава шахтерам»: вместе с творческими коллективами старшеклассники готовили музыкальные открытки и поздравления для угольщиков, чтобы в День шахтера создать им и всем жителям шахтерского города праздничное настроение и атмосферу большого торжества, которого они были лишены из-за риска распространения коронавируса. За участие в акции трудотрядовцам вручено Благодарственное письмо ГДК.



Наша справка.

Трудовые отряды СУЭК – один из наиболее успешных социальных проектов угольной компании. За время его существования – с 2005 г. – количество трудотрядовцев, работающих в регионах присутствия от Мурманска до Владивостока, превысило 17 тыс. человек. Проект отмечен более чем полутора десятками престижных российских и международных наград, входит в библиотеку лучших корпоративных социальных практик Российского союза промышленников и предпринимателей.

Компания «Южный Кузбасс» начинает изготавливать рукава высокого давления для угольных шахт

Угольная компания «Южный Кузбасс» (входит в Группу «Мечел») приобрела стенд для испытания рукавов высокого давления, которые применяются в работе гидравлического оборудования. Стоимость новинки – более 3 млн руб.

Рукава высокого давления (РВД) используются в гидравлических экскаваторах, бульдозерной технике, буровых станках и карьерных самосвалах в качестве гибких трубопроводов для масел, топлива, газов и эмульсий.

Специализированное подразделение компании «Южный Кузбасс» производит этот расходный материал для оборудования, задействованного на разрезах компании, с 2018 г. Теперь благодаря испытанию на новом стенде их можно использовать и в условиях предприятий подземной добычи угля: на стойках механизированной крепи, добычных и проходческих комбайнах.

Герметичность, возможная деформация и ряд других показателей рукавов проверяется под давлением, в два раза превышающим максимальное рабочее. Полученные в процессе тестирования данные фиксирует специальный модуль. Стенд предназначен для работы с давлением от 150 до 1300 Бар, оснащен сенсорным управлением, системой быстрой установки испытываемой продукции.



Южный Кузбасс

«Для оборудования новой лавы шахты имени В.И. Ленина потребуется около 9000 рукавов высокого давления, и в этот раз они будут произведены своими силами, а не закуплены у поставщиков. Мы уверены в надежности нашей продукции. Кроме

*того, «Южный Кузбасс» поставляет Коршуновскому ГОКу (предприятие Группы «Мечел») РВД для использования на экскаваторах РС-3000 и РС-4000», – говорит управляющий директор ПАО «Южный Кузбасс» **Игорь Ритиков.***



Компания «Южный Кузбасс» приобрела оборудование для углехимических лабораторий

Угольная компания «Южный Кузбасс» (входит в Группу «Мечел») приобрела для отдела технического контроля обогатительных фабрик «Кузбасская» и «Сибирь» две проборазделочные машины стоимостью более 4 млн руб.

Оборудование отечественного производства предназначено для подготовки угольных проб, необходимых для дальнейшего определения их качественных характеристик в углехимических лабораториях.

Уголь крупностью до 150 мм подается в приемный бункер, потом перемещается в дробилку, где перемалывается до заданной фракции – 3 мм, 5 мм или 12 мм. Затем он распределяется по контейнерам для дальнейшего анализа. Производительность МПЛ-150 – более 2 т/ч, одновременно оборудование готовит три пробы. Техника работа-

ет в автоматическом режиме, ручное управление доступно при ремонтно-наладочных работах.

На ЦОФ «Сибирь» новое оборудование установлено в здании аккумулирующих бункеров и используется для подготовки к исследованию поступающего угля, а на ЦОФ «Кузбасская» – в цехе обогащения для контроля качества концентрата перед перемещением на склад готовой продукции.

*«Подготовкой проб для химических исследований на наших фабриках занимаются специалисты отдела технического контроля. Работа выполняется строго по ГОСТу, ведь от этого зависит точность определения показателей качества угля, который в дальнейшем отправится к нашим потребителям», – говорит управляющий директор ПАО «Южный Кузбасс» **Игорь Ритиков.***





Компания «Приморскуголь» помогла организовать зал славы шахтеров в селе Углекаменск

Зал славы приморских горняков – работников шахты «Северная», закрытой в 1997 г., – торжественно открылся в с. Углекаменск Партизанского района. В экспозиции представлены оборудование и инструменты, которые использовались в шахте, стенды с фотографиями выдающихся сотрудников, предметы быта жителей села. Существенную помощь в открытии музейной комнаты оказала компания «Приморскуголь» (входит в состав СУЭК).

«Союз ветеранов более двух лет планировал сделать зал славы угольщиков, но у нас не было для этого помещения. В декабре прошлого года в доме культуры села Углекаменск нам предоставили комнату, которой требовался капитальный ремонт. Я очень признателен руководству Приморскугля за оказанную финансовую помощь. Благодаря угледобывающему предприятию, в состав которого исторически входила шахта «Северная», мы смогли сделать хороший ремонт и организовать экспозицию», – говорит руководитель Союза ветеранов шахты «Северная» **Виктор Махлярчук**.



На торжественном открытии музейной комнаты присутствовали губернатор Приморского края Олег Кожемяко, бывшие сотрудники шахты и ветеранские организации г. Партизанска. Музейная комната состоит из четырех отделов: период Гражданской войны 1917-1922 гг., становление и развитие шахтерского дела, героический труд горняков в период Великой Отечественной войны, а также раздел о народном быте села. Музейные экспонаты предоставили бывшие шахтёры.

«Мы начали организовывать коллекцию, попросив помощи у жителей села. Собрали по запчастям подземное электросверло, нам в коллекцию передали прибор – сигнализатор метана «Спутник шахтера», самоспасатель и многое другое. Мы оформили стенды, рассказали о выдающихся работниках и об истории шахты с момента ее открытия в 1940 г. Сделано это все своевременно. Память медленно стирается, шахтеры постепенно уходят, а показать, как и чем раньше работали горняки – наш долг», – отметил **Виктор Махлярчук**.

Музейная комната будет открыта для всех желающих, организаторы планируют проводить экскурсии со школьниками.

НАВИТНИЙ Аркадий Михайлович

(к 85-летию со дня рождения)

3 октября 2020 г. исполняется 85 лет горному инженеру-маркшейдеру, организатору маркшейдерской службы угольной отрасли страны, действительному члену Академии горных наук, Заслуженному шахтеру Российской Федерации, Почетному работнику угольной промышленности, Почетному члену Международного общества по маркшейдерскому делу, заместителю директора ФГБУ «ГУРШ» Аркадию Михайловичу Навитному.

Окончив в 1958 г. Днепропетровский горный институт, А.М. Навитний начал свой трудовой путь на шахте № 3-5 «Сокологорровка» треста «Первомайскуголь» комбината «Луганскуголь».

Пройдя путь от подземного участкового маркшейдера шахты до главного маркшейдера Минуглепрома СССР, Аркадий Михайлович продолжает работать в угольной отрасли на протяжении 62 лет.

В период, когда А.М. Навитний возглавлял маркшейдерскую службу в Минуглепроме СССР, угольная отрасль вышла на передовые рубежи, а по своей организации, научному потенциалу, технической оснащенности, кадровому составу, методике производства работ служба соответствовала самым развитым горнодобывающим зарубежным странам. По инициативе Аркадия Михайловича и под его руководством во всех угольных бассейнах были созданы специализированные маркшейдерские бюро по выполнению капитальных маркшейдерских работ, внедрены аэрофотограмметрические, лазерные и спутниковые приборы и оборудование, станции для профилирования вертикальных шахтных стволов, высокоточные теодолиты, тахеометры и светодальномеры, созданы планы горных работ на картографической основе, разработаны программы для всех видов инженерных расчетов на электронно-вычислительной технике.

А.М. Навитний являлся членом Президиума, вице-президентом, президентом Международного общества по маркшейдерскому делу, участником девяти международных конгрессов по маркшейдерскому делу. В 1996 г. он избран почетным членом Международного общества по маркшейдерскому делу.

Маркшейдеры угольной промышленности высоко ценят огромный вклад Аркадия Михайловича в развитие отрасли, укрепление инженерных служб шахт и разрезов, высочайшую работоспособность и творческую инициативу в решении крупных государственных задач.

В годы реструктуризации угольной отрасли А.М. Навитний внес значительный вклад в реализацию мероприятий по обеспечению производственной и экологической безопасности проживания населения в шахтерских городах и поселках и в разработку правовой, научно-технической и методической документации, которая обеспечивает про-

ектные институты современной нормативной базой при закрытии шахт и разрезов. По его инициативе и руководстве создана единая информационная база данных мониторинга экологических последствий закрытия угольных предприятий в угледобывающих регионах Российской Федерации с целью контроля за состоянием экологической ситуации в регионах и принятия оперативных мер в области охраны окружающей среды.

С 1983 г. А.М. Навитний является председателем государственной аттестационной комиссии (ГАК) по защите студентами Московского горного института (позже МГГУ, в настоящее время Горный институт НИТУ «МИСиС») дипломных проектов по специальности «Маркшейдерское дело».

Кроме вопросов, связанных с реструктуризацией угольной промышленности, А.М. Навитний принимает участие в работе рабочих групп, образованных Минэнерго России в соответствии с поручениями Правительства Российской Федерации, Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности и правительствами Челябинской области, Пермского края, Кемеровской области – Кузбасса, Республики Саха (Якутия).

За высокие заслуги перед угольной отраслью Аркадий Михайлович награжден многими правительственными и ведомственными наградами, среди которых орден «Знак Почета», медаль «Ветеран труда», орден Почета, медаль «За особый вклад в развитие Кузбасса» III степени, медаль «За доблестный шахтерский труд» III степени. Он является полным кавалером знака «Шахтерская слава», лауреатом золотого знака «Горняк России».

Активное участие А.М. Навитнего в развитии и реструктуризации угольной промышленности России, отстаивание интересов отрасли на всех уровнях, высокий профессионализм и преданность угольной отрасли, а также исключительные человеческие качества, снискали глубокое уважение и признательность горной и научной общественности.



Маркшейдеры угольной отрасли, горная и научная общественность, друзья и коллеги, редколлегия и редакция журнала «Уголь» поздравляют Аркадия Михайловича Навитного со знаменательной датой и выражают искреннее восхищение неиссякаемым трудолюбием, душевной щедростью, а также уверенность в том, что обязательно будет 100-летний юбилей. Крепкого здоровья и сил на долгие лета!



ПОТАПОВ Вадим Петрович

(к 70-летию со дня рождения)

7 октября 2020 г. исполняется 70 лет крупному ученому в области горной автоматики, Почетному работнику угольной промышленности Российской Федерации, действительному члену Академии горных наук, академику РАН, доктору технических наук, профессору, заместителю директора Федерального исследовательского центра информационных и вычислительных технологий (ФИЦ ИВТ) – директору Кемеровского филиала ФИЦ ИВТ - Вадиму Петровичу Потапову.

При общем трудовом стаже более 46 лет (не считая годов учебы в Томском политехническом институте им. С.К. Кирова) Вадим Петрович 41 год работает в системе Сибирского отделения РАН (АН СССР). С 2002 по 2011 г. он возглавлял Институт угля и углехимии СО РАН и в настоящее время работает в ФИЦ ИВТ (до 2020 г. – ИВТ СО РАН).

За это время он прошел путь от ведущего инженера до крупного специалиста в области современных информационных технологий. В.П. Потапов является крупным ученым в области геоинформационных систем и математического моделирования систем горного производства, разработки принципиально новых цифровых систем геомониторинга геоэкологического состояния природных комплексов угледобывающих территорий. Им разработаны научно-методические рекомендации по оценке и прогнозу геоэкологических последствий закрытия угледобывающих предприятий, оценке степени их техногенного воздействия на окружающую среду.

При его непосредственном участии выполнены работы по созданию Экологической карты Кемеровской области, электронного экологического атласа Кемеровской области, ГИС бассейна реки Томь и закрывающихся шахт Кузбасса. Под его научным руководством разработаны методы оценки техногенной и природной сейсмичности в районах с высокими техногенными нагрузками, разработана не имеющая аналогов в мировой практике информационно-аналитическая система цифрового экологического мониторинга угольных предприятий, дающая возможность в оперативном режиме отслеживать и регулировать степени воздействия на окружающую среду. Впервые в отечественной практике им разработаны программно-аппаратные комплексы на основе радарной интерферометрии для оценки геодинамического состояния как в районах городов, так и в районах действующих горнодобывающих предприятий. В.П. Потаповым получены новые научные результаты о влиянии горнодобывающих работ на геодинамическое и экологическое состояние социально-природно-техногенных комплексов угледобывающих районов Кузбасса. Одним из его новых предложений является комплексная программа создания Цифрового двойника Обь-Иртышского бассейна, работа

над которой продолжается, и он принимает в ней самое активное участие.

В.П. Потапов ведет активную общественную и административную работу. При его непосредственном участии в 2006 г. был создан Кузбасский технопарк, председателем экспертного совета которого он работал с 2006 по 2019 г. С 2008 г. и по настоящее время он является членом Совета по инвестиционной и инновационной деятельности при губернаторе Кемеровской области.

Работы В.П. Потапова широко применяются в проектных институтах, на разрезах Кузбасса, в органах государственного управления и контроля. Он постоянно привлекается в качестве эксперта по различным вопросам как жизнеобеспечения Кузбасса, так и выполнения сложных научно-технических программ. Профессор В.П. Потапов руководит работой аспирантов и магистрантов. Под его руководством защищены 7 кандидатских и 3 докторских диссертации. Вадим Петрович является автором и соавтором более 253 научных работ, в том числе 15 монографий, 5 авторских свидетельств СССР и 3 патентов РФ, 10 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ в РФ.

За многолетний, добросовестный труд и большой личный вклад в развитие угольной промышленности Кузбасса Вадим Петрович награжден знаками «Шахтерская слава» всех трех степеней, золотым знаком «Горняк России», является Заслуженным ветераном Сибирского отделения РАН, награжден двумя Почетными грамотами Российской академии наук, Почетной грамотой Президиума Сибирского отделения РАН, медалью Кемеровской области «За особый вклад в развитие Кузбасса» II и III степеней, золотым знаком «Кузбасс», медалями «За веру и добро», «65 лет Кемеровской области» и другими, неоднократно награждался Почетными грамотами и Благодарственными письмами губернатора Кемеровской области за активное участие в общественной и научной деятельности.

Коллеги по работе, друзья и соратники, горная общественность, редколлегия и редакция журнала «Уголь» сердечно поздравляют Вадима Петровича Потапова с юбилеем и желают ему дальнейших творческих успехов, здоровья и благополучия на долгие годы!

WE CREATE. YOU IMPLEMENT



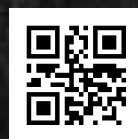
ПРОКОПЬЕВСКИЙ ГОРНО-ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

МНОГОПРОФИЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ И ОБЪЕКТОВ
ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ВІМ-ПРОЕКТИРОВАНИЕ

8 (800) 200-71-13
rgpri.su





MiningWorld
Russia

a Hyve event

MiningWorld Russia

24-я Международная выставка
машин и оборудования
для добычи, обогащения
и транспортировки
полезных ископаемых

20–22 октября 2020
Москва, Крокус Экспо



Получите бесплатный
билет на сайте
по промокоду

mwr20iZLHL

miningworld.ru
miningrussiasupport@hyve.group

