

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

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
WWW.UGOLINFO.RU
2-2018



ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС
торгово-сервисное предприятие

Технические специалисты компании «ГЕТПАРТ»
и сервисного предприятия «ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС»
разработали полноценный комплекс ИСУА
(Интеллектуальная Система
Управления Автотранспортом)

Читайте статью на стр. 26



Запасные части и интеллектуальные разработки –
"ГЕТПАРТ": +7 (3842) 452-469; getpart.ru

Ремонт и обслуживание двигателей –
"ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС": +7 (3843) 734-088; eds42.ru



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@land.ru

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

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

ЖУРНАЛ ВКЛЮЧЕН

в Перечень ВАК Минобрнауки и науки РФ
(в международные реферативные базы
данных и системы цитирования) –
по техническим и экономическим наукам
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ
без самоцитирования – 0,315

ЖУРНАЛ ПРЕДСТАВЛЕН

в Интернете на веб-сайте

www.ugolinfo.ru**www.ugol.info**и на отраслевом портале
«РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ»**www.rosugol.ru**информационный партнер
журнала – УГОЛЬНЫЙ ПОРТАЛ**www.coal.dp.ua****НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:**

Ведущий редактор О.И. ГЛИНИНА

Научный редактор И.М. КОЛОБОВА

Корректор В.В. ЛАСТОВ

Компьютерная верстка Н.И. БРАНДЕЛИС

Подписано в печать 05.02.2018.

Формат 60х90 1/8.

Бумага мелованная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 13,0 + 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 № 45924

Журнал в App Store и Google Play

**ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

Ефимов В.И., Корчагина Т.В., Антонов А.И.

К вопросу переработки угольных шламов 77**ГЕОЛОГИЯ**

Гриб Н.Н., Кузнецов П.Ю.

Кластерная организация месторождения как основа планирования

оптимальной плотности сети углеразведочных скважин 81

ЭКОЛОГИЯ

Быкадоров А.И., Чернуха А.В., Свирко С.В.

Аспекты ликвидации шахт Прокопьевско-Киселевского угольного месторождения 88

Зеньков И.В., Барадулин И.М.

Обоснование горнотехнической рекультивации карьеров

по добыче нерудных материалов для производства щебня 96

Харионовский А.А., Франк Е.Я.

Обоснование горнотехнической рекультивации по созданию

культурного ландшафта в карьере по разработке глиежей 100

ЮБИЛЕИ**Гизатулин Рифат Хабибулович (к 95-летию со дня рождения)** 102**НЕКРОЛОГИ****Кузнецов Виктор Иванович (04.08.1938– 30.12.2017)** 104**Сухов Виталий Никитович (29.08.1934– 23.12.2017)** 104**Список реклам:**

GETPART и ЕВРОДИЗЕЛЬСЕРВИС	1-я обл.	МУФТА ПРО	25
ЕХС	2-я обл.	НПП Завод МДУ	71
СУЭК	3-я обл.		
Выставка Уголь России и Майнинг	4-я обл.		

* * *

Журнал «Уголь» входит

в международные реферативные базы данных и систем цитирования

SCOPUS, GeoRef, Chemical Abstracts**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), основными задачами которой являются популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований и повышение цитируемости российской науки. Это третья в мире электронная библиотека по степени видимости материалов в Google Scholar.

Подписные индексы:– Каталог Роспечати «Газеты. Журналы» – **71000, 71736, 73422**– Объединенный каталог «Пресса России» – **87717, 87776, 387717**– Каталог «Почта России» – **П3724**– Каталог «Российской прессы» – **11538**– Каталог «Урал-Пресс» – **71000; 007097; 009901**

Обоснование горнотехнической рекультивации по созданию культурного ландшафта в карьере по разработке глиежей

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-2-100-102>

ХАРИОНОВСКИЙ Анатолий Алексеевич

Доктор техн. наук, академик АГН,
заместитель генерального директора
по научной работе
ООО «МНИИЭКО ТЭК»,
614007, г. Пермь, Россия,
e-mail: mniiekotek2009@yandex.ru

ФРАНК Елена Яковлевна

Канд. техн. наук,
заместитель директора Института экономики
и менеджмента,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
индустриальный университет»,
654007, г. Новокузнецк, Россия

В статье представлены компоновочная схема культурного ландшафта в карьере по разработке глиежей после окончания горных работ в нем, а также объемы работ по горнотехнической рекультивации. Культурный ландшафт предлагается обустроить путем создания искусственного озера, встроеного в русло реки Рыбная в Красноярском крае, прибрежной площадки с посевом травосмеси и отстройкой нерабочего борта карьера, ориентированного на запад и частично на север, на междуступных площадках которого произойдет самовосстановление лесной экосистемы.

Ключевые слова: открытые горные работы, карьеры, культурный ландшафт после рекультивации, искусственный водоем, экологические показатели, техногенная продуктивная смесь, лесные экосистемы.

ВВЕДЕНИЕ

В Красноярском крае вблизи крупных угольных месторождений находятся небольшие по площади месторождения горелых пород – глиежей. Эти горные породы широко используются в строительстве дорог при отсыпке дорожного полотна под внутрикарьерные автомобильные и железные дороги. Практика разработки карьеров глиежей показывает, что горные работы не ориентированы на экологические цели. Поэтому актуальность разработки новых подходов к проведению горнотехнической рекультивации территории карьеров с целью создания в них культурных ландшафтов не вызывает сомнений.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Вопросами экологии широкого спектра в горном деле занимаются специалисты во всех ресурсодобывающих

странах. Результаты изучения экологических проблем и их решения в условиях открытых горных работ на месторождениях твердых полезных ископаемых достаточно детально изложены в работах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Вместе с тем анализ этих и других работ показывает, что разработки, касающиеся обоснования технологий горнотехнической рекультивации с целью создания культурных ландшафтов в таких карьерах, в специальной литературе практически отсутствуют.

Исследуемый с начала 2000-х годов объект – карьер по разработке глиежей находится на берегу р. Рыбной в Рыбинском районе Красноярского края. Площадь карьера в 2004 г. составляла 0,86 га, а к 2008 г. этот показатель увеличился в 4,9 раза, до 4,25 га. На снимках из космоса, сделанных в 2004 и 2008 гг., просматривается явный бессистемный подход к разработке участка месторождения глиежей. С другой стороны, практика открытых горных работ показывает, что при их производстве, и в особенности на месторождениях общераспространенных полезных ископаемых, можно создать заранее запрограммированную архитектуру горнопромышленного ландшафта, который при необходимости, без существенных дополнительных финансовых затрат, можно трансформировать в культурный.

При выборе направлений рекультивации карьера необходимо учитывать природные и технологические факторы: карьер находится на косогоре; близость реки и возможность формирования проточного озера параллельно с руслом реки; произрастание смешанного леса повсеместно и в шаговой доступности от карьера в северном, западном и южном направлениях (см. рисунок).

Близость смешанного леса, являющегося хорошим источником семенного материала, значительно ускоряет появление лесной экосистемы на междуступных площадках нерабочих бортов карьеров, что доказано в работах [1, 2, 3, 4, 5].

В любом проекте на разработку месторождений имеется раздел «Рекультивация нарушенных земель», в который входит план горных работ на момент отработки карьера. Для исследуемого карьера на рисунке показана компоновочная схема культурного ландшафта, сформированного в ходе горнотехнической рекультивации. В восточном и юго-восточном секторах искусственного ландшафта желтым цветом показаны горизонтальные проекции откосов нерабочих уступов высотой 8 м каждый. На территории будущего озера на завершающем этапе гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата» производится выемка глиежей на глубину до 6 м. С целью исключения прорыва речной воды в котлован на северном и



Компоновочная схема создания культурного ландшафта в карьере по разработке глиежей (Рыбинский район, Красноярский край)

Fig. Arrangement diagram of burnt clay quarries cultivated landscaping (Rybinsk region, Krasnoyarsk territory)

южном флангах озера оставляются породные перемычки, ширина которых должна быть не менее ширины хода экскаватора и двух берм безопасности слева и справа по ходу экскаватора. Эти перемычки объемом 300 м³ срабатываются экскаватором на заключительном этапе отработки месторождения.

Далее происходит заполнение котлована речной водой. Площадь проточного искусственного озера, встроенного в русло реки, составляет 2,35 га. На восток от него производится грубая и чистовая планировка горизонтальной площадки площадью 3,4 га. На ней впоследствии производят посев смеси трав из мятлика лугового, овсяницы красной, полевицы тонкой, райграса и т.п. Общая площадь культурного ландшафта, включающего озеро, прибрежную площадку и нерабочий борт карьера, составляет 7,3 га. В ходе горнотехнической рекультивации наносят техногенную смесь из рыхлых пород четвертичного возраста на межу-ступные площадки нерабочего борта карьера и прибрежную площадку. Технологические показатели производства работ для комплектации механизмами этапа горнотехнической рекультивации представлены в таблице.

**Технологические показатели
горнотехнической рекультивации
по обустройству культурного ландшафта
в карьере глиежей**

Показатель	Значение
Площадь межусти-пных площадок в карьере, м ²	12 000
Площадь горизонтальной прибрежной площадки, м ²	34 000
Мощность наносимой продуктивной смеси, м	0,4
Объем продуктивной смеси, м ³	18 400
Объем экскаваторных работ по срабатыванию породных перемычек, м ³	300
Прогнозное количество деревьев в лесной экосистеме (смешанный лес) на межусти-пных площадках карьера согласно данным [1, 2, 3, 4]	429

Отметим, что глубинная часть сибирских рек – традиционные места обитания щуки, ельца, хариуса, сороги и др. Учитывая это обстоятельство, с уверенностью можно сказать, что культурный ландшафт будет пользоваться популярностью у любителей летней и зимней рыбалки, проживающих в ближайших населенных пунктах. На горизонтальной площадке, подходящей к озеру, в летнее время можно проводить летние молодежные и студенческие музыкальные форумы и фестивали, экологические школы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в статье наглядно показана возможность создания многофункционального культурного ландшафта на территории отработанного карьера глиежей. Этому должны способствовать порядок отработки месторождения, а также технологии горнотехнической и биологической рекультивации, способствующие улучшению экологической обстановки в районе производства открытых горных работ.

Список литературы

1. Зеньков И.В., Барадулин И.М. Обоснование конечной формы щебеночных карьеров Сибири в целях лесотехнической рекультивации // Горный журнал. 2016. № 3. С. 85-88.
2. Zenkov I.V., Yuronen Yu.P., Nefedov B.N., Baradulin I.M. Remote sensing in estimation of forest ecosystem generation at crushed stone quarries in Siberia // Eurasian mining. 2016. № 1. Pp. 50-54.
3. Зеньков И.В., Барадулин И.М. Результаты исследования условий появления и формирования растительного покрова в отработанных щебеночных карьерах // Уголь. 2017. № 12 С. 69-71. URL: <http://www.ugolinfo.ru/Free/122017.pdf> (дата обращения: 15.01.2018).
4. Зеньков И.В., Барадулин И.М. Экологическая оптимизация в технологиях разработки месторождений строительного щебня // Экология и промышленность России. 2015. Т.19, № 3. С. 40-44.
5. Naeth M.A., Wilkinson S.R. Establishment of Restoration Trajectories for Upland Tundra Communities on Diamond Mine Wastes in the Canadian Arctic // Restoration Ecology. 2014. Vol. 22(4). Pp. 534–543.
6. Sena K., Barton C., Hall S., Angel P., Agouridis C., Warner R. Influence of spoil type on afforestation success and natural vegetative recolonization on a surface coal mine in Appalachia, United States // Restoration Ecology. 2015. Vol. 23(2). Pp. 131–138.
7. Gilland K.E., McCarthy B.C. Microtopography Influences Early Successional Plant Communities on Experimental Coal Surface Mine Land Reclamation // Restoration Ecology. 2014. Vol. 22(2). Pp. 232–239.
8. Zhang Hao, Zhuang Xueying, Chu L.M. Plant Recruitment in Early Development Stages on Rehabilitated Quarries in Hong Kong // Restoration Ecology. 2013. Vol. 21(2). Pp. 166–173.
9. Ngugil M.R., Neldner V.J., Doley D., Kusy B., Moore D., Richter C. Soil moisture dynamics and restoration of self-sustaining native vegetation ecosystem on an open-cut coal mine // Restoration Ecology. 2015. Vol. 23(5). Pp. 615–624.