

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

Новокузнецк
2022

ББК 74.48.288

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,

д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,

канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,

канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.

канд. техн. наук, доцент Риб С.В.

канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЫСШИМИ РАСТЕНИЯМИ <i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д., Баженова Н.Н., Водолеев А.С.</i>	339
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Панфилов В.Д., Гашикова А.О., Михайличенко Т.А.</i>	345
ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В МЕТАЛЛУРГИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВОГО ГАЗА <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>	352
ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ НА ТЭС (ТЭЦ) И В КОТЕЛЬНЫХ <i>Сидонова М. В., Михайличенко Т.А.</i>	357
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ЭМУЛЬГАТОРА ДЛЯ ЗАРЯЖАНИЯ ОБВОДНЕННЫХ СКВАЖИН С ЛЮБОЙ СТЕПЕНЬЮ ОБВОДНЕННОСТИ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	363
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСУШЕНИЯ КАРЬЕРНОГО ПОЛЯ НА РАЗРЕЗЕ КИЙЗАССКОМ МЕТОДОМ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ <i>Сунегин Д.Н., Дудник С.А., Ткаченко Д.Ю., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	367
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕДЕНИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ <i>Ефремов С.Ю., Дудкин В.П., Тупицина Е.В., Чеботаренко С.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	373
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Кибин А.А., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	376
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОТРАБОТКИ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ <i>Пудовкин И.А., Садыков А.А., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	382
ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-20 В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «РАСПАДСКИЙ» <i>Миндов И.В., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	386
ВЫБОР НОРМАТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАПАСА УСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ <i>Зязина В.В., Лобанова О.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.</i>	389
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ ПРИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ ЮГА КУЗБАССА <i>Никитина А.М., Риб С.В.</i>	396

- повышение безопасности работы;
- увеличение эффективности производства;
- снижение риска возникновения пожаров.

Однако данная технология имеет и некоторые ограничения, и недостатки:

- требуется высококвалифицированный персонал для работы с гидравлическими обратными лопатами;
- использование мощного оборудования может привести к увеличению затрат;
- необходимость постоянного контроля и обслуживания оборудования.

Библиографический список

1. И.И. Прокопенко, Д.Н. Колесников, «Оптимальное применение инъекционно-забойных агрегатов для отработки сложноструктурных угольных пластов», Кемерово: Кузбасский политехнический институт, 1991. - 80 с

2. С.М. Бугаев, В.В. Князев, «Обоснование технологической схемы отработки сложноструктурных и нарушенных пластов», Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. —2013. — № 2. — С. 57—77.

УДК 622.882

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-20 В УСЛОВИЯХ РАЗРЕЗА «РАСПАДСКИЙ»

Миндов И.В., Курдюков М.О., Матвеев А.В., Чаплыгин В.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: chief.a.v@mail.ru*

Одной из самых затратных статей расходов в горнодобывающей индустрии является процесс экскавации горной массы и вскрышной породы. Самыми распространенными средствами для выполнения этой задачи являются гидравлические экскаваторы с дизельными двигателями и канатные мехлопаты, которые питаются от электроэнергии.

Ключевые слова: экскаватор-мехлопата, технология вскрышных работ.

В текущем году Уралмашзавод поставит два экскаватора ЭКГ-20 на АО «Разрез Распадский». Это первые «двадцатки», которые УЗТМ изготовит для кузбасской компании.

ЭКГ-20 – одна из ключевых машин Уралмашзавода. Экскаваторы этого типоразмера успешно эксплуатируются на крупнейших угледобывающих и железорудных предприятиях, в том числе на разрезах УК «Кузбассразрезуголь», Михайловском ГОКе, и т.д.

Электрические экскаваторы ЭКГ-20 поставляются в рамках поддержки государственной программы импортозамещения. Они оснащены ковшом

вместимостью 20 кубометров и способны ежемесячно отгружать на транспорт больше 500 тыс. кубометров горной массы. ЭКГ-20 – аналог импортных экскаваторов, не уступающий им в мощности и производительности, но экономичней в обслуживании. Он имеет экологически безопасную силовую установку, большой рабочий диапазон, идеальное распределение веса и хорошую маневренность.

750-тонная машина проста в управлении и обслуживании, а рабочее место машиниста оборудовано современными электронными системами автоматического контроля рабочих параметров, видеонаблюдения и видеофиксации. Также в кабине экскаватора имеется «комната отдыха», в которой есть своя кухня, микроволновая печь и умывальник. Все это делает работу обслуживающего персонала эффективной, безопасной и комфортной.

Экскаваторы оборудуются системой «Красная зона безопасности». Система помогает безопасно работать в тёмное время суток и представляет собой ярко-красные светодиодные прожекторы, установленные по периметру сверхтяжёлой техники. Система помогает безопасно работать в тёмное время суток и представляет собой ярко-красные светодиодные прожекторы, установленные по периметру сверхтяжёлой техники

Гидравлические экскаваторы считаются современными и высокотехнологичными механизмами, обладающими как преимуществами, так и существенными недостатками. Они обладают высокой стоимостью эксплуатации, так как требуют больших затрат на дизельное топливо, масла, фильтры и подвержены частым поломкам сложных электронных систем управления. Эти поломки могут включать как собственно двигатель, так и связанные с ним агрегаты.

С другой стороны, канатные мехлопаты, такие как тип ЭКГ, представляют собой более экономичную альтернативу. Они объединяют в себе экономию, свойственную электрическим мехлопатам, с мобильностью и удобством гидравлических дизельных экскаваторов.

Для более детального сравнения затрат на эксплуатацию дизельных и электрических экскаваторов в течение одного года, рассмотрим следующие характеристики: масса 220 тонн, объем ковша 15,0-22,0 м³, двухсменная работа с ежедневными остановками на обслуживание.

Расходы на дизтопливо: экскаваторы с указанными параметрами комплектуются двигателями: CUMMINS®QSK23C (Hitachi EX1200-6, Hyundai R1200-9), SAA6D170E3 (Komatsu PC1250-7), CAT®C18 ACERT и CUMMINS® QSK19C (CAT-790), CAT®C27 ACERT (CAT-6015).

Примерная стоимость использования дизельного топлива для указанных моделей двигателей составляет около 130 литров в час. Однако фактическое по-требление топлива составляет 105 литров в час, что соответствует коэффициенту 0,8. При стоимости дизельного топлива в 85 рублей за литр, затраты на топливо составят 71,8 миллиона рублей в год (105 л/ч * 85 руб/л * 22 ч * 365 дней).

Расходы на электричество будем сравнивать с использованием

экскаватора марки ЭКГ-20, который оснащен электрическим двигателем мощностью 1200 кВтч (фактическое потребление составляет 900-1000 кВтч). Учитывая значительные различия в стоимости электроэнергии по регионам, примем стоимость электричества равной 6,5 рублей за кВт*ч. Тогда расходы на электроэнергию составят около 52,2 миллиона рублей ($1000 \text{ кВт} * 6,5 \text{ руб/кВтч} * 22 \text{ ч} * 365 \text{ дней}$).

Таким образом, за один год работы электрический экскаватор позволит сэкономить владельцу примерно 19,6 миллионов рублей, отказавшись от дизельного топлива в пользу электроэнергии. Следует также учесть, что электрическому двигателю не требуется проведение технического обслуживания, замены фильтров, масла, ремонта ДВС и связанных с ним агрегатов (ТНВД, стартер, генератор, насосы, форсунки и т.д.). Кроме того, у электрических экскаваторов выше коэффициент технической готовности и учитываются другие житейские факторы, что делает реальную экономию еще более значительной.

Преимущества электрических экскаваторов по сравнению с экскаваторами с дизельными двигателями:

- отсутствие необходимости в дизельном топливе и, следовательно, полное избавление от проблем, связанных с его качеством, транспортировкой и хранением;
- отсутствие затрат на техническое обслуживание и ремонт дизельного двигателя, а также агрегатов и узлов, связанных с ним, включая ТНВД, стартер, генератор, фильтры, форсунки и другие;
- полное отсутствие выбросов в окружающую среду и бесшумность;
- высокая экономичность, поскольку отсутствует необходимость в замене фильтров, масла и других расходных материалов, а также дорогостоящем обслуживании и ремонте двигателя;
- процедура капитального ремонта гораздо проще и дешевле по сравнению с дизельными экскаваторами, заключается в основном в замене подшипников и чистке электрического силового агрегата;
- эффективная работа при низких температурах, поскольку отсутствует риск замерзания топлива, что является потенциальной проблемой для дизельных агрегатов;
- более универсальная работа в различных климатических условиях, поскольку электрические экскаваторы нечувствительны к температурным режимам и могут хорошо функционировать как в мороз, так и в жару.

Библиографический список

1. Ржевский, В.В. Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация: Учебник / В.В. Ржевский. - М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 552 с.
2. Ржевский, В.В. Открытые горные работы: Производственные процессы: Учебник / В.В. Ржевский. - М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 512 с.