

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Кузиева Дильшада Алишеровича на диссертацию Бессонова Александра Евгеньевича на тему: «Обоснование рациональных режимов работы карьерного электрического экскаватора как эргатической системы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины.

Диссертация включает оглавление, введение, четыре главы с выводами к каждой, заключение, список литературы из 128 источников и 6 приложений. Работа изложена на 125 страницах, содержит 20 рисунков и 6 таблиц.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-181 ОТ 15.09.25
АУ УС

1. Актуальность темы диссертации

Развитие горнодобывающей промышленности сопровождается внедрением всё более сложных и производительных карьерных электрических экскаваторов. При этом практика показывает, что рост технической сложности оборудования далеко не всегда сопровождается соответствующим уровнем подготовки операторов и совершенствованием организации их деятельности. Возникающее несоответствие становится одним из факторов снижения эффективности ведения открытых горных работ: снижается фактическая производительность машин, возрастает вероятность отказов, сокращается срок их службы.

Карьерный экскаватор представляет собой характерный пример эргатической системы, эффективность которой во многом определяется согласованностью действий оператора и технических средств. Поэтому исследования, направленные на изучение и совершенствование таких систем, обладают высокой научной и практической значимостью. Научная проработка вопросов рациональных режимов работы экскаватора позволяет не только повысить производительность и надёжность оборудования, но и способствует формированию современных подходов к подготовке и профессиональной деятельности операторов.

2. Научная новизна диссертации

- Теоретически обоснованы закономерности рабочего цикла карьерного электрического экскаватора как эргатической системы, разработана математическая модель, позволяющая учитывать временные резервы управления и количественно их оценивать.
- Определены функциональные зависимости между уровнем профессиональной подготовки оператора и эксплуатационной эффективностью экскаватора, выраженной через показатели, характеризующие степень реализации его технического потенциала.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности результатов диссертационного исследования подтверждается применением апробированных методов математического и имитационного моделирования, которые зарекомендовали себя как надёжный инструмент при изучении эргатических систем. Постановка целей и задач выполнена корректно, исследование выстроено в строгой логической

последовательности, что исключает методологические противоречия и обеспечивает обоснованность полученных выводов. Теоретические положения диссертации базируются на достоверных исходных данных и согласуются с результатами, представленными в отечественных и зарубежных публикациях по рассматриваемой тематике, что свидетельствует о научной состоятельности работы.

Экспериментальные исследования проведены на полноразмерном тренажёрном комплексе ЭКГ-18Р/20К (ООО «ИЗ-КАРТЭКС им. П. Г. Коробкова») при воспроизводимых горнотехнических условиях. В процессе работы осуществлялась регистрация телеметрических данных штатной информационно-диагностической системой (IDS), что обеспечило высокую точность и объективность полученных результатов. Использование репрезентативного объёма статистической информации позволило выявить устойчивые зависимости между уровнем профессиональной подготовки операторов и эксплуатационной эффективностью экскаватора, что подтверждает корректность и практическую значимость авторских выводов.

4. Научные результаты, их ценность

В диссертации получены научные результаты, направленные на углублённое понимание процессов функционирования карьерного электрического экскаватора как эргатической системы. Автором выявлены закономерности динамики рабочего цикла на основе математической модели, позволяющей учитывать временные резервы управления и проводить их количественную оценку. Такой подход обеспечивает формализацию процессов взаимодействия оператора с машиной и расширяет возможности анализа временных характеристик технологических операций.

Научная ценность исследования заключается в установлении функциональных зависимостей между уровнем квалификации оператора и эксплуатационной эффективностью экскаватора. Предложенные критерии, основанные на временных и энергетических показателях рабочего цикла, позволяют оценивать степень реализации технического потенциала оборудования и дают основу для дальнейшего изучения роли человеческого фактора в работе сложных горнотехнических комплексов.

Результаты исследования апробированы на всероссийских и международных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, из них 2 статьи – в изданиях из перечня ВАК и 2 статьи – в журналах, индексируемых в международных базах данных и системе цитирования Scopus.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в развитии научных представлений о карьерном электрическом экскаваторе как об эргатической системе. Разработана математическая модель рабочего цикла, учитывающая временные резервы управления и позволяющая количественно их оценивать. Предложены критерии, основанные на временных и энергетических характеристиках, которые обеспечивают комплексную оценку влияния квалификации оператора на эксплуатационную эффективность оборудования. Эти

положения углубляют фундаментальные основы теории функционирования горных машин и создают базу для дальнейших исследований в области совершенствования систем «оператор-машина».

Практическая значимость работы определяется возможностью применения полученных результатов при организации подготовки и оценки квалификации операторов карьерных электрических экскаваторов. Разработанный комплексный подход позволяет оценивать уровень профессиональной подготовки и степень реализации технического потенциала оборудования, что способствует повышению эффективности эксплуатации экскаваторов и снижению рисков, связанных с нерациональными режимами работы.

Внедрение результатов исследования подтверждено использованием их в деятельности ООО «ИЗ-КАРТЭКС им. П.Г. Коробкова» при организации переподготовки операторов на полноразмерном тренажёрном комплексе. Дополнительным подтверждением прикладной ценности является регистрация программного обеспечения для расчёта показателей эргатической системы карьерного экскаватора (свидетельство РФ № 2025615717), обеспечивающего возможность оперативного анализа и формирования рекомендаций по установлению рациональных режимов эксплуатации.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационного исследования целесообразно использовать при совершенствовании систем подготовки и повышения квалификации операторов карьерных электрических экскаваторов. Разработанный комплексный подход к оценке уровня подготовки может быть положен в основу учебных программ и практических тренингов с применением тренажёрных комплексов, что позволит формировать устойчивые профессиональные навыки и минимизировать ошибки при управлении реальными машинами.

Предложенные методики рекомендуется внедрять в практику горнодобывающих предприятий для мониторинга деятельности операторов с использованием штатных информационно-диагностических систем экскаваторов. Это позволит оценивать эффективность управления оборудованием, выявлять резервы производительности и своевременно корректировать режимы работы.

Созданное программное обеспечение для расчёта показателей эргатической системы карьерного электрического экскаватора может применяться в инженерных подразделениях при планировании и анализе эксплуатации техники, а также при разработке мероприятий по рационализации технологических процессов. Практическое использование результатов диссертации обеспечит повышение производительности, энергоэффективности и надёжности работы экскаваторов, а также будет способствовать продлению срока службы оборудования.

7. Замечания и вопросы по работе

1. Границы цикла и правила сегментации не формализованы: как отделяются паузы, частично совмещённые фазы и короткие коррекции ковша; по каким критериям цикл признаётся валидным или отбраковывается?

2. Не рассмотрен «сезонный сдвиг» условий: температура, обледенение, вязкость смазных материалов и др. могут менять кинематику и энергетический профиль процесса добычи.

3. Не описана обработка нетипичных ситуаций: прерванные циклы, пересыпы мимо кузова, повторная подача ковша к борту, промах по положению. Как такие эпизоды влияют на представленный подход к оценке квалификации оператора?

4. Коэффициент, который объединяет копание и подъём в один показатель, что смешивает разные физические режимы. Нужна очевидно раздельная диагностика по операциям.

5. Не рассмотрена вариативность параметров автосамосвала (высота и геометрия борта, тип кузова), влияющая на время опускания ковша к кузову и высыпания и энергетический профиль выгрузки; это может сказываться на сопоставимости коэффициентов управления.

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Обоснование рациональных режимов работы карьерного электрического экскаватора как эргатической системы», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Бессонов Александр Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 – Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент

кандидат технических наук, доцент кафедры горного оборудования,
транспорта и машиностроения, Федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет МИСИС»,

доцент

Кузиев Дильшад Алишерович

10.09.2022

Сведения об официальном оппоненте:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС»,
119049, Москва, Ленинский пр-т, д.4, стр.1.

Официальный сайт в сети Интернет: <https://misis.ru/>

эл. почта: da.kuziev@misis.ru

телефон: +7 499 230 25 38

ПО ТЕХНИЧЕСКИМ
ПРОТОКОЛАМ
ПО ОБЩЕЙ ВОЛ
НИТУ МИСИС

