



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)

ул. Мира, 19, Екатеринбург, 620062, тел.: +7 (343) 375-45-07
контакт-центр: +7 (343) 375-44-44, 8-800-100-50-44 (звонок бесплатный)
e-mail: rector@urfu.ru, www.urfu.ru
ОКПО 02069208, ОГРН 1026604939855, ИНН/КПП 6660003190/667001001

_____ № _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный универси-
тет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина»,
д. физ.-мат. наук, доцент

_____ А. В. Германенко

« ____ » _____ 2026 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина» на диссертационную работу **Брозовского Сергея Юрьевича** «Обоснование параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины» (технические науки).

На отзыв представлена рукопись диссертационной работы полным объемом 134 страницы машинописного текста, в том числе содержит 11 таблиц, 58 рисунков, библиографический список из 100 наименований. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и двух приложений.

Автореферат диссертации на 24 с.

1. Актуальность избранной темы

Актуальность обоснования параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна обусловлена высокой сложностью и многогранностью производимых им работ, а также значительным влиянием этих параметров на ключевые

показатели эффективности — производительность, экономичность и надежность. Экскаватор-драглайн, будучи одним из наиболее универсальных карьерных машин, применяется в условиях, требующих точного управления траекторией перемещения грунта, работы на больших глубинах и отвалах, а также в труднодоступных местах. Неоптимальный выбор и подбор параметров рабочего оборудования, такого как стрела, подвески (упряжи) ковша, ковш, может привести к существенному снижению темпов разработки месторождений, увеличению расхода топлива и износа узлов, а в критических случаях – к аварийным ситуациям.

Таким образом, детальное и научно обоснованное определение параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна является фундаментом для его эффективного и безопасного использования, позволяя максимизировать технико-экономические показатели в условиях современной горнодобывающей промышленности.

2. Степень обоснованности защищаемых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины», а именно областям исследования: п. 14 – Критерии и технологические требования при создании новых и совершенствования применяемых горных машин с учетом особенностей условий их эксплуатации при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, п. 15. – Методы и средства повышения эксплуатационных характеристик и надежности горных машин и оборудования, в том числе за счет обоснования рациональных режимов их функционирования на открытых и подземных горных работах.

Целью настоящей работы является повышение производительности экскаватора-драглайна за счет снижения массы трехгранных стрел на стадии проектирования (или эксплуатации) и уменьшения объема просыпания горной массы из ковша обратно в забой при транспортировании в отвал. Цель диссертационной

работы была достигнута за счет установления зависимости потерь горной массы при транспортировании ковша экскаватора-драглайна от параметров подвески (упряжи) ковша и траектории движения ковша в зону разгрузки, разработки математического и программного обеспечения для определения рациональных параметров подвески (упряжи) ковша, разработки методики определения рационального конструктивного исполнения и параметров стрелы по критерию массы и ограничениям по прочности и устойчивости на основе применения программных продуктов по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.

Решение актуальной научно-практической задачи повышения эффективности работы экскаваторов-драглайнов за счет совершенствования рабочего оборудования, в котором исключены ванты предварительного сжатия верхнего пояса, с возможностью уменьшения толщины труб верхнего пояса с 9 до 6 мм при сохраняемой прочности – предполагает доказательство положений:

- Доказано влияние на объем горной массы в ковше, доставляемой к месту выгрузки, параметров забоя, характеристики транспортируемой горной массы, размеров подъемных и тяговых цепей разгрузочного каната, положения осей крепления подъемных и тяговых цепей, разгрузочного каната к ковшу, положения ковша при отрыве после копания из забоя и в зоне начала разгрузки.

- Результаты исследований для базовой модели экскаватора ЭШ-20.90 доказано, что верхний пояс трехгранной стрелы драглайна работает только на растяжение, знакопеременных усилий не выявлено, поэтому не требуется устанавливать для верхнего пояса ванты с предварительным натяжением, конструкция стрелы упростится, снизятся также затраты на обслуживание.

- Разработана методика определения рационального конструктивного исполнения и параметров стрелы по критерию массы и ограничениям по прочности и устойчивости на основе применения программных продуктов по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций.

- Доказана возможность увеличения объема ковша по условию сохранения опрокидывающего момента поворотной части экскаватора относительно роликового круга, расчетное увеличение производительности на 9 % по сравнению с базовой моделью за счет снижения массы стрелы на 7,88 т при сохранении требуемой прочности.

Степень обоснованности научных положений базируется на использовании достаточного объема статистической информации. При выполнении теоретических исследований использовались современные методики сбора и обработки исходной информации, основные положения и методы математического моделирования, методы теории машин и механизмов, имитационное моделирование.

3. Достоверность защищаемых положений, выводов и рекомендаций

Выводы и рекомендации, приведенные в работе, а также защищенные в работе положения достоверны. Степень достоверности положений, выводов и результатов исследования подтверждается корректным использованием методов математического моделирования, проверкой математических моделей на компьютерном программном обеспечении – в конструкторском пакете Компас, расхождение между которыми не превышает 3-5 %.

В работе на основании известных исследований создана методика определения рационального конструктивного исполнения и параметров стрелы по критерию массы и ограничениям по прочности и устойчивости на основе применения программных продуктов по исследованию напряженно-деформированного состояния конструкций, на основании которой доказана возможность снижения массы стрелы и увеличении объема ковша.

Приведены доказательства того, что предлагаемая конструкция позволит увеличить производительность экскаватора на 9 % по сравнению с базовой моделью.

4. Научная новизна положений, сформулированных в диссертационной работе

В диссертационной работе доказаны положения: об использовании ковша с рациональными параметрами подвески (упряжи) и организации движения ковша по траектории, обеспечивающей наименьшие потери горной массы при его транспортировании; об определении по критерию массы и ограничению обеспечения требуемой прочности на основе исследования напряженно-деформированного состояния стрелы для ее параметров и рационального конструктивного исполнения.

В работе разработаны: математическая модель и алгоритм определения объема горной массы в ковше в зависимости от параметров подвески ковша и траектории движения из забоя в зону разгрузки; новый подход к определению рациональных параметров стрелы экскаватора-драглайна, основанного на анализе напряженно-деформированного состояния элементов.

5. Практическая значимость диссертационной работы

Значения полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что: разработана методика определения рациональных параметров подвески (упряжи) ковша; обосновано конструктивное исполнение стрелы экскаватора-драглайна с исключением вант предварительного сжатия верхнего пояса; разработана методика определения рациональных параметров стрелы, обеспечивающих снижение массы стрелы и, как следствие, снижение массы и стоимости всего экскаватора, повышение производительности.

Приведены доказательства того, что предлагаемая методика определения рациональных параметров стрелы, основанная на исследовании ее напряженно-деформированного состояния, позволит снизить массу металлоконструкций и, как следствие, снизить массу и стоимость всего экскаватора, а также повысить производительность на 10%. Ожидаемый экономический эффект, согласно акту внедрению на ПАО «Уралмашзавод», составит 1500000 рублей.

6. Замечания по диссертационной работе

1. Автореферат и текст диссертации не в полной мере соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11 ДИССЕРТАЦИЯ И АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ. Структура и правила оформления.

2. По тексту работы присутствуют опечатки и повторы текста. Нет единообразия в формулировках. Диссертация состоит из глав, следовательно, после каждой главы должен быть вывод по главе, а не по разделу.

3. По нашему мнению, формулировка предмета исследования не совсем корректна, чаще всего предметом исследования является процесс. Следуя формулировке удачно бы звучало: «процесс повышения производительность экскаватора-драглайна...».

4. В актуальности исследования отражена следующая формулировка «Повышение производительности экскаватора-драглайна является актуальной научно-технической задачей» вместе с тем основная идея работы это обоснование параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна. Поэтому следовало бы конкретизировать актуальность исследования в контексте названия диссертации.

5. По нашему мнению, выделение определений усилий в канатах при транспортировании ковша в отдельную главу не целесообразно, этот материал следовало бы объединить с главой 3.

6. По нашему мнению, анализ публикаций фото процесса транспортирования горной массы драглайном ЭШ-10/70 носит субъективный характер, необходимо представить объем статистических данных по коэффициенту заполнения ковша.

7. В диссертации приведено, что целью работы является повышение производительности экскаватора-драглайна за счет снижения массы трехгранных стрел на стадии проектирования (или эксплуатации), но следуя тексту диссертации, а именно параграфу 4.8, этому вопросу уделено 2 страницы.

7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Брозовского Сергея Юрьевича представляет собой самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании теоретических исследований изложены новые научно-обоснованные технические решения актуальной научно-практической задачи повышения эффективности работы экскаваторов-драглайнов за счет совершенствования рабочего оборудования, имеющие существенное значение для горнодобывающей отрасли России.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные и результаты диссертации. Заимствованного материала без ссылки на авторов или источники заимствования не обнаружено.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследований, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов, содержанием новых научных результатов.

Результаты, полученные в диссертационной работе, обсуждены и рассмотрены на техническом совете ПАО «Уралмашзавод», получено положительное заключение о возможности их внедрения в виде методик определения рациональных параметров подвески (упряжки) ковша и стрелы, что подтверждается актом внедрения. Также, полученные результаты диссертационной работы приняты к внедрению в учебный процесс УГГУ для использования в лекционных и практических занятиях базовых и профилирующих дисциплин образовательных программ бакалавриата и магистратуры.

Автореферат диссертации отражает ее основные научные положения, выводы и рекомендации, а также научную и практическую ценность работы.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины» в части пунктов 14 и 15, отражающих область проведенного исследования.

Результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в 10 печатных работах, из них 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ и 1 – в рецензируемых научных изданиях Scopus / Web of Science. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ по расчету параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна (представлено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2025692750 от 24.11.2025).

Замечания по диссертационной работе не снижают ее научной и практической ценности, не носят принципиального характера и не умаляют результатов выполненных исследований.

Диссертационная работа Брозовского Сергея Юрьевича «Обоснование параметров рабочего оборудования экскаватора-драглайна», соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор **Брозовский Сергей Юрьевич** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины».

Отзыв ведущей организации подготовили:

Доцент кафедры «Подъемно-транспортные машины и роботы»,
кандидат технических наук

Макарова
Валерия Викторовна

Профессор кафедры «Подъемно-транспортные машины и роботы»,
доктор технических наук, профессор

Великанов
Владимир Семенович

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры подъемно-транспортных машин и роботов института новых материалов и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», протокол № 8 от 18 марта 2026 года.

Решение принято в результате открытого голосования:

за – 30;

против – нет;

воздержались – нет.

Решение принято единогласно.

Председатель заседания, заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и роботы», доцент, кандидат технических наук

Лукашук

Ольга Анатольевна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19.

Тел: +7(343)375-45-54. E-mail: o.a.lukashuk@urfu.ru