УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»
д.х.н., профессор

М. Г. Сульман

«30» июня 2026 г.

М.П.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Бугебрин Шуаиб на тему «**Обоснование рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

1. Структура и объем диссертационной работы

На отзыв представлена диссертация, состоящая из оглавления, введения, пяти глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 209 наименований, и 6 приложений. Диссертация изложена на 177 страницах машинописного текста, содержит 56 рисунков и 38 таблиц.

2. Актуальность темы диссертационной работы

Выемка нерудных материалов осуществляется преимущественно открытым способом с использованием комплекта «экскаватор–самосвал». При этом важнейшим условием эффективного ведения работ является рациональное позиционирование оборудования на уступе карьера, поскольку от правильности размещения машин зависят производительность погрузочно-транспортного процесса, устойчивость оборудования и безопасность выполнения горных работ.

Более того, при эксплуатации экскаватора на уступе необходимо учитывать совокупность горнотехнических факторов: номинальное давление на грунт, угол откоса, параметры бермы, геометрию оборудования и соблюдение безопасных расстояний в рабочей зоне. Недостаточный учёт указанных параметров, а также применение традиционных методов управления, основанных преимущественно на субъективном опыте машиниста, приводят к снижению производительности и увеличению риска возникновения аварийных ситуаций.

В этих условиях использование системы искусственного интеллекта в алгоритмах управления позиционированием выемочно-транспортного комплекса позволяет адаптировать технологические режимы к изменяющимся условиям разработки, повышать устойчивость и безопасность оборудования.

ОТЗЫВ
ВХ. № 9-419 от 01.09.26
АУ УС

Таким образом, тема диссертационной работы Бугебрин Шуаиб, посвящённая обоснованию позиционирования экскаватора на уступе карьера нерудных материалов, является актуальной.

3. Общая характеристика работы

Целью диссертационной работы является повышение производительности гидравлического экскаватора при отработке нерудных материалов на слабых и неустойчивых грунтах за счёт обоснования рационального позиционирования машины на уступе карьера и разработки алгоритма управления её функционированием в рабочей зоне с учётом физико-механических свойств грунта и взаимодействия с автосамосвалом.

В работе использован комплексный метод исследований, включающий анализ и обобщение отечественной и зарубежной научно-технической литературы, использование положений теории машин и механизмов, механики грунтов, а также проведение полевых и лабораторных исследований, направленных на установление закономерностей влияния параметров рабочей площадки и характеристик основания на эффективность функционирования экскаватора.

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач исследования, разработке программы и методики полевых и лабораторных исследований, организации и проведении экспериментальных работ, анализе полученных результатов, разработке алгоритма управления и коррекции позиционирования гидравлического экскаватора в рабочей зоне, а также в подготовке публикаций по теме исследования.

Представленные в диссертации выводы и практические рекомендации по рациональному позиционированию и управлению рабочим циклом гидравлического экскаватора при добыче нерудных материалов на слабоустойчивых уступах карьеров обоснованы, не противоречат результатам ранее выполненных исследований в области эксплуатации выемочно-транспортных комплексов и являются результатом самостоятельного научного исследования, имеющего практическую направленность.

4. Значимость полученных результатов для науки и производства

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке математической модели рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров при добыче нерудных материалов, учитывающей номинальное давление на грунт, угол откоса уступа и ширину бермы при выполнении условия устойчивости машины на рабочей площадке.

Научная новизна результатов исследования заключается также в разработке алгоритма интеллектуальной поддержки принятия решений по выбору рационального позиционирования гидравлического экскаватора на уступе карьера, основанного на интеграции данных о геометрических параметрах уступа, физико-механических характеристиках грунта и номинальном давлении ходовой части на основание, что обеспечивает автоматизированный контроль допустимых режимов функционирования оборудования.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

– установлены расчётные зависимости для прогнозирования устойчивости гидравлического экскаватора на уступах песчаных и торфяных карьеров;

– разработан алгоритм автоматической коррекции позиционирования экскаватора в зависимости от параметров уступа и грунта;

– разработано техническое решение устройства для контроля рабочей зоны экскаватора, защищённое патентом Российской Федерации, а также создан комплект программ для ЭВМ, обеспечивающий помощь оператору при позиционировании, контроль рабочей зоны и контроль осадки ходовой части машины.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается корректностью постановки задач исследований, непротиворечивостью фундаментальным законам и зависимостям, применением лицензионного программного обеспечения на всех этапах исследования, качественным и количественным согласованием результатов теоретических и экспериментальных материалов, удовлетворительными результатами сопоставления авторских разработок с данными независимых исследователей, использованием апробированных научных методов экспериментальных исследований, достаточным объёмом экспериментальных данных и стандартными методами обработки полученных результатов.

5. О стиле, языке диссертации и автореферата. Соответствие автореферата содержанию диссертационной работы

Диссертационная работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Выводы и рекомендации изложены четко и не допускают двусмысленности при их трактовке. Результаты работы опубликованы в 9 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus, в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук. Получен 1 патент на изобретение и 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

6. Рекомендации по использованию результатов и выводов исследований, полученных в диссертационной работе

Выводы и результаты представленной на рассмотрение диссертационной работы имеют высокую научную и практическую ценность. Использование предложенных в диссертации математических моделей, алгоритмов управления и технических решений обусловит повышение эффективности, устойчивости и безопасности функционирования гидравлических экскаваторов при добыче нерудных материалов на слабоустойчивых уступах карьеров.

Результаты диссертационной работы использованы в деятельности ООО «МЕЛИОРАТОР» при организации ведения выемочно-погрузочных работ на песчаном карьере с применением рекомендаций по внедрению системы управления позиционированием экскаватора на основе сенсоров наклона типа LiDAR (Акт внедрения от 14.01.2026 г.).

Результаты диссертационной работы использованы в деятельности ООО «Бокситогорский биохимический завод» при разработке проекта организации горных работ на торфяном месторождении «Ларьянское» с применением рекомендаций по внедрению системы

контроля осадки ходовой части экскаватора и повышению устойчивости машины на водонасыщенных и слабонесущих уступах (Акт внедрения от 16.12.2025 г.).

7. Замечания по диссертационной работе

1. На странице 114 рукописи диссертации автор указывает: «*По результатам анализа функций отклика (рисунок 41, 42) установлено: – для уступов песчаных карьеров доминирующим фактором является угол откоса α (75,5%), далее следует NGP (18,1%) и B (6,5%), – для торфяных уступов доминирующим фактором выступает NGP (70,7%), далее α (21,3%) и B (8,0%).*». Каким образом обосновано принятие такого значения коэффициента запаса устойчивости?
2. На странице 117 рукописи диссертации автор указывает «*искусственный интеллект*». В работе под ИИ понимается применение технологии машинного зрения?
3. На странице 116 «*В результате сравнительного анализа двух вариантов размещения сенсоров установлено, что приоритетным является размещение сенсора LiDAR на четырёх боковых поверхностях экскаватора (RPLIDAR A1M8)*». Каким образом система LiDAR обеспечивает покрытие слепых зон экскаватора? Сохраняется ли эффективность работы LiDAR в условиях атмосферных осадков (дождь, снег)?

Отмеченные вопросы и замечания не снижают научной значимости и положительной оценки диссертационной работы.

8. Заключение по диссертации

Диссертационная работа «Обоснование рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов» представляет собой самостоятельную, завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится научно обоснованное техническое решение актуальной задачи по обоснованию структуры и параметров системы позиционирования гидравлического экскаватора в условиях добычи нерудных материалов (песка, торфа).

Диссертация по своим задачам, содержанию, научно-техническому направлению и выполненным исследованиям соответствует п. 15 области исследований паспорта специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины и требованиям п.п. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 16.10.2024) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) и 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 **Бугебрин Шуаиб** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Отзыв ведущей организации по диссертации Бугебрин Ш. обсуждён и утверждён на заседании кафедры «Технологических машин и оборудования» ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» (протокол № 10 от 03.07.2026).

Решение принято в результате открытого голосования.

За – 10.
Против – нет.
Воздержались – нет.
Решение принято единогласно.

Председатель заседания
заведующий кафедрой Технологических машин
и оборудования Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тверской государственный
технический университет», доктор технических наук
по специальности 05.05.06 Горные машины,
лауреат Премии Правительства Российской Федерации
в области науки и техники,
профессор Зюзин Борис Федорович

Секретарь заседания
доцент кафедры Технологических машин
и оборудования Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тверской государственный
технический университет», кандидат технических наук
по специальности 05.05.06 Горные машины,
доцент Жигульская Александра Ивановна

Подписи Зюзина Бориса Федоровича и Жигульской Александры Ивановны заверяю:

Начальник отдела кадров
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Тверской государственный
технический университет» Григорьева Галина Олеговна

М.П. Отдел кадров

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет»

Почтовый адрес: 170026, Тверская область, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22
Тел. +7 (4822) 78-89-00
Email: common@tstu.tver.ru