

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.2
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18.09.2026 №17

О присуждении Бугебрин Шуаиб, гражданину Алжира, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов», представленную на соискание ученой степени кандидата» по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины принята к защите 17.06.2026 г., протокол № 9, диссертационным советом ГУ.2 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета от 14.11.2022 № 1772 адм, с изменения от 13.07.2023 № 1090 адм, от 17.10.2024 № 1549 адм.

Соискатель, Бугебрин Шуаиб, 20.02.1995 года рождения, в 2020 г. окончил Университет Баджи Мухтар – Аннаба, Алжирская Народная Демократическая Республика, по специализации Горная эксплуатация.

С 01.10.2022 года по 30.09.2026 года является аспирантом очной формы обучения кафедры машиностроения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Работает ассистентом кафедры прикладных компетенций в области цифровых технологий, организации и управления в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре машиностроения в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Михайлов Александр Викторович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра горных машин и комплексов, профессор.

Официальные оппоненты:

Рахутин Максим Григорьевич – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», кафедра горного оборудования, транспорта и машиностроения, профессор;

Хорошавин Сергей Александрович – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет», кафедра горных машин и комплексов, доцент;
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет»**, г. Тверь, в своем положительном отзыве, подписанном Зюзиным Борисом Федоровичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Технологических машин и оборудования, Жигульской Александрой Ивановной, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом той же кафедры, секретарем заседания, и утвержденном Сульманом Михаилом Геннадьевичем, доктором химических наук, профессором, проректором по научной и инновационной деятельности, указала, что 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. 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.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе 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, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение и 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 1,94 печатных листов, в том числе 1,26 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. **Бугебрин, Ш.** Анализ рисков при позиционировании экскаватора на карьере нерудных материалов / **Ш. Бугебрин, И.В. Соловьев, А.В. Михайлов**

// Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2023. – № 20. - С. 183-189. DOI 10.26160/2658-3305-2023-20-183-189. (№2551 Перечня ВАК ред. 22.05.2023).

Соискателем выполнен анализ рисков возникновения аварийных ситуаций при позиционировании машин выемочно-транспортного комплекса «экскаватор–самосвал» на уступе карьера нерудных материалов; рассмотрены ключевые факторы риска — устойчивость уступа и устойчивость машины, нагрузка, условия видимости (обзорности) оператора и близость к окружающим объектам — и на этой основе систематизированы категории рисков при работе экскаватора на уступе, при взаимодействии машин комплекта и при появлении персонала в рабочей зоне. По результатам анализа показано, что учет рационального позиционирования оборудования позволяет выявить структуру и причины возникновения рисков и может служить основой для совершенствования оборудования выемочно-транспортного комплекса с интеграцией элементов искусственного интеллекта, направленной на снижение вероятности аварийных ситуаций и соблюдение требований безопасности при проведении работ.

2. Бугебрин, Ш. Контроль позиционирования ковша экскаватора с применением датчиков / **Ш. Бугебрин, А. В. Михайлов, Ю. А. Казаков** // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2024. – № 25. – С. 169-175. DOI 10.26160/2658-3305-2024-25-169-175. (№ 2654 Перечня ВАК ред. 20.02.2024).

Соискателем выполнен анализ возможностей применения датчиков (LiDAR, лазерный датчик, GPS) для контроля пространственного положения рабочего органа гидравлического экскаватора (стрела–рукоять–ковш) и на основе рассмотрения факторов, определяющих безопасность и точность работы (статус уступа, устойчивость машины, величина нагрузки, обзорность оператора и близость к окружающим объектам), выполнен анализ и систематизация категорий рисков возникновения аварийных ситуаций при выполнении операций рабочего цикла и разгрузке в самосвал.

Показано, что использование кинематического описания рабочего органа в координатной системе Денавита–Хартенберга (D–H) совместно с данными датчиков позволяет контролировать процесс разгрузки, обеспечивая требуемую высоту ковша и траекторию его перемещения от откоса к месту разгрузки; сделан вывод, что внедрение сенсорного контроля позиционирования способствует повышению точности разгрузки и снижению вероятности инцидентов при согласовании взаимного положения экскаватора и самосвала.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Scopus/WoS):

3. Mikhailov, A. V. Impact Evaluation of Excavator Positioning on Open Pit Slope Stability / A. V. Mikhailov, **C. Bouguebrine**, D. A. Shibarov, A. E. Bessonov // International Journal of Engineering, Transactions A: Basics. - 2025. - Vol. 38, Issue 1. – PP. 99-107. DOI: 10.5829/ije.2025.38.01a.10.

Михайлов, А. В. Оценка влияния расположения экскаватора на устойчивость откоса карьера / А. В. Михайлов, Ш. Бугебрин, Д. А. Шибанов, А. Е. Бессонов // Международный инженерный журнал, Труды А: Основы. - 2025. - Том. 38, Выпуск 1. – PP. 99-107. DOI: 10.5829/ije.2025.38.01a.10.

Соискателем выполнена оценка влияния позиционирования карьерного экскаватора на устойчивость откоса при разработке песчаных и торфяных залежей и на основе двухэтапного подхода установлены закономерности изменения коэффициента запаса устойчивости. Показано, что увеличение номинального давления на грунт (NGP) приводит к снижению устойчивости в среднем на 5–30%, а варьирование угла откоса изменяет FoS до 5–15%; сделан вывод, что рациональный выбор положения экскаватора на уступе снижает риск потери устойчивости и может использоваться как база для алгоритмов ИИ управления позиционированием.

4. Mikhailov, A. V. Analysis of Excavator Equipping with Lidar Sensors for Functionality Improving / A. V. Mikhailov, **C. Bouguebrine** // International Journal

of Engineering, Transactions C: Aspects. - 2026. - Volume 39, Issue 6. – PP. 1414-1421. DOI: 10.5829/ije.2026.39.06c.10.

Михайлов А. В. Анализ оснащения экскаватора лидарными датчиками для повышения функциональности / А. В. Михайлов, Ш. Бугебрин // Международный инженерный журнал, Труды С: Аспекты. - 2026. - Том 39, Выпуск 6. – PP. 1414-1421. DOI: 10.5829/ije.2026.39.06c.10.

Соискателем выполнен анализ оснащения карьерного экскаватора LiDAR-датчиками и на основе сравнения боковой и верхней схем установки разработан алгоритм обработки облака точек (удаление плоскости грунта, ограничение области интереса, обнаружение динамических объектов), обеспечивающий идентификацию препятствий и выдачу рекомендаций по повышению устойчивости машины на наклонном рельефе. На основе полученных результатов показано, что боковое размещение LiDAR обеспечивает более эффективное обнаружение опасностей (до 95% в зоне 0–5 м), снижает ошибку позиционирования на 20% и уменьшает длительность рабочего цикла на 10–15%, что в целом повышает функциональность и безопасность работы экскаватора.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025615460 Российская Федерация. Программа для помощи оператору при позиционировании экскаватора на уступе нерудных карьеров. Заявка № 2025612868: заявл. 19.02.2025: опубл. 05.03.2025 / А.В. Михайлов, **Ш. Бугебрин**; заявитель/патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» – 17 КБ.

Соискателем разработана и зарегистрирована программа для ЭВМ, предназначенная для помощи оператору при позиционировании экскаватора на уступе нерудных карьеров и в системе «экскаватор–самосвал»; на основе обработки данных видеокамер программа анализирует параметры бермы и

расстояние между экскаватором и самосвалом, сопоставляет их с заданными нормативными значениями и, при выявлении отклонений, предлагает корректировку рационального положения машины относительно уступа и самосвала. Показано, что применение программы обеспечивает поддержание позиционирования в рамках нормативов и может использоваться в учебном процессе при подготовке специалистов по направлению «Горное дело».

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025664988 Российская Федерация. Программа контроля рабочей зоны экскаватора при позиционировании на уступе нерудных карьеров. Заявка № 2025663725: заявл. 29.05.2025: опубл. 09.06.2025 / А.В. Михайлов, **Ш. Бугебрин**, К.К. Акинола; заявитель/патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» – 20 КБ.

Соискателем разработана и зарегистрирована программа для ЭВМ, предназначенная для контроля рабочей зоны экскаватора при позиционировании на уступе нерудных карьеров на основе мониторинга окружающего пространства с применением 3D LiDAR-датчика; реализованы функции сканирования рабочей зоны, выявления присутствия техники и людей, входящих в запретные зоны, и формирования предупреждающих сообщений оператору. На основе результатов разработки показано, что программный модуль (Python) обеспечивает оперативное информирование оператора через систему оповещений и может использоваться для расширения функциональности экскаваторов и повышения безопасности их работы на горнодобывающих и строительных предприятиях.

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025666286 Российская Федерация. Программа контроля осадки ходовой части экскаватора при работе на уступах нерудных карьеров. Заявка № 2025664510: заявл. 03.06.2025: опубл. 24.06.2025 / А.В. Михайлов,

Ш. Бугебрин, Ю.А. Казаков; заявитель/патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» – 15 КБ.

Соискателем разработана и зарегистрирована программа для ЭВМ, предназначенная для контроля осадки ходовой части экскаватора при работе на уступах нерудных карьеров, и на основе данных датчиков реализован мониторинг крена, угла наклона и распределения давления на грунт с отображением динамики осадки в виде графика. На основе выявления критических изменений программа формирует предупреждающие сигналы, что снижает вероятность опрокидывания и застревания техники, а также обеспечивает возможность анализа условий работы и оптимизации передвижения экскаватора на сложных участках.

5. Патент на изобретение № 2855340 Российская Федерация МПК E02F 9/26 (2006.01). Устройство для контроля рабочей зоны экскаватора. Заявка № 2025117318: заявл. 24.06.2025: опубл. 20.01.2026 / А.В. Михайлов, Ю.А. Казаков, **Ш. Бугебрин;** заявитель/патентообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» – 11 с. : ил.

Соискателем разработано устройство для контроля рабочей зоны экскаватора, включающее систему LiDAR-датчиков, установленных снаружи кабины в центре на задней, передней и боковых сторонах поворотной платформы, а также модуль обработки данных и блок отображения информации; при этом предложено конструктивное исполнение крепления датчиков в виде съёмной крышки и монтажной пластины с вогнутой центральной частью и переходником для подключения кабеля, обеспечивающее защищённость и надёжность установки в тяжёлых условиях эксплуатации. Технический результат заключается в создании системы оперативного контроля рабочего органа экскаватора и объектов в

зоне его работы, что повышает безопасность и точность выполнения землеройно-погрузочных операций и снижает вероятность попадания людей и техники в опасную зону.

Апробация диссертационной работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

– XXI Международная научно-техническая конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека» Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности (06-07 апреля 2023 г., г. Екатеринбург), тема доклада «Анализ необходимости рационального позиционирования экскаватора»;

– Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (17-21 апреля 2023 г., г. Санкт-Петербург), тема доклада «устойчивость уступах нерудных материалов при эксплуатации с использованием тяжелых машин»;

– XXII Международная научно-техническая конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека» Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности (02-05 апреля 2024 г., г. Екатеринбург), тема доклада «Анализ контроля движений рабочего органа экскаватора»;

– 82-я Международная научно-техническая конференции «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (17-21 апреля 2024 г., г. Магнитогорск), тема доклада «Анализ интеграции элементов системы искусственного интеллекта в гидравлический экскаватор».

– Научная конференция студентов и аспирантов «Полезные ископаемые России и их освоение» (21-25 октября 2024 г., г. Санкт-Петербург), тема доклада «горнодобывающая техника и технологии».

– XXIII Международная научно-техническая конференции «Чтения памяти В. Р. Кубачека» Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности (03-04 апреля 2025 г., г. Екатеринбург), тема доклада «Контроль осадки грунта под экскаватором».

– 83-я Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (21-25 апреля 2025 г., г. Магнитогорск), тема доклада «Рациональное расположение датчиков контроля позиционирования гидравлического экскаватора в условиях эксплуатации на слабых грунтах».

В диссертации Бугебрин Шуаиб отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: профессора кафедры Наземных транспортно-технологических машин ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., профессора **С.В. Репина**; заведующего кафедрой строительных и дорожных машин и оборудования ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», д.т.н., профессора **А.В. Кондратьева**; профессора кафедры «Подъемно-транспортных машин и роботов» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», д.т.н., доцента **В.С. Великанова**; профессора кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», д.т.н., профессора **Л.Д. Терехова**; доцента кафедры «Метрологическое обеспечение инновационных технологий и промышленной безопасности», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» к.т.н., доцента **К.В. Епифанцева**; Технического директора Общества с ограниченной ответственностью «Инженерный центр подготовки специалистов» д.т.н., профессора **О.А. Продоуса**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое

построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. В автореферате целесообразно было бы более подробно представить информацию о параметрах настройки системы искусственного интеллекта и особенностях взаимодействия алгоритма поддержки принятия решений с оператором экскаватора в реальных производственных условиях (д.т.н. **Л.Д. Терехов**);

2. Представляет интерес дополнительное раскрытие вопросов влияния динамических нагрузок и изменения влажности грунтов на устойчивость гидравлического экскаватора при эксплуатации на слабонесущих уступах карьеров (д.т.н. **Л.Д. Терехов**);

3. В автореферате представлены результаты экспериментальных исследований устойчивости экскаватора на моделях уступов карьеров. Представляется целесообразным более подробно раскрыть вопросы масштабирования результатов лабораторных экспериментов к условиям реальных карьеров нерудных материалов (д.т.н. **С.В. Репин**);

4. В разработанном алгоритме управления позиционированием используются элементы искусственного интеллекта. Вместе с тем в автореферате недостаточно подробно отражены вопросы адаптации алгоритма к изменяющимся горно-геологическим условиям в режиме реального времени (д.т.н. **С.В. Репин**);

5. В автореферате на рисунках 2–3 представлены зависимости осадки модели экскаватора от веса модели при различных углах откоса для песчаного грунта и торфа, но как эти результаты интерпретировать с учетом давления на грунт (д.т.н. **А.В. Кондратьев**);

6. В автореферате упоминается алгоритм управления позиционированием гидравлического экскаватора, но сам алгоритм не представлен (д.т.н. **А.В. Кондратьев**);

7. Использование термина «оператор», по нашему мнению, не однозначно. Современные экскаваторы – это высокотехнологичные машины,

но в тарифно-квалификационном справочнике (тарифно-квалификационные характеристики профессии «Машинист экскаватора» служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов согласно статье 143 Трудового кодекса Российской Федерации) указана рабочая профессия – машинист экскаватора (д.т.н. В.С. Великанов);

8. Во втором научном положении автор утверждает, что «Использование разработанного алгоритма управления позиционированием машин на карьерах нерудных материалов позволяет сократить продолжительность рабочего цикла на 13% и снизить продолжительность простоев оборудования на 25–50%», в тексте автореферата не представлена фактическая выборка статистических данных по простоям и отказам ЭГ. Поэтому трудно судить, будут ли достигнуты заявленные проценты (д.т.н. В.С. Великанов);

9. На рисунке 9 представлен алгоритм для комплексного контроля устойчивости экскаватора на уступе, но из текста автореферата не понятна идеология и концепция его работы, на «входе» – данные лидара, на «выходе» – производительность. Если это ключевой элемент исследования, необходимо дать пояснения (д.т.н. В.С. Великанов).

10. В автореферате следовало бы более подробно представить экономическую оценку эффективности внедрения разработанной интеллектуальной системы управления позиционированием экскаватора в условиях действующих карьеров нерудных материалов (к.т.н. К.В. Епифанцев).

11. В автореферате следовало бы более подробно представить результаты анализа влияния динамических нагрузок и изменения влажности грунта на устойчивость гидравлического экскаватора при выполнении рабочего цикла на слабонесущих основаниях (д.т.н. О.А. Продоус).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме

диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея повышения производительности и безопасности гидравлического экскаватора при добыче нерудных материалов на слабоустойчивых уступах карьеров контроля позиционирования машины с учётом физико-механических свойств грунта, угла откоса уступа и ширины бермы;

предложен нетрадиционный подход к управлению позиционированием гидравлического экскаватора на слабоустойчивом уступе карьера с применением элементов искусственного интеллекта и методов поддержки принятия решений;

доказана перспективность использования разработанного алгоритма управления позиционированием гидравлического экскаватора в практике добычи нерудных материалов на слабоустойчивых уступах карьеров для повышения его производительности;

введена новая трактовка понятия «рациональное позиционирование гидравлического экскаватора» применительно к работе на слабоустойчивых уступах карьеров с учётом устойчивости грунтового основания, производительности и безопасности выполняемых работ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о зависимости коэффициента запаса устойчивости уступа, нагруженного гидравлическим экскаватором, от номинального давления машины на грунт, угла откоса и ширины бермы для песчаных и торфяных уступов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, включающий физическое моделирование воздействия экскаватора на грунтовое основание, численную оценку устойчивости уступов методом предельного равновесия;

изложены условия рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов, обеспечивающие устойчивость и повышение производительности машины;

раскрыты существенные проявления теории предельного равновесия при оценке устойчивости уступов песчаных и торфяных карьеров, нагруженных гидравлическим экскаватором;

изучены факторы, влияющие на устойчивость и производительность гидравлического экскаватора при добыче нерудных материалов на слабоустойчивых уступах карьеров;

проведена модернизация существующего алгоритма мониторинга и управления позиционированием гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов за счёт обработки данных LiDAR-сенсоров, классификации объектов в рабочей зоне по степени опасности и формирования предупреждений оператору для поддержки принятия решений при размещении и работе машины;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены методика определения параметров рабочих площадок при рациональном позиционировании комплекта машин «экскаватор–самосвал» и рекомендации по применению систем управления позиционированием и контроля осадки ходовой части экскаватора;

определены перспективы практического использования результатов теоретического обоснования рационального позиционирования гидравлического экскаватора при выборе параметров его размещения на уступах песчаных и торфяных карьеров;

создана система практических рекомендаций по оснащению средствами контроля рабочей зоны и осадки ходовой части экскаватора для обеспечения устойчивости, безопасности и повышения производительности в условиях слабоустойчивых уступов карьеров нерудных материалов;

представлены предложения по дальнейшему развитию систем позиционирования гидравлического экскаватора с применением сенсоров и интеллектуальных средств поддержки принятия решений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на известных положениях теории предельного равновесия и закономерностях взаимодействия ходового оборудования экскаватора с деформируемым основанием;

идея базируется на анализе практики эксплуатации гидравлических экскаваторов на слабых грунтах и обобщении опыта организации совместной работы экскаватора и самосвала при добыче нерудных материалов;

использованы опубликованные данные о прочности и деформируемости грунтов, устойчивости уступов и взаимодействии горных машин с основанием для сопоставления с результатами авторских исследований;

установлено качественное совпадения авторских результатов физического моделирования основным положениям теории предельного равновесия;

использованы методики полевого определения прочностных характеристик грунтов, лабораторного анализа их физических свойств, хронометража рабочего цикла экскаватора, планирования многофакторного эксперимента, регрессионного и дисперсионного анализа.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, анализе отечественной и зарубежной научно-технической литературы, разработке программы и методики полевых и лабораторных исследований, получении исходных данных, организации и проведении экспериментов, обработке и интерпретации их результатов, разработке математических моделей устойчивости уступов и алгоритма управления позиционированием гидравлического экскаватора, формулировании выводов и практических рекомендаций, апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Бугебрин Шуаиб ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию положений диссертационной работы.

На заседании 18 сентября 2026 года диссертационный совет принял решение присудить **Бугебрин Шуаиб** ученую степень кандидата технических наук за новые научно обоснованные технические и технологические решения по рациональному позиционированию на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов гидравлического экскаватора и оснащению его системами контроля и управления положением, имеющие существенное значение для повышения производительности и безопасности горных работ.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Ученый секретарь
диссертационного совета

Зубов
Владимир Павлович

Ковальский
Евгений Ростиславович

18.09.2026 г.