

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
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

Бугебрин Шуаиб в 2020 г. окончил Баджи Мохтар Аннаба университет в городе Аннаба, Алжир по специальности Горное дело. Профиль: эксплуатация горных месторождений.

В 2022 году Бугебрин Шуаиб окончил подготовительный курс русского языка в Иркутском национальном исследовательском техническом университете.

В 2022 году Бугебрин Шуаиб поступил в очную аспирантуру на кафедру машиностроения по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

За период обучения в аспирантуре Бугебрин Шуаиб своевременно сдал кандидатские экзамены с оценкой «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования.

Диссертация подготовлена как результат научных исследований, проведенных в рамках выполнения индивидуального учебного плана аспиранта.

В диссертации Бугебрин Шуаиб рассматривается решение актуальной технической задачи, связанной с повышением эффективности эксплуатации комплекта добычного оборудования за счет увеличения производительности карьерного экскаватора путем применения элементов искусственного интеллекта и сенсорного мониторинга рабочей зоны.

Диссертация посвящена актуальной задаче выемки нерудных материалов при рациональном позиционировании гидравлического одноковшового экскаватора на уступе карьера с учётом ряда факторов: номинального давления на грунт, угла откоса, ширины бермы, параметров оборудования и соблюдения зон безопасности при эксплуатации. В этих условиях применение элементов системы искусственного интеллекта (ИИ) в алгоритме управления позиционированием экскаватора на уступе карьера может существенно повысить производительность комплекта оборудования (экскаватор-самосвал), безопасность при выполнении работ с адаптацией технологических режимов к изменяющимся условиям и минимизацией рисков потери устойчивости машин.

В процессе обучения в аспирантуре Бугебрин Шуаиб в установленный срок выполнил теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать методику оценки комплексного показателя, определяющего влияние рисков на позиционирование экскаватора на уступе карьера, включая факторы, воздействующие на устойчивость машин; разработать математическую модель рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров при добыче нерудных материалов, учитывающую номинальное давление на грунт, угол откоса уступа, ширину бермы для выполнения условия устойчивости экскаватора на уступе; разработать алгоритм интеллектуальной поддержки принятия решений по выбору

позиционирования гидравлического экскаватора на уступе карьера, основанный на интеграции данных о геометрии уступа, физико-механических характеристиках грунта и номинальном давлении на грунт, обеспечивающий автоматизированный контроль допустимых режимов функционирования экскаватора.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в разработке математических моделей, учитывающих номинальное давление на грунт, угол откоса и пространственное позиционирование гидравлического экскаватора на уступе карьера нерудных материалов (отдельно для условий добычи песка, торфа), что позволяет прогнозировать устойчивость гидравлического экскаватора на уступах при заданных параметрах; разработке алгоритма управления позиционированием гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров при добыче нерудных материалов, обеспечивающего автоматическую корректировку в зависимости от изменения геометрии уступа и параметров грунта; разработке технического решения на устройство для контроля рабочей зоны экскаватора (патент РФ на изобретение № 2855340); разработке комплекта программ для ЭВМ: программа помощи оператору при позиционировании экскаватора на уступе нерудных карьеров; программа контроля рабочей зоны экскаватора при позиционировании на уступе нерудных карьеров; программа контроля осадки ходовой части экскаватора при работе на уступах карьеров нерудных материалов.

Экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях на базе Санкт-Петербургского горного университета, а также в полевых условиях на песчаном месторождении ООО «МЕЛИОРАТОР» и торфяном месторождении ООО «Террафлор» Ломоносовского района Ленинградской области.

Апробация результатов диссертационной работы проведена на ряде Международных и всероссийских научно-практических конференций: XXI Международная научно-техническая конференция «Чтения памяти В. Р. Кубачека» Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности (Екатеринбург, 2023 г.); VII Международная научно-практическая конференция «Машиностроение: инновационные аспекты развития» (Санкт-Петербург, 2024 г.); Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (Санкт-Петербург, 2024 г.); XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 2024 г.); 82-я Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (Магнитогорск, 2024 г.); XXIII Международная научно-техническая конференция «Чтения памяти В. Р. Кубачека» Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности (Екатеринбург, 2025 г.); 83-я Международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (Магнитогорск, 2025 г.).

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня ВАК, в 2 статьях – в изданиях, системы

цитирования Scopus. Получены 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Получен 1 Патент на изобретение.

В диссертационной работе разработана математическая модель рационального позиционирования гидравлического экскаватора на уступах карьеров нерудных материалов, учитывающая влияние номинального давления на грунт, угла откоса и ширины бермы на коэффициент запаса устойчивости. Разработан алгоритм интеллектуальной поддержки принятия решений по управлению позиционированием экскаватора, основанный на интеграции данных о параметрах уступа, характеристиках грунта и эксплуатационных режимах работы машины. Выполнены экспериментальные исследования на моделях уступов карьеров нерудных материалов при различных сочетаниях нагрузок и геометрических параметров, что позволило установить закономерности изменения устойчивости экскаватора на слабоустойчивых основаниях. Также предложены практические рекомендации по управлению рабочим циклом экскаватора и снижению рисков потери устойчивости при выполнении горных работ.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Бугебрин Шуаиб лично, их достоверность подтверждается необходимым объемом экспериментальных данных, использованием математических методов планирования эксперимента и обработки статистических данных, применением лицензионного программного обеспечения для проведения исследований.

Диссертация «Обоснование рационального позиционирования гидравлического экскаватора на слабоустойчивых уступах карьеров нерудных материалов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России и 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 от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Бугебрин Шуаиб заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

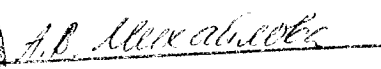
Научный руководитель, профессор кафедры
машиностроения федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II»,
д.т.н., профессор


Михайлов Александр Викторович

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д. 2
Телефон: +7 921 325 70 28
e-mail: Mikhaylov_AV@pers.spmi.ru



Подпись
заверено
Начальник управления делопроизводства
и контроля за документооборотом


Е.Р. Яковлева
22.05.2026