

О Т З Ы В

официального оппонента, д.т.н., профессора
Зюзина Бориса Федоровича на диссертацию
Казакова Юрия Алексеевича на тему:

«Обоснование и выбор параметров полуприцепа в составе горнотранспортного агрегата многократной проходимости по слабым грунтам», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины

На отзыв представлена рукопись диссертации полным объемом 166 страниц машинописного текста, состоящая из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 149 наименований, пяти приложений; содержит 59 рисунков, 24 таблицы.

Содержание автореферата диссертации изложено на 20 страницах, включает 8 рисунков.

1. Актуальность темы диссертации

Разработка торфяных месторождений карьерным способом является перспективной технологией освоения территорий России.

На сегодняшний день существует потребность в добыче полезных ископаемых, строительстве дорог, трубопроводных магистралей, зданий и сооружений, бурении на заболоченных территориях.

Их освоение невозможно без применения транспортных средств, позволяющих перемещать различные грузы по слабым грунтам.

Эксплуатация горнотранспортных агрегатов в условиях торфяных месторождений не соответствует основной тенденции развития транспорта в горной промышленности – повышению транспортной нагрузки за счет увеличения объемов кузовов транспортных средств из-за ограничений, связанных с физико-механическими характеристиками торфяного основания.

Верхний несущий слой торфяной залежи является основанием Винклера, а напряжения сдвига и сжатия, возникающие от давления транспортного средства на опорное основание, имеют предельные значения.

Соответственно, опорное основание выдерживает ограниченное давление, создаваемое транспортным средством.

Следовательно, транспортная нагрузка предельна по массе перевозимого сырья.

Это осложняет количественную и качественную оценки транспортных средств при планировании и организации транспортных задач в условиях комплексно-механизированного карьера.

На данный момент отсутствуют технические решения, учитывающие особенности транспортирования грузов по торфяным месторождениям.

Задача по обоснованию и выбору параметров полуприцепа в составе горнотранспортного агрегата для транспортирования грузов по слабым грун-

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-398 от
АУ УС

23 АВГ 2022

там без нарушения поверхностной структуры несущего основания является потребной в настоящих технико-экономических условиях развития страны.

Таким образом, тему диссертационной работы Казакова Юрия Алексеевича «Обоснование и выбор параметров полуприцепа в составе горнотранспортного агрегата многократной проходимости по слабым грунтам» следует считать актуальной.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их новизна

Следует отметить, что представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 – Горные машины, а именно областям исследования п. 3 «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машины и оборудования и их элементов» и п. 4 «Обоснование и выбор конструктивных и схемных решений машин и оборудования во взаимосвязи с горнотехническими условиями, эргономическими и экологическими требованиями».

Необходимо констатировать, что цель и задачи, сформулированные в диссертационной работе достигнуты, а именно:

1. Проведен анализ существующих отечественных и зарубежных теоретических и экспериментальных исследований по транспортированию влажных грузов по слабым грунтам, на основе которого предложено новое техническое решение полуприцепа высокой проходимости по грунтам с низкой несущей способностью;

2. Определены предельные значения нормального сопротивления и предела прочности на сдвиг слабого грунта с учетом степени осушенности торфяной залежи, обеспечивающие многократную проходимость транспортных средств с предельной транспортной нагрузкой;

3. При использовании современных моделей оценки многократной проходимости транспортных средств определен рациональный комплект типоразмера шин полуприцепа и получена математическая модель оценки проходимости транспортных средств при эксплуатации на торфяных месторождениях с учетом предельной транспортной нагрузки и предельных значений прочности слабого грунта;

4. Определена структура горнотранспортного агрегата, размерно-массовые и режимные параметры полуприцепа в составе ГТА;

5. Разработана математическая модель движения ГТА по слабым грунтам, позволяющая определять мгновенные значения скорости, ускорения, сил и моментов сил для определения траекторий движения звеньев ГТА при организационно-техническом планировании разработки торфяных месторождений;

6. Новое техническое решение кузова полуприцепа ГТА обеспечивает снижение уплотнения влажного торфяного сырья при транспортирова-

нии и обеспечивает минимальное значение критического угла соскальзывания массы торфяного сырья в сравнении с существующими кузовами прицепного оборудования.

Здесь объектом исследований является процесс транспортирования влагонасыщенных грузов по грунтам со слабой несущей способностью.

Установление закономерностей взаимодействия пневмоколесного хода с основанием слабого грунта и взаимодействия перевозимого груза с кузовом полуприцепа для разработки научно-обоснованного технического решения полуприцепа многократной проходимости в составе горнотранспортного агрегата и повышения эффективности транспортирования грузов по слабым грунтам в условиях комплексно-механизированного карьера предполагает доказательство основных положений, выносимых на защиту.

Обоснованная структура горнотранспортного агрегата при комплектовании шинами 600/50R22,5 при оценке проходимости по методу среднего максимального давления *ММР* и индекса конусности *ИСИ* обеспечивает рациональное давление на грунт 29 кПа при максимальной транспортной нагрузке и предельных состояниях прочности грунта.

При этом, форма кузова в виде двойной перфорированной полутрубы, выполненной по профилю брахистохроны, обеспечивает снижение уплотнения торфяного сырья на 10 %, снижение критического угла соскальзывания влажного торфяного сырья до 46° и удаление излишков жидкости.

Таким образом достигается повышение эффективности эксплуатации горнотранспортного агрегата.

Следовательно, основные положения, вынесенные на защиту, представляются обоснованными и доказанными.

Степень обоснованности выводов и результатов диссертационного исследования подтверждается достаточной сходимостью результатов лабораторных исследований, корректным применением апробированного математического аппарата.

3. Научные результаты, их ценность

Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке математических моделей оценки влияния параметров полуприцепа на показатели многократной проходимости ГТА с учетом циклических воздействиях колесных движителей ГТА на деформируемую опорную поверхность без критического нарушения несущего слоя слабого грунта и предельной транспортной нагрузки, что позволяет прогнозировать многократную проходимость транспортных средств в условиях комплексно-механизированного карьера и разрабатывать практические рекомендации по ее повышению.

Главной научной ценностью диссертационной работы является предложенный соискателем подход к комплектованию горнотранспортного агрегата многократной проходимости в зависимости от предельных прочностных характеристик грунта и требуемой транспортной нагрузки.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 2-х 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); 2 статьях – в журналах, входящих в международную базу данных и систему цитирования *Scopus*. Получен 1 патент.

4. Теоретическая и практическая значимость работы

Стоит отметить, что разработанные математические модели дают возможность прогнозировать многократную проходимость транспортного оборудования в условиях комплексно-механизированного карьера.

Разработанная автором методика комплектования транспортного полуприцепа флотационными шинами, типоразмер которых выбирается в зависимости от физико-механических свойств несущего основания, позволяет эффективно планировать транспортные работы комплексно-механизированного карьера.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при комплектовании оборудованием современных горных предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых, вскрышные работы, прокладку трубопроводов, строительство зданий и сооружений в сложных горно-геологических условиях.

Рекомендации, методики, выводы и заключения работы могут быть применены в учебном процессе *«Горного университета»* и других профильных *ВУЗах* при реализации специальных образовательных программ, в том числе и в *«Тверском государственном техническом университете»*.

5. Замечания и вопросы по работе

1. В диссертационной работе в анализе движения ГТА при транспортировании экскавированного торфяного сырья в условиях карьера разработанная математическая модель не решена исходя из условий эксплуатации, рассматриваемых в исследовании.

2. Автореферат мог бы содержать больший объем информации по выполненным экспериментальным исследованиям, касающимся определения адгезии торфяного сырья к материалу кузова и влияния формы кузова на уплотнение торфяного сырья при транспортировании.

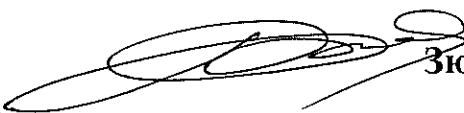
3. При оценке многократной проходимости рассматривается кратность проходимости, равная 50, хотя в таблице 6 на странице 61 диссертации хорошим условием проходимости является кратность 25.

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

Диссертация: «Обоснование и выбор параметров полуприцепа в составе горнотранспортного агрегата многократной проходимости по слабым грунтам», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – *Горные машины*, полностью отвечает требованиям раздела 2 *«Положения о присуждении учёных степеней»* федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования *«Санкт-Петербургский горный университет»*, утвержденного приказом ректора *Горного университета* от 20.05.2021 № 953 адм., а её автор, Казаков Юрий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – *Горные машины*.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой *«Технологические машины и оборудование»*,
ФГБОУ ВО *«Тверской государственный технический университет»*, доктор технических наук по специальности 05.15.05 – *«Технология и комплексная механизация торфяного производства»*, профессор, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники

Тел.: +7-910-533-29-45,
e-mail: zbfu@yandex.ru
«9» августа 2022 г.



Зюзин Борис Федорович

Подпись Зюзина Бориса Федоровича заверяю:
проректор по научной работе

«Тверского государственного технического университета»

д.э.н., профессор

«9» августа 2022 г.



Артемов Алексей Анатольевич

Официальный адрес: Россия, 170026, г. Тверь, наб. Аф. Никитина, д. 22.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет».

Телефон: +7 (4822) 52-63-35. Сайт организации: <https://www.tstu.tver.ru/>.