

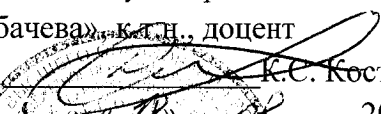
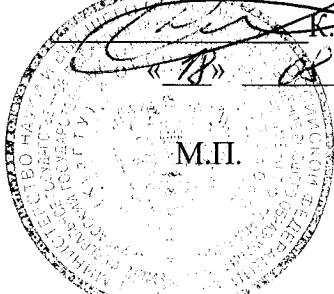


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени Т.Ф.ГОРБАЧЕВА» (КузГТУ)
Весенняя ул., д. 28, г. Кемерово, 650000
тел./ факс: (384-2) 39-69-60,
факс: (384-2) 68-23-23
<http://www.kuzstu.ru> e-mail:
kuzstu@kuzstu.ru
ОКПО 02068338 ОГРН 1024200708069
ИНН / КПП 4207012578 / 420501001

№ _____
На № _____ от _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и
международному сотрудничеству ФГБОУ
ВО «Кузбасский государственный
технический университет имени
Т.Ф. Горбачева», к.т.н., доцент


Р.С. Костиков
2026 г.

М.П.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Невзорова Данила Николаевича
на тему «Обоснование рациональных параметров конвейерных поездов для условий
подземной разработки», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины

Диссертация Невзорова Д. Н. изложена на 169 страницах машинописного текста, содержит 54 рисунка и 25 таблиц, состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 135 наименований, и 4 приложений.

Диссертация Невзорова Д. Н. написана грамотным техническим языком, использующим общепринятую терминологию, стиль изложения четкий, ясный и логичный, диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. Работа обладает внутренней целостностью, выраженной в последовательном изложении защищаемых научных положений.

1. Актуальность темы диссертации

Безусловно, для геотехнологии подземной разработки рудных месторождений наличие таких горно-геологических условий, как значительная глубина заложения, пластообразная форма залежи и пологий тип рудного тела со средней мощностью, приводит к серьезным трудностям: усложняются схемы вскрытия и подготовки, возрастает объем горно-подготовительных работ и повышаются требования к транспортным системам. При подготовке рудных тел с размерами шахтного поля свыше 6 км и углом падения более 3°

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-401 от 27.08.26
АУ УС

возникает необходимость проведения рудоспусков длиной свыше 350 м, причём увеличение угла падения на каждые 2-3° увеличивает их суммарную длину на 15%, что неблагоприятно сказывается на эффективности горных работ.

В настоящее время традиционные виды горного транспорта не в полной мере соответствуют данному комплексу требований. К примеру, в условиях Масловского месторождения значительное плечо откатки делает малоэффективным применение шахтных самосвалов и ПДМ. Применение конвейерного транспорта сталкивается с высокими рисками отказов по причине высокой абразивности горной массы, а также характеризуется низкой эффективностью при сложной топологии горных выработок. Локомотивная откатка требует применения двухпутевых выработок и не обеспечивает непрерывность потока отбитой руды.

В этих условиях приемлемым техническим решением является применение конвейерных поездов, однако их практическая эксплуатация в выработках с углом наклона более 8-10° выявила повышенную аварийность по причине некорректной расстановки приводных станций, приводящей к нарушению бесперебойности их работы. С увеличением угла наклона выработки аварийность конвейерного поезда возрастает, однако при этом повышается эффективность горных работ за счет сокращения объема подготовительных выработок.

Таким образом, обоснование рациональных параметров конвейерных поездов для условий подземной разработки, направленное на сокращение объемов горных работ при подготовке и отработке пологозалегающих рудных тел с большими размерами шахтного поля, определяет научную и практическую актуальность диссертационного исследования.

2. Научная новизна диссертации

В ходе научного исследования автором:

- установлена зависимость расстояния между приводными станциями конвейерного поезда от угла наклона транспортной выработки основного откаточного горизонта;
- установлена зависимость силы сцепления между приводным колесом и боковой пластиной тележки конвейерного поезда от силы прижатия приводной станции, давления воздуха в приводном колесе и твердости фрикционной накладки.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается анализом существующей научно-технической информации, классическими положениями теории колеса, теории движения состава и основами математического моделирования. Автором использованы современные методы анализа: теоретико-механический расчет,

планирование эксперимента, регрессионный анализ с использованием программного обеспечения StatSoft STATISTICA для обработки статистических данных по производственному травматизму на угольных разрезах. Достоверность результатов подтверждена удовлетворительной сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований (расхождение составляет 13%), а также компьютерным моделированием в программной среде Ansys Mechanical. Практическая проверка проведена на примере рудника «Долинный» ТОО «Казцинк» и рудника «Масловский» АО «Уралмеханобр».

4. Научные результаты, их ценность

К числу существенных результатов, полученных автором, обладающих научной ценностью и достоверность которых не вызывает сомнений, можно отнести возможность применения результатов диссертационной работы в практической деятельности горнодобывающих предприятий для повышения эффективности функционирования транспортной системы Rail-Veyor при добыче твердых полезных ископаемых. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на российских и международных научно-практических конференциях.

Тематика и содержание публикаций Невзорова Д.Н. в полной мере отражают научные результаты работы и содержание диссертационной работы. Результаты диссертационного исследования в достаточной мере освещены в 4 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня ВАК, в 2 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и систему цитирования Scopus. Автором получен 1 патент на изобретение и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации Невзорова Д.Н. заключается в том, что:

- сформулирована и математически обоснована методика определения расстояний между приводными станциями с учетом режимов движения, учитывающая горнотехнические условия откаточного горизонта, дополняющая теорию тягового расчета конвейерных поездов;

- получены регрессионные модели коэффициента сцепления между приводным колесом и боковой пластиной тележки для фрикционных накладок разной твердости, адекватные экспериментальным данным для силы прижатия и давления воздуха в приводном колесе, расширяющие теорию фрикционного привода горных машин в условиях подземных рудников;

– разработано новое техническое устройство для измерения коэффициента сцепления с возможностью изменения факторов процесса и фрикционных накладок, применяемое при эксплуатации горного оборудования в подземных условиях, защищенное патентом на изобретение № 2809399;

– разработана оригинальная программа для определения эксплуатационных параметров конвейерных поездов в условиях подземной разработки месторождений, защищенная свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025682821;

– результаты диссертационной работы использованы в деятельности ВК ГОК ТОО «Казцинк» на руднике Долинный в качестве рекомендаций технических предложений для повышения эффективности работы транспортной системы Rail-Veyor (акт внедрения № 01.08.005 от 19.03.2025);

– результаты диссертационной работы использованы в деятельности АО «Уралмеханобр» в качестве методики по определению количества приводных станций конвейерного поезда по всей длине транспортирования горной массы на откаточном горизонте рудника «Масловский» (акт внедрения от 20.02.2026).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные автором результаты диссертационной работы могут быть использованы в производственной деятельности горнодобывающих предприятий, эксплуатирующих конвейерные поезда, для повышения эффективности функционирования транспортных систем при подземной разработке месторождений, а также в проектных организациях при обосновании параметров конвейерного транспорта на этапе проектирования горных предприятий.

7. Замечания и вопросы по работе

1. **Масштабный эффект при переносе стендовых результатов на реальную приводную станцию (разделы 2.5.2, 3.10, таблица 3.12).** Зависимости коэффициента сцепления получены по результатам испытаний на стендовой установке с использованием автомобильной шины **Cordiant Sport 2 205/55 R16** (раздел 2.5.2), тогда как при определении параметров приводной станции и расчете количества приводных станций (раздел 3.10, таблица 3.12) используется шина **11R24.5** диаметром **1,2 м**. Как при переносе результатов стендовых исследований на реальные условия эксплуатации учитывался масштабный эффект, связанный с изменением размеров контактной пары, площади пятна контакта и распределения контактных напряжений?

2. **Границы применимости регрессионной модели и расхождение коэффициентов.** В разделе 3.6, формуле (3.5) и таблице 3.10 автор, опираясь на

статистические критерии, делает вывод о статистической значимости и адекватности математической модели. Вместе с тем из текста диссертации не вполне ясно, распространяется ли этот вывод только на область проведенных экспериментальных исследований либо модель может использоваться для расчета коэффициента сцепления при иных сочетаниях силы прижатия, давления в шине и твердости фрикционной накладки. Просьба пояснить границы применимости зависимости (3.5) и указать, проводилась ли проверка ее корректности вне исследованных диапазонов факторов. Кроме того, непонятно расхождение между коэффициентами при $F_{пр}$ и $p_{ш}$, приведенными в формуле (3.5), и соответствующими значениями в таблице 3.10: $2,19 \times 10^{-3}$ и $6,3 \times 10^{-5}$ в формуле против $8,74 \times 10^{-5}$ и $57,4 \times 10^{-5}$ в таблице. Просим пояснить, с чем связано данное несоответствие.

3. **Верификация конечно-элементной модели (разделы 3.8–3.10).** Для подтверждения результатов экспериментальных исследований автор использует конечно-элементное моделирование в программном комплексе ANSYS. В диссертации недостаточно подробно описана процедура верификации расчетной модели. Каким образом выполнялась проверка корректности принятых граничных условий, контактных параметров и механических свойств материалов? Проводился ли анализ чувствительности результатов моделирования к изменению параметров модели (характеристик контакта, свойств материалов, параметров конечно-элементной сетки), и на основании каких критериев сделан вывод о достаточной достоверности модели?

8. Заключение по диссертации

Диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, посвященную решению актуальной задачи обоснования рациональных параметров конвейерных поездов для условий подземной разработки, направленной на сокращение объемов горных работ при подготовке и отработке пологозалегающих рудных тел с большими размерами шахтного поля. Основное содержание работы полностью отражено в автореферате.

Диссертация Невзорова Данила Николаевича на тему: «Обоснование рациональных параметров конвейерных поездов для условий подземной разработки», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины, 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,

Невзоров Данил Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины.

Отзыв на автореферат диссертации Невзорова Данила Николаевича обсужден и утвержден на заседании кафедры горных машин и комплексов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (протокол № 14 от «18» августа 2026 г.).

Председатель заседания:

Заведующий кафедрой горных машин и комплексов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», к.т.н., доцент

Ананьев Кирилл Алексеевич

Секретарь заседания:

Профессор кафедры горных машин и комплексов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», д.т.н., профессор

Хорешок Алексей Алексеевич

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Почтовый адрес: 650000, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28

Официальный сайт в сети Интернет: <https://kuzstu.ru/>

эл. почта: rector@kuzstu.ru телефон: +7 (3842) 68-23-14