



МИНОБРАЗОВАНИЯ 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

13.01.2025 № 04-36

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
международному сотрудничеству

Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кузбасский
государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ)


К. С. Костиков
« ____ » _____ 2025 года


[отзыв ведущей организации]

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ) на диссертационную работу **Симбы Наваррете Владимира
Хеованни «Обоснование параметров гусеничного трака карьерных экскаваторов»,**
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины»

Актуальность темы диссертационного исследования

Карьерные экскаваторы с различной грузоподъёмностью являются основным добычным оборудованием на карьерах при разработке практически всех видов полезных ископаемых.

В процессе эксплуатации экскаваторов траки многократно заменяются. Поломка трака вызывает простой экскаватора и соответственно потери производительности.

Из практики известно, что наиболее часто отказы возникают при перегоне экскаватора. Но так как скорость экскаватора мала и нет динамических нагрузок, то отсутствует детальное объяснение всех причин этого явления.

На надёжность трака влияют его конструктивные особенности, определяющие максимальное напряжение и коэффициент запаса прочности зависящие от условий нагружения.

Поэтому работа посвящённая обоснованию параметров трака рассмотрение различных ситуаций влияющих на максимальное напряжение и коэффициент запаса прочности трака является актуальной задачей.

Структура и основное содержание диссертационной работы

На отзыв представлена диссертационная работа, состоящая из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы из 90 наименований и 3 приложений. Работа изложена на 134 страницах, включает 19 таблиц и 75 рисунков. На отзыв также представлен автореферат на 15 страницах машинописного текста.

Во введении дано обоснование актуальности работы, сформулированы цель и задачи научного исследования, отмечена степень проработанности темы исследования, представлены положения, выносимые на защиту, и практическая значимость работы.

В первой главе рассмотрена горнодобывающая промышленность Латинской Америки включая Эквадор, проанализирован опыт эксплуатации карьерных экскаваторов, конструкции ходовой части гусеничных машин в различных отраслях промышленности, представлена классификация гусеничных движителей и гусеничных траков карьерных экскаваторов, опыт их эксплуатации и анализ конструкций. Проанализированы методы расчёта параметров, надёжности и коэффициентов запаса прочности гусеничных траков карьерных экскаваторов. Обозначена важность задачи совершенствования параметров гусеничного трака. Дано обоснование цели и задач диссертационного исследования.

Во второй главе исследовано влияние продольного и поперечного угла наклона, в том числе из-за наличия кусков породы под траком, на напряжённое состояние и коэффициент запаса прочности. Установлено влияние прочности породы на напряжённое состояние гусеничного трака. Рассмотрен такой способ предотвращения влияния поперечного угла наклона на уменьшение коэффициента запаса прочности гусеничного трака как изменение толщины его основания.

В третьей главе исследовано влияние наличия трещин на надёжность гусеничных траков. Изучено влияние на напряжённое состояние и коэффициент запаса прочности гусеничного трака глубины и длины трещины поперечного направления беговой дорожки, их количества и расстояния между ними. Исследовано влияние продольных трещин беговой дорожки, трещины проушины в зависимости от угла приложения силы натяжения на максимальное напряжение и коэффициент запаса прочности гусеничного трака.

В четвертой главе представлен расчёт основных параметров гусеничного трака. Для расчёта параметров гусеницы это: выбор материала гусеничного трака, расчёт шага и ширины трака, длины гусеницы, количества и длины траков, максимальной силой тяги, нагрузки на гусеничный трак. Представлен расчёт ширины и высоты беговой дорожки, высоты и толщины основания гусеничного трака. Расчёт следующих параметров проушины: диаметр пальца, внутренний диаметр проушины, наружный радиус длины проушины. Представлены алгоритм расчёта основных параметров гусеничного трака и полученные параметры. Взамен существовавших ранее эмпирических формул получены расчётные формулы для определения ширины беговой дорожки и толщины основания трака.

Научная новизна и достоверность результатов исследования

Научная новизна работы и полученные результаты состоят в следующем:

- установлены зависимости максимального напряжения и коэффициента запаса прочности трака от угла наклона экскаватора, количества и местоположения кусков породы под гусеницей, количества трещин беговой дорожки и расстояния между ними;
- предложен показатель «уменьшение коэффициента запаса прочности», зависящий от состояния трака и условий эксплуатации;
- установлены зависимости максимального напряжения и коэффициента запаса прочности трака от ширины беговой дорожки, толщины основания, условного предела текучести материала, предложенного коэффициента, характеризующего массу экскаватора;
- получены расчётные формулы для определения ширины беговой дорожки и толщины основания трака.

В целом, новизна исследований не вызывает сомнения и подтверждается выдвинутыми научными положениями.

Достоверность результатов подтверждается: корректным использованием математического анализа и компьютерного моделирования, а также хорошей сходимостью полученных данных с теорией расчёта деталей машин.

Степень обоснованности и достоверности научных положений

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных диссертация подтверждается:

- чёткой формулировкой цели, идеи и задач работы, определяющих весь научно-исследовательский процесс и формирование научных положений;
- качественным анализом текущей ситуации в горнодобывающей отрасли и достижений научно-технического прогресса по теме исследования;
- применением современных методов компьютерного моделирования;

Автором в первом научном положении вынесены на защиту зависимости значений коэффициента запаса прочности и максимальных напряжений в траке экскаватора от его продольного и поперечного угла наклона.

Во втором научном положении вынесены на защиту зависимости максимального напряжения и коэффициента запаса прочности трака от количества, расположения и размера кусков породы под траком, подтверждающие повышенную вероятность отказа трака при перегоне экскаватора.

В третьем научном положении вынесены на защиту зависимости максимального напряжения и коэффициента запаса прочности трака: от ширины беговой дорожки, толщины основания, условного предела текучести материала, предложенного коэффициента, характеризующего массу экскаватора, количества, направления и взаимного расположения трещин.

Четвёртое научное положение позволяет рассчитать параметры беговой дорожки и основания трака, с учётом максимального напряжения, значения коэффициента запаса прочности, условного предела текучести материала трака, предложенных расчётных формул и коэффициентов, характеризующих массу экскаватора, количества, направления и взаимного расположения трещин.

Таким образом, обоснованность и достоверность научных положений, выносимых на защиту, не вызывает сомнений.

Научное и практическое значение диссертации

Наиболее значимым научным достижением полученным соискателем в результате исследования для развития науки в области проектирования карьерных экскаваторов заключается в выявлении и оценке таких эксплуатационных факторов, как угол наклона экскаватора, наличие кусков породы под гусеницей, трещин трака, влияющих на уменьшение коэффициента запаса прочности, и в установлении зависимостей для расчёта параметров трака.

Практическая значимость полученных соискателем результатов заключается в разработке методики расчёта параметров беговой дорожки и основания трака; в выявлении и оценке таких эксплуатационных факторов, как угол наклона экскаватора, наличие кусков породы под гусеницей, трещины трака, влияющих на уменьшение коэффициента запаса прочности и надёжности, в получении расчётных формул для обоснования параметров трака.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведённых в диссертации

Полученные в работе новые результаты, позволяющие более точно рассчитывать параметры траков и оценивать увеличение риска их отказов в процессе эксплуатации могут быть рекомендованы для использования в проектирующих, изготавливающих и эксплуатирующих организациях. Для Республики Эквадор это карьеры Mirador, San Carlos Panantza, Warintza, предприятия – изготовители траков в соседней Республике Peru Fundición Callao S.A, Fundición Ventanilla S.A, Fundición Chilca S.A., в Российской Федерации это предприятия – изготовители

УК „УЗТМ-КАРТЭКС“, МК “КРАНЭКС” (г. Иваново), АО "МЕТАЛЛИСТ" (г. Качканар), угольные разрезы УК «Кузбассразрезуголь», Стойленский ГОК группы НЛМК, Лебединский и Михайловский ГОК им. А. В. Варичева УК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ» и другие предприятия для добычи полезных ископаемых открытым способом.

Значимость полученных автором результатов для развития геотехники (горных машин)

Результаты диссертационной работы позволяют более точно рассчитывать параметры гусеничных траков, включая определение ширины беговой дорожки и толщины основания трака по полученным в работе расчётным вместо имеющихся ранее эмпирических формул, и оценивать влияние условий эксплуатации на величину коэффициента запаса прочности траков, что имеет важное научно-практическое значение.

Соответствие автореферата содержанию диссертации

В автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведённые исследования, новизна и практическая значимость результатов диссертационной работы. Содержание автореферата отражает основные положения диссертации.

Замечания по диссертации

1. Из графика на рисунке «2.32. – Зависимость значения коэффициента запаса прочности трака от коэффициента прочности породы» (стр. 76) видно, что запас прочности уменьшается до значения 11,6 а не 11,5 как сказано в тексте.

2. В параграфе 2.3.2. на стр. 62 сказано «... установлено, что для каждого значения угла продольного наклона значения максимальных напряжений гусеничного трака находятся ниже значений кривой усталости S-N материала», однако указанная кривая в диссертации не приведена.

3. В третьей главе не указан минимальный размер рассматриваемых трещин.

4. В параграфе «3.3. Влияние трещины проушины на максимальное напряжение и коэффициент запаса прочности гусеничного трака» на рисунке 3.16. на стр. 96 не представлена рассматриваемая схема нагружения проушины.

5. На рисунках 2.12 и 2.13 плохо различима шкала полученных значений.

6. Не совсем понятная и корректная подпись к рисунку 2.13

При этом указанные замечания не снижают ценность диссертационной работы.

Оценка содержания диссертации.

По структуре работа диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и является завершённым научным трудом, в котором представлены все разделы исследований, позволяющих судить о работе, как о кандидатской диссертации. В качестве достоинства диссертации можно отметить чёткость и последовательность изложение материала и умение диссертанта выделить основные этапы исследований и грамотно их изложить.

Диссертация имеет четкую логическую структуру исследования, соответствует специальности 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины».

Основные результаты диссертации докладывались на симпозиумах «Неделя горняка» (Москва, НИТУ «МИСИС» 2020–2023 гг.); XVIII и XIX международной научно-технической конференции «Чтения памяти В.Р. Кубачека» (Екатеринбург, УГГУ 2020–21 гг.).

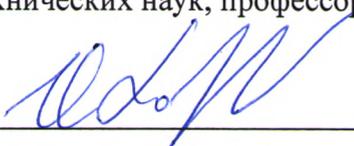
Основные положения и выводы опубликованы в 6 научных трудах, из них 2 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, 2 – в журналах, индексируемых в наукометрической базе Scopus, 2 – в других изданиях.

Заключение

Диссертационная работа «**Обоснование параметров гусеничного трака карьерных экскаваторов**» является законченной научно-квалификационной работой, в которой соискателем решена актуальная научно-техническая задача - обоснование параметров гусеничного трака карьерных экскаваторов, имеющая важное хозяйственное значение для горнодобывающей отрасли Эквадора, Латинской Америки и России.

Диссертационная работа является актуальной, обладает научной и практической ценностью, соответствует критериям Положения ВАК по присуждению учёных степеней по п.9, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Симба Наваррете Владимир Хеованни, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 - «Геотехнология, горные машины».

Отзыв подготовил профессор кафедры горных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ), доктор технических наук, профессор



Хорешок Алексей Алексеевич

Отзыв ведущей организации по диссертационной работе Симба Наваррете Владимир Хеованни обсуждён и утверждён на заседании кафедры горных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (протокол № 9 от 16 декабря 2024 г.).

Заведующий кафедрой горных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ), кандидат технических наук, доцент



Ананьев Кирилл Алексеевич



Подпись Хорешок А. А., Ананьева Т. Ф.
ЗАВЕРЯЮ
учёный секретарь совета
Т. Ф. Ананьева
01 2025 г.