

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Симбы Наваррете Владимира Хеованни «Обоснование параметров гусеничного трака карьерных экскаваторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины»

На отзыв представлены: диссертация полным объемом 134 страницы, состоящая из введения, 4 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 90 наименований и 3 приложений. Диссертация содержит 75 рисунков и 19 таблиц; автореферат на 15 страницах со списком опубликованных научных трудов автора.

Актуальность темы исследования

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

Работа карьера во многом определяется надежностью работы экскаваторов, которая, в свою очередь, зависит от используемых узлов и элементов. Ходовое оборудование – основополагающая система экскаватора, испытывающая высокие нагрузки. Одними из самых уязвимых элементов в этой системе являются беговые дорожки траков гусениц, надежность которых непосредственно влияет на простои экскаватора, и зависит от качества изготовления и горнотехнических условий эксплуатации.

Отказ – поломка трака приводит к простою экскаватора и, соответственно, к значительному ущербу. В процессе эксплуатации экскаватора трак заменяется от 15 до 30 и более раз, поэтому выявление факторов, влияющих на его надежность, и обоснование, на их основе, конструктивных параметров трака, уменьшающих вероятность отказа, весьма важно.

Так как вероятность отказа зависит от коэффициента запаса прочности и максимальных напряжений, то установление влияния факторов эксплуатации и конструктивных параметров на запас прочности и максимальные нагрузки, а также обоснование параметров траков карьерных экскаваторов является актуальной научной задачей.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна проведенных исследований состоит 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, ха-

2

рактизирующего массу экскаватора;

– получены расчетные формулы для определения ширины беговой дорожки и толщины основания трака.

3 Степень обоснованности и достоверности защищаемых положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа Симбы Наваррете Владимира Хеованни по структуре и содержанию соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, паспорту специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины, а именно пункту 15 паспорта специальности: «15. Методы и средства повышения эксплуатационных характеристик и надежности горных машин и оборудования, в том числе за счет обоснования рациональных режимов их функционирования на открытых и подземных горных работах».

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается тем, что теория построена на известных, проверенных фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными, использованием современных методов обработки информации, имеет удовлетворительную сходимость результатов теоретических и экспериментальных исследований. Объем и корректность выполненных исследований позволили автору сформулировать основные положения, обладающие научной новизной:

1. С увеличением продольного угла наклона трака экскаватора до 20 градусов максимальные напряжения увеличиваются прямо пропорционально, значения коэффициента запаса прочности уменьшаются в 4,5–5 раз; с увеличением поперечного угла наклона трака до 4,5 градусов значения коэффициента запаса прочности уменьшаются в 2,5 раза.

2. 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.

3. 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.

4. Метод расчета параметров беговой дорожки и основания трака, учитывающий максимальное напряжение, значения коэффициента запаса прочности, условный предел текучести материала трака, предложенных расчетных формул и коэффициентов, характеризующих массу экскаватора, количества, направления и взаимного расположения трещин.

4. Научные результаты, их ценность

В диссертационной работе, автором были получены новые научные результаты, к числу которых следует отнести:

– 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 расчетные формулы для определения ширины беговой дорожки и толщины основания трака.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, докладывались на международных научно-технических конференциях и 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.).

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Разработанные автором теоретические положения, а также практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования, имеют значимость для развития горной промышленности Республики Эквадор и России. Научное значение работы заключается 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 в установлении зависимостей для расчёта параметров трака.

Практическое значение работы заключается в разработке методики расчета 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 надежности, в получении расчетных формул для обоснования параметров трака. Результаты диссертационной работы приняты к использованию в ООО «МОГОРМАШ» и ООО «НПЦподземмаш», а также используются в учебном процессе Горного института НИТУ МИСИС при подготовке студентов машиностроительного профиля.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать на горнодобывающих предприятиях, использующих экскаваторы.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В работе нет четкого пояснения, какие именно параметры (режимные, конструктивные, геометрические, технологические) гусеничного трака обосновываются и почему?

2. Чем отличаются обоснованные значения параметров от значений параметров, принятых по эмпирическим зависимостям [16, 88]?

3. Определены значения коэффициентов запаса прочности траков по конструкциям исследуемых моделей для разных условий и режимов нагружения – для траков опорной ветви (с. 55), при изменении угла продольного наклона трака (с. 59) и т.д. Поясните, в чем заключается цель подобных испытаний, если модели не соответствуют критериям подобия, а максимальные напряжения на траке составляют от 12 до 43 МПа (с. 54)?

4. На с. 21 отмечается, что элементы гусеничного движителя «подвергаются высоким динамическим усилиям». С другой стороны, на с. 49 уже другой подход «...обоснованно рассматривать конструкции нагруженных траков в статическом положении». Как это понимать?

5. По мнению автора «...основание трака может испытывать большие нагрузки со стороны породы поверхности, что является одной из причин поломок снования трака» (с. 30). Какие нагрузки действуют на основание трака?

6. Не ясно, каким образом конструктивные параметры трака влияют на величину максимальных нагрузок (с. 38)?

7. Не понятна методика определения показателей надежности гусеничных траков, заключающаяся в том, что все отказы в количестве 222 за время эксплуатации экскаватора САТ 7495 (одна неделя) сведены в единое множество. В результате анализа информации установлено, что количество отказов траков с разбивкой по неделям подчиняется нормальному закону распределения и получено выражение для закона распределения величины наработки до отказа (с. 48)!?

8. Не понятно, почему трак подвергается действию изгибающего момента при действии двух сил – нагрузка опорного катка и реакция грунта (с. 51)?

Указанные замечания не снижают значимости диссертационной работы в целом, а носят уточняющий характер.

8 Заключение по диссертации

Диссертация выполнена на современном уровне, соответствует установленным требованиям, написана технически грамотным языком. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

По теме диссертационной работы опубликовано 6 печатных работ, 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. Содержание публикаций отражает основные научные и практические результаты.

В целом диссертационная работа по актуальности темы, постановки и решению задач исследований, научным результатам и практическому выходу представляет собой завершенную научно-квалификационную работу. В

работе изложено научно обоснованное техническое решение по выявлению и оценке эксплуатационных факторов, влияющих на запас прочности и разработке формул и методики для обоснования параметров гусеничных траков.

Диссертационная работа на тему «Обоснование параметров гусеничного трака карьерных экскаваторов» соответствует пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Симба Наваррете Владимир Хеованни**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент.

Профессор, доктор технических наук по специальности 05.05.06 «Горные машины», профессор кафедры «Горные машины и комплексы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный горный университет» (ФГБОУ ВО «УГГУ»)

А.П. Комиссаров

Комиссаров Анатолий Павлович

620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30
телефон: +7 (343) 257 45 25

E-mail: gmf.gmk@m.ursmu.ru

03.12.2024

Я, Комиссаров Анатолий Павлович, автор отзыва, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.410.02, и их дальнейшую обработку.

Подпись профессора А.П. Комиссарова заверяю:

Начальник ОК

ФГБОУ ВО «УГГУ»

Т.Б. Сабанова

Сабанова Татьяна Борисовна

03.12.2024

