

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Ефимова Дениса Александровича
«Повышение долговечности бандажей валковой дробилки карьерного
дробильно-сортировочного комплекса с учетом процессов их абразивного
изнашивания», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины
(технические науки)**

Представленный автореферат диссертационной работы посвящена повышению долговечности футеровочных бандажей валковых дробилок карьерных дробильно-сортировочных комплексов. Актуальность исследования обусловлена интенсивным абразивным изнашиванием рабочих поверхностей при переработке неоднородных кварцосодержащих вскрышных пород разреза «Восточный» с пределом прочности при сжатии до 120 МПа. Износ бандажей снижает надежность дробильного оборудования, увеличивает частоту ремонтов и эксплуатационные затраты, поэтому выбранное направление имеет существенное научное и практическое значение.

Цель исследования состоит в повышении срока службы бандажей валковых дробилок при их абразивном изнашивании в реальных условиях эксплуатации. Для ее достижения автором выполнен анализ механизмов изнашивания, проведены экспериментальные исследования состояния поверхностного слоя, разработана математическая модель локального абразивного износа и обоснованы технические решения по упрочнению и модернизации конструкции бандажей.

Научный интерес представляет установленный стадийный характер изнашивания: первоначальное деформационное упрочнение поверхности сменяется деградацией наклепанного слоя и развитием усталостного выкрашивания. Для количественного описания процесса использованы показатели твердости и микротвердости, параметры кривых Эбботта–Файрстоуна и коэффициент накопления усталости. Математическая модель учитывает контактное давление, путь скольжения и эволюцию микрогеометрии поверхности, что повышает ее инженерную применимость.

Экспериментальная часть работы выполнена комплексно и включает оптическую, электронную и атомно-силовую микроскопию, 3D-сканирование, измерение HV10 и HV0,1, а также стендовые испытания. Показано, что покрытие WC–TiN снижает среднюю скорость изнашивания на 28–30 % и смещает начало интенсивной деградации примерно с 645 до 760 ч. Предложенные профиль Рело и сегментированные футеровки обеспечивают снижение пиковой мощности привода на 10 и 16 % соответственно. Сегментированная конструкция защищена патентом на изобретение.

Полученные результаты соответствуют пункту 15 паспорта специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины. Основные результаты отражены в четырех публикациях, включая две статьи из Перечня ВАК и две статьи в изданиях, индексируемых Scopus; получены патент и заявка на изобретение.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-115 от 22.08.20
АУ УС

В качестве замечаний и вопросов к автореферату следует отметить следующее:

1. Коэффициент детерминации для параметра $\Phi(t)$ составляет всего 0,668, что указывает на существенный разброс данных. Необходимо объяснить физические причины этой неточности (например, неоднородность покрытия или случайный характер выкрашивания) и обосновать, почему именно этот параметр выбран в качестве основного диагностического критерия предельного состояния футеровки.

2. Математическая модель верифицирована только для пород прочностью до 120 МПа. Следует уточнить границы применимости модели для других месторождений или привести данные о ее чувствительности к изменению абразивности и трещиноватости перерабатываемого материала за пределами исследованного диапазона.

3. В работе показано снижение энергозатрат при использовании новых профилей бандажей, но не оценено влияние этих изменений на качество дробления. Для внедрения необходимо подтвердить, что экономия энергии не приводит к недопустимому увеличению выхода негабарита или переизмельчения материала.

Указанные замечания носят уточняющий и рекомендательный характер, не затрагивают достоверность основных результатов и не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Диссертация Ефимова Дениса Александровича «Повышение долговечности бандажей валковой дробилки карьерного дробильно-сортировочного комплекса с учетом процессов их абразивного изнашивания» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-технической задачи. Работа 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 от 20.05.2021 № 953 адм., а ее автор, Ефимов Денис Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Сведения о лице, представившем отзыв

Кандидат технических наук

доцент кафедры «Автоматизация

производственных процессов»

ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет»

Юридический адрес организации: 640020, г. Курган,

ул. Советская, 63, стр. 4

Фактический адрес организации: 640020, г. Курган,

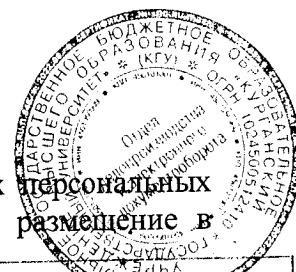
ул. Советская, 63, стр. 4

Телефон: 8-3522-65-49-10; e-mail: lenkuz@bk.ru

Дата: «17» 08 2026 г.



Е.М. Кузнецова



Я, Кузнецова Елена Михайловна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их размещение в открытом доступе и дальнейшую обработку.

Подпись: _____ Дата: «17» 08 2026 г.

ВЕРНО
Начальник ОДиЭД
Козлова М.А.
« 17 » 08. 2026
20 г.