

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям  
НИТУ МИСиС, доктор технических  
наук, профессор



М.Р. Филонов

*Филонов*

2020 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» на диссертационную работу Кузина Евгения Геннадьевича «Оценка технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров методами неразрушающего контроля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины»

На отзыв представлена диссертация, состоящая состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения, общим объемом 141 страница, содержит 28 таблиц, 65 рисунков и приложение на 1 странице, список литературы включает 135 наименований. Автореферат диссертации опубликован на 19 страницах.

Работа выполнена на кафедре «Горные машины и комплексы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва».

### 1. Актуальность темы диссертационного исследования

Ленточный конвейер в настоящее время является одной из самых распространенных транспортных машин на угольных шахтах. Повышение производительности очистных комбайнов, внедрение современных технологий по добыче угля комплексно-механизированными лавами, требуют создания

высокопроизводительных транспортных конвейерных линий. Редуктор ленточного конвейера, являясь силовым агрегатом, воспринимает значительные нагрузки и работает в сложных условиях. От работоспособного состояния редуктора конвейера зависит бесперебойность работы всего участка или даже шахты. Актуальность задачи обеспечения бесперебойности заключается в том, что каждый отдельный редуктор имеет различные темпы износа. Влияние на износ оказывают горно-геологические, технологические условия, квалификация обслуживающего персонала, качество применяемых смазочных материалов. В то же время электромеханические службы шахт при проведении технического обслуживания и ремонтов используют рекомендации заводов изготовителей, разработанные для усредненных условий. Внезапный отказ является следствием постепенного накопления неисправностей и повреждений, и для его предотвращения необходимо выявление таких дефектов на ранней стадии. Определение технического состояния редуктора и прогнозирование процессов износа позволит повысить качество технического обслуживания и эксплуатационную надежность конвейера в целом.

Исходя из этого, разработка методики оценки технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров является важной прикладной задачей, а тема работы Е. Г. Кузина является актуальной.

## **2. Научная и практическая ценность диссертационного исследования**

Научная новизна работы заключается в следующем:

- установлена закономерность отказов и продолжительность простоев шахтных ленточных конвейеров от качества и своевременности технического обслуживания, отсутствия систем контроля технического состояния, дефектов монтажа и наличия высоких динамических нагрузок;
- определены методы неразрушающего контроля и диагностики, разработаны критерии оценки фактического технического состояния редукторов, включая «плавающие опорные маски» вибрационного сигнала для управляемого электропривода конвейера, разницу в температурах сопряженных элементов редуктора и содержание продуктов износа в смазывающих материалах;

- установлены параметры регрессионных моделей определяющих факторов с показателями достоверности не менее 90%, пригодные для прогнозирования остаточного ресурса подшипниковых узлов и зубчатых передач редукторов шахтных ленточных конвейеров.

Практическая ценность работы заключается в том, что была разработана методика оценки технического состояния редукторов по совокупности диагностических признаков, включающих параметры вибрационного сигнала, температурных аномалий и параметров смазочного масла. Методика позволяет объективно оценивать фактическое техническое состояние редукторов по совокупности диагностических признаков, а также определять остаточный ресурс подшипниковых узлов и зубчатых пар редуктора и заблаговременно определять рациональные сроки проведения технического обслуживания редуктора, в том числе планировать сроки замены смазочного масла. Разработанная методика может быть использована предприятиями по добыче угля подземным способом.

### **3. Значимость полученных результатов для развития горных наук**

Задачи, поставленные и решенные в диссертационной работе, создают предпосылки к развитию:

- новых систем мониторинга и оценки технического состояния горно-шахтного оборудования;
- образовательных дисциплин для обучения студентов ВУЗов;
- моделей прогнозирования деградации узлов и элементов горных и транспортных машин.

### **4. Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертационной работе**

Результаты и выводы, приведенные в диссертации, могут быть использованы:

- при разработке учебно-методических материалов: учебного пособия и методических указаний по курсу «Диагностика горных машин и оборудования»;

- при проектировании систем мониторинга и оценки технического состояния транспортных машин;
- на предприятиях эксплуатирующих шахтные ленточные конвейеры.

## **5. Степень обоснованности и достоверности научных положений и результатов**

Результаты, полученные в работе Е. Г. Кузиным обоснованы: применением современных методов неразрушающего контроля и спектрально-эмиссионного анализа смазочного масла; существенным объемом экспериментальных исследований в условиях действующей угольной шахты; использованием апробированных теоретических положений по оценке технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров и методов математического моделирования; использованием диагностического оборудования, прошедшего поверку; положительными результатами внедрения методики на «Шахте им. В. Д. Ялевского» АО «СУЭК-Кузбасс».

## **6. Замечания по содержанию и оформлению диссертации**

По тексту диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В научной новизне сказано, что установлена зависимость простоев ленточных конвейеров от качества и своевременности технического обслуживания, при этом отсутствует анализ квалификации обслуживающего и ремонтного персонала, проводящего регламентное обслуживание конвейеров;
2. В работе проведен анализ визуального и измерительного метода неразрушающего контроля, но рекомендации по его дальнейшему использованию не приводятся;
3. На рис. 2.15. представлены характеристики различных сочетаний сплавов термопар: ТХК – хромель-копель; ТХА – хромель-алиюмель; ТПП – платинородий-платина, при этом не указано конкретно - какой сплав будет использован во взрывозащищенных термопарах;

4. В методике проведения вибродиагностических обследований редуктора (параграф 4.2.) отсутствуют требования к подготовке оператора, проводящего диагностику и оценку технического состояния;

5. В некоторых строках не выдерживается постоянство шрифта в тексте и формулах;

6. На диаграмме технического состояния редуктора (рисунок 4.32 – в диссертации, рисунок 8 – в автореферате) было бы целесообразно показать десятикратное увеличение параметров общего уровня вибрации, для наглядности.

## **7. Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Кузина Е.Г. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой получено решение актуальной задачи повышения эксплуатационной надежности редукторов шахтных ленточных конвейеров, по результатам оценки их технического состояния методами неразрушающего контроля, имеющей существенное значение для горнодобывающей отрасли.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области совершенствования технического и ремонтного обслуживания горных машин для повышения их эксплуатационной надежности. Автореферат диссертации отражает ее основные научные положения, выводы и рекомендации, а также научную и практическую ценность работы. Общее число публикаций по теме диссертации 30 статей, основные научные результаты диссертации опубликованы в 10 статьях, в том числе 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Замечания по диссертационной работе не снижают ее научной и практической ценности, а свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований и научно-технических разработок в этом актуальном направлении. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.05.06 - «Горные машины» п. 3 – «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования и их

элементов» и п. 5 – «Повышение долговечности и надежности горных машин и оборудования», а также требованиям Положения Министерства образования и науки РФ по присуждению ученых степеней, а ее автор Кузин Евгений Геннадьевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Горное оборудование, транспорт и машиностроение» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», протокол № 12 от «04» августа 2020г.

Заведующий кафедрой

Горного оборудования, транспорта и машиностроения,  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСиС»

д.т.н., доц.

Рахутин Максим  
Григорьевич

Секретарь заседания

Белянкина Ольга  
Владимировна

#### Сведения о ведущей организации:

Полное наименование организации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Почтовый адрес: 119049, г. Москва, Ленинский пр., д. 6

Официальный сайт: <https://misis.ru/>

e-mail: kancela@misis.ru

Тел.: +7 495 955-00-32



подпись   
заверяю  
Зам. начальника  
отдела кадров МИСиС  
Кузнецова А.Е.  
«04» 08 2020 г.