

О Т З Ы В

официального оппонента, доктора технических наук,
доцента Емельяновой Галины Александровны
на диссертационную работу Филина Александра Николаевича
«Методика контроля технического состояния основных механизмов тоннельных
эскалаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и
подъемно-транспортные машины

1 Актуальность диссертационной работы

Тоннельные эскалаторы относятся к классу подъемно-транспортных машин непрерывного действия. Необходимость обеспечения высоких показателей надежности таких технически сложных машин, с целью обеспечения необходимого уровня безопасности и заданной пропускной способности, требует организации контроля над их техническим состоянием и обуславливает необходимость совершенствования методов диагностики с учетом особенностей их эксплуатации.

Существующие методики контроля технического состояния механизмов тоннельных эскалаторов основаны на применении тестовых методов диагностирования, выполняемых на неработающем тоннельном эскалаторе, когда механизмы, подлежащие контролю, находятся в демонтированном состоянии, и каждый элемент доступен для контроля на износ, коррозию, усталость и т.д., что обладает рядом существенных недостатков, сокращает срок безотказной работы и снижает надежность тоннельного эскалатора в целом.

Повышение уровня безопасности транспортировки пассажиров, поддержание эксплуатационных показателей в установленных пределах возможны при использовании современных функциональных методов и средств технического диагностирования, позволяющих проводить оценку технического состояния механизмов тоннельных эскалаторов в процессе эксплуатации.

Методы функционального диагностирования активно используются в различных отраслях промышленности для объективного контроля технического состояния машин и механизмов. Однако, для тоннельных эскалаторов эти методы

не нашли широкого применения из-за отсутствия научно-обоснованных методик их использования, учитывающих специфику работы рассматриваемых машин.

Таким образом, тема диссертационной работы Филина А.Н., посвященная разработке методики контроля технического состояния основных механизмов тоннельных эскалаторов – механизма привода, передаточного и цепного механизмов, выделенных автором путем апостериорного анализа основных свойств надежности для данных машин (безотказность и ремонтпригодность), объединенных, исходя из их технологической функции, в единый узел – приводную группу тоннельного эскалатора, при рабочих режимах в процессе эксплуатации с применением методов функционального диагностирования, а именно методов виброакустического контроля, актуальна и имеет существенное научно-практическое значение в области обеспечения надежности и безопасности тоннельных эскалаторов.

2 Новизна исследований и полученных результатов

Новизна результатов диссертационной работы состоит в следующем:

1 Методами математического моделирования процесса работы приводной группы тоннельного эскалатора получены качественно новые закономерности изменения диагностических параметров виброакустических сигналов в зависимости от моделируемого вида технического состояния приводной группы.

2 Повышена точность определения граничных зон вибрационных состояний приводных групп тоннельных эскалаторов, соответствующих видам технических состояний, исходя из запаса работоспособности, в зависимости от значений параметров измеряемых виброакустических сигналов.

3 Путем проведения теоретического и экспериментального исследований обоснованы диагностические признаки возможных дефектов в элементах приводных групп, характеризующиеся изменением виброакустических сигналов.

4 За счет накопления статистических данных при проведении экспериментальных исследований построены регрессионные зависимости изменения параметров виброакустических сигналов, возбуждаемых в элементах

приводных групп, от наработки тоннельных эскалаторов, с целью прогнозирования изменений видов технических состояний во времени, исходя из запаса работоспособности.

5 Разработана методика контроля технического состояния приводных групп тоннельных эскалаторов с применением методов виброакустического диагностирования, обеспечивающая возможность технического диагностирования приводных групп без вывода из эксплуатации при номинальной нагрузке.

3 Степень обоснованности и достоверность результатов, полученных в работе

Требуемая степень обоснованности и достоверности результатов, сформулированных в диссертационном исследовании, подтверждается:

- анализом большого количества работ отечественных и зарубежных ученых;
- корректностью поставленных задач;
- применением современного математического аппарата совместно с фундаментальными законами теории колебаний, теоретической механики, теории эксперимента, математической статистики;
- проведением обширного экспериментального исследования с проверкой сходимости полученных данных с результатами теоретического обоснования;
- практическим внедрением полученных результатов и их широкой апробацией на конференциях различного уровня.

Указанные факторы позволяют считать выводы диссертационной работы достоверными и научно-обоснованными.

Полученные в исследовании результаты опубликованы автором в 12 печатных работах. Из них 3 опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а 6 приравнены к таким изданиям – получены 3 патента на различные устройства контроля вибрации машин и механизмов, позволяющие проводить контроль их технического состояния, и 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, необходимых для применения

виброакустических методов контроля при техническом диагностировании приводных групп тоннельных эскалаторов.

4 Значимость результатов диссертационной работы для науки и практики

Теоретическая значимость полученных результатов состоит в обоснованном применении методов виброакустического диагностирования с целью контроля технического состояния приводных групп тоннельных эскалаторов на рабочих режимах в процессе эксплуатации.

Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждается актами о внедрении полученных результатов в деятельность ведущих предприятий по эксплуатации тоннельных эскалаторов – эскалаторная служба ГУП «Петербургский метрополитен» и контролю за их техническим состоянием, в рамках проведения работ по экспертизе промышленной безопасности эскалаторов по истечению нормативного срока службы – ЗАО «СТЭК». Кроме того, результаты диссертационной работы нашли применение в учебном процессе при проведении лабораторных и практических работ кафедры «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины» ФГБОУ ВО ПГУПС.

5 Оценка содержания диссертационной работы и её завершенность

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и общих выводов, изложена на 157 страницах основного текста, содержит 75 рисунков, 32 таблицы, 9 страниц приложений, библиографический список включает 159 наименований.

Диссертация Филина А.Н. является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, содержание которой соответствует поставленной цели исследования. Сформулированные в работе задачи решены исходя из поставленной цели, теоретические и экспериментальные исследования доведены до практического применения.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы её цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен анализ по проблеме обеспечения надежности и безопасности тоннельных эскалаторов, проведен критический анализ применяемых способов контроля технического состояния приводных групп, приведены основные сведения и выбраны направления для решения поставленных в исследовании задач.

Во второй главе приведены результаты теоретических исследований. Путём математического моделирования исследовано формирование и изменение виброакустических сигналов, возбуждаемых в элементах приводных групп в процессе их работы, при различных технических состояниях. Получены диагностические признаки изменения виброакустического сигнала при различных дефектах элементов приводных групп.

В третьей главе проведено обширное экспериментальное исследование. Основной задачей эксперимента была разработка норм контроля видов технических состояний приводных групп тоннельных эскалаторов по параметрам вибрации, а также проверка адекватности и дополнение результатов, полученных в предыдущей главе. В результате были получены нормы контроля видов технических состояний приводных групп по параметрам вибрации. Кроме того, путём оценки результатов теоретического и экспериментального исследований разработана система диагностических признаков основных возможных дефектов в элементах приводных групп, и сформулирована методика контроля технического состояния приводных групп тоннельных эскалаторов на рабочих режимах в процессе эксплуатации с применением методов виброакустического диагностирования.

В четвертой главе приведены основные направления применения разработанной методики, показана возможность её использования с целью прогнозирования изменений технического состояния приводной группы тоннельного эскалатора во времени, представлены расчеты повышения

показателей эксплуатационной надежности, безопасности тоннельных эскалаторов при применении разработанной методики.

В заключении приведены основные выводы по работе, соответствующие поставленным задачам.

6 Краткие замечания и недостатки

В то же время, диссертация не лишена и определенных недостатков. В частности, по работе могут быть сделаны следующие замечания:

1. В качестве статистических данных, используемых в работе, рассматриваются данные об отказах и остановах тоннельных эскалаторов на примере Петербургского метрополитена (глава 1). Неясно, можно ли на основе анализа этих данных сделать обобщающие выводы для других отечественных и зарубежных метрополитенов, учитывая различные условия эксплуатации и типы применяемых тоннельных эскалаторов.
2. В диссертационной работе не представлен листинг кода математической модели приводной группы тоннельного эскалатора, разработанной в среде Mathcad Prime, что затрудняет воспроизведение полученных результатов членами научного сообщества, поскольку ряд формул, приведенных в главе 2 и направленных на устранение выявленного недостатка, не корректен и содержит критичные опечатки.
3. В диссертационной работе не приведено обоснование эксплуатационных условий применения разработанной методики, в частности, отсутствует обоснование допустимой нагрузки на лестничное полотно эскалатора при проведении измерений виброакустических сигналов.
4. В проведенном исследовании основной упор делается на элементы приводной группы, при этом не понятно, как изолируются (или выделяются и фильтруются) колебания, поступающие из тягового контура (тяговые цепи и тяговые звездочки) при функционировании эскалатора. Данный недостаток прослеживается как при проведении математического моделирования, так и натурального эксперимента.

5. Новые научные положения, изложенные в тексте автореферата и диссертации, не содержат признаков их отличия от уже известных положений в данной сфере. При устранении данного недостатка, положения, приведенные соискателем, были бы более убедительными.

6. Из текста диссертационной работы неясно, каким образом результаты, полученные в работе, использовались соискателем для разработки технических устройств, защищенных патентом.

Тем не менее, вышеуказанные недостатки не снижают научной и практической значимости работы и не снижают общую положительную оценку.

7 Выводы и рекомендации

Объем и оформление диссертационной работы соответствуют уровню, предъявляемому к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Стиль изложения материалов диссертационной работы и автореферата отвечает нормам научной лексики.

Автореферат не искажает смысла проведенной работы и полученных результатов, в нем в достаточном объеме изложены основные идеи, содержание и выводы, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в соответствии с требованиями ВАК РФ.

На основе выполненных автором обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение эксплуатационной надежности и безопасности тоннельных эскалаторов, решена актуальная научно-практическая задача – разработана методика контроля технического состояния приводных групп тоннельных эскалаторов с применением методов виброакустического диагностирования, позволяющих проводить техническое диагностирование приводных групп на рабочих режимах в процессе эксплуатации.

Заключение по диссертационной работе

Анализ диссертационной работы Филина Александра Николаевича – содержание рукописи диссертации, автореферата, опубликованных трудов, позволяет сделать следующее заключение:

- рецензируемая диссертация «Методика контроля технического состояния основных механизмов тоннельных эскалаторов» по содержанию, актуальности, научной новизне, поставленным задачам и сформулированным выводам соответствует требованиям п. 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям;
- автор, Филин Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины (отрасль наук: технические науки).

Официальный оппонент,
Емельянова Галина Александровна,
доктор технических наук,
специальность: 05.02.02 – Машиноведение,
системы приводов и детали машин;
доцент,

адрес: 127994, ГСП-4, Москва,

ул. Образцова, д. 9, стр. 9,

телефон: 8 (916) 161-91-51

E-mail: ga_emel@mail.ru.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)»,
доцент кафедры «Мосты и тоннели»

Подпись руки

Емельяновой Г.А.

Заверяю

01.06.2018

Документовед

9 категории

Н.М. Комиссарова



01 июня 2018 г.

Г.А. Емельянова