

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора

Сладковой Любови Александровны

на диссертационную работу Дятлова Вячеслава Николаевича

«Метод прогнозирования остаточного ресурса

металлоконструкций эскалаторов»,

представленную в диссертационный совет 24.2.380.05 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11 – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

1 Объем и структура диссертационной работы соответствуют требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав в которых раскрыто содержание диссертационных исследований, заключения, библиографического списка из 127 позиций и приложений. Объем работы составляет 160 с машинописного текста, 55 рисунков, 9 таблиц.

Основные положения диссертации отражены в 12 публикациях, в том числе 4 из них в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов ВАК РФ.

Во введении отражены актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, методология и методы исследований, отражены научная и практическая значимость, степень достоверности проводимых исследований, апробация работы.

В первой главе рассмотрены основные конструкции эскалаторов, используемых в метрополитене Петербурга и дано описание предполагаемых причин отказов металлоконструкций эскалаторов. В работе был выявлен любопытный факт о «более позднем достижении предельного состояния элементов металлоконструкций по отношению с установленными стандартами, но обнаруживаются преждевременный выход из строя, не достигнув нормативного срока службы».

Вторая глава посвящена экспериментальным исследованиям влияния атмосферной коррозии на скорость накопления усталостной поврежденности

металлоконструкций эскалаторов. Рассмотрены виды диагностики и методов неразрушающего контроля.

В третьей главе автор проводит моделирование различных процессов, влияющих на безотказную работу металлоконструкций для оценки остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов.

В четвертой главе приводится метод оценки остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов, определена область применения данного метода, произведено сравнение экспериментальных результатов с результатами, полученными на основе разработанной математической модели, сформулирована концепция рационализации, в частности, при организации обследований элементов металлоконструкций эскалаторов во времени.

В заключении приведены основные выводы и рекомендации по выполненным материалам диссертационных исследований.

В автореферате диссертации представлено основное содержание работы по главам, а также сведения: об актуальности работы, поставленной цели и задачах, о научной новизне, теоретической и практической значимости, апробации и публикациях по результатам проведенных исследований. Автореферат правильно и полностью отражает основные результаты исследований, приведенных в диссертационной работе.

2 Актуальность темы диссертационной работы. Обеспечение безопасной работы эскалаторов безусловно является актуальной темой исследований, связанной с влиянием внешних факторов на изменение состояния элементов металлоконструкций, несущая способность которых изменяется от действия со стороны окружающей среды (агрессивность, корродирование металлов и т.п.), соблюдения режимов эксплуатации (своевременность и качество проведения профилактических осмотров, технических обслуживаний, текущих и капитальных ремонтов) и человеческого фактора.

Существующие методы контроля технического состояния несущих металлоконструкций и механизмов эскалаторов основаны на применении тестовых методов диагностирования, выполняемых на неработающем эскалаторе, когда основные механизмы находятся в демонтированном состоянии, и каждый элемент доступен для контроля на износ, коррозию,

усталость и т.д., что обладает рядом существенных недостатков в плане временных и финансовых затрат.

Актуальность темы диссертационной работы позволили выделить объект и предмет исследований, сформулировать цель – «разработка метода прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов на основании показателей детального диагностирования их технического состояния» и поставить задачи.

3 Научная новизна исследований и полученных результатов заключается в:

- проведенных автором исследований по вопросу влияния изменяющихся факторов окружающей среды на изменение состояния несущих элементов металлоконструкций эскалаторов с последующей разработкой эмпирических зависимостей;
- разработке метода оценки технического состояния элементов металлоконструкций эскалаторов, расположенных в труднодоступных для обслуживания местах;
- разработке метода прогнозирования динамического состояния несущей металлоконструкции эскалатора на основе полученной автором многофакторной прогностической модели, учитывающей изменение физико-механических параметров материала в результате его коррозии;
- создании метода прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов с учётом усталостного разрушения. Автором также разработан алгоритм его реализации на основе использования созданных математических моделей и компьютерных программ, новизна которых подтверждена государственной регистрацией.

4 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на научных достижениях только отечественных ученых в области исследования, контроля технического состояния и оценки остаточного ресурса, а также в области теории коррозионно-механического разрушения металлов. Проведенные исследования основаны на основных положениях теории математической статистики и теории вероятностей, механики разрушения твердых тел.

5 Достоверность исследований подтверждается с сопоставимостью результатов, полученных при проведении теоретических и экспериментальных исследований по критериям Фишера, Дурбин-Ватсона и Колмогорова-Смирнова. В качестве инструментов компьютерного моделирования применялись апробированные программные пакеты MathCad, SigmaPlot, а также входящие в состав программной платформы SolidWorks модули Simulation и Motion.

6 Научная значимость работы определяется в разработанной лично автором математической модели, учитывающей как кинетику коррозионных процессов, так и взаимное влияние внешних и отдельных эксплуатационных факторов (относительная влажность воздуха; агрессивность среды; конструктивных особенностей элементов конструкции, а также от числа циклов их нагружения) на процесс и скорость протекания коррозии с возможностью применения полученной модели в условиях варьирования параметров исходных факторов. Автором разработан метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов на основе оценки глубинного показателя коррозии, позволяющий ускорить процесс проведения испытаний (обследований) конструктивных элементов металлоконструкции эскалаторов не менее чем на 28%. На основе проведенного анализа выявлены факторы, оказывающие существенное влияние на интенсивность и характер процесса атмосферной коррозии низкоуглеродистых сталей.

7 Практическая значимость работы. Автором разработан метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов основанный на оценке напряженно-деформированного состояния металлоконструкции эскалатора. На основе анализа изменения динамического состояния системы (ударного импульса) разработан метод определения технического состояния шпильчных элементов подвеса крановых путей грузоподъемного оборудования в машинных залах эскалаторов. .

8 Теоретическая значимость Разработанная математическая модель, отражающая процесс коррозии элементов металлоконструкций эскалаторов позволила разработать графические зависимости значений коэрцитивной силы от количества циклов нагружения – без учета коррозионной составляющей и с учетом разработанной математической модели, что, в свою очередь, дало возможность разработать алгоритм по оценке остаточного ресурса металлоконструкции эскалаторов на языке программирования

PascalABC.Net, что подтверждено свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ. Разработанная модель позволяет вносить изменения для усовершенствования и расширения выполняемых функций. Интеграция представленных методов в процессы технического обслуживания позволяет преобразовать подходы к управлению состоянием оборудования, переориентировав их на обслуживание как по фактическому техническому состоянию, так и прогнозной его оценке.

9 Вопросы и замечания

Положительно оценивая работу, степень обоснованности научных положений, практической и научной значимости внесены ряд замечаний:

1 В диссертационной работе отсутствуют статистические данные о частоте отказов не только металлоконструкций эскалаторов, но и самих этих устройств в целом. Статистика, приведенная в работе основана «ГУП «Петербургский метрополитен». Технические характеристики метрополитена: URL <http://www.metro/spb.ru>».

2 На рисунке 1.4 (диссертация, с. 18) не ясно каким образом автор оценивал вероятность безотказной работы основных узлов и механизмов эскалатора.

3 Выявленные в первой главе факторы, оказывающие влияние на работоспособность металлоконструкций эскалаторов, являются общеизвестными и применимыми для всех видов металлоконструкций любых машин, что вызывает сомнения об уровне значимости каждого из заявленных факторов.

4 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируются на научных достижениях только отечественных ученых в области исследования без учета в этой области исследований зарубежных коллег (с. 7 диссертации).

5 На рисунках 3.1 и 3.2 (с. 71 и 72) не ясно какие стали рассматривались в случае рис. 3.2.

6 Из раздела 3.3 (с. 72 – 75) не понятно каким же образом влажность влияет на коррозионную активность металлоконструкций эскалаторов. Автор на протяжении всего раздела рассматривает только изменение коэффициента влажности от величины относительной влажности.

7 Хотелось бы узнать, каким образом «работают» модели, представленные зависимостями (48) на с. 82 диссертации и (55) на с. 86.

8 На рисунке 3.8 (с. 87) автор не указал к чему можно «привязать» изображенные кривые выносливости».

10 Выводы и рекомендации

Объем и оформление диссертационной работы Дятлова В.Н. соответствуют уровню, предъявляемому к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Представленная работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для защиты, которые свидетельствуют о достаточном личном вкладе автора диссертации в науку. Стиль изложения материалов диссертационной работы и автореферата отвечает нормам научной лексики.

Выводы могут быть использованы при техническом обслуживании металлоконструкций эскалаторов, что позволяет преобразовать подходы к управлению состоянием оборудования, переориентировав их на обслуживание как по фактическому техническому состоянию, так и прогнозной его оценке.

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.

11 Общее заключение

Тема и содержание работы соответствует предметной области знаний, определенной паспортом научной специальности 2.5.11 – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы, а именно п. 3 «Экспериментальные исследования и испытания транспортно-технологических средств и их комплексов, а также отдельных систем, агрегатов, узлов, деталей и технологического оборудования» и п. 4 «Техническая эксплуатация транспортно-технологических средств и их комплексов».

1 Диссертация, автореферат и опубликованные работы в полном объеме отражают новые научные положения и результаты. Оформление диссертационной работы соответствует требованиям ВАК РФ. Стиль

изложения в диссертации и автореферате технически грамотен. Содержание работы позволяет оценить личный вклад автора и полученные результаты исследований.

2 Диссертация Дятлова Вячеслава Николаевича на тему «Метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов», является завершенной научно-квалификационной работой, обладающей внутренним единством, отражающим личный вклад автора в решение актуальной научной задачи и применимости результатов исследований в практической деятельности по вопросам прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов.

3 Диссертационная работа Дятлова Вячеслава Николаевича «Метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов» отвечает требованиям по п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г № 842 (ред. от 25.01 2024), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Дятлов Вячеслав Николаевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», кафедра «Наземные транспортно-технологические средства»

профессор


Сладкова Л.А.
«08» апреля 2025 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта»

Почтовый адрес: 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

info@rut-miit.ru, +7(495) 274-02-74 доб. 3891

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОЦЕНОЧНОГО
М.В. ФЕДЯКИН



Сладкова Любовь Александровна

«08» апреля 2025 г.