

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента

Селиверстова Григория Вячеславовича

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 Актуальность темы диссертационной работы

Эскалаторы являются неотъемлемой частью современной городской жизни, облегчают транспортирование людей между различными уровнями и улучшают общественное пространство. В городах происходит модернизация метро, строятся новые торговые центры и железнодорожные станции, оснащённые современными машинами и системами, в том числе эскалаторами.

С учетом того, что эскалатор представляет собой как машину, так и сооружение, состояние его несущих металлоконструкций требует пристального внимания с учетом соответствия требованиям по обеспечению надежности и безопасности транспортировки пассажиров. Эскалаторы в основном работают в тяжелом режиме, их загрузка в течение рабочего периода неравномерна, при этом основные элементы их несущих металлоконструкций практически всегда остаются на своих местах в течение всего срока эксплуатации, поэтому любая возникшая неисправность в том или ином конструктивном элементе может стать лимитирующей для нормального функционирования эскалатора в целом.

Автором диссертации на основании проведенных исследований предлагается научно-обоснованный метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов, дающий в действительности возможность сократить количество и продолжительность проводимых диагностических мероприятий и позволяющий при его интеграции в процессы технического обслуживания преобразовать подходы к управлению состоянием оборудования, переориентировав их на обслуживание как по фактическому техническому состоянию, так и на основе прогноза, что и свидетельствует об актуальности проведенного исследования.

2 Объем и структура диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, изложена на 160 страницах основного текста, включая 57 рисунков, 9 таблиц, список литературы из 127 наименований и приложений на 10 страницах.

Структура диссертации Дятлова В.Н, соответствует установленным требованиям, подчинена единой цели и содержит решение следующих поставленных автором задач:

- выявить и обосновать влияние отдельных конструктивных особенностей и ряда иных факторов, определяющих изменение состояния металлоконструкций эскалаторов во времени (Глава 1);
- произвести анализ методов и методик контроля технического состояния металлоконструкций подъемно-транспортных машин с оценкой технической возможности их адаптации для металлоконструкций эскалаторов (Глава 2);
- выявить характерные особенности протекания процесса коррозионного повреждения металлоконструкций эскалаторов при воздействии внешних и внутренних факторов с установлением взаимосвязи между усталостным разрушением металлоконструкций эскалаторов и их коррозионным повреждением (Глава 3);
- разработать метод определения технического состояния частично замоналиченных шпилечных элементов подвеса крановых путей грузоподъемного оборудования в машинных залах эскалаторов (Глава 3);
- разработать метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов (Глава 4).

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

В тексте автореферата и диссертации выдержан единый научный стиль изложения.

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.

3 Научная новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов включает следующие позиции:

- представлены регрессионные зависимости, показывающие взаимосвязь параметров окружающей среды с определенными конструктивными особенностями отдельных элементов несущих металлоконструкций эскалаторов и временем эксплуатации;
- разработан оригинальный метод оценки технического состояния частично замоналиченных шпилечных элементов подвеса крановых путей грузоподъемного оборудования в машинных залах эскалаторов, предусматривающий комплексный подход к диагностике с использованием качественно определенных диагностических признаков;
- разработана математическая модель для анализа динамики прочности несущих металлоконструкций эскалатора в зависимости от их эксплуатационных характеристик и параметров окружающей среды;

- разработан метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов, основанный на методике неразрушающего контроля и математическом моделировании процессов нагружения.

Все полученные результаты работы являются новыми.

4 Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, рекомендаций и выводов обеспечивается корректной постановкой задач и применением современных методов исследования.

В работе проанализирована объемная статистика по отказам эскалаторов, на основании чего обоснован выбор объекта исследования. На основе анализа работ по диагностированию выбран возможный метод оценки технического состояния несущих металлоконструкций эскалаторов. Разработана математическая модель, позволяющая одновременно учитывать коррозионные и физико-механические параметры, влияющие на динамику состояния несущей металлоконструкции эскалатора; построена модель оценки технического состояния частично замоноличенных шпилечных элементов подвеса крановых путей грузоподъемного оборудования в машинных залах эскалаторов; разработан метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов. Это дало возможность перейти к практической их реализации как на вновь монтируемых, так и на действующих эскалаторах.

Обоснованность и корректность научных результатов подтверждается получением автором свидетельств, апробацией на российских и международных форумах и конференциях, публикациями в научных и технических изданиях.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением современных математических методов, методов математической статистики и корреляционно-регрессионного анализа, а также применением современных технических средств, обеспечивающей достоверность полученных результатов.

5 Научная значимость работы

Научная значимость диссертационного исследования заключается в развитии базы знаний критериев экспертной оценки и создании метода, который, опираясь на анализ диагностических параметров, позволяет применять расчетные методы для определения и прогнозирования остаточного ресурса несущей металлоконструкции эскалатора.

6 Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в совершенствовании и разработке новых подходов к анализу происходящих процессов в условиях реальной эксплуатации эскалаторов. Особое внимание уделено методам контроля и диагностирования несущих металлоконструкций. Понимание и

моделирование сложных взаимосвязей между эксплуатационными факторами и состоянием элементов металлоконструкций лежит в основе теоретических выводов диссертационной работы.

Практическая значимость работы обоснована внедрением результатов диссертационных исследований в ЗАО «Эскомстроймонтаж-сервис» и Эскалаторной службе Санкт-Петербургского государственного унитарного предприятия «Петербургский метрополитен», а также использованием в учебном процессе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет путей сообщения Императора Александра I»

Полученные автором в диссертационной работе выводы и рекомендации и предложенные методы могут также использоваться экспертными организациями при как при проведении экспертизы промышленной безопасности, так и при мониторинге технического состояния несущих металлоконструкций эскалаторов.

7 Вопросы и замечания

- Некорректное название главы 2 диссертации. Не смотря на то, что в ней приводятся различная информация по исследованиям, в том числе и экспериментальным, они все принадлежат другим авторам. Соискатель проанализировал работы ведущих ученых по выбранной теме научной работы. Однако из названия, создается впечатление, что в этой главе соискатель уже провел свои собственные эксперименты.
- На стр. 14 автор говорит о том, что своеобразным уникальным датчиком пикового значения силы в данном случае выступает структура ферромагнитного материала. Непонятно что это за сила и как структура материала может являться датчиком.
- На стр. 44 соискатель приводит этапы работы эскалатора и рассматривает возможность коррозионных отказов на каждом из них. Присутствует утверждение что коррозия может уже на этапе начальной эксплуатации (пуске) привести к серьезным повреждениям. Это вызывает определенные сомнения, так как коррозия стадийный процесс, протекающий длительное время.
- На стр. 47 указано, что возможные случаи наступления предельных состояний подразделяются на две группы: предельные состояния, наступившие в результате постепенного накопления в металле рассеянных повреждений, приводящих к зарождению и развитию макроскопических трещин; предельные состояния, связанные с чрезмерным износом трущихся деталей и поверхностей, находящихся в контакте с рабочей или окружающей средой. Однако, в обеих группах происходит изменение одного и того же параметра – механические свойства металла, из которого изготовлена исследуемая конструкция. Непонятно, какие механические свойства металла изменяются в результате трения деталей между собой.
- Непонятно как были получены модели 33 и 34 (стр. 74). Отсутствуют табличные данные и проверка моделей на адекватность.

– На стр. 88 приводятся условия проведения экспериментальных исследований на многоцикловую усталость. При этом, соискателем выбраны амплитуды напряжений в 250–280 МПа. Непонятно, почему выбраны такие значения напряжений, если ранее говорилось о том, что металлоконструкции эскалаторов должны работать в упругой зоне (предел текучести для Ст3 составляет 270 МПа). Кроме того, как только мы начинаем работать с превышением предела текучести мы сразу переходим в область малоцикловой усталости.

– На стр. 96 говорится о развитии до недопустимых пределов усталостных трещин. Однако, этот критерий недопустим, согласно приказам Ростехнадзора.

– На рис. 3.14 (стр. 100) приведена зависимость напряжений от прикладываемой термической нагрузки. Деформации там не отражены.

– На стр. 106 приведена формула расчета риска отказа (59). Непонятно, что здесь подразумевается под риском (ГОСТ Р 51897-2021). Вероятность отказа и риск отказа тождественные понятия?

Вместе с тем необходимо отметить, что представленные вопросы и замечания носят сугубо рекомендательный характер, и существенно не влияют на общую высокую оценку рассматриваемого диссертационного исследования. В качестве рекомендаций они могут быть учтены автором в дальнейшей научноисследовательской и практической деятельности.

8 Выводы и рекомендации

Название диссертационного исследования соответствует его содержанию. Оформление диссертации выполнено в соответствии с требованиями к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. 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». Материал изложен понятно и последовательно. Автореферат в полной мере отражает содержание работы. Общее впечатление о диссертационной работе положительное – она является завершенной научно-квалификационной работой, имеет научную новизну, теоретическую и практическую значимость, а также содержит в себе решение актуальной научной задачи.

9 Общее заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Метод прогнозирования остаточного ресурса металлоконструкций эскалаторов» соответствует критериям, установленным п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением

Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор Дятлов Вячеслав Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11 – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент,

Научно-внедренческое потребительское общество

«Проиннотех»

начальник отдела научно-исследовательских работ



Селиверстов Григорий Вячеславович



«10» апреля 2025 г.

Научно-внедренческое потребительское общество
«Проиннотех»

Почтовый адрес: 300026, г. Тула, ул. Скуратовская,

д.98, офис/этаж 9/1

proinnotech@yandex.ru, +7(953) 443-75-43

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



Селиверстов Григорий Вячеславович

«10» апреля 2025 г.