

*Selected abstracts of Ph.D. theses
submitted at Russian transport universities
For the English text please see p. 272.*

DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-270-274>

Бенькович Н. И. Совершенствование алгоритмов управления тяговым приводом тепловозов с асинхронными электродвигателями / Автореф. дис... канд. техн. наук. — СПб.: ПГУПС, 2020. — 16 с.

Основной целью работы является совершенствование алгоритма управления автономным инвертором напряжения (АИН) тягового преобразователя питания асинхронных электродвигателей тепловоза, обеспечивающего снижение динамических потерь в АИН, повышение тяговых и противобоксовочных свойств локомотива.

Решены следующие задачи:

- теоретическое сравнение существующих алгоритмов формирования выходного напряжения двухуровневого инвертора и определение необходимых требований для их совершенствования;
- совершенствование и исследование на компьютерной модели алгоритма прямого цифрового регулирования фазных токов асинхронных тяговых электродвигателей с регулируемой частотой коммутации силовых полупроводниковых приборов;
- совершенствование алгоритма защиты от боксования и юза колёсных пар тепловоза;
- разработка метода и аппаратуры для обеспечения мониторинга динамических процессов в тяговом электроприводе;
- стендовые и эксплуатационные испытания разработанных алгоритмов в составе системы автоматического управления тяговым преобразователем.

Разработана методика и программное обеспечение для измерения и регистрации электромагнитного момента асинхронного тягового двигателя в условиях реальной эксплуатации тепловозов.

Применение модифицированного алгоритма с улучшенными динамическими качествами позволило повысить тяговые и противобоксовочные свойства тепловоза.

Для измерения и сохранения экспериментальных данных был разработан специализированный высокочастотный регистратор, обеспечивающий непрерывную (в течение пяти суток) запись шестнадцати аналоговых параметров на SD карту памяти с частотой 2 кГц. Для обработки результатов измерений использовались программные комплексы WinPOC и MatLab. Компьютерная математическая модель была собрана в программном комплексе SimuLink.

Специальность 05.09.03 — Электротехнические комплексы и системы. Работа выполнена в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I.

Денисов И. А. Обоснование параметров металлоконструкций грузовых тележек кранов мостового типа на основе универсальной компоновочной схемы / Автореф. дис... канд. техн. наук. — Брянск: БГТУ, 2020. — 22 с.

Целью исследования было совершенствование грузовых тележек кранов мостового типа общего назначения за счёт применения новых конструктивных решений и проектных подходов при определении параметров их несущих металлоконструкций.

Разработана математическая модель структурно-параметрического синтеза несущей металлоконструкции грузовой тележки крана мостового типа

общего назначения на основе универсальной компоновочной схемы модульной конфигурации с возможностью её структурной рекомбинации в процессе эксплуатации.

В ходе работы были установлены закономерности влияния положения механизмов грузовой тележки, спроектированной на основе универсальных компоновочных схем, на распределение опорных нагрузок между её ходовыми колёсами.

Разработаны принципиальные универсальные компоновочные схемы несущих металлоконструкций грузовых тележек кранов мостового типа общего назначения комплексной и модульной конфигурации, позволяющие снизить общую металлоёмкость тележек при сохранении показателей прочности, устойчивости и жёсткости.

Экспериментально исследованы особенности применения частотно-регулируемого электропривода при его эксплуатации в режимах работы крановых механизмов. На основе исследования даны рекомендации по формированию расчётных сочетаний нагрузок, действующих на металлоконструкцию грузовой тележки. Дополнительно сформированы рекомендации по настройке систем частотно-регулируемого электропривода крановых механизмов с учётом динамических и энергетических эксплуатационных показателей в разных режимах их работы.

Разработана методика проектирования металлоконструкции грузовой тележки крана мостового типа общего назначения на основе универсальной компоновочной схемы комплексной и модульной конфигурации.

На основе предложенных универсальных компоновочных схем разработаны конструктивные решения несущих металлоконструкций грузовых тележек кранов мостового типа общего назначения, защищённые патентами РФ № 175918, № 178169, № 185448.

Специальность 05.05.04 — Дорожные, строительные и подъёмно-транспортные машины. Работа выполнена в Брянском государственном техническом университете. Защита состоялась в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ).

Исаков Т. А. Автоматизация регулирования пассажиропотока при проведении крупномасштабных культурно-массовых мероприятий / Автореф. дис... канд. техн. наук. — М.: РУТ, 2020. — 24 с.

При планировании крупномасштабных культурно-массовых мероприятий (ККММ) задачи, связанные с организацией своевременного и безопасного прибытия и отбытия большого числа людей, являются ключевыми для организаторов. В период глобальной цифровизации определение качества работы транспортной инфраструктуры эффективно выполнять на цифровых двойниках — имитационных моделях. При выборе алгоритмов автоматизированного регулирования пассажиропотока при проведении ККММ необходимо проведение имитационных экспериментов с целью получения численных значений выбранных критериев качества управления и выбора способа управления, обеспечивающего требуемые значения критериев качества управления.

Одним из аспектов решения задачи является определение алгоритмов и методов автоматизированного регулирования пассажиропотока при проведении ККММ, выбор математического аппарата и программное обеспечение для разработки имитационных моделей ККММ с учётом изменяющихся параметров.

Объектом исследования была транспортная инфраструктура и регулирование пешеходных потоков при проведении ККММ.

В качестве предмета исследования рассматривались алгоритмы и методы автоматизированного регулирования пассажиропотока при проведении ККММ.

Целью диссертации была разработка структуры и математического обеспечения автоматизированной системы регулирования пассажиропотока при проведении ККММ (АСРП).

Формализованы требования к АСРП, что позволило синтезировать структуру и множество моделей этой системы.

Составлен классификатор ККММ, позволяющий определить состав объектов и их объединений, учитываемых при планировании ККММ – зон разграничений, уровней планирования и перечня объектов управления, что позволило выполнить декомпозицию задач, стоящих перед организаторами.

На основе анализа статистических данных выявлены различия в поведении участников пешеходного потока зрителей, специфика их взаимодействия между собой, что позволило рассматривать пешеходный поток как неоднородный и выделить в его составе клиентские группы. Эти результаты сделали возможным адекватно моделировать поведение участников пешеходных потоков при проведении ККММ.

Разработана методика автоматизированного регулирования пассажиропотока при проведении ККММ, учитывающая критерии качества управления транспортной инфраструктурой ККММ.

Проведено исследование объекта во всех зонах разграничения при построении математических моделей, в результате которого представлено формализованное описание поведения клиентских групп пешеходного потока, возникающих в моделируемом пространстве.

Создана имитационная модель функционирования зон разграничения при проведении ККММ, учитывающая в отличие от известных неоднородность пешеходного потока, различия в критериях оценки качества функционирования систем обслуживания в различных зонах разграничения.

Выполнен анализ результатов имитационного моделирования, позволивший сформулировать типовые рекомендации по достижению целевых значений критериев качества регулирования пассажиропотока.

Выполнен анализ, дающий возможность использовать существующие научные подходы, методологии, методы для обработки полученных в ходе исследования данных при подготовке к ККММ и сформулировать требования к структуре и функционалу АСРП.

Выявлены уровни планирования и зон разграничения при проведении ККММ. В зависимости от их комбинаций это позволяет выделять клиентские группы в составе пешеходного потока и задействованные объекты инфраструктуры, что имеет важное значение при решении задач регулирования пассажиропотока.

Составлен классификатор, позволяющий выявить частные задачи регулирования пассажиропотока, характерные для конкретной группы мероприятий, и выбрать критерии качества функционирования объектов инфраструктуры.

Определён состав математического обеспечения АСРП, позволяющий решать задачи автоматизированного регулирования пассажиропотока при проведении ККММ.

Представлена графическая интерпретация структурной схемы системы обслуживания, которая позволяет решать множество задач планирования транспортных процессов при проведении ККММ в едином информационном пространстве.

Создана математическая модель пешеходного потока в различных зонах разграничения с учётом наличия в нём клиентских групп, которая позволяет решать задачи безопасного планирования и функционирования объектов инфраструктуры.

Разработаны имитационные модели транспортной инфраструктуры с учётом наличия клиентских групп в составе прибывающего пассажиропотока на ККММ, позволяющие решать задачи безопасного планирования функционирования транспортной инфраструктуры и пешеходного потока в зоне последней мили перед началом и по окончании ККММ.

Сформулированы рекомендации по организации пассажиропотока и режима работы объектов транспортной инфраструктуры ККММ. Эффективность предложенных методов управления полностью подтвердилась в ходе сравнения результатов имитацион-

ного моделирования и натуральных экспериментов, включающих в том числе матчи Чемпионата Мира по футболу 2018 года (ЧМ 2018).

Специальность 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт). Работа выполнена в Российском университете транспорта.

Ошорова В. В. Разработка предложений по ограничению эксплуатации индивидуальных транспортных средств в загруженной части города в период наибольшей плотности транспортного потока / Автореф. дис... канд. техн. наук. – М.: МАДИ, 2020. – 25 с.

Ограничение эксплуатации транспортных средств с минимизацией потерь, затрат, ресурсов в условиях ограниченности улично-дорожной сети (УДС) является актуальной научно-практической задачей.

Целью исследования является сокращение потерь времени участников дорожного движения и экологического ущерба (обусловленных превышением транспортного спроса на эксплуатацию индивидуальных транспортных средств над пропускной способностью УДС).

Объектом исследования был транспортный спрос на эксплуатацию индивидуальных транспортных средств в крупных городах.

Предметом исследований были скорость, плотность и интенсивность движения транспортных средств, в условиях заторовых состояний транспортного потока, изменяемые в зависимости от применения фискального регулирования транспортного спроса на эксплуатацию индивидуальных транспортных средств.

Научная новизна заключалась в разработке теоретических и методологических положений ограничения эксплуатации индивидуальных транспортных средств в периоды наибольшей плотности транспортного потока в загруженной части города:

- определение целевой функции ограничений эксплуатации индивидуальных транспортных средств и критерия отбора участков УДС для введения таких ограничений;
- обоснование изменения плотности транспортного потока в зависимости от применяемого тарифного регулирования;
- определение критерия для оценки эффективности проведённых мероприятий по ограничению эксплуатации индивидуальных транспортных средств, учитывающего совокупные издержки участников дорожного движения.

Теоретическая и практическая ценность работы в том, что разработанные научно-методические и практические подходы позволяют обеспечить целевые показатели основной диаграммы транспортного потока и снизить негативный эффект от загрязнения атмосферного воздуха в загруженной части города; сократить потери времени вследствие транспортных задержек; способствовать развитию и применению новых технологий позиционирования транспортных средств, а также могут послужить теоретической основой формирования транспортного спроса, в условиях фискального регулирования, для разработки соответствующих нормативных правовых документов.

Результаты исследования внедрены в учебный процесс МАДИ ГТУ в разделы лекционных курсов дисциплины «Основы логистики» по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Результаты исследования приняты к сведению и внедрены в практику деятельности СПб ГКУ «Дирекция по организации дорожного движения Санкт-Петербурга» для подготовки обосновывающих материалов при подготовке аналитических материалов по вопросам обоснования платного въезда в центральную часть Санкт-Петербурга.

Специальность 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта. Работа выполнена в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ).

