

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ляного Вадима Вадимовича «Исследование и разработка индуктивных датчиков регистрации железнодорожного колеса», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.08 – Управление процессами перевозок (технические науки)

Прежде всего, хочется сразу отметить то, что не часто сейчас встречается - текст работы приятно читать, так как он написан на хорошем русском технически грамотном языке, а глубина и четкость изложения существа проведенных исследований показывает, что мы имеем дело со зрелым ученым, обладающим большим практическим опытом.

1. Состояние вопроса и актуальность избранной темы

Известно, что в качестве первичных датчиков свободности/занятости участков пути на железнодорожном транспорте Российской Федерации применяются рельсовые цепи (РЦ) и системы счёта осей на базе индуктивных датчиков регистрации железнодорожного колеса (ИДК). ИДК используются, когда работа РЦ невозможна (пониженное сопротивление изоляции рельсовой линии и т.п.) или применение РЦ экономически неэффективно.

На сети железных дорог России длительное время широко используется числовая кодовая автоблокировка (ЧКАБ). При её проектировании проводится разбивка перегонов на блок-участки длиной обычно от 1,5 до 2,6 км. В пределах блок-участка образуется одна кодовая рельсовая цепь с изолирующими стыками. Ограничение на максимальную длину блок-участка, равную 2,6 км, связано с невозможностью реализовать устойчиво работающие рельсовые цепи этого типа большей длины. Надежность и доступность для ремонта их недостаточна, а капитальные затраты приемлемы. При соответствующем технико-экономическом обосновании система интервального регулирования движения поездов (СИРДП) на основе ИДК может использоваться в качестве резервной. Эффективность данного решения вырастет в ближайшее время в случае разделения дистанций СЦБ на эксплуатационные и ремонтные, а также при введении аутсорсинга в указанных дистанциях.

В связи с указанными недостатками кодовых РЦ в ОАО «РЖД» было принято решение о внедрении систем с централизованным размещением аппаратуры и тональными РЦ (ТРЦ) и защитными (для защиты от эффекта двойного шунтирования) участками. В результате, при использовании ТРЦ, в пределах блок-участка может оказаться до 7 РЦ, а к каждому концу РЦ нужно подвести кабель, что при сокращении эксплуатационных затрат вызывает увеличение капитальных затрат. В рассмотренном случае вместо 7 комплектов аппаратуры ТРЦ можно было бы использовать один комплект аппаратуры ИДК. Однако недостаточная стабильность работы существующих ИДК препятствует целесообразности применения этого решения. Но предлагаемые в диссертации решения, направленные на повышение стабильности работы ИДК, повысят целесообразность и эффективность их внедрения.

На Московском центральном кольце (МЦК) и Высокоскоростной магистрали (ВСМ) в проектах заложены решения на базе ТРЦ длиной 350 м. Например, при расчетной длине блок-участка ВСМ (в месте, где отсутствует ограничение по пропускной способности и соответствующая высокая скорость движения поезда) в 7 км потребуется 20 комплектов аппаратуры ТРЦ или один комплект на основе ИДК с повышенной стабильностью (ИДК-П). Представляет повышенный интерес внедрение комплексной системы ИРДП на базе ИДК-П и подсистемы на основе радиоканала, где подсистема на базе ИДК-П обеспечивает безопасность движения поездов.

Таким образом, решение в диссертации Ляного В.В. задачи разработки метода повышения стабильности функционирования ИДК позволяет перейти к новой парадигме эффективных систем ИРДП на базе индуктивных датчиков регистрации железнодорожного колеса с повышенной стабильностью работы.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения и выводы диссертации Ляного В.В. апробированы на научных конференциях. Их адекватность подтверждается использованием в опытно-конструкторских работах (ОКР), выполненных АО «НПЦ «Пром-электроника» в области разработки систем счёта осей на базе ИДК с повышенной стабильностью в работе. Результаты этих ОКР поставлены на производство и в настоящее время тиражируются на железнодорожном транспорте РФ и ряда зарубежных стран.

3. Достоверность и новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность научных положений и выводов диссертации подтверждается апробированием результатов диссертационных исследований и внедрением их в эксплуатацию.

Научная новизна работы подтверждается патентами и состоит в том, что впервые

- исследованы и научно обоснованы причины пропуска регистрации железнодорожного колеса в ИДК, обусловленные предельными (установленными нормативной документацией РФ) износами колеса и рельса;

- разработана научно обоснованная математическая модель объёмного взаимодействия ИДК, колеса и рельса, позволяющая описать и исследовать не только электрические, но и конструктивные параметры основных элементов ИДК;

- разработаны метод и алгоритмы обработки сигнала ИДК, позволяющие при проходе над датчиком различных металлических предметов обеспечить выделение именно колеса железнодорожной подвижной единицы и с большей точностью определять его диаметр;

- разработаны метод и алгоритмы обработки сигнала ИДК, позволяющие регистрировать колесо подвижной единицы и определять его диаметр

при заданных скоростях прохода колеса и заданном диапазоне изменения его диаметра.

4.Значимость для науки и практики полученных автором результатов.

а) В результате проведённых исследований установлено, что главной причиной нестабильной работы индуктивных датчиков регистрации железнодорожного колеса в реальных условиях эксплуатации является неблагоприятное сочетание диаметра индуктора ИДК, а также износов колеса и рельса, допускаемых нормативной документацией.

б) Определены направления совершенствования ИДК и предложены методы их разработки и исследования, исключаящие их нестабильную работу при любых сочетаниях реальных износов колеса и рельса, встречаемых в эксплуатации.

в) Разработаны, исследованы и научно обоснованы технические решения, которые обеспечивают существенное повышение стабильности работы ИДК и возможность их широкого применения на железнодорожном транспорте общего пользования.

г) Впервые разработана математическая модель работы ИДК с учетом объёмного взаимодействия электромагнитного поля индуктора ИДК с колесом и рельсом, которая позволяет исследовать как электрические параметры основных элементов ИДК, так и конструктивные параметры его индуктора.

д) Разработаны методика и алгоритмы обработки сигнала в индуктивных датчиках регистрации железнодорожного колеса, позволяющие улучшить технические характеристики, расширить область применения ИДК и существенно уменьшить стоимость их жизненного цикла.

е) Разработаны и внедрены в эксплуатацию ИДК с повышенной стабильностью в работе, которые применяются в настоящее время на железнодорожном транспорте общего и необщего пользования в ряде стран мира.

5.Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Рекомендуются провести исследования функциональной и экономической эффективности указанных в п.1 вариантов внедрения СИРДП, на базе разработанных в диссертации ИДК с повышенной стабильностью в работе.

6.Анализ содержания работы

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области обеспечения безопасности движения поездов. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных автором, достаточная.

7.Замечания по диссертационной работе.

а) Постулат о том, что «...функциональные возможности ИДК шире, чем функциональные возможности РЦ...» не раскрыт. Диссертационная работа смотрелась бы намного выигрышнее, если бы в ней был приведён подробный сопоставительный технико-экономический анализ РЦ и ИДК (либо систем счёта осей на их базе).

б) Работа посвящена индуктивным датчикам регистрации железнодорожного колеса как наиболее широко применяемым (по принципу детектирования колеса) классу устройств. Однако есть датчики, использующие другие физические принципы (тензометрические, емкостные, оптические и т.п.). Считаю, что включение в диссертацию материалов, дающих развёрнутое технико-экономическое сравнение датчиков, использующих различные физические принципы работы, обогатило бы диссертацию.

в) По моему мнению, в автореферате не следовало бы употреблять слова: «интеллектуальные алгоритмы» - интеллектуальность алгоритма не раскрыта; «оптимизация» – не указаны критерии оптимальности, нет постановки задачи оптимальности.

г) Диссертация выиграла бы, если в ней были проведены указанные в п. 5 исследования.

Указанные замечания не умаляют ценность диссертационной работы Ляного В.В., которая имеет важное не только научное, но и практическое значение.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней.

Считаю, что по объёму и глубине проведенных исследований, научной новизне обоснованности научных положений, значения для науки и практики, а также полноте опубликования материала, диссертация Ляного Вадима Вадимовича «Исследование и разработка индуктивных датчиков регистрации железнодорожного колеса» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункт 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), а её автор бесспорно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.08 – «Управление процессами перевозок».

Профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь
на железнодорожном транспорте» ФГАОУ ВО РУТ(МИИТ),
доктор технических наук по специальности
05.22.08 – «Управление процессами перевозок»,
доцент,

гражданин РФ

Линьков Владимир Иванович

30.07.19

127994, ГСП-4, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, ФГАОУ ВО «РУТ»,
тел. (495) 681-13-40, E-mail: tu@miit.ru