

В диссертационный совет Д 01.024.04  
при ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ученому секретарю  
Завадской Татьяне Владимировне  
283001, г. Донецк, ул. Артема, 58

### ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Сорокина Владислава Евгеньевича на тему: «Совершенствование методов и средств интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)».

**Актуальность избранной темы.** Методы интервального регулирования движения поездов (ИРДП) являются важной составляющей системы управления на железнодорожном транспорте. В случае передачи сигналов управления по радиоканалу если сигнал на приемной радиостанции отсутствует, то узел управления движением локомотива с ориентацией на «хвост» идущего впереди поезда выключается. Машинист локомотива должен вести поезд по показаниям сигналов автоблокировки и автоматической локомотивной сигнализации. Поскольку путь служебного торможения поезда, идущего сзади, больше пути экстренного торможения поезда, идущего впереди, в случае даже кратковременного отсутствия радиосвязи машинист поезда, идущего сзади, должен приступить к резкому снижению скорости, либо даже к экстренному торможению. Это показывает, что существующие методы и средства

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
16/120  
"00" 24 20 22

интервального регулирования не являются универсальными и гибкими, а это в свою очередь оказывает влияние на их эксплуатационную эффективность.

Разработка и реализация усовершенствованных методов и средств интервального регулирования позволит повысить их эксплуатационную эффективность за счет поддержания максимально допустимой скорости движения поездов на участке в случае временного отсутствия радиосвязи между центром радиоблокировки и движущимися поездами.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Основные положения диссертации, выводы и заключения по главам достаточно обоснованы, так как базируются на комплексном подходе к решению логически взаимосвязанных задач – от анализа причин отсутствия радиосвязи в системах интервального регулирования, до разработки программной реализации функционирования оптимизированной системы интервального регулирования движения поездов.

Обоснованность предложенных соискателем зависимостей и рекомендаций подтверждается корректным использованием фундаментальных законов, методов математического и компьютерного имитационного моделирования, апробацией основных результатов диссертации на международных конференциях. Результаты расчетов согласуются с общеизвестными научно-техническими данными.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.** Достоверность результатов исследования подтверждается современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, подкреплены фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и иллюстрациях. Подготовка, анализ, а также интерпретация полученных результатов диссертационных исследований проведены с использованием современных методов обработки информации, статистического анализа и имитационного компьютерного моделирования.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем:

1. Впервые предложена математическая модель определения максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи в системах ИРДП.

2. Получила дальнейшее развитие модель действия помех и искажающих факторов на цифровые системы управления, заключающаяся в том, что воздействие помех в системе ИРДП может приводить к погрешности вычисления текущей координаты поезда, идущего впереди, а также к погрешности вычисления координаты прицельного торможения поезда, идущего сзади.

3. Получила дальнейшее развитие модель описания динамики движения объектов в цифровых системах, которая заключается в определении координаты прицельного торможения поезда, идущего сзади, на основании прогноза траектории движения поезда.

Диссертационная работа имеет практическое значение, что подтверждено внедрением результатов исследования диссертационной работы в виде рекомендаций по повышению эксплуатационной эффективности систем ИРДП на ГП «Донецкая железная дорога» (справка о внедрении № 2040/1024 от 25.08.21 г. выдана дирекцией по инфраструктуре ГП «Донецкая железная дорога»), а также внедрения в учебный процесс ГОО ВПО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА» (справка №529/06 от 25.08.21 г. принята к внедрению в учебный процесс при проведении занятий по учебным дисциплинам «Современные беспроводные телекоммуникационные системы и сети», «Микропроцессорные информационные управляющие системы», для студентов направления подготовки 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», что отражено в учебных программах вышеуказанных дисциплин).

Задачи, поставленные и решенные в работе соответствуют требованиям к кандидатским диссертациям.

Основные научные и практические результаты диссертации опубликованы в 10 печатных работах, из которых 4 представлены в специализированных научных изданиях и 6 в тезисах докладов на научно-технических конференциях.

**Основное содержание работы.** Представленная диссертационная работа является завершенным научным трудом, который состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка используемой литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность тематики исследования, сформулированы цель, основные задачи и методы исследований, раскрыта новизна, теоретическая и практическая ценность полученных результатов, а также степень апробации работы.

В первом разделе проведен анализ существующих методов интервального регулирования, анализ существующих систем интервального регулирования, а также анализ особенностей стандартов цифровой радиосвязи и причин отсутствия радиосвязи в системах интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала.

Во втором разделе приведена модель функционирования системы интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала, а также разработана модель функционирования системы интервального регулирования движения поездов с учетом воздействия помех и искажающих факторов.

В третьем разделе выполнен расчет максимального тормозного пути для грузовых и пассажирских поездов, при наихудших условиях, произведен расчет минимально допустимого интервала следования грузовых и пассажирских поездов. На основании полученных данных максимального тормозного пути и минимально допустимого интервала следования, проведено моделирование максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи по критерию снижения пропускной способности грузовых и пассажирских поездов.

В четвертом разделе рассмотрена инфраструктура системы интервального регулирования, взаимодействие центра радиоблокировки и бортового процессорного устройства поезда с другими подсистемами, была разработана программная реализация функционирования оптимизированной системы интервального регулирования, а также проведен расчет экономической эффективности от внедрения оптимизированной системы интервального



регулирования на основе снижения затрат времени и энергии в случае отсутствия радиосвязи.

#### **Общие замечания.**

1. В работе рассмотрены стандарты цифровой радиосвязи TETRA, GSM-R и DMR, но не рассмотрены стандарты IEEE 802.11 и LTE-R.

2. На рисунке 2.1 диссертации не понятно, чем отличаются друг от друга радиоинтерфейс и радиоинтерфейс к бортовому оборудованию.

3. В работе не раскрыта концепция подвижных «виртуальных» блок-участков.

4. На рисунке 2.4 диссертации не понятно, что такое канал перехвата?

5. В работе не проведены результаты моделирования максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи для случая потери радиосвязи с впереди идущим поездом 1.

6. В подразделе 4.4 диссертации не рассмотрены вопросы как погодные условия и в частности снижение температуры влияют на дополнительные потери электроэнергии?

#### **Заключение.**

Диссертационная работа Сорокина Владислава Евгеньевича «Совершенствование методов и средств интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала» является законченной научно-исследовательской работой, посвященной разработке актуальной тематики, имеет научную новизну, практическое значение и достаточную практическую ценность, что подтверждено справками о внедрении.

Отмеченные в отзыве замечания и предложения не исключают общей положительной оценки диссертации. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, несмотря на замечания, не вызывают принципиальных возражений.

По направлению исследований, содержанию научных положений и выводов, существу полученных результатов диссертация соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими

процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) и пункту 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 г.)

За получение новых научно обоснованных результатов в области совершенствования методов и средств интервального регулирования движения поездов, которые позволят повысить их эксплуатационную эффективность, автор представленной диссертации Сорокин Владислав Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидат технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

**Официальный оппонент:**

кандидат технических наук,

ученый секретарь

Государственного учреждения «Институт прикладной математики и механики»

А. Ю. Максимова

283048, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 74,

Тел.: (062) 311-03-91, факс: (062) 311-01-75

e-mail: ipmm.science@mail.ru

Сайт: <http://iamm.su>

Я, Александра Юрьевна Максимова, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

ученый секретарь ГУ «ИПММ»

канд. техн. наук

А. Ю. Максимова

Подпись Максимовой А. Ю. подтверждаю

