

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Трунаева Андрея Михайловича на тему: «Совершенствование методов и средств формирования извещения в системах автоматического управления процессом функционирования железнодорожных переездов», представленной 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.**

Одной из базовых отраслей экономики является железнодорожный транспорт. Он обеспечивает внутренние и внешние транспортно-экономические связи и потребности населения в перевозках. Железнодорожный транспорт является основным средством перевозки грузов в Донецкой Народной Республике. Деятельность железнодорожного транспорта как части единой транспортной системы Республики, способствует нормальному функционированию всех отраслей общественного производства, социальному и экономическому развитию и укреплению обороноспособности государства.

Место пересечения железнодорожных путей и автомобильных дорог в одном уровне, является сложным и опасным элементом транспортной сети. В настоящее время в 98% случаев аварии на переездах происходят по вине водителей. На практике время включения заградительной сигнализации для автотранспорта не зависит от скорости движения подвижного состава по участку извещения, что увеличивает время простоя автотранспорта. Как следствие, нервозность водителей и проезд переездных заградительных устройств, при закрытом состоянии. В связи с этим, особую значимость приобретают вопросы обеспечения безопасности движения автотранспорта и поездов на переездах.

Одним из эффективных путей повышения безопасности на железнодорожных переездах является совершенствование методов и средств формирования извещения в системах автоматического управления процессом функционирования железнодорожных переездов с учетом текущей скорости и местоположения поезда.

### **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 методов и средств, формирующих извещение в различных системах управления переездами, до структуры

*Вх. № 30/4  
от 01.03.21*

технических средств системы подачи извещения автоматической переездной сигнализации, которая учитывает местоположение и скорость поезда на участке.

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

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.**

Достоверность предложенной автором математической модели подтверждается тем, что она включает аналитические зависимости, полученные на основе классических методов расчета, сходимостью результатов, полученных в диссертации с реальными экспериментальными исследованиями, а также результатами, опубликованными в трудах ведущих специалистов в области систем автоматизации железнодорожного транспорта.

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем:

1. Получила дальнейшее развитие динамическая модель вертикальных колебаний рельса как балки на упругом основании Фусса-Винклера под воздействием подвижной динамической силы, отражающая взаимосвязь движущейся переменной нагрузки к колебаниям сечения рельса, позволяющая определять расстояние до подвижного железнодорожного состава.

2. Получил дальнейшее развитие метод формирования извещения в системах автоматического управления процессом функционирования железнодорожных переездов, который учитывает местоположение и скорость поезда на участке извещения на основании виброускорения рельсовой линии.

3. Впервые предложена математическая модель определения фактического времени приближения поезда к железнодорожному переезду на участке извещения.

Диссертационная работа имеет практическое значение, что подтверждено внедрением результатов исследования диссертационной работы в виде рекомендаций по улучшению эффективности функционирования автоматической переездной сигнализацией на ГП «Донецкая железная дорога» (справка о внедрении № 1210 от 22.07.19 г. выдана службой сигнализации и связи ГП «Донецкая железная дорога»), а также в учебный процесс ГООВПО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА» (справка №529/01-02 от 19.07.19 г. принята к внедрению в учебный процесс при проведении занятий по дисциплинам «Автоматика телемеханика на перегонах», «Микропроцессорные информационные управляющие системы автоматики и телемеханики», для

студентов направления подготовки 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», что отражено в учебных программах вышеуказанных дисциплин).

Задачи, поставленные автором в работе, с точки зрения научной и практической ценностей соответствуют уровню кандидатской диссертации.

Основные научные и практические результаты диссертации достаточно полно опубликованы в 18 печатных работах, из которых: 3 работы в изданиях, входящих в перечень специализированных научных изданий, утвержденный ВАК ДНР; 1 работа в издании, входящем в перечень специализированных научных изданий, утвержденный ВАК Украины; 14 – по материалам конференций.

### **Основное содержание работы.**

Представленная на рецензию диссертация является завершенным научным трудом и состоит из введения, четырех глав, основных выводов по работе, 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.

Проведенный анализ систем подачи извещения на переезд о приближении поезда показал, что существующие методы и принципы управления процессом функционирования заградительных устройств не контролируют нахождение поезда на всем участке извещения, что приводит к не произвольным простоям автотранспорта. Кроме того, увеличенное время простоя приводит к нервозности водителей, как следствие проезд переезда при закрытом шлагбауме, повышение количества аварий на переездах с участием автотранспорта. В результате обобщения информации из различных источников сформированы направления исследований, определена цель работы и поставлены задачи, которые необходимо решить для ее достижения.

Во втором разделе проведен анализ вибрационных характеристик рельсовой линии с применением акселерометра в качестве датчика вибрации, который позволит контролировать наличие подвижной единицы в зоне его действия. Проведено исследование выявления зависимостей амплитудного и частотного характера проявляющихся в движении динамических объектов по рельсовой линии. Разработана модель управления процессом функционирования железнодорожными переездами на основе новых методов формирования извещения. В режиме реального времени вычисляется время приближения поезда к ординате переезда с учетом текущего местоположения и скорости. Как только время закрытия заградительных устройств, превысит время приближения, включатся заградительные переездные устройства. Это позволит минимизировать простой автотранспорта и сократить аварийность на переездах.

В третьем разделе исследованы динамические свойства математической модели виброускорения рельса. Проведено моделирование процесса функционирования железнодорожных переездов с учетом виброускорения рельсовой линии, показало что, учитывая динамику значений технической скорости железнодорожного транспорта простой автотранспорта сократится в среднем в 3,5 раз по сравнению с существующими системами извещения о приближении поезда.

В четвертом разделе разработаны схемы управления функционирования железнодорожного переезда. Разработана структурная схема технической реализации подключения средств формирования извещения, для предложенной модели функционирования устройств формирования извещения на переезд.

### **Общие замечания.**

1. В тексте диссертации иногда встречаются, некорректные формулировки. Так же имеются синтаксические и грамматические ошибки.
2. В тексте диссертации нет ссылки на источник, откуда взята разрешенная максимальная скорость, на большинстве участков 90-120 км/ч.
3. В тексте нет ссылки на таблицу 3.1.
4. В тексте диссертации применяется термин «зона контроля» – не совсем ясно какова длина зоны контроля, чем ограничивается длина зоны контроля?
5. В работе не рассмотрена ситуация в которой, поезд заехал в зону контроля и вернулся обратно как будет вести себя ваша система?
6. На рисунке 3.8 – Приведены теоретические и экспериментальные данные зависимости пиковой частоты в АЧХ сигнала виброускорения от расстояния до точки приложения силы. Однако экспериментальные данные имеют значительный разброс и необходимо выделить усредненные значения (тренд).

### **Заключение.**

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

В целом диссертационная работа Трунаева Андрея Михайловича «Совершенствование методов и средств формирования извещения в системах автоматического управления процессом функционирования железнодорожных переездов» является законченной научно-исследовательской работой,


посвященной разработке актуальной тематики, имеет научную новизну, практическое значение и достаточную практическую реализацию.

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 27.02.2015г.)

За получение новых научно обоснованных результатов в области автоматизации процессов управления, являющихся результатом решения актуальной научно-технической задачи совершенствования методов и средств формирования извещения в системе автоматического управления процессом функционирования железнодорожных поездов с учетом текущей скорости и местоположения поезда, обеспечивающая уменьшение время простоя автотранспорта, автор представленной диссертации Трунаев Андрей Михайлович 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, доцент кафедры  
«Электрические станции»  
ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



С.В. Деркачѳв

283001, г. Донецк, ул. Артема, 58,  
Тел.: (062) 337-17-33, 335-75-62, факс: (062) 304-12-78  
Эл. почта: donntu.info@mail.ru  
Сайт: <http://donntu.org>

Я, Сергей Владимирович Деркачѳв, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.

канд. техн. наук, доцент

Подпись Деркачѳва С.В. подтверждаю

С.В. Деркачѳв



ПОДПИСЬ ДОСТОВЕРНО  
Начальник ОК