

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скоробогатова Максима Эдуардовича на тему «СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ НА УЧАСТКАХ, ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Диссертация Скоробогатова Максима Эдуардовича посвящена решению **актуальной и практически значимой** задачи повышения эффективности автоматизированного управления движением поездов.

Достичь решения этой задачи автор предлагает путем модернизации устройств автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа (АЛСН) на участках, электрифицированных переменным током.

В ходе выполнения работы автор проанализировал причины, механизмы и эксплуатационные последствия сбоев работы локомотивных устройств АЛСН в технологическом процессе управления движением поездов на участках, электрифицированных переменным током, и установил, что основное негативное влияние на сигнал АЛСН оказывают случайные импульсные и стационарные гармонические помехи, действие которых сводится к искажению временных и амплитудных характеристик полезного сигнала АЛСН.

Для оценки потенциальной помехоустойчивости АЛСН в условиях воздействия стационарных гармонических и случайных импульсных помех автор обосновал выбор критериального параметра, определил его допустимые значения и разработал методику определения пороговых значений отношения сигнал/помеха в канале АЛСН, при котором происходит сбой ее работы.

Результаты исследования помехоустойчивости существующего локомотивного фильтра ФЛ-25/75, полученные автором с использованием разработанной методики, хорошо согласуются с данными статистической обработки натуральных экспериментальных измерений, проведенных на Восточно-Сибирской железной дороге, что подтверждает **адекватность** предложенной автором методики.

В целях повышения эффективности работы АЛСН в условиях действия электромагнитных помех большой интенсивности автором разработан метод и программно-алгоритмические средства цифровой узкополосной фильтрации сигнала числового кода АЛСН, а также выдвинут ряд научно-технических предложений, направленных на повышение эффективности автоматизированного технологического процесса управления движением поездов на участках, электрифицированных переменным током.

Таким образом, **целью** представленной диссертации является повышение эффективности автоматизированного управления движением поездов путем модернизации устройств автоматической локомотивной

сигнализации непрерывного действия на участках, электрифицированных переменным током.

Новизна результатов данной работы, на мой взгляд, состоят в следующем:

1. Для горно-перевальных участков железных дорог показано, что при организации автоматизированного технологического процесса интервального регулирования движения поездов на пути, расположенном между тяжеловесным поездом и точкой подключения фидера тяговой подстанции, тяжеловесный поезд действует, как генератор мощных стационарных помех, воздействие которого негативно влияет на надежность АЛСН на этапе ее эксплуатации;

2. Предложен новый метод для повышения эффективности АЛСН в условиях действия электромагнитных помех большой интенсивности на основе анализа и синтеза модульной структуры локомотивных устройств обработки сигналов числового кода;

3. Предложена новая методика автоматизированного лабораторного контроля работоспособности устройств АЛСН, верифицированная путем математического моделирования функциональной задачи обработки сигналов числового кода на фоне стационарных и случайных помех, возникающих в процессе эксплуатации на участке, электрифицированном переменным током.

Практическая значимость результатов исследований заключается в уточнении механизмов формирования и воздействия стационарных и импульсных случайных помех с учетом эксплуатации на горно-перевальных участках, электрифицированных переменным током, что позволяет сформулировать научно-технические предложения и структурное решение для построения помехоустойчивой АЛСН без значительных эксплуатационно-технических и экономических затрат на полную реконструкцию технического комплекса автоматизированного интервального регулирования движения поездов участка железной дороги.

Полученные автором результаты в достаточной степени освещены в отечественной и зарубежной печати, неоднократно представлялись на всероссийских и международных конференциях, а также подтверждены патентом на изобретение.

Тем не менее, анализ представленного автореферата диссертации позволяет сделать следующие **замечания по работе**:

1. Исследование помехоустойчивости АЛСН в условиях воздействия помех автор проводит методом имитационного компьютерного моделирования, для чего автором предложена модель стационарной гармонической и случайной импульсной помех. Однако модель случайной импульсной помехи, представленная формулой (3) автореферата, носит детерминированный характер, поскольку все амплитудно-временные параметры этой помехи известны (за исключением начальной фазы). Не ясно, в чем заключается случайный характер этой помехи? Если только в том, что ее параметры были определены на основании статистической обработки результатов натуральных экспериментальных измерений, то в этом случае

необходимо параметры задавать стохастически, с учетом полученного распределения измеренных случайных величин.

2. Из автореферата не ясно на каком основании в моделях помех распределение случайной начальной фазы задано нормальным? Какими при этом заданы математическое ожидание и дисперсия распределения? Обычно при моделировании случайной начальной фазы используют равномерное распределение на интервале от 0 до 2π .

3. В главе 3 при оценке помехоустойчивости существующих АЛСН автор задался критериальным параметром (длительность интервала между первыми импульсами полезного сигнала) и построил зависимость этого параметра от отношения сигнал/помеха, что позволило ему определить пороговые значения отношения сигнал /помеха при котором АЛСН значение критериального параметра выходит за допустимые значения и наблюдается сбой в работе АЛСН. Однако в главе 4, предложив метод и средства повышения эффективности АЛСН, в т.ч. на основе цифровой фильтрации, автор по каким-то причинам не провел аналогичные исследования помехоустойчивости модернизированной системы «АЛСН+цифровой фильтр». В связи с этим оценить эффективность предложенных мер цифровой фильтрации затруднительно.

4. Из автореферата не совсем ясно на каком основании было выдвинуто требование к частоте дискретизации АЦП 500 Гц, если верхняя частота фильтра ФЛ25/75 не превышает 100 Гц?

5. Кроме того, в работе автор не выдвигает никаких требований к разрядности АЦП, которая, как минимум, должна учитывать динамический диапазон входной смеси полезного сигнала и помех. Не ясно, каково будет влияние разрядности АЦП на эффективность работы предложенного цифрового фильтра?

Указанные замечания не снижают научной значимости работы. Диссертация СКОРОБОГАТОВА Максима Эдуардовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития железнодорожного транспорта. Диссертация обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, которые свидетельствуют о личном вкладе автора в науку.

На основании всего изложенного полагаю, что диссертационная работа Скоробогатова Максима Эдуардовича «СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ НА УЧАСТКАХ, ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Скоробогатов Максим Эдуардович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Выражаю согласие на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Скоробогатова Максима Эдуардовича, исходя из нормативных документов Правительства, Министерства науки и высшего образования и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ФГБОУ ВО «ИрГУПС», на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Персональные данные:

Фамилия, имя, отчество: Кирюшкин Владислав Викторович.

Место работы: акционерное общество научно-внедренческое предприятие «ПРОТЕК» (АО НВП «ПРОТЕК»), почтовый адрес: ул. Базовая, д. 6, г. Воронеж, 394028.

Должность: начальник отдела перспективных технологий и разработок.

Ученая степень: кандидат технических наук, по специальности 20.02.14 – Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения.

Ученое звание: доцент по специальности 20.02.14 – Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения.

Кирюшкин Владислав Викторович

«10» сентября 2021 г.

Подпись Кирюшкина В.В. заверяю.

Генеральный директор АО НВП «ПРОТЕК»

Шуваев Владимир Андреевич

«10» сентября 2021 г.

