



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(УлГТУ)

Северный Венец ул., д.32,
г. Ульяновск, 432027, Россия
Тел.: (8422) 43-06-43; факс (8422) 43-02-37
e-mail: rector@ulstu.ru <http://www.ulstu.ru>
ОКПО 02069378, ОГРН 1027301160226
ИНН/КПП 732500052/732501001

От 12.2019 № 1989/19-03
На _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.217.04
Стрижаковой Е.В.

443100, г. Самара,
ул. Молодогвардейская, 244,
главный корпус. Самарский
государственный технический
университет (СамГТУ)

ОТЗЫВ

Официального оппонента Доманова Виктора Ивановича
на диссертационную работу Подгорний Александра Сергеевича
на тему «Совершенствование системы контроля помехоустойчивости
бортового электротехнического комплекса автомобилей к электромагнитным
воздействиям», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.09.03- «Электротехнические
комплексы и системы».

1. Актуальность выбранной темы

В настоящее время развитие автомобильной техники неразрывно связано с совершенствованием элементов электрооборудования и всего бортового электротехнического комплекса в целом. Количественно-качественный рост электротехнической элементной базы бортовой сети автомобиля требует повышенного внимания к вопросам технической диагностики неисправностей. В последнее время особое внимание уделяется вопросам электромагнитной совместимости электротехнических комплексов и систем и в этом плане бортовой комплекс электрооборудования автомобилей не является исключением. Существует целый ряд отказов элементов электрооборудования автомобилей, которые обычными средствами не идентифицируются. Для оценки таких отказов, в практике эксплуатации автотранспортных средств могут быть использованы как

примитивные способы диагностики, когда изделие поочередно снимают и устанавливают на разные автомобили с целью определения его работоспособности в составе разных элементов бортового электротехнического комплекса, или высокотехнологичные методы диагностики реализуемые в специализированных камерах измерения электромагнитной совместимости. И в первом и во втором случаях речь идет о достаточно большой трудоемкости и сложности работ по диагностике отказов и оценке помехозащищенности электротехнического бортового комплекса автомобилей от внешних наводимых электромагнитных помех самой различной природы. Таким образом, тема диссертационного исследования посвященного развитию системы контроля помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса современных и новых автомобилей к электромагнитным воздействиям считаю оправданной и актуальной.

2. Оценка содержания диссертации

Представленная к защите диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложения. Основная часть работы изложена на 172 страницах машинописного текста, иллюстрирована 107 рисунками и 8 таблицами. Библиографический список содержит 92 наименования на 13 страницах.

Во введении показана актуальность проблемы, сформулированы цель и решаемые задачи, изложены научная новизна, практическая значимость работы и положения, выносимые на защиту, а также методы решения поставленных в диссертационной работе задач.

В первой главе раскрывается содержание проблемы помехоустойчивости электротехнических систем автомобилей к электромагнитным воздействиям. Произведен обзор и анализ источников электромагнитных помех, формирующих внешнюю электромагнитную обстановку. Дан обзор существующих систем контроля и испытания на восприимчивость к внешним электромагнитным воздействиям и критериев

оценок помехоустойчивости. Проанализированы известные нарушения работоспособности бортового электротехнического комплекса. В условиях массового производства автотранспортных средств требуются оценки соответствия, основанные на вероятностном подходе. Обозначенные проблемы положены в основу исследования с целью повышения электромагнитной безопасности автомобильного транспорта в условиях современной электромагнитной обстановки.

Во второй главе разработана система контроля бортового электротехнического комплекса автотранспортных средств по параметрам электромагнитной совместимости исходя из перспектив развития технологий электромобилей и автомобилей с комбинированной энергоустановкой, отличающаяся от известных учетом случайности ориентации автомобиля по отношению к источнику излучения, параметров широкополостного воздействия электромагнитных помех, а также комплексностью оценки помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса в ездовом цикле автотранспортного средства.

На основании исследований предложена методика контроля бортового электротехнического комплекса автотранспортного средства, отличающаяся от известных позиционированием автомобиля во время теста во всем диапазоне углов азимутальной плоскости и позволяющая проводить тесты электротехнических систем на восприимчивость в условиях электромагнитной обстановки, приближенных к наиболее реальным особенностям эксплуатации автомобиля. Произведено совершенствование ездового цикла, которое позволяет проводить комплексные испытания электротехнической системы. По результатам исследований показано, что относительная погрешность нахождения уровня помехоустойчивости, в сравнении с применяемой методологией, снижается на 12,7%.

В третьей главе разработана вероятностная математическая модель, критерий и предложена методика оценки соответствия бортового

электротехнического комплекса автотранспортного средства по требованиям помехоустойчивости для партий автомобилей одинаковых моделей и комплектаций. Проведенный анализ позволил выявить две группы факторов, определяющих параметров электромагнитной совместимости. К первой относятся нестабильность параметров испытательного теста: амплитуда электромагнитного воздействия и позиционирование тестируемого автомобиля по отношению к полеобразующей системе. Вторая группа охватывает разброс конструкторско-технологических параметров автомобилей, в том числе бортовых электротехнических комплексов.

В четвертой главе приводятся результаты исследований помехоустойчивости бортовых электротехнических комплексов автотранспортных средств с использованием разработанных в работе методик, алгоритма и инструментария. Экспериментально подтверждена обоснованность применения усовершенствованного метода.

3. Научная новизна

Научная новизна диссертационного исследования заключается в комплексном решении задач направленных на совершенствование системы контроля помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса автомобилей к электромагнитным воздействиям. В работе обоснованно выделены следующие элементы научной новизны: разработана система контроля бортового электротехнического комплекса автотранспортных средств по параметрам электромагнитной совместимости; предложен алгоритм системы контроля электромагнитной совместимости с помощью которого можно определить предельно допустимый уровень помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса; разработана вероятностная математическая модель и критерий оценки соответствия бортового электротехнического комплекса для партии новых автотранспортных средств, по требованиям помехоустойчивости.

К числу наиболее существенных научных и практических результатов диссертации следует отнести:

1. методику контроля бортового электротехнического комплекса автомобилей на помехоустойчивость при неопределенности ориентации автомобиля по отношению к источнику излучения;
2. методику контроля бортового электротехнического комплекса для случая широкополосного воздействия;
3. инструментарий для испытательных тестов системы контроля перспективных электротехнических автомобильных комплексов;
4. алгоритм нахождения минимального уровня помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса автомобилей при контрольных испытаниях на узкополосное воздействие.

4. Анализ достоверности и обоснованности результатов и выводов

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертации, подтверждается корректным использованием применяемых математических методов исследований, а также удовлетворительной сходимостью результатов, полученных при расчетах и при экспериментальных исследованиях. Причем, при проведении лабораторных экспериментальных исследований был задействован широкий спектр сертифицированного оборудования испытательного центра Волжского автомобильного завода.

5. Значимость результатов, полученных в диссертации для науки и практики

Научная значимость результатов диссертационного исследования заключается в развитии и совершенствовании методик и инструментов составляющих систему контроля помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса новых автомобилей.

Практическая значимость основных положений диссертации подтверждается использованием полученных результатов в практике крупнейшего национального автопроизводителя.

Прошли апробацию и внедрены в практику ПАО «АВТОВАЗ»: математические модели шага перестройки электромагнитного воздействия;

ездовые циклы, которые используются для оценки помехоустойчивости активных систем безопасности автомобилей; усовершенствованная методика испытаний электротехнических систем при неопределенности ориентации автомобиля к источнику излучения.

Автором подготовлены и опубликованы пять научных работ в журналах с индексом ВАК РФ, которые отражают содержание диссертации. Подгорний А.С. докладывал результаты работы на различных научно-технических конференциях как всероссийского, так и международного уровней.

6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным положением о порядке присуждения ученых степеней.

Считаю, что кандидатская диссертация Подгорний Александра Сергеевича полностью отвечает критериям, которые предусмотрены «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 №842.

В ней выполнены следующие принципы соответствия:

1. Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные решения, направленные на повышения электромагнитной безопасности новых автомобилей на основе совершенствования системы контроля бортового электротехнического комплекса.

2. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и логикой, содержит комплекс новых научно-технических решений, выдвигаемых для публичной защиты, и показывает личный вклад в науку.

3. Декларируемая диссертантом цель работы – полностью выполнена и отражена в полученных результатах.

4. Автореферат диссертации соответствует содержанию диссертации, по всем квалификационным признакам: цели, задачи, новизны, актуальности и достоверности, научной и практической значимости.

5. Все основные положения диссертации отражены в 16 работах, пять из которых опубликованы в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ. Получены 2 патента на изобретения.

6. Стиль диссертации и автореферата соответствует требованиям к научным отчетам, диссертация имеет логическую структуру, написана грамотно и хорошо оформлена.

7. Выводы по диссертации оформлены структурно и содержательно.

8. Тема диссертации, и ее содержание соответствуют паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

-по формуле специальности: «Объектами изучения являются электротехнические комплексы и системы..., электрооборудования, электротехнологии ...транспортных средств»;

-по области исследований: «соответствует п. 2. «Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем», п. 4. «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях», п. 5. «Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации электротехнических комплексов и систем после выработки ими положенного ресурса».

9. В диссертации имеются ссылки на источники, из которых автор заимствовал отдельные материалы.

7. Дискуссионные положения, вопросы и критические замечания.

1. Не в полной мере понятен классификационный признак среднего уровня электромагнитных помех, указанный на стр. 24, первой

главы, и связанное с ним определение максимальной амплитуды потока?

2. Большой интерес представляет перспективный вопрос, связанный с защитой автомобильного транспорта от преднамеренного электромагнитного воздействия. Очень сжато и обобщенно, этот вопрос освещен на страницах 25-26 диссертации. К сожалению, автор данную проблему не рассматривает и приводит только общую классификацию воздействий.
3. Автор диссертации, в тексте неоднократно указывает об использовании в работе программируемого робота-автопилота, а что представляет собой данный робот, в диссертации не указывается.
4. В четвертой главе диссертации, при реализации разработанной системы контроля, проводится экспериментальное исследование гибридного автотранспортного средства и электромобиля. И в первом и во втором случаях автор делает вывод о том что «в большей части исследуемого диапазона частот уровни помехоустойчивости АТС при стандартном фронтальном позиционировании выше, чем при других азимутальных углах позиционирования автомобиля к излучателю» (стр. 146 – 148) При этом для гибридного автомобиля минимальный уровень помехоустойчивости зафиксирован при азимутальном угле 270 град., а для электромобиля при азимутальном угле 30 град. Можно было бы выделить какие либо системные факторы, определяющие общий вывод по результатам экспериментов?
5. В представленной диссертации основное внимание уделено анализу помехоустойчивости электротехнического комплекса автомобиля. В то же время, в зону этих электромагнитных воздействий попадают водитель и пассажиры. Этот вопрос в диссертации не рассматривается, хотя последствия могут быть достаточно серьезными.

8. Заключение

Приведенные выше замечания не снижают ценность диссертации.

Считаю, что диссертация Подгорний А.С. является завершенной научно-квалификационной работой, направленной на повышение электромагнитной безопасности новых автомобилей.

Содержание диссертации полностью отвечает специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым Положением ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Подгорний Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03- «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент

к.т.н., доцент
заведующий кафедрой
"Электропривод и автоматизация
промышленных установок"
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»
432027, г. Ульяновск,
ул. Северный Венец, 32,
3 учебный корпус, а. 120.
Тел: (8422) 77-81-04
Адрес почты: eapu@ulstu.ru.



Доманов Виктор Иванович

Подпись Доманова В.И. заверяю

Первый проректор,
проректор по учебной работе
Е.В.Суркова

