



«УТВЕРЖДАЮ»

ГБОУ ВО

«Вятский государственный университет»

Инновациям

С.Г. Литвинец

20 19

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подгорний Александра Сергеевича «Совершенствование системы контроля помехоустойчивости бортового электротехнического комплекса автомобилей к электромагнитным воздействиям», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Рецензируемая работа посвящена совершенствованию методов испытаний автомобильного электрооборудования на устойчивость к воздействию электромагнитных помех различной природы. Тема исследований, безусловно, является актуальной, поскольку роль бортовых электротехнических комплексов (БЭК) в классических, в гибридных автомобилях и электромобилях в последние годы существенно увеличивается, влияние электромагнитных помех (ЭМП) на надежность их работы является значительным, а вопросы электромагнитной совместимости автомобильного электрооборудования еще далеки от своего разрешения.

Автором выполнен анализ причин отказов БЭК автомобилей под воздействием внешних электромагнитных полей, выявлены диапазоны частот и значений напряженности электрического поля, оказывающих наиболее существенное влияние на отказы БЭК, поставлена задача оценки соответствия БЭК автомобилей критериям помехоустойчивости на основе вероятностного подхода. Автором предложена система контроля устойчивости БЭК к электромагнитным помехам, отличающаяся учетом ориентации испытуемого автомобиля относительно источника ЭМП. Названная система контроля позволяет тестировать БЭК автомобилей на помехоустойчивость в широком диапазоне частот ЭМП, для чего определены расстояние от испытуемого автомобиля до полеобразующей системы, рассчитаны параметры испытательных импульсов, диаграммы ездовых циклов, предложен алгоритм нахождения минимального уровня помехоустойчивости. Для комплексной оценки результатов испытаний автомобильных БЭК на устойчивость к ЭМП в условиях массового производства автором предложена математическая модель, основанная на расчете вероятности соответствия требованиям помехозащищенности с помощью закона нормального распределения и определяемых опытным путем статистических характеристик минимальной напряженности электрического поля, при которой возникают отказы БЭК. Все предложенные методики испытаний автомобильных БЭК проверены экспериментально в условиях промышленной лаборатории. Результаты экспериментов подтвердили справедливость выводов и рекомендаций автора, а также позволили дать предложения по повышению надежности автомобильных БЭК.

Практическая ценность диссертации состоит в разработке усовершенствованной методики испытаний БЭК автомобилей на воздействие внешних электромагнитных помех, обладающей повышенной точностью по сравнению с существующими методами, а также в создании методики оценки соответствия требованиям помехоустойчивости автомобильных БЭК в условиях массового производства и выработке рекомендаций по увеличению помехозащищенности БЭК автомобилей на этапе их производства и проектирования.

Достоверность выводов и рекомендаций диссертации подтверждается корректностью выбора математических методов исследования, большим объемом экспериментальных данных, полученных в промышленных условиях, патентами соискателя.

Публикации и автореферат в полной мере отражают содержание диссертации.

По автореферату имеются следующие вопросы:

1. Какие показатели задавались в качестве критериев отказа БЭЖ при испытаниях на помехоустойчивость, приведенных в третьей главе (рисунок 4)?
2. Каковы, на взгляд автора, причины снижения помехоустойчивости электротехнических систем автомобиля при азимутальных углах, отличных от нулевого?

В целом, диссертационная работа выполнена на актуальную тему, содержит новые научно обоснованные решения в области электромагнитной совместимости автомобильных бортовых электротехнических комплексов и соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и другим требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, в том числе, паспорту научной специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», а ее автор – Подгорний Александр Сергеевич – достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Зав. кафедрой  
Электрических машин и аппаратов  
им. А.С. Большева  
Вятского государственного университета,  
к.т.н.  
[aa\\_fominyh@vyatsu.ru](mailto:aa_fominyh@vyatsu.ru), (8332)742-735,  
610033, Киров, Студенческий проезд, 11, а. 8-302

7  
Фоминых  
Антон Анатольевич

Доцент кафедры ЭМА ВятГУ, к.т.н., доцент  
[shestakov@vyatsu.ru](mailto:shestakov@vyatsu.ru), (8332)742-736,  
610033, Киров, Студенческий проезд, 11, а. 8-302

Шестаков  
Александр Вячеславович

**Адрес организации:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет», 610000, Киров, ул. Московская, 36 тел. (8332) 64-65-71, факс (8332) 64-79-13, [info@vyatsu.ru](mailto:info@vyatsu.ru)