

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук, лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники Саенко Владимира Степановича на диссертацию Нгуен Ван Хоя на тему «Разработка алгоритмов проектирования экранов кабелей электротехнических комплексов летательных аппаратов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Тема диссертации Нгуен Ван Хоя представляется актуальной как в научном, так и в практическом отношении. Вопросы повышения надежности работы бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов (КА) напрямую связаны с их защищенностью от поражающих факторов электризации при воздействии космических ионизирующих излучений. Основным поражающим фактором электризации, оказывающим негативное воздействие на работу бортовой электроники, являются электростатические разряды (ЭСР), которые возникают вследствие дифференциальной зарядки элементов КА при накоплении объемных зарядов в диэлектриках внешней поверхности. Основными рецепторами помех, возникающих при протекании ЭСР, являются фрагменты бортовой кабельной сети (БКС), проложенные по внешней поверхности КА. Из-за своей большой протяженности БКС наиболее восприимчива к воздействию излучаемых и кондуктивных электромагнитных помех. Обеспечение помехозащищенности кабельной сети позволяет снизить требования по уровню воздействующих помех к блокам электроники КА и тем самым значительно уменьшить их массогабаритные показатели, а также повысить срок активного существования КА. Снижению массогабаритных показателей способствует и решаемая в диссертации задача оптимизации эффективности экранирования кабеля и его погонной массы.

Диссертационная работа Нгуен Ван Хоя посвящена решению **актуальной задачи** проектирования помехозащищенных кабелей электротехнических

комплексов летательных аппаратов. Анализ восприимчивости бортовых кабелей к кондуктивным электромагнитным помехам и достигнутое на его основе повышение их помехозащищенности позволяет обеспечить требуемое качество функционирования электротехнических комплексов летательных аппаратов в условиях сложной электромагнитной обстановки.

В диссертации предложены математические модели воздействия кондуктивных электромагнитных помех, а также алгоритмы проектирования экранов кабелей, позволяющие определить параметры экранов кабелей при условии, что кабели защищены от воздействия электромагнитных помех заданного уровня и их масса минимальна. На основе полученных результатов либо выбирается подходящий вариант из заданной партии применяемых на практике экранированных кабелей, либо технологически изготавливается экран с полученными параметрами.

Математические расчеты, предложенные в диссертации, позволяют определить синфазные напряжения и токи на внутренних проводниках кабеля.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертации

Содержание диссертации свидетельствует о качественной проработке тематики. Научные положения диссертации соответствуют современным физическим представлениям. В диссертации проведены расчеты с применением допустимых упрощений, необходимых при решении практических задач.

Приведенные соискателем выводы обоснованы и соответствуют полученным результатам. Выводы основаны на теоретических результатах и проверены экспериментально.

Полученные в диссертации результаты оформлены в виде алгоритмов, реализация которых в виде компьютерных программ имеет практическое значение.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

В качестве основного подтверждения достигнутых научных результатов в диссертации проведено сопоставление расчетных данных и технических параметров применяемых на практике радиочастотных кабелей, а также результатов экспериментальных измерений. Кроме того, достоверность полученных в диссертации расчетных результатов подтверждается хорошим совпадением с экспериментальными результатами, которые были опубликованы за несколько последних лет. В частности, на рис. 26, стр. 61 приведены временные диаграммы напряжения, рассчитанные для случая воздействия на внешний экран кабеля длиной 50 м импульса тока. Результаты расчета хорошо совпадают с опубликованными нами ранее результатами эксперимента. Считаю, что полученные в диссертации результаты могут служить методикой в практическом проектировании. Научная новизна диссертации заключается в разработке моделей для расчета воздействия помех на кабели, позволивших создать алгоритмы проектирования оптимальных к эффективности экранирования и массогабаритным показателям экранов кабелей. Новые научные результаты, полученные в работе, состоят в следующем.

1 - построены математические модели воздействия кондуктивных электромагнитных помех на экранированные кабели;

2 - разработана методика расчета импульсных синфазных напряжений на внутренних проводниках экранированных кабелей при воздействии кондуктивных электромагнитных помех;

3 - получены аналитические зависимости, описывающие переходные процессы, возникающие в экранах кабелей с одинарным и двойным экранированием при воздействии импульсных кондуктивных электромагнитных помех;

4 - разработан алгоритм проектирования сплошных экранов кабелей при воздействии импульсных кондуктивных электромагнитных помех;

5 - разработан алгоритм проектирования оплеточных экранов кабелей с одинарным экранированием для обеспечения требуемых уровня помехозащищенности и минимальной массы при воздействии импульсных кондуктивных электромагнитных помех;

6 - разработан алгоритм проектирования оплеточных экранов кабелей с двойным экранированием для обеспечения требуемых уровня помехозащищенности и минимальной массы при воздействии импульсных кондуктивных электромагнитных помех.

В диссертации показано значение достигнутых результатов для практики обеспечения электромагнитной совместимости. Алгоритмы проектирования экранов кабелей позволяют сократить финансовые и временные затраты. Внедрение результатов диссертации позволит в лучшую сторону изменить подходы к проектированию экранированных кабелей в части обеспечения ЭМС.

Следует отметить некоторые замечания по диссертации:

1. В диссертации не приведены параметры воздействующих на БКС импульсов для различных типов летательных аппаратов. Расчеты проведены для одного и того же импульса, параметры которого не получили должного обоснования.
2. В алгоритме на рис. 31, стр. 83 есть блок «Проведение оптимизации параметров...», однако результаты оптимизации далее нигде не показаны.
3. В таблице 3 на стр. 87 приведены различные типы выпускаемых промышленностью экранов. Там же имеются все характеристики этих экранов. Однако анализ экранов с точки зрения постановки целевой задачи не проведен.
4. График на рис. 39, стр. 95 показывает, что все выпускаемые промышленностью экраны кабелей выполнены оптимальным образом. Удивительно, но все показанные точки для промышленных экранов лежат на оптимальной, рассчитанной диссертантом кривой, хотя спроектированы и выпускаются в промышленных масштабах задолго до настоящей диссертации.

Упомянутые замечания не влияют существенно на научную и практическую ценность достигнутых автором результатов.

4. Полнота изложения материалов диссертации в публикациях соискателя

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в работах соискателя, ссылки на которые приведены в диссертации и автореферате. Издания, в которых опубликованы основные результаты, содержатся перечне ВАК.

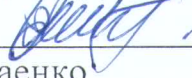
5. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.

Диссертация удовлетворяет требованиям Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, как по уровню разработки темы, так и по её научно-практической значимости.

Соискатель, Нгуен Ван Хой, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент, гражданин РФ, д.т.н., профессор, профессор НИУ ВШЭ, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники 109028, Москва, Б. Трёхсвятительский пер., д. 3
vsaenko@hse.ru
 +7 (499) 2353982 р.т.
 +7 (926) 1478763

 Владимир Степанович Саенко

«26» ноября 2014 года

Подпись  Владимира Степановича «Заверяю»
 Ученый секретарь МИЭМ НИУ ВШЭ

д.т.н., профессор

Валентин Павлович Симонов

«26» ноября 2014 года

