



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
«ФАКЕЛ»
имени академика П.Д. Грушина»

ул. Академика Грушина, 33,
г. Химки, Московская обл., 141401
Телефон: (495) 575-97-95; (495) 781-05-89
Факс: (495) 572-01-33; (495) 573-51-11;
(495) 573-83-47
e-mail: infor@npofakel.ru

Ученому секретарю Диссертационного
Совета Д 212.125.07 Московского
авиационного института (национального
исследовательского университета)

125993, г.Москва А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, дом 4

№ 96/226 от 10.11.2016.

На от

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор, генеральный
конструктор, доктор технических наук,
старший научный сотрудник

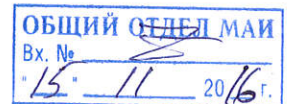


В.В. Доронин

«10» ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Клыкова Антона Владимировича
«Исследование помехозащищенности электрических жгутов
электротехнических комплексов летательных аппаратов при воздействии
мощных электромагнитных помех», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 –
«Электротехнические комплексы и системы»



Целью диссертационной работы является повышение
помехозащищенности электрических жгутов электротехнических комплексов
летательных аппаратов (ЭТК ЛА) от воздействия мощных электромагнитных
помех (МЭМП). Для достижения поставленной цели автором исследуются
результаты воздействия помех в виде наведенных токов и напряжений на
экранах и внутренних проводниках электрических жгутов, влияющих на
работоспособность и качество функционирования ЭТК ЛА.

Отметим, значимость проблемы защиты ЭТК ЛА от электромагнитных
помех постоянно растет из-за роста масштабов использования этой

аппаратуры, а также постоянного расширения и усложнения ее функций в составе летательного аппарата. Эти факторы обуславливают актуальность темы рассматриваемой диссертации.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработана методика расчета уровней излучаемых МЭМП, проникающих во внутреннее пространство конструкции ЛА, корпусов приборов и устройств ЭТК ЛА;
- разработаны математические модели воздействия периодических и импульсных излучаемых МЭМП на экраны и внутренние проводники экранированных электрических жгутов ЭТК ЛА, которые представляются электрическими цепями с распределенными параметрами;
- разработаны методики расчета наведенных излучаемыми МЭМП кондуктивных ЭМП на экранах и внутренних проводниках экранированных электрических жгутов ЭТК ЛА. Методики базируются на методах анализа электрических цепей с распределенными параметрами;
- проведено сравнение экспериментальных и расчетных характеристик помехозащищенности электрических жгутов ЭТК ЛА;
- проведено моделирование воздействия кондуктивных ЭМП, наведенных на внутренних проводниках экранированных электрических жгутов излучаемыми МЭМП, на приборы и устройства ЭТК ЛА.

Основными **результатами**, полученными автором лично являются:

- методика расчета уровней излучаемых МЭМП, проникающих во внутреннее пространство конструкции ЛА, корпусов приборов и устройств ЭТК ЛА;
- математические модели воздействия периодических и импульсных излучаемых МЭМП на экраны и внутренние проводники экранированных электрических жгутов ЭТК ЛА, которые представляются электрическими цепями с распределенными параметрами;
- методики расчета наведенных излучаемыми МЭМП кондуктивных ЭМП на экранах и внутренних проводниках экранированных электрических жгутов ЭТК ЛА. Методики базируются на методах анализа электрических цепей с распределенными параметрами;

Практическая значимость исследования и полученных результатов состоит том, что автором:

- разработано программное обеспечение, которое позволяет

рассчитывать проникновение импульсных МЭМП во внутреннее пространство конструкции ЛА и внутрь корпусов приборов и устройств ЭТК ЛА. Программное обеспечение использовано для расчета спектральных характеристик и энергий импульсных МЭМП, воздействующих на электрические жгуты самолета МС-21;

- создан стенд, позволяющий измерять эффективность экранирования и сопротивление связи экранов электрических жгутов. Исследованы частотные характеристики эффективности экранирования и сопротивления связи экранов электрических жгутов в сравнении с частотными характеристиками их математических моделей.

- проведено моделирование воздействия ЭМП, наведенных на внутренних проводниках экранированных электрических жгутов внешними излучаемыми МЭМП, на устройство ЭТК ЛА.

Полученные результаты диссертационной работы были использованы при разработке математических моделей и создании проекта отраслевого стандарта по подтверждению параметров помехозащищенности кабельных сборок. Результаты диссертационной работы в части методики расчета наведённых ЭМП в электрических жгутах используются в АО «ОКБ «Аэрокосмические системы» (г. Дубна) при проектировании бортовой кабельной сети самолета МС-21.

Полученные в диссертационной работе результаты можно использовать для поэтапного расчета влияния излучаемых МЭМП на качество функционирования приборов и устройств ЭТК ЛА.

По теме диссертации опубликовано 11 публикаций, в том числе 7 научных статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 4 публикации тезисов докладов конференций.

Как следует из автореферата, диссертация выполнена на высоком научном уровне. Материал автореферата изложен с достаточным уровнем формализации, логично и последовательно.

Основным недостатком представленной работы, как представляется, является отсутствие сопоставительного анализа предлагаемых методик расчета с известными решениями, которые являлись исходными для проведенных исследований.

В целом, имеющие место недостатки не уменьшают научную и практическую значимость полученных автором теоретических и практических результатов.

По материалам автореферата, можно сделать вывод, что рассматриваемая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для решения проблем повышения помехозащищенности бортовой радиотехнической аппаратуры летательных аппаратов. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 28 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Клыков Антон Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Заместитель генерального конструктора
кандидат технических наук
старший научный сотрудник



В.В.Соколовский

Ученый секретарь
доктор технических наук
старший научный сотрудник



В.П. Селезнев