

Ученому секретарю диссертационного совета
Д 223.011.01 на базе ФГБОУ ВО «Московский
государственный технический университет
гражданской авиации», доктору технических
наук, профессору В.М. Самойленко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Демченко Алексея Геннадьевича «МЕТОД
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.22.14 - «Эксплуатация воздушного транспорта»

Отказы агрегатов бортовых СЭС ВС напрямую влияют на работу электрооборудования остальных систем ВС, являющихся приёмниками электроэнергии, приводя, таким образом, к зависимым отказам приёмников электроэнергии. В связи с этим важной является задача диагностирования и прогнозирования технического состояния бортовой СЭС ВС. Решение данной задачи предполагает, в том числе, получение алгоритма диагностирования, позволяющего прогнозировать значения определяющих параметров, и таким образом, контролировать поведение бортовой СЭС ВС при любом ненормальном режиме, снижая тем самым вероятность возникновения аварийных ситуаций в полёте, что делает данную работу актуальной.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель бортового генератора переменного тока (авиационного синхронного генератора серии ГТ) с учётом насыщения его магнитной цепи. Данная математическая модель разработана в фазной системе координат «АВС», а значит, позволяет описывать процессы, как при симметричных, так и при несимметричных режимах работы генератора. В составе математической модели авиационного синхронного генератора разработаны математические модели основного генератора, возбудителя, подвозбудителя, вращающегося выпрямителя.
2. Разработана математическая модель регулятора напряжения.
3. Рассмотрены математические модели привода постоянной частоты вращения, линейной и нелинейной трёхфазных статических нагрузок, линейной однофазной статической нагрузки, контакторов трёхфазных и однофазной нагрузок.
4. Разработаны имитационные модели агрегатов канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты: бортового генератора переменного тока (авиационного синхронного генератора серии ГТ), регулятора напряжения, привода постоянной частоты вращения линейной и нелинейной трёхфазных статических нагрузок, линейной однофазной статической нагрузки, контакторов трёхфазных и однофазной нагрузок.
5. На основе разработанных имитационных моделей при разложении в ряд Фурье мгновенных значений напряжений фаз «А», «В» и «С» в точке регулирования определены значения определяющих параметров: коэффициентов гармонических составляющих напряжений фаз «А», «В» и «С», коэффициенты искажения напряжений фаз «А», «В» и «С», а также действующие значения напряжений фаз «А», «В» и «С» в точке

регулирования для каждого отдельного технического состояния из расширенного множества технических состояний канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты.

6. Определены различающие функции для каждого отдельного технического состояния из расширенного множества технических состояний канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты.

7. Выполнено прогнозирование значений определяющих параметров: коэффициентов гармонических составляющих напряжений фаз «А», «В» и «С», коэффициентов искажения напряжений фаз «А», «В» и «С», а также действующих значений напряжений фаз «А», «В» и «С» в точке регулирования с помощью интерполяционных полиномов Лагранжа.

8. Разработан алгоритм диагностирования технических состояний канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты с прогнозированием значений определяющих параметров.

Практическая значимость результатов исследования заключается в следующем:

1. Разработанный в работе алгоритм диагностирования технических состояний канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты с прогнозированием значений определяющих параметров может быть использован для модернизации существующего оборудования канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты с добавлением необходимого функционала для диагностирования технических состояний канала бортовой СЭС ВС переменного тока постоянной частоты с прогнозированием значений определяющих параметров.

2. Результаты, полученные в работе, могут быть использованы при разработке методов диагностирования технических состояний в бортовых СЭС ВС переменного трёхфазного тока номинальным напряжением 230/400 В постоянной номинальной частоты 400 Гц, бортовых СЭС ВС переменного трёхфазного тока номинальным напряжением 115/200 В переменной частоты 360...800 Гц, бортовых СЭС ВС переменного трёхфазного тока номинальным напряжением 230/400 В переменной частоты 360...800 Гц.

3. Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для модернизации бортовых систем технического обслуживания (БСТО) современных ВС с добавлением функций системы управления техническим состоянием (ИСУТС), а также при разработке БСТО перспективных ВС.

4. Разработанные математические и имитационные модели бортового генератора переменного тока (авиационного синхронного генератора серии ГТ), регулятора напряжения, привода постоянной частоты вращения, линейной и нелинейной трёхфазных статических нагрузок, линейной однофазной статической нагрузки, контакторов трёхфазных и однофазной нагрузок могут быть использованы при разработке СЭС перспективных ВС.

Достоверность результатов исследований подтверждается корректным использованием математического аппарата. Результаты, полученные автором, разработанные методы и алгоритмы, базируются на фундаментальных результатах математического моделирования электроэнергетических систем и их элементов. Оценка точности математического и имитационного моделирования производилась как на основе сравнения результатов моделирования с результатами испытания реальных систем, так и с

учётом определения погрешности моделей, обусловленной неточностью исходных данных.

В качестве замечания необходимо отметить следующее:

Из автореферата не вполне ясно, были ли получены по итогам проведённых автором исследований патенты на изобретение, подтверждающие их новизну. Также из автореферата не очевидно, проводился ли расчёт экономического эффекта от внедрения заявленного метода.

Отмеченные недостатки не носят принципиального характера и не снижают научную и практическую ценность результатов диссертационного исследования.

Диссертационная работа Демченко Алексея Геннадьевича является законченной научно-квалификационной работой, которая по своей актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация соответствует специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта», а ее автор Демченко Алексей Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры № 24
«Авиационная техника и диагностика»



Иванов Денис Анатольевич

14.04.2022

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»
Адрес: 196210, Санкт-Петербург, ул. Пилотов, 38
Телефон: 8 (812) 704-15-62
E-mail: info@spbgu.ru

