

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нго Зюи До «**Численные алгоритмы для исследования показателей надежности многокомпонентного оборудования по результатам компьютерного моделирования**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1. Актуальность темы

Развитие электроники, информационных технологий привело к созданию сложного многокомпонентного программно-управляемого оборудования, требующего для вычисления своих показателей надежности совершенствовать математическую теорию надежности. Диссертационное исследование основано на базовой предпосылке структурной теории надежности о том, что более обосновано постулировать законы распределения времени наработки и восстановления компонент сложного оборудования, а не самого оборудования. Это связано с тем, что компоненты характеризуются единой элементной базой, единообразными техническими решениями, что и позволяет описывать их выбранными законами распределения.

Особенностью предложенного в диссертации подхода для вычисления его показателей надежности является использования особенностей технологии технического обслуживания и ремонта оборудования с учетом его многокомпонентного состава. Чтобы обеспечить возможность количественной оценки исследуемых показателей надежности многокомпонентного оборудования, выбрано его компьютерное моделирование с широким использованием аналитических и статистических моделей. Все это обосновывает актуальность и подчеркивает важность диссертационного исследования.

2. Постановка цели и задач исследования

В диссертационной работе сформулирована её цель: разработка моделей и вычислительных алгоритмов, а также реализация их в виде программного комплекса для исследования показателей надежности многокомпонентного оборудования на основе компьютерного моделирования.

Для достижения сформулированной цели соискателем обоснованы решаемые задачи. Эти задачи следующие:

1. Провести формализацию восстанавливаемого многокомпонентного оборудования, на основе которой разработать постановку и технологию комплексного исследования его показателей надежности средствами вероятностного анализа.

2. Создать модели и вычислительные алгоритмы оценки показателей надежности многокомпонентного оборудования для различных вариантов его технического обслуживания по результатам вычислительного эксперимента.

3. Разработать численные алгоритмы оценки показателей надежности оборудования на основе результатов его натурных испытаний.

4. Создать программный комплекс, содержащий имитационную модель и реализующий разработанное алгоритмическое обеспечение для исследования показателей надежности многокомпонентного оборудования.

5. Провести комплексное исследование показателей надежности оборудования на основе компьютерного моделирования по различным исходным данным.

Дальнейшее знакомство с материалами диссертационной работы показывает успешность решения поставленных задач.

3. Общая характеристика работы

Диссертационная работа включает в себя введение, три главы, заключение, список литературы из 112 наименований и приложения со справкой внедрения. Общий объем работы составляет 140 страниц, 48 рисунков и 10 таблиц.

4. Научная новизна исследования и полученных результатов

При определении научной новизны, представленной к защите диссертационной работы, нельзя не отметить следующее. Решение поставленных задач потребовало от соискателя значительного объема теоретических и прикладных исследований, большинство которых проведено впервые. Эти исследования опираются на анализ методов решения задач, сформулированных для достижения цели диссертационной работы, на личный накопленный опыт проведения научных исследований, на обзор достаточного числа публикаций в направлении тематики диссертационного исследования.

Знакомство с диссертационной работой позволяет согласиться с тем, что соискатель определяет, как научную новизну диссертационного исследования в виде положений, выносимых на защиту:

1. Формализованное описание восстанавливаемого многокомпонентного оборудования, включающее технологию комплексного исследования показателей надежности средствами вероятностного анализа.

2. Численные алгоритмы для оценки основных показателей надежности, коэффициента оперативной готовности, параметра потока отказов и функции отказов восстанавливаемого многокомпонентного оборудования по результатам его компьютерного моделирования.

3. Программный комплекс исследования показателей надежности многокомпонентного оборудования, учитывающий варианты его технического обслуживания, режимы получения статистических данных и реализующего разработанные модели и вычислительные алгоритмы.

5. Практическая значимость диссертационной работы

Положительная оценка практической значимости диссертационной работы заключается в следующем.

Результаты исследования применимы для многокомпонентного оборудования различного назначения. Созданное алгоритмическое обеспечение, а на его основе программный комплекс "Комплексное исследование показателей надежности многокомпонентного оборудования", апробированы на различных модельных исходных данных, учитывающих три технологии обслуживания многокомпонентного оборудования.

Результаты диссертационного исследования использованы в учебном процессе при проведении занятий по дисциплине «Математическое моделирование», преподаваемой магистрантам кафедры информатики и математического моделирования Иркутского ГАУ. Получена справка о внедрении результатов диссертационной работы в учебный процесс ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ».

6. Обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов диссертации

Квалифицированное и строгое применение соискателем математического аппарата при проведении диссертационного исследования позволяет утверждать о том, что теоретические выводы и прикладные результаты обоснованы и достоверны.

При этом следует отметить, что полученные выводы базируются на: многочисленных компьютерных экспериментах, результаты которых соискателем проанализированы; сравнительном анализе результатов компьютерного моделирования с их аналогами, полученными по аналитическим моделям; публикациях полученных результатов в изданиях из перечня ВАК.

7. Основные результаты диссертационной работы

Список публикаций по теме диссертации включает 13 работ, из которых пять в изданиях, рекомендованных ВАК; семь в других изданиях; два свидетельства о

государственной регистрации программ для ЭВМ. Результаты диссертационного исследования докладывались на ряде международных, всероссийских конференций, соответствующих профилю диссертационного исследования. Основные научные положения, выводы и результаты выполненного исследования корректны и научно обоснованы. Автореферат адекватно отражает в пределах своего объема содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа в целом соответствует паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: п.4. «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента»; п.5. «Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента»; п.8. «Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования».

8. Замечания по диссертации и автореферату

1. Исходя из результатов параграфа 2.3, не совсем понятно, в чем заключается новизна, связанная с оценкой основных показателей надежности восстанавливаемого многокомпонентного оборудования по результатам его компьютерного моделирования (п. 2).

2. При описании программного комплекса (параграф 2.5) недостаточно описаны блок-схемы программы (рис. 2.5, рис. 2.12 - рис. 2.14), а также окна программы (рис. 2.6 - рис. 2.11, рис. 2.15). Это, в свою очередь, затрудняет проверку соответствия алгоритмического и программного обеспечения.

3. При проведении компьютерных экспериментов мало внимания уделено вопросу оценки точности результатов тестирования. Особенно это относится к численному моделированию параметра потока восстановления (параграф 3.4, рис. 3.23).

4. в диссертационной работе встречается несколько неточностей, например, варианты А, В, С в одном месте прописаны маленькими, а в другом большими буквами (стр. 25), не на всех рисунках подписаны оси координат, параметр Т- то скаляр, то вектор, есть и другие неточности.

9. Заключение

Сделанные замечания в целом не снижают положительного впечатления от диссертационной работы и её существенного вклада в решение важной научно-практической задачи по тематике «создание численных алгоритмов для оценки показателей надёжности сложного многокомпонентного оборудования». Приве-

денные результаты можно классифицировать как обоснованные, новые и имеющие практическое и научное значение.

Диссертационная работа Нго Зюи До «Численные алгоритмы для исследования показателей надежности многокомпонентного оборудования по результатам компьютерного моделирования» является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Официальный оппонент

д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории системного анализа и вычислительных методов ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова»
Сибирского отделения Российской академии наук

Владимир Александрович Батурич

Почтовый адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134.

Телефон: (3952) 45-30-79

E-mail: rozen@icc.ru

