

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.02 ФГБОУ ВП
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)» Петракову А.М.

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

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор – главный конструктор, ОАО «НИИ ТП»
к.т.н.



А.В. Шишанов

« 6 » 04 2015г.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Никонова Константина Петровича «Разработка моделей и алгоритмов синтеза и анализа проектных решений датчика давления летательного аппарата» представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (в электронике, радиотехнике и связи)».

В информационно – управляющих системах, используемых при испытаниях и эксплуатации изделий авиационной, ракетной и космической техники доля датчиков давления составляет существенную часть от общего числа измерительных приборов. К датчикам предъявляют жесткие требования по точности, быстродействию, надежности в условиях воздействия различных неблагоприятных внешних факторов. Также датчики должны обладать широкими функциональными возможностями. Следовательно, задача проектирования для данного класса датчиков давления востребована, актуальна и имеет практическую ценность.

Проектирование датчика давления с использованием современных САПР включает процедуры структурного и параметрического синтеза проектных решений и их дальнейший анализ. Решение задач структурного синтеза в современных САПР имеет ограниченный характер. Предложение автора диссертационной работы использовать системный подход для решения задач структурно – параметрического синтеза и анализа проектных решений является научно обоснованным. При системном проектировании датчика давления необходимо разработать модели и алгоритмы для синтеза и анализа проектных решений, поэтому тема диссертационной работы является актуальной.

Постановка и проведение исследования, целью которого является повышение эффективности проектирования для класса датчиков давления путем использования современных методов моделирования, разработки системных и параметрических моделей, алгоритмов синтеза и анализа проектных решений, а также интеграции САПР инженерного анализа, несомненно, является актуальной и имеет большое практическое значение.

Для достижения приведенной цели автором поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ текущего состояния САПР, обеспечивающих разработку и исследование моделей и алгоритмов синтеза и анализа проектных решений для выбранного класса датчиков давления;

2. Разработаны системные и структурно – параметрические модели функциональных элементов датчиков давления и алгоритмы, позволяющие автоматизировать на стадии проектирования задачи синтеза и анализа их статических и динамических характеристик;

3. Разработаны и исследованы в САПР инженерного анализа модели несущих конструкций, электронных модулей и первичного преобразователя для выбранного класса датчиков давления, обеспечивающие синтез и анализ проектных решений;

4. Разработана методика проектирования для выбранного класса датчиков давления;

5. Выполнено исследование точности и адекватности разработанной методики, а так же моделей и алгоритмов синтеза и анализа проектных решений, используя натурные испытания макетного образца датчика давления.

Основными результатами работы являются:

1. Разработанные системные и структурно - параметрические модели дифференциально – емкостного первичного преобразователя давления и преобразования электрических сигналов, обеспечивающие автоматизированный расчет параметров

статических и динамических характеристик выбранного класса датчиков давления и учитывающие действия внешних воздействующих факторов.

2. Разработанные расчетные модели для датчика давления в САПР инженерного анализа, позволяющие выполнить совместный параметрический синтез конструкции корпуса, функциональных модулей и первичного преобразователя.

3. Предложенная методика проектирования для выделенного класса датчиков давления на основе разработанных моделей и алгоритмов, учитывающая возможность интеграции САПР, позволяющая эффективно решать задачи структурно-параметрического синтеза и анализа проектных решений с учетом различных критериев.

4. Методика отбраковки дифференциально-емкостных первичных преобразователей, выполненная на основе разработанных структурно – параметрических моделей, рекомендована для выявления не соответствующих требуемым характеристикам первичных преобразователей.

5. Результаты экспериментальных исследований методики проектирования и точности разработанных моделей, полученные с помощью натуральных испытаний, подтверждающие адекватность методики проектирования и эффективность разработанных моделей;

6. Полезная модель «Датчик давления», позволяет повысить линейность выходной статической характеристики.

Научную новизну работы определяет обоснование системного подхода к задачам проектирования и оценке эффективности проектных решений для выделенного класса датчиков давления. Научной новизной обладают:

1. Методика проектирования выделенного класса датчиков давления на основе разработанных моделей для синтеза и анализа проектных решений, отличающаяся тем, что учитывает возможность интеграции САПР и совместное моделирование.

2. Методика отбраковки дифференциально-емкостных первичных преобразователей давления, не соответствующих требуемым характеристикам.

3. Системные и структурно - параметрические модели дифференциально-емкостного первичного преобразователя давления и модуля преобразования электрических сигналов.

Практическую ценность работы составляет возможность рассмотреть большое число вариантов исполнения датчика давления на ранних стадиях проектирования, методика проектирования класса датчиков давления, предложенная методика отбраковки дифференциально-емкостных преобразователей, а также разработанные модели в средах Matlab, MathCad и САПР SolidWorks. Практической значимостью обладает запатентованная полезная модель.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных и всероссийских конференциях. Основные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, включая 5 статей в журналах, входящий в перечень ВАК РФ.

По тексту диссертации можно сделать следующие замечания:


1. В тексте диссертации присутствуют незначительные стилистические неточности.
2. В диссертационной работе разработаны модели дифференциально-емкостного первичного преобразователя и АЦП, использующего способ измерения ёмкости с подсчетом времени заряда и разряда конденсаторов. Данные модели являются достаточно детализированными, однако, не учитывают всех возможных внешних воздействующих факторов.
3. Автором диссертационной работы не предложены способы устранения влияние воздействия температуры на характеристики дифференциально-емкостного первичного преобразователя.

В целом диссертационная работа Никонова К.П. представляет законченной научное исследование, содержащее решение сложной задачи в области электроники и САПР, которое можно считать научно – квалификационной работой. Предложенную в работе методику проектирования, а также разработанные модели и алгоритмы синтеза и анализа проектных решений рекомендуется использовать при разработке выделенного класса датчиков давления летательного аппарата.

По совокупности полученных результатов диссертационная работа Никонова Константина Петровича «Разработка моделей и алгоритмов синтеза и анализа проектных решений датчика давления летательного аппарата» представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (в электронике, радиотехнике и связи)» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании секции №7 НТС ОАО «НИИТП». Протокол № 3 от 26 марта 2015 г.

Заместитель генерального директора,
д.т.н.


Егоров К.В.

Начальник научно-технического комплекса НТК-11
– главный конструктор направления, к.т.н.


Риман В.В.

Секретарь секции НТС №7 ОАО «НИИТП»
Ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.


Щетинин М.В.