

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заместителя Генерального директора-
директор ОКБ им. А.И. Микояна

А.В. Тертугов

2019г.

«07»

10



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Акционерного общества «РСК «МиГ» на диссертационную работу Петрова Ивана Алексеевича «Методика автоматизированной компоновки блоков БРЭО и трассировки коммуникаций на этапах разработки ЛА», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 — Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

Актуальность темы диссертации

Обеспечение высоких летно-технических и эксплуатационных характеристик современного летательного аппарата (ЛА) во многом определяется качеством его компоновки. А сам процесс создания ЛА - немислим без применения информационных технологий, в частности – систем автоматизированного проектирования (САПР). В свою очередь, для функционирования проектных информационных технологий необходима разработка соответствующего методического и программного обеспечения.

Качество компоновки, а именно выбор рационального варианта её решения оказывает существенное влияние на массово-инерционные характеристики и эксплуатационные характеристики. Поэтому получение рациональных компоновок и разработка программного обеспечения (ПО) является актуальной научно-технической задачей, особенно для изделий с высокой плотностью компоновки, таких как маневренные истребители.

Это и определяет актуальность диссертация Петрова И.А..

Цель диссертационной работы

Создать оригинальную и эффективную методику автоматизированной компоновки БРЭО, по критерию минимума массы жгутовых коммуникаций между отсеками оборудования на базе новой математической модели представления компоновки.

Научная новизна

Заключается с одной стороны к сведению задачи трёхмерного компьютерного макетирования к набору задач на плоскости, с другой стороны автор работы использует модифицированный метод ветвей и границ для поиска кратчайшего расстояния для жгутовых коммуникаций по графу. Это говорит о том, что автор работы объединил и адаптировал существующие методологические подходы к решению задачи комбинаторной оптимизации компоновки БРЭО.

Практическая значимость

Состоит в том, что разработанные алгоритмы решения задачи компоновки БРЭО позволяют на ранних этапах проектирования ЛА:

- снизить массу межотсечных связей;
- повысить качество компоновки за счет увеличения кол-ва прорабатываемых вариантов;
- сократить сроки разработки рациональных вариантов.

Достоверность

Подтверждается за счет решения верификационных задач. Кроме этого, проведено тестирование на специально разработанном условном учебно-тренировочном самолете.

Публикации и апробации работы

Представленные в диссертационной работе Петрова И.А. результаты докладывались на 4 отраслевых и международных конференциях и изложены в 3 статьях в рецензируемых изданиях из рекомендованного ВАК РФ перечня. Также получен акт внедрения с ПАО «Ил» на программе перспективного транспортного самолета.

Данный объем выступлений и публикаций показывает, что полученные в работе результаты в полной мере прошли апробацию.

Оценка структуры и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Объем текста составляет 147 страниц, в том числе 59 рисунков и 22 таблицы. Список цитирований литературы содержит 115 наименований.

Во введении, содержащем все формально необходимые положения, дано подробное описание объекта исследования и проектирования, обоснована актуальность выбранной темы, определена научная новизна проводимого исследования и сформулированы положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации содержит достаточно подробный и обстоятельный обзор научной литературы, в которой описан достигнутый уровень проводимых исследований в предметной области диссертации, формализован процесс компоновки, разработана математическая модель, сформированы требования и выбраны методы решения под выбранную постановку задачи.

Во второй главе диссертантом проведен анализ существующих ограничений при компоновке БРЭО, на основании чего предложена дискретная модель компоновки. Эта модель последовательными приближениями позволяет упростить 3х мерную компоновку до одномерной задачи. На основании этой модели предложена методика поэтапного решения задачи. В этой главе показана связь с задачами комбинаторной оптимизации и приведено обоснование возможности применения дискретной модели.

В третьей главе описан набор алгоритмов комбинаторной оптимизации и их модификация для решения текущей задачи. Также в главе представлена программная реализация сформированных алгоритмов на языке C++.

Четвертая глава диссертации посвящена верификации, тестированию и апробации разработанного ПО. Тестирование проводилось в рамках размерности математической модели сопоставимой с размерностью объекта проектирования. Апробация проведена на конкретной проектной задаче и положительный результат её решения подтверждается актом внедрения на предприятия.

В целом диссертация оформлена в соответствии с требованиями, в достаточной степени структурирована, в работе широко используются научные и технические термины. Материал изложен последовательно и логично.

Оценка структуры и содержания автореферата

Автореферат содержит 23 страницы, включая 22 рисунка, и полно отражает суть проведенного исследования. Содержание полностью соответствует тексту диссертации.

Замечания к диссертационной работе

Необходимо отметить следующие недостатки:

1. В работе не показано как формализованы и учитываются такие требования-ограничения как способы монтажа и демонтажа при эксплуатации ЛА;
2. В работе не приведены обобщенные весовые характеристики получаемых компоновочных решений и не показана их взаимосвязь с массово-инерционными и центровочными характеристиками ЛА.

Данные замечания не снижают значимость выполненной научной работы при общей положительной оценке.

Рекомендации

Материалы диссертации являются достаточно универсальными и могут быть использованы при разработке не только самолетов, но и других подобных объектов, таких как: вертолеты, космические аппараты, БПЛА комбинированного типа, корабли и т.п.

Заключение

Диссертационная работа Петрова И.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития актуального направления по автоматизации компоновки в области проектирования самолетов (п. 9 Положения о присуждении ученых степеней).

Диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, что свидетельствует о личном вкладе автора в науку (п. 10 Положения о присуждении ученых степеней).

Основные результаты диссертационной работы изложены в 3 научных работах автора, опубликованных в рецензируемых научных изданиях,

входящих в Перечень ВАК (п. 11 Положения о присуждении ученых степеней).

Автор диссертационной работы корректно ссылается на авторов и первоисточники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертации (п. 14 Положения о присуждении ученых степеней).

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет к предварительному рассмотрению, полностью идентичен тексту диссертации, размещенному в сети «Интернет» (п. 20 Положения о присуждении ученых степеней).

Автореферат полностью соответствует тексту работы, в нем изложены все необходимые структурные элементы. Требования к форме и объему автореферата выполнены полностью (п. 20 и 26 Положения о присуждении ученых степеней).

На основе вышеизложенного считаем, что диссертация «Методика автоматизированной компоновки блоков БРЭО и трассировки коммуникаций на ранних этапах проектирования ЛА» на соискание ученой степени кандидата наук в полной мере соответствует паспорту научной специальности 05.07.02 — Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов, а сам Петров Иван Алексеевич заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук. Диссертация Петрова И.А. была рассмотрена на совещании отдела проектов 07.10.2019 г. и получила положительную оценку.

Зам. главного конструктора
по системам управления,
доктор технических наук

Ю.Г. Оболенский

Начальник отдела проектов – общие виды

С.В. Хорев

Ведущий инженер КБ, отдела проектов
кандидат технических наук, доцент

О.Б. Пашенко

« 7 » октября 2019 г.

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.07.02

Подписи рук Юрия Геннадьевича Оболенского, Сергея Вячеславовича Хорева, Олега Борисовича Пашенко удостоверяю

Главный специалист отдела по работе с персоналом  Н.В. Тузова

Адрес: 125171, Москва, ул. Ленинградское шоссе, 6
Телефон: +7 (499) 721-81-00 доб. 21-50
E-mail: okb.mikoyan@gmail.com

Организация: Акционерное Общество «Российская самолетостроительная корпорация «МиГ», ОКБ им. А.И. Микояна, Инженерный центр

