

**ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
к.т.н. Аведьяна Артема Богосовича**

на диссертационную работу Куприкова Н.М.

**«Структурно-параметрический анализ влияния моментно-инерционного фактора на облик самолета арктического базирования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук**

по специальности

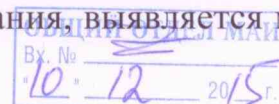
05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки).

Формирование облика перспективных самолетов, предназначенных для эксплуатации в Арктике, связано с необходимостью выполнения специфических требований, к которым относятся: дальность полета, массово-габаритные характеристики перевозимой полезной нагрузки, климатические условия и инфраструктурные ограничения. Актуальность поиска новых схемных решений основана на ожидании увеличения грузоперевозок в Арктике в связи с прогнозируемыми изменениями инфраструктурно-климатических условий в регионе в перспективе следующих 50 лет. В связи с этим, важным фактором, влияющим на обеспечение эксплуатационных характеристик самолета арктического базирования (САБ), становится снижение массы планера.

В диссертационной работе Куприков Н.М. предложил решение задачи снижения массы за счет ограничения величины моментов инерции планера и разработал специальное научно-методическое обеспечение для структурно-параметрического анализа моментно-инерционного облика САБ. Проведенное исследование вносит практический вклад в решение задачи формирования моментно-инерционного облика самолета с учетом параметров системы управления при заданных инфраструктурно-климатических ограничениях (ИКО), характерных для арктического базирования.

Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографического списка и приложения.

Во **введении и первой главе** проводится обоснование актуальности диссертационной работы, анализируются проблемы и особенности формирования моментно-инерционного облика для различных типов самолетов, производится постановка задачи исследования, выявляется место



и роль поставленной задачи исследования в рамках процесса проектирования САБ.

Во **второй главе** выполнена разработка адаптивных моделей агрегатов самолета с учетом заданных требований, обусловленных особенностями арктической эксплуатации.

В **третьей главе** проведен синтез методов формирования моментно-инерционного облика самолета, как инструмента проведения проектных исследований по формированию облика САБ с учётом вектора трансформации ИКО.

В **четвертой главе** рассмотрены алгоритмы моментно-инерционного анализа компоновки самолета при базировании в полярных условиях, разработаны подпрограммы Системы автоматизированного формирования облика самолета, позволяющие производить оценку и синтез моментно-инерционного облика САБ на ранних этапах проектирования.

В **пятой главе** проведены проектные исследования влияния инфраструктурно-климатических условий эксплуатации на летно-технические характеристики самолета, проверены на достоверность факторы и допущения, принятые в рамках исследования.

Заключение содержит новые теоретические положения и практические рекомендации, разработанные в диссертации. В процессе решения поставленной задачи Н.М. Куприковым разработаны формально-эвристические методы решения задачи формирования моментно-инерционного облика перспективных самолетов с учетом структуры и параметров системы управления.

В выводах сформулированы основные результаты работы, имеющие научную ценность и прикладное значение, а именно:

- предложен новый метод по формированию компоновочной схемы САБ в условиях ИКО при минимизации плоскостного момента инерции относительно оси X на основе решения «обратной» задачи проектирования посредством сочетания матрично-топологического метода, моментно-инерционного анализа и метода контрольных точек;
- определены допустимые диапазоны размещения грузов на расстоянии от центра масс, обеспечивающие получение рационального моментно-инерционного облика САБ, что позволяет снизить дифференциальное увеличение взлетной массы в результате уменьшения доли массы, расположенной в зоне больших переносных моментов инерции;
- определены рациональные траектории полета и типовые маршруты выполнения полярной транспортной операции;

- выявленные математические зависимости посадочной массы от толщины льда позволяют применить их для анализа летно-технических характеристик САБ, причем достоверность моделей составляет $\pm 7\%$;
- в ходе исследования установлено, что при толщине льда 1,7 м для дальности полета до 2000 км в зависимости от выбранной траектории полета транспортная операция может быть реализована самолетом с посадочной массой 37-59 тонн, нормальной аэродинамической схемы с двумя двигателями, расположенными на крыле, с лыжным шасси;
- на базе разработанных формально-эвристических моделей создана подсистема моментно-инерционного анализа; программный комплекс «Моментно-инерционный фактор» зарегистрирован 11.01.2011 как программа для ЭВМ, государственный регистрационный номер №2011610197.

Научная новизна диссертации заключается в создании научно-методического обеспечения, состоящего из методик, алгоритмов и подпрограмм, позволяющих на ранних стадиях проектирования проводить формирование рационального облика САБ с учетом ИКО. Куприков Н.М. в полной мере решил поставленную задачу и предложил метод структурно-параметрического анализа моментно-инерционного облика САБ.

Диссертационная работа Куприкова Н.М. имеет реальное **практическое значение**, поскольку на основе разработанных методик, процедур и моделей созданы подсистема автоматизированной компоновки САБ и программный комплекс «Моментно-инерционный фактор».

Достоверность научных результатов, полученных в диссертации, основана на корректности математических моделей, вычислительных процедур и статистических данных, включенных в программы синтеза, что подтверждается результатами их апробации и тестирования на известных образцах авиационной техники и полученными при этом допустимыми расхождениями с характеристиками реальных прототипов.

В качестве **замечаний** по диссертации следует отметить следующее:

- в проведенном обзоре работ по исследуемой тематике недостаточно полно освещен зарубежный опыт решения задачи формирования облика САБ при заданных ИКО;
- отсутствует комплексный анализ влияния выполнения программы развития транспортной мобильности РФ на изменение требований к экологии арктического региона в части авиационной техники.

Отмеченные недостатки не ставят под сомнения основные выводы проведенных исследований, и диссертационная работа Куприкова Н.М. заслуживает высокой оценки. Диссертация написана ясным языком, четко структурирована. Каждый раздел включает содержательные выводы, что облегчает понимание материала. Диссертация представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком теоретическом уровне и имеющую практическую ценность. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

На основании выше изложенного считаю, что диссертационная работа «Структурно-параметрический анализ влияния моментно-инерционного фактора на облик самолета арктического базирования» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Куприков Н.М. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки).

Руководитель департамента
ООО «ДжиИ Хэлскеа», к.т.н.



Аведьян А.Б.

Телефон рабочий: +7 (495) 739 69 31

Адрес электронной почты: artem.avedyan@ge.com

Почтовый адрес: 123317, Россия, Москва, Пресненская наб., д.10 С

Подпись Аведьяна А.Б. заверяю

Генеральный директор

ООО «ДжиИ Хэлскеа»



Боск О.П.

