

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кисина Ивана Дмитриевича
“Методика выбора рационального уровня интегральности конструкции агрегатов планера вертолета из полимерных композиционных материалов”,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13 – Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Диссертационная работа Кисина Ивана Дмитриевича посвящена разработке методики количественного определения уровня интегральности конструкций агрегатов планера вертолета из полимерных композиционных материалов (ПКМ) и выбору рационального конструктивного решения на ранних этапах проектирования. Актуальность диссертационной работы Кисина И.Д. определяется современными тенденциями развития вертолетостроения, в которых интегральные конструкции из ПКМ становятся ключевым средством повышения эффективности, снижении массы и упрощения компоновки агрегатов планера. Увеличение доли ПКМ и усложнение требований к конструкциям предъявляют потребность в научно обоснованных методах выбора степени интегральности, поскольку уровень укрупнения конструкции напрямую влияет на эксплуатационные характеристики, технологичность производства и экономические показатели жизненного цикла изделия. Однако в существующей практике проектирования отсутствуют формализованные методики, позволяющие проводить объективный многокритериальный анализ вариантов конструкций и определять оптимальное соотношение между уровнем интегральности, массой, количеством соединений, трудоёмкостью и особенностями технологического процесса. Применяемые сегодня подходы остаются преимущественно качественными и экспертными, что ограничивает воспроизводимость решений и не обеспечивает надлежащего уровня обоснованности. В этой связи разработанная автором методика количественного определения уровня интегральности и выбора рационального конструктивного решения является своевременной, полностью соответствует актуальным задачам развития отрасли и вносит значимый вклад в формирование научно-методической базы проектирования интегральных агрегатов из ПКМ.

Научная новизна исследования заключается в:

- разработке математической модели количественной оценки уровня интегральности через комплексный критерий совершенства;
- разработке алгоритма выбора рационального конструктивного решения с использованием нормированных показателей и весовых коэффициентов;
- системном подходе к проектированию интегральных агрегатов вертолѐта из ПКМ, что подтверждено в разделе научной новизны.

Предложенная методика опирается на многокритериальный анализ, включающий параметры количества деталей, числа соединений, массы

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«10» 12 2025

конструкции и трудоёмкости изготовления. Автор корректно обосновывает выбор ключевых характеристик и формирует универсальный алгоритм оценки, что усиливает теоретическую ценность работы.

Практическая значимость работы заключается в валидации методики при выборе рационального конструктивного решения во время разработки интегральной конструкции каркаса фонаря кабины пилотов из ПКМ вертолета Ми-171А3 на базе АО «Национальный центр вертолетостроения им. М.Л. Миля и Н.И. Камова».

Структура и содержание автореферата

Автореферат логично структурирован, последовательно раскрывает вводную теоретическую часть, методический аппарат и результаты параметрического исследования. Каждый раздел сопровождается иллюстрациями, таблицами и блок-схемами, что способствует наглядности и ясности изложения.

Методика определения трудоёмкости и её применение к композитным деталям подробно и корректно описаны, включая статистические таблицы.

К достоинствам работы можно отнести:

1. Комплексный и системный подход, охватывающий материал, технологию и конструкцию.
2. Формализация процесса выбора уровня интегральности, который ранее осуществлялся преимущественно на основе опыта.
3. Чёткий и воспроизводимый алгоритм сравнения вариантов, основанный на нормированных критериях.
4. Доказанная практическая эффективность, включая экономический эффект на уровне парка вертолётот.
5. Высокая инженерная проработанность, подтверждаемая CAD-моделированием, расчётами и экспериментальными данными.

При общей положительной оценке работы есть ряд замечаний к автореферату:

1. Обоснование выбора ключевых характеристик могло бы быть расширено, включая анализ возможного влияния дополнительных параметров (например, ремонтпригодности).
2. Экспертные оценки и статистическая база использованы корректно, однако автор не приводит количественный состав экспертной группы, что ограничивает воспроизводимость данного этапа.

Вместе с тем отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

В целом, автореферат отражает содержание диссертации полно и корректно, демонстрируя значительный вклад автора в развитие методологии проектирования интегральных конструкций из ПКМ. Исследование обладает высокой степенью научной новизны, практической значимости и соответствует паспорту специальности 2.5.13 «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Работа И.Д. Кисина заслуживает положительной оценки, а её автор – присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Мы, Резник С.В. и Федюнина Е.Р., даем согласие на обработку своих персональных данных в документах, связанных с работой Диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
105005, г. Москва, ул.2-я Бауманская, д.5, стр.1

Заведующий кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции», доктор технических наук, профессор (специальность 05.07.01 Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов)



Резник Сергей Васильевич

sreznik@bmstu.ru, тел.
+7(499)263-65-14

Доцент кафедры «Ракетно-космические композитные конструкции», кандидат технических наук (специальность 2.5.14 Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов)



Федюнина Екатерина Руслановна

ashikhmina_er@bmstu.ru, тел.
+7(499)263-66-20
105005, г. Москва, ул.2-я Бауманская, д.5, стр.1

9.12.25

Подпись Резника С.В. и Федюниной Е.Р. заверяю



Подпись специалиста по персоналу:
Иванов ШАГАБУТДИНОВА И. В.