

Отзыв

на автореферат диссертации Кисина Ивана Дмитриевича на соискание
ученой степени кандидата технических наук

**«Методика выбора рационального уровня интегральности
конструкции агрегатов планера вертолета
из полимерных композиционных материалов»**

Настоящая диссертационная работа посвящена анализу повышения эффективности разработки и изготовления конструкций авиационной техники из полимерных композиционных материалов, применение которых в авиастроении с каждым годом непрерывно увеличивается.

Актуальность работы обусловлена необходимостью как весового совершенства композитных конструкций, так и оптимизации конструктивно-технологического исполнения изделий для снижения производственных и эксплуатационных расходов применительно к авиационной техники.

Научная новизна и практическая значимость заключаются в разработке методики определения степени интегральности композиционной авиационной конструкции, обеспечивающей достижение оптимальной конфигурации изделия с точки зрения выполнения целевых требований с обеспечением наилучших параметров количества деталей и крепежных элементов, массы и производственных времязатрат.

Структурно диссертационная работа состоит из введения, в рамках которого определена проблематика и актуальность исследования, сформированы цели и задачи, научная новизна и практическая значимость, а также из трех глав, иллюстрирующих методику выбора степени интегральности конструкции, применяемые алгоритмы и практическую реализуемость на примере изделия авиационной техники соответственно.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«19» 12 2025г.

В первой главе автором рассмотрены существующие подходы к проектированию конструкций, учитывающие тип применяемых материалов, технологические особенности, а также предпосылки к формированию высокоинтегральных композитных конструкций авиационного назначения.

Для количественной оценки степени совершенства композитной интегральной конструкции приняты типовые конструктивно-технологические характеристики, в т.ч. количество деталей и узлов, крепежа, масса конструкции и времязатраты на изготовление на всех этапах производства. Показан расчет степени важности рассматриваемых критериев (ключевых характеристик) при определении степени интегральности конструкции с учетом тактико-технических требований, предъявляемых к изделию.

Следует отметить, что выбор основных рассматриваемых характеристик осуществлен корректно, однако для наиболее полной оценки оптимальности принятого конструктивно-технологического решения в части степени интегральности рекомендуется включение в перечень ключевых характеристик трудоемкости изготовления средств технологического оснащения (оснасток).

Вторая глава посвящена практическому применению методики выбора интегральности на примере фонаря кабины пилотов из ПКМ. Рассмотрены несколько вариантов исполнения изделия с различным уровнем интегральности, вплоть до изготовления единой композитной детали. Показано влияние повышения степени интегральности композитной конструкции на количество деталей, соединений и применяемого крепежа, теоретическую массу изделия, ожидаемую трудоемкость выполнения различных видов технологических операций.

Следует отметить, что применение полимерных композиционных материалов в составе рассматриваемой типовой конструкции позволяет снизить трудоемкость производственных операций сборки узлов и агрегатов ввиду меньшего количества стыкуемых деталей в сравнении с традиционной металлической конструкцией.

В третьей главе сформирована матрица ключевых характеристик для определения оптимальной степени интегральности композитной конструкции. Показано положительное влияние увеличения степени интегральности (снижения количества деталей) на весовое совершенство изделия и снижение количества сборочных операций (уменьшение применяемого крепежа). По итогам исследования по разработанной методике сделаны верные выводы о наиболее рациональных конструктивно-технологических решениях в части степени интегральности конструкции, отмечена их взаимосвязь с особенностями выкладки крупногабаритных и геометрически сложных узлов, обладающих высокой интегральностью.

Также сформирована прогнозная оценка экономической эффективности эксплуатации авиационной техники при внедрении результатов по повышению степени интегральности конструкции, основанная на снижении снаряженной массы изделия. При этом следует отметить, что снижение массы конструкции напрямую влияет на возможность увеличения коммерческой нагрузки (груз + топливо), что дает возможность к повышению экономической отдачи при эксплуатации авиационной техники за счет большей массы единоразово перевозимого груза или увеличения дальности перевозки.

В качестве замечаний и рекомендаций к разработанной методике следует отнести необходимость включения в перечень ключевых характеристик параметров трудоемкости изготовления средств технологического оснащений, а также риска отбраковки крупногабаритных деталей и деталей сложной геометрической формы, для которых увеличивается вероятность возникновения недопустимых производственных дефектов внутренней структуры материала, на этапе предъявления отделу технического контроля, что увеличивает потенциальную себестоимость изделия за счет необходимости повторного изготовления забракованных деталей и включения соответствующих затрат в цену конечного продукта.

Вышеуказанные замечания не снижают ценности представленной диссертационной работы «Методика выбора рационального уровня

интегральности конструкции агрегатов планера вертолета из полимерных композиционных материалов» и ее актуальности при разработке конкурентоспособных изделий авиационной техники, а ее автор, Кисин И.Д., достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Общество с ограниченной ответственностью ООО «Проект Виктори»
127051, г. Москва, Вн.Тер.г. Муниципальный округ Мещанский, б-р Цветной,
д.2, помещ. 1Н.

Заместитель генерального директора по
разработке, кандидат технических наук
(специальность 05.11.13 Приборы и
методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий)



А.А. Ларин

15.12.25