

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
Маскайкиной Анны Александровны

«Разработка методов расчета стыковых металло-композитных узлов авиационных конструкций на прочность с учетом ресурса»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Работа причастна к исследованию проблем обеспечения ресурса конструкционных узлов, имеющих элементы из композиционных материалов. Совершенствование системы расчетов для прогнозирования ресурса машин, безусловно, является актуальной задачей.

В диссертации значительное внимание уделено болтовым металло-композитным соединениям в контексте ресурса. Одним из результатов работы, выносимым на защиту, является уточненный алгоритм проектирования оптимальной длины стыка соединений. Термин «оптимальная длина стыка» многократно отмечается в автореферате, однако для него не представлено четкого определения, не представлен и критерий оптимальности, кроме того этот термин перемежается с термином «рациональная длина стыка». Соискатель утверждает, что «рациональная длина обеспечивает практическое постоянство касательных напряжений в болтах и заклепках, работающих на срез». При этом пояснения такого утверждения отсутствуют. Речь, судя по всему, не о постоянстве во времени, а о постоянстве по сечению, либо о равномерном распределении нагрузки между силовыми точками. Однако общеизвестным фактом является неравномерность напряжения по ослабленному сечению, сопровождающаяся наличием высокой концентрации вблизи отверстия, а из теории контактного взаимодействия деформируемых тел известна неравномерность напряжения по сечению болта или заклепки. Допущение постоянства напряжения по сечению при оценке ресурса – это чрезмерно грубая условность, как и пренебрежение рассмотрением условий сопряжения деталей. Давно доказано, что такое обстоятельство, как осевой и радиальный натяги болта в отверстии, значительно влияет на распределение напряжений и тем самым – на работоспособность соединения в условиях переменных нагрузок. Об условиях сопряжения деталей рассматриваемых соединений в автореферате ничего не сказано. Равномерное распределение усилий между соединительными точками также выглядит неприемлемым допущением при разработке методики для оценки ресурса.

Другим результатом, выносимым на защиту, заявлена уточненная методика расчета накопления повреждений в зонах стыка авиационных конструкций. По этой части работы приводится описание экспериментального исследования, проводимого соискателем. Следует отметить, что это смотрится как наиболее ценная составляющая диссертации. Тем не менее, представленные экспериментальные данные вызывают ряд

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«18» 05 2023


вопросов, например: можем ли мы получить достаточно значимое уточнение в расчете накопления повреждений и использовать это уточнение в оценке несущей способности и прогнозировании длительности работы, если накопление повреждений оценивается модулем упругости? При этом модуль упругости принимается как некоторая усредненная характеристика для композиционного материала, хотя очевидным является существенное различие модулей упругости по разным направлениям для всех слоев композиционного материала. Кроме того, эксперименты проводились только по растяжению образцов, изгиб не исследовался. Допустимо ли в расчете лопасти несущего винта вертолета пренебрегать рассмотрением ее изгиба?

Нельзя не отметить пункта о достоверности результатов, где заявляется о сравнении «результатов численных расчетов с результатами, полученными по методу конечных элементов», как будто метод конечных элементов не является численным методом. Кроме того, на конечно-элементное решение нельзя уповать, как на истину.

Вызывают неприятное впечатление несоблюдение терминологии, а именно использование формулировки «стык крыла центроплана», лексические ошибки типа «в качестве методов исследования использовались вариационные принципы», а также присутствие в формулах и рисунках нерасшифрованных символов и обозначений.

Несмотря на отмеченные замечания, работу можно охарактеризовать как научное исследование, решающее важную научную и техническую задачу, направленную на обеспечение прочности объектов авиационной техники. Диссертация удовлетворяет формальным требованиям, предъявляемым к квалификационным работам. Автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Доцент кафедры самолетостроения и эксплуатации авиационной техники  
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» к.т.н.

 Кудрявцев  
Александр Александрович

Адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»  
Телефон: +7 (3952) 405-000  
E-mail: info@istu.edu



Специалист по управлению персоналом 1 категории

