

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Генералова Александра Сергеевича на тему: «Определение прочностных свойств углепластиков ультразвуковым реверберационно-сквозным методом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

В представленной диссертационной работе автор приводит результаты исследований влияния микроповреждений на прочностные свойства углепластиков и предлагает в качестве метода оценки изменения этих свойств использовать ультразвуковой реверберационно-сквозной (РСкв) метод. Актуальность выбранной темы напрямую связана с широким применением полимерных композиционных материалов (ПКМ) в различных отраслях промышленности и, особенно в авиастроении, где с учетом разнообразия применяемых ПКМ, сложности деталей и конструкций, а также повышенных требований к безопасности эксплуатации изделий авиационной техники вопросы неразрушающего контроля и технической диагностики стоят очень остро. Многие вопросы и проблемы еще только ждут своего решения.

Автором сформулирована цель работы – разработка принципиально нового варианта ультразвукового РСкв метода и методики оценки прочностных характеристик углепластиков при накоплении микроповреждений материала, и поставлены соответствующие задачи, которые были с успехом, на мой взгляд, решены.

Научная новизна работы состоит в том, что предложен принципиально новый способ вычисления критерия SWF, позволяющий существенно снизить влияние мешающих факторов на результаты контроля, на его основе разработан принципиально новый вариант ультразвукового РСкв метода, позволяющий проводить оценку прочностных свойств углепластиков в конструкциях после изготовления и различных периодов их эксплуатации, и разработана методика, позволяющая оценить поврежденность углепластика ВКУ-17КЭ0,1 толщиной 10 мм со схемой выкладки  $0^\circ/90^\circ$  по изменению прочности при изгибе.

Автором проведен значительный объем теоретических изысканий и практических экспериментов с использованием современного испытательного оборудования. Получены и обработаны статистические данные, построены корреляционные зависимости, проведена оценка погрешности экспериментов. По результатам проведенных исследований выпущено две готовые к внедрению технологические рекомендации по применению РСкв метода для контроля ПКМ.

Внедрение подобных методов, средств и технологий неразрушающего контроля и технической диагностики позволит выявлять брак на ранних



стадиях, более эффективно проводить ремонт, обоснованно увеличить ресурс и назначить межремонтные интервалы изделий авиационной техники.

Автором опубликовано 9 научных работ по теме диссертации, 7 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК, и получен патент на изобретение. Автореферат имеет все необходимые разделы и хорошо раскрывает суть работы.

Следует отметить также и некоторые недостатки диссертационной работы, а именно:

1. Все исследования в работе проводятся на образцах из углепластика толщиной только 10 мм и схемой выкладки  $0^\circ/90^\circ$ .

2. Образцы исследовались без каких-либо покрытий. Для производства это справедливо. Но в эксплуатации детали и элементы конструкций покрыты ЛКП, а если речь идет об изделиях военной техники, то это могут быть и радиопоглощающие покрытия. Кроме того, не понятно как повлияет на результаты наличие молниезащитной сетки.

Несмотря на указанные недостатки, диссертационная работа Генералова А.С. заслуживает высокой оценки, а ее автор присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Старший научный сотрудник  
АО «ОНПП «Технология»  
им. А.Г. Ромашина»,  
кандидат технических наук



В.Г. Иванов

Подпись старшего научного сотрудника,  
кандидата технических наук  
В.Г. Иванова заверяю  
Начальник отдела кадров  
АО «ОНПП «Технология»  
им. А.Г. Ромашина»



Н.Н. Матвеева

Иванов Владимир Геннадиевич  
Старший научный сотрудник, кандидат технических наук  
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»  
Адрес: 249031, г. Обнинск  
Киевское шоссе 15  
Телефон: +7-9533216917, E-mail: Vladimir.obninsk@gmail.com