

Заместитель Генерального директора ЗАО «АэроКомпозит»

УТВЕРЖДАЮ  
М.В. Никитушкин

«20» 02 2015г.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуен Дак Куанга  
**«Влияние термоциклических нагрузок на механические характеристики материала композитных панелей»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Хорошо известно, что приложение термоциклических нагрузок к слоистым полимерным композиционным материалам (ПКМ) изменяет механические характеристики ПКМ, что непосредственно влияет на характеристики статической и усталостной прочности элементов композитных авиаконструкций. В связи с этим исследования процессов накопления и деградации механических характеристик композиционных материалов при термоциклировании имеют важное значение для обеспечения безопасного полета летательных аппаратов и увеличения их надежности и ресурса.

В этом плане **актуальность темы** диссертационной работы не вызывает сомнений.

Как можно судить по содержанию автореферата, в результате исследований, выполненных автором на достаточно высоком научно-методическом уровне, получены следующие научные результаты:

1. Аналитически получено распределение нормальных напряжений по толщине композита. Достоверность расчёта НДС многослойной композитной панели подтверждена сравнением результатов расчётов с программой Ansys.
2. Практическую ценность имеет предложенная модель деградации модуля упругости и модуля сдвига для слоистых композитов при циклическом нагружении.
3. Показана применимость модели для многослойных структур с различными углами направления волокон в слоях.
4. С использованием разработанной методики выполнен расчёт деградации жесткостных характеристик при термоциклировании.

5. Результаты решения задачи термоупругости и испытаний показали практическую важность учёта деградации механических свойств при проектировании конструкций из слоистых композитов.

**Замечания к работе** по результатам ознакомления с содержанием автореферата сводятся к следующему.

1. Диапазон рассматриваемых температур при термоциклировании (от  $-196^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ ) не точно соответствует реальному диапазону эксплуатационных температур авиаконструкций.
2. В автореферате не всегда корректно даны (или отсутствуют вовсе) ссылки на использованные работы других авторов.

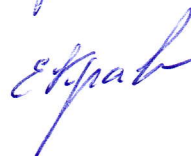
В целом, диссертационная работа Нгуен Дак Куанга представляет собой законченное научное исследование, имеющее несомненную практическую ценность и соответствует требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Нгуен Дак Куанг, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Начальник департамента усталостной прочности и ресурса, д.т.н.



Стрижиус В.Е.

Начальник департамента статической прочности, к.т.н.



Кравченко Е.Е.