

О Т З Ы В

официального оппонента Новикова Валерия Александровича на диссертационную работу Пье Пху Маунг по теме «Методика совершенствования технологии производства тонкостенных рефлекторов антенн из полимерных композиционных материалов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

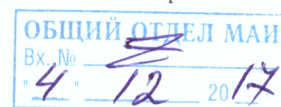
Актуальность темы диссертации

Рецензируемая диссертационная работа связана с разработкой и совершенствованием технологии производства тонкостенных изделий из углепластиков. Выбранное диссертантом направление исследования, касающееся снижения себестоимости изготовления и повышения качества изделий, несомненно актуально. Учитывая огромное разнообразие конструктивных решения рефлекторов, марок углеродных тканей и эпоксидных связующих, сложные эксплуатационные условия, поиск эффективных путей снижения себестоимости и повышения качества является актуальной задачей. Актуальность темы диссертации также связана с решением сложной научно-технической задачи производства углепластиковых рефлекторов антенн летательных аппаратов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Тема диссертации Пте Пху Маунг соответствует современной проблематике научных исследований, связанных с совершенствованием технологического процесса производства тонкостенных конструкций из углепластиков для реализации повышения их функционального качества.

Формулируя основную проблему, автор диссертации показывает необходимость развития теоретических и практических основ производства



изделий из углепластиков. Исходя из этого, целью диссертации является повышение функционального качества. Спектр вопросов, затронутых в диссертации (оценка влияния выкладки и выкройки углеродных тканей в зависимости от их свойств, влияние количества выделяемого в процессе отверждения тепла на кинетику, итоговая прочность получаемых соединений и точность геометрических размеров конструкции) свидетельствует о широком научном кругозоре соискателя и комплексном подходе к решаемой в диссертации проблеме.

Научные положения, выводы и рекомендации основаны на апробированных исследованиях, что позволяет считать их обоснованными и достоверными. Приведенные результаты и выводы диссертации свидетельствуют о достижении поставленной цели и решении сформулированных задач исследования.

Анализ новизны результатов, обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Все научные положения и выводы диссертационной работы обеспечены проработкой литературного материала, согласованностью полученных теоретических и экспериментальных данных. Полученные автором результаты и выводы по работе показывают, что все задачи, сформулированные в ходе проведенных научных исследований, полностью успешно решены.

Научную новизну имеют следующие полученные автором результаты: разработанная методика расчета кинетики отверждения связующего позволяет сократить продолжительность изготовления изделий за счет учета экзотермического эффекта. Методология оценки формообразующих свойств тканей при их выкладке на поверхность двойной кривизны, которая включает в себя методику определения сетевых углов, методику определения коэффициентов проницаемости и пропитываемости для пар «связующее-наполнитель» также представляет научную ценность.

Таким образом, технологам дается инструмент для расчета параметров пропитывания и отверждения изделий, который позволит сократить затраты на производство и повысить производительность.

Значимость результатов для науки и практики и возможные пути их использования

Теоретическая значимость диссертации состоит в том, что предложен новый научный подход, позволяющий достигать высокой точности изготовления поверхности рефлекторов. Предлагаемый авторов подход к разработке режимов отверждения, основанный на учете количества выделяемого в процессе отверждения тепла, позволяет сократить продолжительность процесса отверждения.

Диссертационная работа представляет большой научный и технический интерес, поскольку, во-первых, разработанные математические модели позволяют произвести оптимизацию режимов формования методом вакуумной инфузии для изделий из полимерных композиционных материалов, что позволяет повысить качество изготовления. Данная часть работы имеет большую практическую значимость.

Во-вторых, разработанные диссертантом модели, позволяющие оценивать изменение формообразующих свойств ткани при выкладке и кинетику процессов отверждения с учетом тепловых эффектов имеют большую значимость при проектировании и расчете оснастки. Кроме того, имеется возможность оценки влияния параметров процесса на качество изделия. Эта часть работы представляет как научный, так и практический интерес.

Диссертант творчески переработал подходы к моделированию процессов пропитывания и отверждения, провел большую экспериментальную работу и предложил удобную для инженерных расчетов модель кинетики пропитки и отверждения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях, специализирующихся на изготовлении изделий не только из углепластиков, но и из стекло- и органопластиков, предназначенных для работы в широком диапазоне температур и нагрузок.

Анализ содержания диссертации, ее завершенность

Структура диссертации Пье Пху Маунга является традиционной и соответствует требованиям ВАК РФ. Она состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы из 153 наименований. Диссертация изложена на 135 страницах включая 95 рис., 27 табл. Принципиальных замечаний к оформлению диссертации и автореферата нет.

Во введении обоснована актуальность работы, показана степень разработанности проблемы, сформулирована цель и основные задачи диссертационной работы.

В первой главе на основании обзора литературы формулируется научная проблема. Диссертант рассматривает технологии изготовления изделий из углепластиков и методы моделирования их свойств. Рассматриваются конструктивные схемы тонкостенных рефлекторов, анализируются применяемые к ним требования. Автором проведен анализ технологии изготовления изделий из композиционных материалов на основе тканей и термореактивных связующих, показаны достоинства и недостатки рассматриваемых технологий. Кроме того, рассмотрены различные подходы к моделированию процесса пропитывания. Также изучены методы оценки формообразующих свойств тканых наполнителей. В завершение рассматривается вопрос моделирования процессов отверждения термореактивных связующих.

Во второй главе производится моделирование процесса пропитывания. Автором подробно описаны методики измерения вязкости связующего.

Выполнены измерения для связующего ЭД-20 при различных температурах, показано влияние параметров применяемого шпинделя ротационного вискозиметра на результат измерений. Даны рекомендации по выбору методике измерения, что имеет большое практическое значение.

Диссертантом выполнено исследование структуры углеродных тканей. Выполнены измерения и проведено сравнение тканей HEXCEL и Аспро А60, проанализированы их достоинства и недостатки, оценено влияние характеристик тканей на пропитываемость и драпируемость. Также произведено моделирование процесса пропитки с учетом сетевого угла. Определены зависимости скорости пропитки от сетевого угла, что вызывает несомненный практический интерес.

Кроме того, диссертантом выполнено экспериментальное определение коэффициентов проницаемости образца с углами выкладки $0/\pm 45/90$. Коэффициенты проницаемости, определенные на образцах и реальном изделии, имеют близкое значение, что говорит о серьезном и аккуратном подходе автора к планированию и проведению эксперимента. Погрешность расчетного и экспериментально определенного времени пропитки не превышает 3%.

Третья глава диссертации посвящена разработке технологии выкладки. Автором выполнены обширные экспериментальные исследования. Проведено определение рациональной схемы выкладки по разработанной им методике, выявлена зависимость образования складок от расстояния между ячейками ткани, что имеет большое практическое значение. Также исследовано влияние схемы выкладки на продолжительность технологического процесса. Для выбранных параметров рефлектора автором была определена рациональная схема выкладки, обеспечивающая наилучшее качество и минимальное количество складок. Кроме того, проведен значительный объем работ по изготовлению рефлектора диаметром 1200 мм.

Четвертая глава диссертации посвящена моделированию кинетики процесса отверждения связующего. Автором изучены модели теплообмена при отверждении полимерных композиционных материалов. Для моделирования

были произведены измерения количества теплоты, выделяемой в процессе отверждения методом дифференциальной сканирующей калориметрии. Диссертантом установлены общие закономерности количества выделяемой теплоты от скорости нагрева. Разработанная математическая модель имеет отклонения не более 10% от экспериментальных данных, поэтому она может быть рекомендована для оценки параметров кинетики процесса отверждения термореактивных связующих. Рассчитанный по предложенной модели режим отверждения позволяет сократить технологический цикл более чем на 70 минут. Рефлектор, изготовленный с применением предложенного режима отверждения, имеет высокое качество и удовлетворяет всем предъявляемым к нему требованиям.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации, качество оформления автореферата

Автореферат и опубликованные соискателем печатные работы в полном объеме отражают основные положения диссертационной работы, соответствуют ее содержанию и задачам исследования, раскрывают положения ее научной новизны. Автореферат изложен в объеме, достаточном для понимания существа проведенных исследований, и оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Анализ качества оформления диссертации

Диссертация написана хорошим научным языком, аккуратно оформлена, отвечает предъявляемым требованиям по качеству оформления, соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Представленный в диссертации материал логично структурирован, изложен технически грамотно, оформлен в полном соответствии с требованиями, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Основные результаты диссертации представлены для обсуждения научной общественности и опубликованы в 14 научных работах, из которых 5 работ опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК. Автореферат и опубликованные работы полностью отражают основное содержание диссертации.

Замечания по диссертации и автореферату

К материалам диссертационной работы есть некоторые замечания, в частности:

Название диссертационного исследования со словом «Методика...», которая (методика), как указано в новизне, состоит в свою очередь ещё из ряда методик, создаёт путаницу понятий в принадлежности.

Во второй главе диссертации теоретическая и расчётные значения динамики пропитки и коэффициента проницаемости не подкреплены в данной главе и последующих главах демонстрацией взаимосвязи и взаимозависимости экспериментальных и этих расчётных данных.

В части редакторских замечаний следует отнести некоторые терминологические моменты, например, словосочетание «сечение тканей» на стр. 8 автореферата надо, видимо, читать «сечение нитей ткани»; очевидность вывода соискателя о том, что «пористость ткани зависит от объема элементарной ячейки и объема нитей в элементарной ячейке» (на той же стр.8); нестандартное обозначение размерностей некоторых физических величин, например, секунда обозначается как сек.; подписи под рис. 16 и рис. 20 дезинформируют читателя, поэтому следует читать «фактические» как «расчётные».

Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней

- По п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней – диссертация Пье Пху Маунг на соискание ученой степени кандидата

технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены новые научно обоснованные решения актуальной научно-технической задачи повышения функционального качества рефлекторов летательных аппаратов.

- По п. 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней – диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также приведены сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

- По п. 11 Положения о порядке присуждения ученых степеней – основные результаты диссертации в полной мере отражены в 5 научных работах автора, опубликованных в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (перечень ВАК).

- По п. 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней – автор работы ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертационной работе.

На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа Пье Пху Маунг является законченным научно-квалификационным исследованием, в котором решена задача повышения функционального качества тонкостенных рефлекторов антенн летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов за счет совершенствования технологического процесса

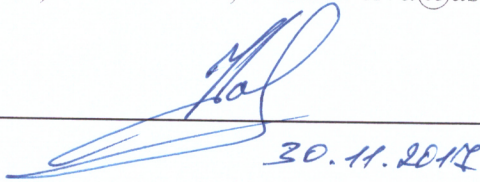
Диссертация отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ», утвержденного правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Пье Пху Маунг – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.07.02 – проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Официальный оппонент

Проректор по учебной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)», доцент, кандидат технических наук по специальности 05.03.05 «Процессы и машины обработки давлением (технические науки)»

тел.: 8 (499)-172 -16-30; e-mail: nva@asms.ru


30.11.2014

Новиков Валерий Александрович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»

109443, Москва, Волгоградский проспект, дом 90, корпус 1,

тел.: 8 (499) 742 5241, e-mail: info@asms.ru, сайт: www.asms.ru

04.12.2017 *Т.В. Гаврилова*



Тамара Юрьевна Новикова

Сергей

Игорь

Владимир Сергеевич Гаврилов

Т.В. Гаврилова