

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Курносова Артема Олеговича на тему «Стеклопластик на основе расплавленного полиимидного связующего полимеризационного типа для деталей авиационной техники с повышенной надежностью эксплуатации при температурах до 320 °С», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение

Развитие авиационного материаловедения напрямую связано с развитием полимерных композиционных материалов (ПКМ). Одной из важных задач для разработчиков является увеличение рабочей температуры ПКМ, что позволит внедрять полученные материалы в теплонагруженные элементы конструкций, тем самым увеличивая их энергоэффективность. Одним из наиболее широко применяемых термостойких ПКМ являются материалы на основе полиимидных связующих. В связи с этим диссертационная работа Курносова А.О., посвященная разработке стеклопластика на основе расплавленного полиимидного связующего с повышенной надежностью при температурах до 320 °С, является актуальной.

Автор рассматривал стеклопластик на основе расплавленного полиимидного связующего марки ВС-51 (ТУ 1-595-12-1682-2017) и конструкционной стеклоткани Т-10-14 (ГОСТ 19170-2001). Также для проведения анализа сравнительных характеристик в работе использовался стеклопластик марки СТП-97с на основе растворного полиимидного связующего СП-97С (ТУ 2224-415-00209349-2000) и стеклоткани Т-10-80 (ТУ 5952-002-775184434-2008). Образцы для исследований изготавливали с использованием методов прямого прессования и автоклавного формования.

В ходе работы автором были определены оптимальные температурно-временные и реологические параметры переработки полиимидного связующего, проведена сравнительная характеристика разрабатываемого стеклопластика на основе расплавленного связующего, со стеклопластиком марки СТП-97, на основе растворного связующего, и, исследовано влияние повышенной влажности и температуры в течение 3-х месяцев на разработанный стеклопластик, в котором показано сохранение не менее 80% первоначальных свойств. Автор также провел испытания в различном диапазоне температур от -60 до 320 °С, по результатам которых механические свойства стеклопластика при пониженных температурах оставались на первоначальном уровне, при повышенных сохранялись в среднем на 70-90%. Стеклопластик также проходил опробование в условиях промышленных предприятий авиационно-космической отрасли, таких как ПАО НПО «Наука», ОКБ Сухого ПАО «ОАК». Составлена нормативно-техническая документация на стеклопластик марки ВПС-72. Не вызывает сомнений научная новизна работы и ее практическая значимость.

Достоверность полученных результатов подтверждает количество проведенных экспериментальных исследований, использование поверенного оборудования и современных стандартизированных методик, а также объем нормативной документации, выпущенной соискателем по итогам диссертационной работы.

В качестве замечаний можно отметить:

1) автору стоило уточнить, рассматривались ли другие варианты расплавленных полиимидных связующих и почему в данной работе выбор пал именно на полиимидное связующее ВС-51;

2) с чем связан выбор в разрабатываемом стеклопластике армирующего наполнителя, стеклоткани Т-10-14, отличного от армирующего наполнителя, Т-10-80, применяемого в сравниваемом стеклопластике СП-97С? Связаны ли с этим отличия в смачиваемости, адгезионном взаимодействии компонентов и уровне показателей эксплуатационных свойств сравниваемых в дальнейшем стеклопластиков?

3) в объекты исследования целесообразно было бы добавить (написать), не только связующее марки ВС-51 и стеклоткань Т-10-14, но и стеклопластик на основе этих компонентов;

4) не указана объёмная или массовая доля компонентов в препреге и разрабатываемом стеклопластике (в тексте автореферата автор ограничивается только точностью нанесения связующего ± 2 масс.%);

5) в тексте автореферата не объяснено, зачем на рисунке 3 на стр. 10 приведена ДСК-кривая для препрега на основе эпоксидного связующего ЭДТ-69;

6) на рисунках 5-7 непонятно на столбчатых диаграммах приведены средние значения выборки? Сколько образцов было испытанного каждого типа? Проводилась ли статистическая обработка этих результатов испытаний? Возможно, наглядным было бы указать на диаграммах интервалы разброса значений или указать коэффициент вариации в подрисуночной подписи;

7) стр.11, рисунок 5: в чём причина повышения пористости стеклопластика, полученного автоклавным формованием по режиму 2, по сравнению с прессованием по этому же режиму 2? Каким методом определялась пористость?

8) в подрисуночной подписи рисунков 8, 10-12, 16- целесообразно написать, что на них приведены не микроструктуры, а микрофотографии микроструктуры, и может быть каким методом они были получены;

9) Каким методом получены топографические модели поверхности образца стеклопластика, представленные на рисунке 18?

10) В автореферате отсутствуют результаты определения диэлектрических характеристик, а также характеристик пожаробезопасности, заявленных в главе 2 «Объекты и методы исследования».

Указанные замечания не снижают ценности выполненной соискателем работы, которая содержит большой объем экспериментальных исследований, имеет практическое значение. В целом диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Курносков Артем Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Доцент кафедры «1103 Технологии композиционных материалов, конструкций и микросистем» МАИ, кандидат технических наук


04.08.2023г.

Червяков

АлександрАнатольевич

Согласен с обработкой персональных данных и размещением этих сведений и отзыва на официальном сайте

Подпись доцента А.А. Червякова удостоверяю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», 121552, Москва, ул. Оршанская, д.3. Телефон +79175495127; E-mail: matinamylo@yandex.ru