

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Евдокимова Антона Андреевича
«Полимерный композиционный материал, изготавливаемый по технологии вакуумной
инфузии с формообразованием при температурах до 40°C»
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов

Диссертационная работа Евдокимова А.А. посвящена актуальному вопросу: повышению энергоэффективности процессов изготовления крупногабаритных изделий из полимерных композиционных материалов за счет их изготовления в «полевых» условиях без использования громоздкого дорогостоящего и энергозатратного оборудования. В своей работе соискатель приводит результаты исследования эпоксивинилэфирного связующего с температурой формообразования 15-40 °С и образцов ПКМ на его основе, а также показывает результаты исследования образцов ПКМ, изготовленных с применением армирующих наполнителей на основе плетёной углеродной преформы из жгутов Rapex 35 номиналом 48К различных углов армирования.

В рамках выполнения работы был проведен анализ литературных данных, направленный на поиск технологического метода наиболее применимого для изготовления крупногабаритных изделий в «полевых условиях» и обосновано применение метода вакуумного формования с пропиткой под давлением (вакуумной инфузии). Определены полимерные связующие, пригодные для изготовления крупногабаритных изделий методом вакуумной инфузии и установлено, что наилучшим образом подходит эпоксивинилэфирное связующее..

В ходе работы выбраны и обоснованы объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования выбраны сырьевые компоненты для изготовления ПКМ: полимерное термореактивное связующее ВСВ-43 с температурой формообразования 15-40 °С и плетёные преформы на основе углеродного жгута, содержащего 48 000 филаментов диаметром 300 мкм. У образцов связующего ВСВ-43 определялся предел прочности при изгибе, физические и физико-химические характеристики – содержание связующего, температура стеклования, тепловой эффект реакции доотверждения. У ПКМ (углепластика ВКУ-51) на основе связующего ВСВ-43 и плетёной преформы исследовались физико-механические и теплофизические характеристики.

По результатам проведенных исследований автором был определен оптимальный температурно-временной режим переработки и отверждения связующего ВСВ-43 методом вакуумной инфузии и исследовано влияние внешних воздействующих факторов на образцы отвержденного связующего. Исследования производились в следующих условиях: на воздухе при температуре 60°C и влажности воздуха 85%, в воде при 60°C и в щелочной среде (в водном растворе NaOH с pH = 13) при температуре 60°C.

В работе показано, что разработанный углепластик имеет высокие показатели сохранности свойств после различного рода экспозиций.

По результатам исследования прочностных свойств образцов углепластика ВКУ-51 на основе обработанных наполнителей установлено, что наилучшим образом для изготовления ПКМ с необходимым уровнем упруго-прочностных свойств подходят

плетёные преформы из углеродных жгутов Rapex 35 номиналом 48K углом армирования 30°.

В качестве замечаний в автореферате необходимо отметить

1) в 1-й главе не указано по каким именно критериям в результате рассмотрения установлено, что наиболее подходящим для изготовления ПКМ методом вакуумной инфузии является эпоксивинилэфирное связующие

2) для некоторых исследований, проведённых испытаний не указано оборудование, приборы, на которых они проводились, и по каким стандартам (ГОСТ, ASTM и т.п.).

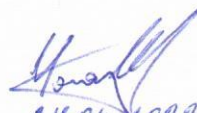
3) непонятно, что за математическое моделирование было проведено в главе 4: аналитическое, численное, компьютерное, с помощью какого пакета программ?

4) ошибка в сроках экспозиции при температуре 60°C, влажность 85% и в воде при температуре 60°C в таблице 4. Отсутствие значений разброса характеристик на рисунках 1-3.

5) не указано как определялся коэффициент проницаемости изготавливаемой преформы, который необходим для моделирования процесса пропитки в РАМ-RTM.

Указанные недостатки не снижает ценности выполненной соискателем работы, которая содержит большой объем экспериментальных исследований, имеет практическое значение, а её автор, Евдокимов Антон Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

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

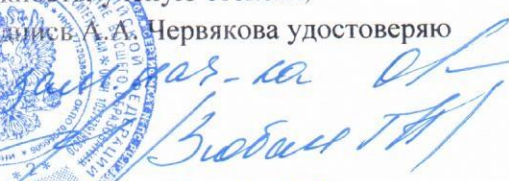

24.04.2022

Червяков Александр
Анатольевич

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



Подпись: ученую степень,
подпись А.А. Червякова удостоверяю


24.04.2022

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