

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Насонова Ф.А.

«Исследование дефектов крепежных отверстий и разработка способов снижения их влияния на несущую способность эпоксиглепластиков»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09
«Материаловедение» (Машиностроение).

В авиационных конструкциях из полимерных композиционных материалов (ПКМ) их прочность и долговечность в значительной степени определяют повреждения при проведении механической обработки для придания им необходимых размеров, изготовлении проемов и крепежных отверстий в соединениях.

В процессе механической обработки на кромках отверстий образуются дефекты типа микротрещин, ворсистости, сколов отвержденной матрицы, расслоений. В сочетании с концентраторами напряжений, обусловленными зазорами, образуемыми при неплотных посадках механических соединительных элементов в отверстиях, они могут приводить к существенному уменьшению усталостной долговечности деталей из ПКМ (углепластиков, стеклопластиков, гибридных композитов). Поэтому решение задач, связанных со снижением дефектности отверстий в деталях из ПКМ и сборочных конструкций является весьма **актуальной проблемой композитного материаловедения.**

Диссертация Насонова Ф.А. посвящена разработке и исследованию эффективности материаловедческих и технологических подходов в решении проблемы снижения влияния технологических и эксплуатационных дефектов в отверстиях монолитных конструкционных эпоксидных ПКМ.

В качестве объектов для исследований выбраны полимерные эпоксидные связующие разных марок, разработанные в ФГУП «ВИАМ», ряд современных углеродных и стеклянных волокнистых наполнителей различных структур и ассортимента, имеющих соответствующую **нормативную документацию**.

Реализация поставленной цели направлена на решение базовой комплексной задачи (материал – технология – конструкция): выявление закономерностей влияния состава и структуры материалов, способов переработки на технологические, физико-механические и эксплуатационные свойства ПКМ.

При решении поставленных основных задач исследований в диссертационной работе:

- проведено целевое модифицирование наноразмерным порошком стеарата цинка модельной эпоксидной композиции и эпоксидного связующего с целью обеспечения улучшения условий резания при формировании отверстий механической обработкой и снижения их дефектности;

- установлена наиболее эффективная концентрация модификатора в количестве 0,1 – 0,3% масс., приводящая к значительным снижениям значений коэффициента трения, значений температуры резания, шероховатости поверхности стенок отверстий;

- показано, что модифицирование эпоксидной матрицы и конструкционного углепластика в диапазоне концентраций от 0 до 5,0% масс. практически не снижает прочностных показателей образцов при растяжении и сжатии;

- методом компьютерной рентгеновской томографии показана высокая стабильность структуры ПКМ вокруг контуров отверстий для образцов,

изготовленных на основе эпоксидного связующего с введением модификатора концентрации от 0,1 до 2,0% масс.;

- методом ИК-термографии установлена изменчивость количественной картины (по критерию максимальных температур) процесса механической обработки образцов углепластиков, даны рекомендации;

- предложен способ снижения негативного влияния дефектов в крепежных отверстиях путем их подкрепления стеклопластиковыми втулками, выполняющих роль стопперов;

- выпущен корпоративный руководящий технический материал:
ТР № 874/1-48-16 (Способ постановки стеклопластиковых втулок) и
Отчет № 882/1-48-16 (Изготовление и испытание образцов с установленными композитными стеклопластиковыми втулками).

Получены новые результаты, имеющие научное и практическое значение.

Диссертационная работа выполнена с применением стандартизованных методов исследований - термического анализа (ДСК, ДМА), рентгеновской томографии, ИК-термографии, ультразвуковой дефектоскопии, физико-механических испытаний образцов на современных установках и приборах, что обеспечивает достоверность и обоснованность результатов.

Результаты работы представлялись и обсуждались на различных специализированных международных и российских научно-технических конференциях, опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК России, других изданиях и раскрывают основное содержание диссертации.

В качестве замечаний и рекомендаций следует отметить следующее:

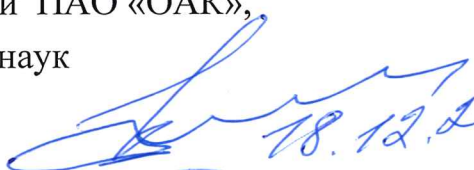
- желательно было бы определить, для сравнения показателей, прочность при сжатии и при растяжении образцов углепластика ВКУ-30К.Р14535 (с разной степенью модификации – см. Таблицу 1, стр. 11 Автореферата) с типовым отверстиями и без отверстий.

В целом, содержание автореферата свидетельствует, что представленная работа посвящена решению актуальной проблемы, выполнена на высоком научно-техническом уровне. По объему исследований, научной и практической

значимости является вполне законченной работой, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор Насонов Ф.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение» (Машиностроение).

Руководитель направления
Департамента развития
индустриальной модели ПАО «ОАК»,
кандидат технических наук

В.В. Кривонос


18.12.2018

Подпись В.В. Кривоноса заверяю:

Технический директор ПАО «ОАК»

Ю.М. Тарасов



ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ПАО «ОАК»)

101000, Москва,

Уланский переулок, д.22, стр.1

Тел.: +7(495) 926 14 20

e-mail: office@uacrussia.ru