



Публичное акционерное общество
«Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»
(Группа компаний ОАК)

Ленинградский пр-т, д. 45 «Г», Москва, 125190

тел.: +7 499 943 81 21

факс: +7 495 612 21 32

<http://www.ilyushin.org>

24.12.2018 № 552-09/028350
На № _____ от _____

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы

Насонова Федора Андреевича

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

С середины двадцатого столетия началось активное использование полимерных композиционных материалов (ПКМ) при проектировании и изготовлении конструкционных и функциональных изделий в авиационной промышленности. В настоящее время объем применения ПКМ в конструкциях планеров ряда современных и перспективных гражданских и военных самолетов начинает превышать 40 % по массе и 80 % по площади деталей, выходящих на внешний контур. В то же время, подавляющее большинство композитных деталей и агрегатов соединяются между собой с помощью механического крепежа, требующего выполнения отверстий, что влечет за собой не только нарушение армированной структуры композита, как материала-конструкции с ярко выраженной анизотропией свойств, но и появление дефектов в зоне отверстий, что отрицательно сказывается на несущей способности деталей и соединений, на ресурсе и общей надежности. Проблемы наиболее полной реализации высоких удельных упруго-прочностных свойств углепластиков (и других полимерных композитов) в реальных конструкциях, с учетом технологий получения сырья, полуфабрикатов, переработки в

изделия, видятся актуальными для современного авиационного материаловедения и науки о технологии.

Автором проводились исследования по разработке и оценке эффективности материаловедческого подхода целевого модифицирования эпоксидной матрицы и композита на ее основе с целью улучшить условия механической обработки при образовании отверстий в деталях, снижая таким образом их дефектность. Также предлагается конструктивно-технологическое решение по подкреплению отверстий в углепластике с помощью композитных элементов, спроектирован типовой технологический процесс термокомпрессионного способа их установки по месту, выработаны требования к оснастке. Приведено сравнение результатов расчетно-аналитической модели, метода конечных элементов и механических испытаний опытных образцов, содержащих отверстия с композитными втулками.

Практическое значение результатов исследований могло бы заключаться в том, что разработанные подходы позволяют снизить количество дефектов в результате механической обработки при образовании отверстий в углепластиковых деталях за счет применения комплексного подхода на всех этапах изготовления деталей от выбора материала и формования до оформления отверстий после механической обработки.

В диссертационной работе Насонова Ф.А. выполнен большой комплекс исследований и проверка решений, направленных на улучшение условий механической обработки и конструктивного оформления самих отверстий под механический крепеж.

Несомненным достоинством автора является значительное количество опубликованных статей по данной проблематике, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК, широкая «география» докладов перед научной общественностью.

По автореферату к автору имеются следующие замечания:

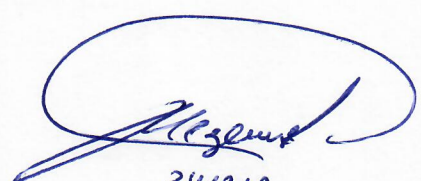
- не приведены сравнительные примеры, насколько эта проблема актуальна для применяемых металлических материалов, возможно ли эффективное использование такого конструктивного оформления в этом случае;

- из автореферата не представляется возможным понять, в каком направлении имеются пути повышения технологичности конструктивно-технологического решения по установке подкрепляющих отверстия стеклопластиковых втулок.

Перечисленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают положительную оценку работы, проделанной Насоновым Ф.А.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне с применением современных методов и высокотехнологичного оборудования, имеет четкие цели и задачи, написана технически грамотным языком, по актуальности, новизне, объему, научной и практической ценности полученных результатов полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а ее автор Насонов Федор Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

**Заместитель главного
конструктора
ПАО «ИР»**



24.12.18

С.Е. Мезенцев

