



2 000001 467190



Государственный научный центр Российской Федерации

Акционерное общество

«Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А. Г. Ромашина»
(АО «ОНПП «Технология» им. А. Г. Ромашина)»

249031, г. Обнинск Калужской обл., Киевское шоссе, 15
(484) 396-39-87, (484) 399-68-68,
факс (484) 396-45-75, телетайп 183507 "Алмаз"
info@technologiya.ru; technologiya.ru

ОКПО 07548617; ОГРН 1114025006160;
ИНН/КПП 4025431260/402501001

20.11.2018 № 10545
На № _____ от _____

Отзыв ведущей организации

Ученому секретарю
Диссертационного Совета
Д 212.125.15 ФГБОУ ВО
«Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский
университет)» (МАИ)
С.В.Скворцовой
Волоколамское шоссе, д. 4,
А-80, ГСП-3, МАИ
Москва, Россия, 125993

Уважаемая Светлана Владимировна!

Направляем Вам отзыв на диссертационную работу Насонова Федора Андреевича на тему «Исследование дефектов крепежных отверстий и разработка способов снижения их влияния на несущую способность эпоксиуглепластиков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Приложение: Отзыв ведущей организации на 5 л. в 2 экз.

С уважением,

Заместитель генерального директора
по науке и развитию, к.т. н.

О.Н.Комиссар

Наталья Ивановна Ершова
8 (484) 399-67-72



030335

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
АО «ОНПП «Технология»
им. А.Г.Ромашина»
по науке и развитию,
канд. техн. наук



О.Н. Комиссар

« » ноября 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Насонова Федора Андреевича «ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ КРЕПЕЖНЫХ ОТВЕРСТИЙ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ ИХ ВЛИЯНИЯ НА НЕСУЩЮЮ СПОСОБНОСТЬ ЭПОКСИУГЛЕПЛАСТИКОВ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

Актуальность темы диссертации определяется отсутствием надежных методов эффективного упрочнения углепластиковых конструкций в зоне отверстий, предназначенных для болтовых и заклепочных соединений, а также получения таких отверстий механической обработкой с минимальным количеством дефектов, снижающих несущую способность в зоне соединения. В данной работе предлагаются интересные комплексные решения, направленные на улучшение условий механической обработки и оформления самих отверстий.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы из 88 наименований. Работа изложена на 151 странице машинописного текста.

В первой главе рассмотрены основные факторы, влияющие на возникновение дефектов, изучена природа их возникновения и их влияние на несущую способность конструкций из углепластиков. Проведен анализ по снижению остаточной прочности и ресурса конструкций из углепластиков с

такими дефектами, представлена оценка существующим способам решения данной проблемы с учетом их технологичности, а также имеющихся ограничений на их применение.

Во второй главе представлен объект исследования, перечислены методы исследований с приведением их обоснованности, а также отмечено широкое применение средств математического моделирования процессов с использованием современного программного обеспечения. Следует особо отметить широкий спектр применяемых методов неразрушающего контроля, используемых для качественного анализа материала.

В третьей главе приведены результаты исследований модифицирования матрицы и углепластика на ее основе. Представлены зависимости влияния процентного содержания модификатора, как на условия механической обработки пластика, так и на параметры его формования. Отмечено, что введение модифицирующей добавки требует минимальных корректировок температурно-временных параметров технологического процесса. Представлены экспериментальные данные о влиянии концентрации модификатора на механические характеристики пластика, на основании чего сделан вывод об отсутствии снижения прочности при использовании модификатора в пределах 0,1-5%. Показаны зависимости температурного максимума процесса механической обработки отверстий от процентного содержания модификатора, на основании которых сделан выбор оптимального содержания модификатора. Представлены зависимости шероховатости отверстий от концентрации модификатора.

В четвертой главе представлены результаты экспериментально-теоретических исследований метода упрочнения отверстий после механической обработки. Предложено конструктивно-технологическое решение упрочнения в виде втулки из менее жесткого материала (стеклопластика), способного при его создании залечивать микродефекты отверстий в зоне механической обработки. Втулка в отверстие устанавливается с помощью термокомпрессионного формования. При этом решается сразу несколько задач, способствующих повышению несущей способности конструкции.

В пятой главе приведен анализ эффективности упрочняющей втулки, ее влияние на снижение концентрации напряжений, представлены сравнительные картины напряженно-деформированного состояния (расчет производился в среде MSC/Nastran) углепластиковой пластины в зоне отверстия без упрочнения и с

использованием втулки. Представлены сравнительные показатели упрочнения за счет использования втулки, полученные теоретическими исследованиями и экспериментально. Сделаны выводы о увеличении несущей способности на 15% (согласно экспериментальным данным).

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором:

- классификация и результаты анализа материаловедческих и технологических возможностей снижения дефектности отверстий и их негативного влияния на несущую способность конструкций из ПКМ;
- результаты экспериментальных исследований эффекта модификации стеаратом цинка эпоксидных матриц и углепластиков на образование дефектов при формировании отверстий и их механические свойства;
- результаты экспериментально-теоретических исследований эффекта подкрепления стеклопластиковыми втулками крепежных отверстий на несущую способность эпоксиуглепластиков.

Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что разработанные методы позволяют снизить количество дефектов при механической обработке отверстий в углепластиковых деталях за счет применения комплексного подхода на всех этапах изготовления деталей, начиная от формования и заканчивая оформлением отверстий после механической обработки.

Практическое значение работы определяется тем, что решенные автором задачи могут найти широкое применение в авиационной, космической и других отраслях производства, связанных с применением углепластиков, что позволит увеличить несущую способность конструкций в зонах болтовых и заклепочных соединений.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Считаем целесообразным продолжить работу в направлении расширения диапазона применяемых углепластиков с целью более широкого внедрения результатов работы в производство изделий авиакосмической, судостроительной и автомобильной отрасли. Было бы интересно проанализировать сравнительную

массовую эффективность предлагаемых решений с традиционными, а также исследовать влияние циклических знакопеременных нагрузок и климатических факторов (температура, влажность) на работоспособность предлагаемых конструктивно-технологических решений упрочнения крепежных отверстий.

Результаты и выводы диссертации имеют практический интерес при разработке изделий из углепластиков, имеющих болтовые и заклепочные соединения.

Замечания по работе

1. В диссертации не представлен список ученых, занимавшихся аналогичными проблемами.
2. В списке литературы отсутствуют зарубежные источники, опубликованные менее 10 лет назад.
3. Единственное связующее, которое участвует в эксперименте, является устаревшим и в настоящее время не используется.
4. Автором не обоснован выбор оптимальных параметров режима резания.
5. Автореферат не содержит информации о внедрении результатов работы на предприятиях.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы в области производства изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Работа написана грамотно, стиль изложения доказательный. Иллюстрации оформлены аккуратно. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Заключение

Диссертация Насонова Ф.А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. На основании выполненных исследований соискателем разработаны: классификация дефектов в отверстиях изделий из ПКМ, метод модификации эпоксидных матриц, обеспечивающих улучшение условий резания при формировании отверстий механической обработкой углепластиков, способ упрочнения отверстий, позволяющий увеличить несущую способность изделия. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему степени

кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании Ученого совета 09.11.2018 г., протокол № 10-2018.

Начальник научно-исследовательской лаборатории разработки технологий изготовления силовых конструкций из полимерных композиционных материалов для ракетно-космической техники и космических объектов
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
кандидат технических наук

Н.В.Степанов

Начальник научно-исследовательской лаборатории исследования несущей способности конструкций, разработки методов и средств неразрушающего контроля и аттестации изделий из полимерных композиционных материалов
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
кандидат технических наук

А.Г.Попов

Начальник конструкторской бригады разработки и исследования трехслойных конструкций из полимерных композиционных материалов
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
кандидат технических наук

А.О.Половый

Ученый секретарь
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
кандидат технических наук

Н.И.Ершова

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»
Государственный научный центр Российской Федерации
249031, г.Обнинск, Калужской области, Киевское шоссе, 15
E-mail: info@technologiya.ru, факс (484) 396-45-75,
Тел. (484) 399-68-68

Подписи начальника лаборатории Н.В.Степанова, начальника лаборатории А.Г.Попова, начальника бригады А.О.Полового и ученого секретаря Н.И.Ершовой заверяю:

Начальник ОКА
АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»



Е.А.Чуканова