



Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Пермский федеральный исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук
(ПФИЦ УрО РАН)

филиал

«Институт технической химии
Уральского отделения
Российской академии наук»
(«ИТХ УрО РАН»)

614013, г. Пермь, ул. Ак. Королёва, 3
Тел. (342) 237-82-72, факс 237-82-62
<http://itcras.ru>, E-mail: info@itch.perm.ru
ОКПО 15730655, ОГРН 1025900517378
ИНН 5902292103 КПП 590243002

04.06.2019г. № 17700-т / 2172 / 01-251

на №

от

Ученому секретарю
диссертационного совета
Д 212.125.10

ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

А.Р. ДЕНИСКИНОЙ

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Титова Сергея Анатольевича «Методика обеспечения повышения несущей способности конструкций из полимерных композиционных материалов и продления их ресурса» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Приложения: Отзыв на автореферат, в 2-х экз., на 2-х листах каждый.

Заместитель директора
по научной работе
«ИТХ УрО РАН»
д.т.н., профессор

В. Вальцер

В.А. Вальцифер

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 13 06 20 19

Отзыв

на автореферат диссертации Титова Сергея Анатольевича
«МЕТОДИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И
ПРОДЛЕНИЕ ИХ РЕСУРСА»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных
аппаратов

Широкое применение полимерных композиционных материалов в конструкциях различного назначения, в том числе авиационного, обусловлено их высокими прочностными характеристиками и малым удельным весом. При этом реализация характеристик композиционных материалов в натурных конструкциях существенно ограничивается наличием в них узлов соединений деталей и агрегатов. В числе наиболее существенных факторов, определяющих снижение прочности в соединениях – повреждение кромок деталей и отверстий при проведении механической обработки, а также сложность обеспечения необходимых для восприятия знакопеременных нагрузок плотных беззазорных посадок при установке металлических соединительных элементов в отверстиях вследствие существенно более низкой, по сравнению с металлом, прочностью полимерного связующего в композитных деталях. Повышение прочностных и ресурсных характеристик соединений в металло-композитных конструкциях, включая проведение ремонта, позволяет снижать массу летательного аппарата. Поэтому актуальность диссертационной работы Титова Сергея Анатольевича, посвященной разработке методики обеспечения повышения несущей способности конструкций из полимерных композиционных материалов и продления их ресурса, не вызывает сомнений.

Анализ содержания автореферата позволяет утверждать, что диссертационное исследование Титова С.А. является самостоятельно выполненной научно - квалификационной работой. Научная новизна диссертации состоит в том, что автором установлена взаимосвязь прочности и ресурса соединений деталей из полимерных композиционных материалов (ПКМ) с основными факторами, определяющими технологию их изготовления. Определены физические условия повреждения обработанных кромок деталей из ПКМ при механической лезвийной обработке и повышенных концентраций напряжений в узлах металлокомпозитных соединений. Выявлены физические основы повышения прочностных характеристик и вязкости клеевой композиции в результате диспергирования ограниченного количества углеродных нано-компонентов. Показана наиболее высокая эффективность для структуризации клеевого компаунда нано-трубок с открытыми концами, образующихся при их разломе в процессе диспергирования. Показано, что наибольшее повышение прочности и ресурса в соединениях достигается при одновременной реализации нормированного натяга соединительных элементов и обработке разработанной нано-модифицированной клеевой композицией.

Полученные в диссертационной работе результаты представляют значительный научный интерес и имеют большую практическую ценность, так как послужили основой для подготовки рекомендаций к проведению ремонтно-восстановительных работ для агрегатов авиационных конструкций, применяемые в АО «ОНПП «Технология» им А.Г. Ромашина» при подготовке методических материалов и рекомендаций по проведению ремонта типовых элементов авиационных конструкций их ПКМ.

По результатам исследования Сергея Анатольевича опубликовано 27 печатных работ, из них 5 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ. Автором получены 2 свидетельства на патенты РФ. Результаты диссертационной работы апробированы на научных конференциях различного уровня.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. №
13-06-2019

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и отражает разработанные идеи и выводы диссертационной работы.

В автореферате в качестве замечаний можно отметить следующее:

В описании второй главы (стр. 12) в первом абзаце отмечено, что при добавлении УНК и их агломератов в полимерную матрицу повышается вязкость клеевой композиции, не совсем понятно о каком повышении вязкости идет речь, о вязкости самой композиции или же речь идет про повышение ударной вязкости отвержденного состава. Если речь идет о росте вязкости композиции, то не раскрыто является ли это повышение благоприятным или же это нежелательный эффект введения УНК и отрицательно сказывается на технологическом процессе нанесения. Если речь идет об ударной вязкости и повышении деформационной способности отвержденного состава, то хотелось бы увидеть конкретные значения, т.к. далее на стр. 14 в последнем абзаце отмечено, что благодаря введению УНК повышается модуль упругости и твердость на 20-30 %, что как, правило, отрицательно сказывается на показателе ударной вязкости.

На стр. 13 в шестом абзаце говорится об углеродных нанотрубках с открытыми концами, которые образуются при ультразвуковом воздействии. В автореферате отсутствуют данные о том, какая была энергия ультразвукового воздействия, и какими методами подтверждается, что именно ультразвуковое воздействие формирует разломы в нанотрубках. Также не раскрыто насколько энергоэффективен такой способ распределения наноматериалов в полимерном связующем при больших производственных мощностях.

На стр. 15 рис. 12 а) представлена диаграмма, на которой среднее значение предела прочности ниже минимального значения, сложно понять о каких значения вообще идет речь в такой визуализации. Возможно, следует более информативно донести информацию из данной диаграммы. Рисунок 12 б) также не несет в себе необходимой информации, следует лишь то, что при 80 °С прочность состава более чем на 70 %, хотелось бы увидеть полностью температурную зависимость прочностных свойств клеевой композиции.

Замечания не затрагивают сущности работы, достоверности полученных результатов, обоснованности выводов и не снижают общей ценности диссертационной работы.

В целом исследования выполнены на высоком научном уровне. Стиль и язык написания работы указывают на достаточную квалификацию автора и его научную эрудицию. По актуальности, новизне и практической значимости, объему и уровню проведенных исследований диссертация Титова Сергея Анатольевича на соискание ученой степени кандидата технических наук полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Титов Сергей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Заместитель директора
по научной работе
«ИТХ УрО РАН»
д.т.н., профессор

 В.А. Вальцифер

Подпись Вальцифера Виктора Александровича заверяю,
Ученый секретарь «ИТХ УрО РАН», к.т.н.



 Г.В. Чернова