

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор Московского государственного  
университета имени М.В. Ломоносова  
д.ф.-м.н, проф.  А.А.Федянин

«30» апреля 2015 г.

## **ОТЗЫВ**

ведущей организации Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова о диссертационной работе Абдуллина Марата Равильевича "Статистическое обоснование прочностных характеристик композиционных материалов", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела

В настоящее время во многих машинах, в том числе и в самолетах, широко применяются композиционные материалы. Их применение, в основном пока ограничено не очень нагруженными элементами. В силовых элементах конструкций применение композитов чрезвычайно редко. В результате, например, максимальный объем применения композитов в планере пассажирских самолетов ограничивается величиной 8% (Ту-204, Ту-334), характерной для первого этапа их внедрения. В последнее десятилетие оформился и реализуется новый этап внедрения КМ в авиастроении, связанный с созданием крупногабаритных ответственных конструкций крыла и фюзеляжа из высокопрочных, ударостойких углепластиков нового поколения.

В этой связи наиважнейшим моментом является экспериментальное определение и статистическое обоснование прочностных свойств, применяемых композиционных материалов. Этим и определяется **актуальность и обоснованность** темы диссертационной работы.

Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов и списка использованных источников. Общий объем диссертации 90 страницы, содержащий в себе 18 иллюстрации и список использованных источников из 73 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и методы работы, отмечена новизна и практическое значение работы, даны сведения о публикациях.

В первой главе предоставлены методики расчета базисных характеристик материалов. Представлено описание получения расчетных характеристик с помощью различных вариантов распределений, методика определения выбросов, и непараметрический метод для определения А и Б базиса различных механических свойств материалов. С помощью данных методик был проведен подробный анализ результатов испытаний образцов вырезанных из припусков деталей для агрегатов самолетов Ту-204, Ту-334. Показаны результаты обработки выборок более 10000 образцов, был получен параметр формы для распределения Вейбулла равный 10.

Во второй главе для оценки влияния дефектности на деформационные характеристики материалов в качестве примера был взят материал ВТ5. Учет дефектности дает возможность выяснить её влияние на деформационные характеристики материала. В главе дана оценка влияния дефектности на прочностные характеристики с применением статистических методов, приведенных в первой главе.

В третьей главе представлен алгоритм получения характеристик статической трещиностойкости для всех видов металлических материалов. По полученному алгоритму составлена программа расчета. В программе используется расчет вязкости разрушения для различных видов образцов. Для материалов АКбчТ1 и ВТбч был набран экспериментальный материал, который был обработан по приведенным выше методикам и построены экспериментальные вероятностные кривые. Показано, что в отличие от композиционных материалов распределение характеристик трещиностойкости хорошо описывается нормальным законом.

Таким образом, можно сделать вывод, что автором получены имеющую безусловную **научную новизну** важные экспериментальные данные о прочности современных авиационных материалов, а предложенный им **новый** теоретический анализ распределения дефектов в материале ВТ-5 позволяет получить расчетные значения прочности при различных вариантах распределений дефектов.

**Практическая ценность** диссертационной работы Абдуллина Марата Равильевича заключается в том, что статистические методики, встроенные в базу данных, созданную соискателем, позволяют оперативно и достоверно назначать расчетные характеристики различных материалов, а полученный параметр формы распределения Вейбулла позволяет проводить технологический контроль производства композиционных материалов. Методики и программный продукт, разработанный соискателем был использован при составлении справочника: "Расчетные значения характеристик авиационных металлических материалов", выпущенного ОАО "Объединенная авиастроительная корпорация".

В качестве общих **замечаний** по диссертации отметим следующие:

1. На странице 26 диссертации написано, что программа, разработанная автором позволяет проводить расчет теоретического предела прочности. Интересно было бы узнать по каким методикам рассчитывается теоретическая прочность композита и как учитывается прочности компонентов, их объёмные доли, форма, расположение и т. п.
2. Композит в макроскопическом смысле является анизотропным материалом. В связи с этим возникает вопрос, как учитывается анизотропия при оценке прочности композита?

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Работа выполнена на высоком научном уровне, хорошо оформлена. Поставленные и решенные в ней задачи обладают **научной новизной**. **Актуальность и научная значимость** в теоретическом и прикладном отношении не вызывают сомнений. Результаты и основные выводы представляются **обоснованными и достоверными**. Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание работы.


Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 3-х статьях

и 3-х сборниках материалов конференций..

Диссертационная работа является законченным научно-квалификационным исследованием, которое вносит существенный вклад в изучение прочности традиционных и новых композиционных материалов, обладает научной новизной, практической значимостью и содержит богатый экспериментальный материал.

Работа «Статистическое обоснование прочностных характеристик композиционных материалов», отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела», а её автор Абдуллин Марат Равильевич заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Горбачёв Владимир Иванович, доктор физ.-мат. наук, профессор, зав. лабораторией прочности и ползучести при высоких температурах НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова

  
10.04.2015


Почтовый адрес: 119192, Москва, Мичуринский проспект, дом 1, НИИ механики МГУ

Телефон: 8(495)939-31-21, E-mail: [common@imec.msu.ru](mailto:common@imec.msu.ru)

Диссертация и отзыв рассмотрены, а отзыв утвержден на заседании секции «Упругость и пластичность» Ученого совета НИИ механики МГУ

Протокол № 4/15 от «8» апреля 2015 г.

Председатель секции Совета,

доктор физико-математических наук, профессор  Р.А. Васин

Подписи Р.А. Васина и В.И.Горбачёва заверяю

Директор НИИ механики МГУ, академик РАН  Ю.М. Окунев

