

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шаталина А.А. на тему: «Экспериментальная оценка и численное моделирование межслоевой трещиностойкости тонкослойных слоистых стекло- и углекомполитов из вакуум-формуемых клеевых препрегов при индивидуальном и комбинированном растяжении и сдвиге», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

### 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Слоистые стекло- и углекомполиты, производимые на основе вакуум-формуемых клеевых препрегов, находят широкое применение в высокотехнологичных сферах, таких как аэрокосмическая, робототехническая, медицинская и оборонная промышленности. Эти полимерные композиционные материалы (ПКМ) обладают высокой удельной жесткостью и прочностью, а также исключительной усталостной прочностью по сравнению с традиционными конструкционными материалами, что делает их особенно интересными для эксплуатации в условиях интенсивных нагрузок и вибраций.

Но, несмотря на все достоинства ПКМ, композиционные материалы подвергаются различным повреждениям в процессе эксплуатации, таким как трещины в матрице, разрывы волокон или расслоение слоёв. Такие дефекты значительно влияют на прочностные свойства материалов и могут вызывать серьезные последствия, включая опасные разрушения конструкции.

Одной из ключевых задач в области материаловедения, касающейся обеспечения надежного функционирования изделий из тонкослойных композитов, является предотвращение возникновения и распространения трещин между слоями. Механизм появления таких трещин, представляет собой один из наиболее серьезных механизмов разрушения многослойных композитов и может проявляться при разноциклических сдвиговых нагрузках. Поэтому при проектировании, оценке прочности и долговечности ПКМ

крайне важно учитывать механизмы формирования и развития межслоевых трещин, а также их устойчивость в условиях комбинированного нагружения.

В работе Шаталина А.А. подробно описаны исследования простых плоских образцов с краевой межслоевой трещиной и иницированием ее роста по индивидуальным и комбинированным модам I и II при растяжении и изгибе. Так же разработаны обеспечивающие достоверную оценку межслоевой трещиностойкости слоистых композиционных материалов трехмерные модели критического роста трещины.

Работа выполнена с применением современных экспериментальных методов исследований параметров трещиностойкости слоистых ПКМ.

В качестве замечания можно отметить следующее:

- не понятен метод экспериментального определения локальной межслоевой прочности при сдвиге. Как именно наносились надрезы и какова область локального межслоевого контакта.

- на чем основан выбор метода экспериментального определения параметров трещиностойкости при смешанной моде нагружения?

Указанные замечания не снижают практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шаталин Александр Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Директор комплексного производства  
АО «Туполев», к.т.н.

  
12.11.2014

Новиков Геннадий  
Витальевич

Подпись Новикова Г.В. удостоверяю,

Начальник отдела кадрового учета  
МП

  
А.Б. Дубова

  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ТУПОЛЕВ»  
ОТДЕЛ  
КАДРОВОГО  
УЧЁТА  
\* МОСКВА \*

Адрес организации: 105005, г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 17  
Акционерное общество «Туполев»  
Электронный адрес: info@tupolev.ru  
Телефон: +7 (499) 263-77-77