

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шаталина А.А. «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, изготавливаемые из вакуум-формуемых клеевых препрегов, активно применяются в передовых направлениях промышленности, таких как аэрокосмическая, робототехника, медицина и оборона. Эти композитные материалы характеризуются низким весом и выдающимися показателями удельной жесткости, прочности и усталостной прочности, что позволяет им превосходить традиционные конструкционные материалы. Однако во время эксплуатации они могут столкнуться с различными повреждениями, включая трещины в матрице, разрывы волокон и расслоение. Эти проблемы значительно снижают их прочностные характеристики и могут привести к опасным разрушениям.

Ключевой задачей для обеспечения надежности применения слоистых композитов является недопущение появления и распространения трещин между слоями. Расслоение, вызванное развитием межслоевых трещин, является одним из самых опасных видов разрушения, которое может возникнуть под влиянием растягивающих и сдвиговых нагрузок. На практике эти нагрузки редко действуют изолированно, а в основном в совокупном (комбинированном) режиме. Поэтому при проектировании и расчетах прочности конструкций из полимерных композитных материалов важно учитывать закономерности возникновения и роста межслоевых трещин, а также параметры их устойчивости при комбинированном воздействии, и использовать эти данные в расчетных методах.

В работе Шаталина А.А. в полном объеме представлено исследование, связанное с экспериментальным определением и численной оценкой

параметров межслоевой трещиностойкости слоистых стекло- и углекомполитов из клеевых препрегов при индивидуальном и комбинированном растяжении и сдвиге.

В работе применяются современные методы исследований и испытаний, такие как: электронная сканирующая микроскопия, аналитические, экспериментальные и численные методы определения и моделирования трещиностойкости слоистых ПКМ.

В качестве замечания можно отметить следующее:

- из автореферата не ясно, чем обусловлен выбор метода вакуумного формования для изготовления образцов из клеевого препрега КМКУ;
- как повлияет изменение режимов формования на параметры трещиностойкости исследуемых ПКМ?

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).

Заместитель заведующего  
аналитическим отделом

Бусыгина Наталья Сергеевна

Подпись Бусыгиной Н.С. удостоверяю,

МП

ФИО

Адрес организации: 119017, Москва, Старомонетный пер., д.31  
ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского»  
Электронный адрес: lab@vims-geo.ru  
Телефон: +7 (495) 950-30-10

Собственноручную подпись сотрудника ФГБУ «ВИМС»  
*Бусыгиной Н.С.*  
удостоверяю:  
Помощник генерального директора  
ФГБУ «ВИМС» *Шаталин А.А.*  
«01» ноября 20 24 г.