

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Брянского Антона Александровича  
«Исследование процессов накопления повреждений и разрушения стеклопластиков  
в различных условиях деформирования по параметрам акустической эмиссии»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки)

Диссертационная работа посвящена важной материаловедческой проблеме: выявлению образующихся и развивающихся структурных повреждений, оценка их опасности, и установление критериев разрушения полимерных композиционных материалов. Проведенное автором исследование основано на механических испытаниях стеклопластиков, полученных различными методами формования, с использованием метода акустической эмиссии (АЭ). Актуальность работы подтверждается растущей долей использования ПКМ в авиакосмической технике, судостроении и транспортных системах.

В работе диссертантом решались следующие задачи: поиск и анализ методов оценки повреждений и механизмов разрушения ПКМ; установление связи между структурным состоянием стеклопластиков и кинетикой развития и накопления повреждений в условиях статической и циклической деформации стеклопластиков; разработка критериев идентификации повреждений по параметрам регистрируемых сигналов АЭ; разработка методики определения показателей механических и эксплуатационных свойств стеклопластиков на основе метода АЭ при испытании образцов на статический изгиб, статическое и циклическое растяжение.

В результате выполнения работ определены стадии накопления повреждений в стеклопластиках, характеризующие их масштаб и природу в условиях нагружения с использованием параметров АЭ. Установлено, что для эффективного выявления степени поврежденности стеклопластиков требуется использованием комплекса параметров АЭ, позволяющих выделить стадии накопления повреждений в стеклопластиках, находящихся в различных структурных состояниях. Предложена и апробирована методика двухстадийной кластеризации для классификации и идентификации группы сигналов АЭ. Установлено влияние скорости деформирования на масштаб образующихся повреждений в полимерной матрице и на напряжение, характеризующее наступление образования глобальных повреждений матрицы. Исследован процесс разрушения стеклопластика в условиях нагружения циклическим растяжением. Охарактеризовано влияние температуры термоокислительного старения на разрушение полимерной матрицы.

Научная новизна работы состоит в установлении связи между исходным структурным состоянием, показателями механических свойств и кинетикой накопления повреждений стеклопластика, между структурными изменениями и параметрами регистрируемых сигналов АЭ. Раскрыто влияние технологических факторов изготовления стеклопластика на дефектность его структуры и кинетику накопления повреждений. Экспериментально показано влияние скорости нагружения на процесс образования и развития повреждений. Сформулированы критерии оценки разрушения стеклопластика от действия нагрузок, основанные на результатах кластеризации сигналов АЭ и идентификации типов повреждений.

Практическая ценность работы заключается разработанной методике классификации регистрируемых сигналов АЭ и идентификации повреждений структурных компонентов стеклопластика на различных стадиях деформации и разрушения, основанной на способе двухстадийной кластеризации спектров Фурье сигналов АЭ с использованием алгоритма самоорганизующейся карты Кохонена.

К недостаткам автореферата, на мой взгляд, можно отнести: в автореферате не описана методика и аппаратура регистрации сигналов акустической эмиссии; не указаны режимы отверждения исследуемых образцов на основе связующего ЭДТ-69Н, а также количество и марка отвердителя для образцов из смолы ЭД-20; результаты деградации матрицы за счет выдержки при различных температурах, не анализируются с точки зрения приближения к температуре стеклования состава связующего.

Приведенные замечание не снижают общей положительной оценки работы и не снижают её научной значимости, и практической ценности. Диссертационная работа соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Брянский Антона Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Заведующий кафедрой "Физика" Факультета компьютерных и фундаментальных наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» (ФГБОУ ВО ТОГУ), доктор технических наук по специальности 01.04.06 - Акустика, профессор

Римлянд Владимир Иосифович

На обработку своих персональных данных согласен

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждений высшего образования  
«Тихоокеанский государственный  
университет»»

Адрес: 680035, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136,

Тел. (4212) 73-40-09, (4212) 22-43-47

E-mail: riml@fizika.khstu.ru

Подпись Римлянда В.И. заверяю



*Искренне по персоналу к  
Римлянд В.И.  
19.05.2022*