

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

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

Актуальность темы исследования заключается в необходимости развития и совершенствования методов исследования структурного состояния материалов с комплексной структурой, представленных стеклопластиками в работе Брянского Антона Александровича. Благодаря внедрению современных достижений в области методов неразрушающего контроля (НК) повышается достоверность оценки образующихся повреждений и повреждённости материалов, конструкций и изделий из них. Однако, разработка и совершенствование методик исследований структурного состояния материалов, позволяющих установить связи между структурными изменениями в материале и показателями физико-механических свойств, требует проведения исследований механическими испытаниями с регистрацией параметров внешних воздействий, детального анализа и разбора получаемых результатов.

Работа Брянского Антона Александровича посвящена исследованию накопления повреждений и разрушения стеклопластиков, установлению критериев разрушения в различных условиях деформирования и разработки методики идентификации образующихся в стеклопластиках повреждений. Основной целью работы является установление связи между параметрами сигналов акустической эмиссии (АЭ) и локальными структурными изменениями в образцах стеклопластиков, разработки критериев оценки повреждённости стеклопластиков по регистрируемым характеристическим повреждениям структуры.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации.

Обоснованность и достоверность основных выводов и научных положений обусловлена использованием современных методов исследования структуры материалов и эволюции структурных изменений при механическом воздействии на материалы, применением методологических подходов, согласующихся с современным представлением науки в области материаловедения.

Основные результаты работы, представленных в диссертации, были доложены на всероссийских и международных конференциях, посвященных теме исследования, и прошли разностороннюю апробацию, что подтверждено актами внедрения и использования результатов работы. Основные результаты и положения диссертации опубликованы автором в ведущих и рецензируемых периодических изданиях, две из которых были в журналах, рекомендованных ВАК, восемь публикаций в зарубежных изданиях, входящих в перечни Web of Science или Scopus. Результаты интеллектуальной деятельности подтверждены получением одного патента на изобретение.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования в целом состоит в подходе к исследованию процесса разрушения слоистых стеклопластиков методом акустической эмиссии, установления связей между структурным состоянием и изменениями в нём от условий внешнего воздействия.

Представленная диссертационная работа обладает научной новизной, которую можно выделить в следующем:

1. Была установлена связь исходного состояния структуры стеклопластика, показателей его механических свойств и кинетикой процесса накопления повреждений. Исследовано влияние технологических факторов технологии формования на структуру получаемых стеклопластиков и кинетику накопления повреждений в них в условиях статической деформации.

2. Выявлена связь между параметрами регистрируемых сигналов АЭ и структурными изменениями при деформировании и разрушении стеклопластиков. Установлена и обоснована необходимость комплексного использования параметров АЭ для определения и регистрации стадий разрушения ПКМ.

3. В ходе экспериментальных исследований оценено влияние скорости нагружения на процесс образования и развития повреждений в ПКМ в условиях статического деформирования трехточечным изгибом и растяжением.

4. Сформулированы критерии оценки разрушения стеклопластика от действия статических и циклических нагрузок, которые основаны на результатах кластерного анализа сигналов АЭ и идентификации типов повреждений по форме спектров Фурье и характеристическим диапазонам значений пиковых частот

Заключение и выводы по работе базируются на современных достижениях теории металловедения, не противоречат их основным положениям и согласуются с полученными результатами.

Практическая ценность диссертационной работы связана с разработкой методики оценки свойств среды, являющейся источниками АЭ, генерируемыми в результате образования и развития дефектов типа трещин, находящихся на различных расстояниях от приемника АЭ. Разработана методика классификации регистрируемых сигналов АЭ для идентификации структурных повреждений компонентов на различных этапах деформирования и разрушения полимерного композита, основанная на кластеризации сигналов с использованием алгоритмов самоорганизующейся карты Кохонена и k-средних.

Недостатки и замечания по диссертации

По работе необходимо отметить некоторые недостатки, не касающиеся итоговых выводов:

1. В главе 2 на с. 50 указан диапазон рабочих частот 100-200 кГц для резонансного датчика Globaltest GT200. В главе 3 на с. 68 описан анализ сигналов АЭ в диапазоне медианных частот 148-344 кГц, из чего можно сделать

вывод о не совсем корректном выборе преобразователя для записи сигналов АЭ.

2. Согласно разработанной методике кластеризации, описанной в главе 2, установление соответствия кластер сигналов типовым повреждениям в исследуемом стеклопластике производится по форме спектра и значениям пиковых частот спектров-центроидов кластеров. Исходя из этого, необходимо было привести оценку влияния АЧХ преобразователя АЭ, используемых усилителей и записывающего оборудования.

3. В главе 3 на с. 79 приводятся значения характеристических пиковых частот для разрушения матрицы связующего масштабов 1 и 2 (микроповреждения сдвига и сжатия). В приведенных исследованиях микроструктуры в поперечном сечении испытанных образцов данные повреждения не приведены. Из приведенных материалов не ясна достоверность приведённой классификации микроповреждений матрицы.

4. В аналитическом обзоре приведены ссылки на работы, исходя из которых, влияние расстояние распространения акустико-эмиссионной волны является спорным вопросом. Учитывая, что используемое оборудование имеет 4 канала для регистрации АЭ, можно было провести оценку влияния расстояния от источника до преобразователя АЭ в одном из экспериментов.

5. Согласно таблице 2.2 в главе 2, для проведения исследования были 5 типов стеклопластиков (различные компоненты и методы формования). Известно, что различные материалы обладают различной скоростью звука, а материалы с комплексной структурой могут оказывать существенное влияние на регистрируемые параметры распространяющейся акустической волны. Измерение АЧХ исследуемых материалов позволило бы повысить достоверность результатов проведенной работы.

Отмеченные выше недостатки не снижают научной значимости и практической ценности работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. По своей

актуальности, уровню решенных задач, научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности научных положений и выводов, достоверности полученных результатов и уровню апробации и опубликованию основных положений, диссертационная работа Брянского Антона Александровича «Исследование процессов накопления повреждений и разрушения стеклопластиков в различных условиях деформирования по параметрам акустической эмиссии» соответствует требованиям Положения ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Брянский Антон Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Даю согласие на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации, в том числе на их размещение в сети Интернет.

Официальный оппонент – доцент кафедры диагностических информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», д.т.н.

(специальность 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий)

Барат Вера Александровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Адрес: 111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.14, стр.1, телефон: +7 495 362-70-01,

*Гори...
Гори...
Гори...
Гори...*

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ НА НЕДЕЛЕ В ЛЕРСОНЛАД
Л.И.Нолевая

E-mail: baratva@mpei.ru

29 » апреля 2022 г.