

О Т З Ы В

на автореферат диссертации 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)

На протяжении жизненного цикла композиционной конструкции ее механические свойства постепенно изменяются вследствие различного рода повреждений. Воздействие ударных нагрузок, перегрузок, температуры, влаги вызывает изменение механических свойств композиционного материала, появление микродефектов, которые могут привести к внезапному разрушению конструкции. С течением времени усталостные повреждения накапливаются на уровне структуры (волокна, слоя, включения), что может вызвать растрескивание матрицы, разрыв волокон, расслоение, появляющееся на границе раздела материала.

В настоящее время работы, связанные с анализом свойств композиционных материалов и, в частности, стеклопластиков, изменяющихся под воздействием температуры, статической и циклической нагрузки, актуальны, а раннее обнаружение их разрушения требует применения современных методов диагностики.

В диссертационной работе А.А.Брянского для контроля процессов разрушения стеклопластиков выбран метод акустической эмиссии (АЭ), широко используемый для диагностики композиционных конструкций как в нашей стране, так и за рубежом. Данный метод позволяет разрабатывать и осуществлять новые подходы при определении координат дефектов в режиме реального времени в процессе нагружения объекта контроля, определять ресурс и степень опасности дефектов и т.д. Основным достоинством метода АЭ является высокая чувствительность, позволяющая выявлять дефекты на ранней стадии развития, выполнять автоматизацию процесса измерения. Кроме того, метод АЭ дает наиболее объективную информацию о динамике развития дефектов, прочности и надежности конструкций из композитов.

Основной целью исследований, приведенных в диссертационной работе А.А.Брянского, является определение закономерности и критериев оценки повреждений и разрушения стеклопластиков по параметрам сигналов АЭ, в качестве которых использовались частотные спектры, двухстадийная кластеризация, амплитуда, медианная частота. При этом определены стадии накопления повреждений в стеклопластиках, характеризующие тип разрушения в различные периоды времени при их статическом и динамическом нагружении.

Поэтому диссертационная работа А.А.Брянского «Исследование процессов накопления повреждений и разрушения стеклопластиков в различных условиях деформирования по параметрам акустической эмиссии» является актуальной.

К числу наиболее важных положений научной новизны, отраженных в автореферате, относятся:

- выявлена связь между структурными изменениями при деформировании и разрушении стеклопластиков и основными параметрами сигналов АЭ;
- экспериментально показано влияние скорости нагружения на процесс образования и развития повреждений в стеклопластиках в условиях статического деформирования. Показано, что сигналы АЭ, определенные при расслоении стеклопластика при увеличении скорости деформирования, превалируют над остальными типами повреждения;
- сформулированы критерии оценки разрушения стеклопластика, основанные на результатах кластеризации сигналов АЭ и определении типов повреждения по спектрам Фурье с использованием нейронной сети.

Практическая значимость и достоверность результатов исследования, приведенных в автореферате диссертационной работы А.А.Брянского, заключается в разработанном способе идентификации источников акустической эмиссии на различных стадиях деформирования и разрушения стеклопластиков, способе оценки свойств среды, генерирующей сигналы АЭ в результате образования и развития трещин, находящихся на различных расстояниях от преобразователей акустической эмиссии. Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс на кафедре «Материаловедение и технология новых материалов» ФГБОУ ВО «Комсомольского-на-Амуре государственного университета».

Следует отметить наиболее важные положения, разработанные в диссертации и выполнимые на защиту:

- связь характера образования и кинетики развития повреждений с исходной структурой стеклопластиков и условиями механических воздействий;
- влияние технологических факторов на показатели механических свойств и кинетику образования и развития повреждений в стеклопластиках в условиях статических и циклических нагрузок;
- зависимости между стадийностью образующихся повреждений, характеризующих механизмы разрушения, и показателями механических и эксплуатационных свойств стеклопластика.

Результаты диссертационной работы обсуждались на 5 международных и Всероссийских научно-практических конференциях, опубликованы в 2 статьях в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, в 8 статьях в журналах, входящих в перечни Web of

Science, Scopus. На способ идентификации источников акустической эмиссии получен патент РФ.

По работе имеются замечания:

1. В автореферате не указано количество испытанных образцов или конструкций, что не дает информацию о статистической повторяемости полученных результатов.
2. Не рассмотрено влияние помех и шумов на точность локации сигналов АЭ при статическом нагружении стеклопластиков.

Однако данные замечания не снижают ценности работы. Судя по автореферату, диссертация, выполненная Брянским Антоном Александровичем, по объему, новизне результатов, их достоверности, научной значимости представляет собой законченную научно-квалификационную работу, решающую важные задачи, связанные с оценкой повреждений и разрушений стеклопластиков по параметрам сигналов акустической эмиссии при статических и циклических нагрузлениях. Выполненная диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что автор диссертационной работы Брянский Антон Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17– Материаловедение (технические науки).

Заведующая кафедрой «Электротехника, диагностика, сертификация» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения»,
д-р техн. наук, профессор

Научная специальность:

05.27.05— Интегральные радиоэлектронные устройства.

630049, Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191
E-mail: stepanova@stu.ru, aergroup@ngs.ru
тел. 8(383) 328-05-59

278-70-31

Отзыв подписан 12.05.2022 г.

Согласна на обработку персональных данных.

Подпись Л.Н. Степановой заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО СГУПС
кандидат технических наук, доцент

Степанова Людмила
Николаевна



Гербер Александр Робертович

12.05.2022