

Ганьшина О.В., Гуськов П.М.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Контроль разрушения материалов (на основе электромагнитного излучения)

Рассматриваемую тему по праву можно назвать актуальной, так как в настоящее время композиционные материалы находят всё более широкое применение и встречаются во многих отраслях производства. Это обстоятельство ставит вопрос контроля разрушений материалов и прогнозирования их долговечности на высокий уровень, так как вовремя продиагностированная проблема и своевременное её устранение обеспечивает бесперебойную работу и, в том числе, безопасность труда.

В практической деятельности одним из целесообразных методов мониторинга материалов на предмет разрушающих процессов является метод импульсного электромагнитного излучения. Это обусловлено тем, что все твёрдые тела, в том числе и композиты, при образовании трещин становятся источником электрических процессов, что, в свою очередь, формирует электромагнитные сигналы. Именно этот процесс и нашёл практическое применение при контроле процесса разрушения и определении долговечности композиционных материалов.

Разрушение представляет собой развивающийся во времени процесс, который основан на статистическом накоплении и на дальнейшем развитии трещин. Таким образом, регистрация электромагнитных изменений позволяет отслеживать накопление числа трещин и оценивать их размеры, скорость распространения, структурно-чувствительный коэффициент, другими словами предоставляется возможность непрерывно регистрировать процесс разрушения.

В соответствии с литературой, посвящённой измерению электромагнитного излучения при разрушении композиционных материалов, и данным, полученным опытным путём, для регистрации электромагнитного излучения, возникающего в образце под действием механической нагрузки, разрабатываемая система должна опираться на следующие принципы:

1. Анализ зоны очага разрушения необходимо начинать с первоначальных стадий процесса нагружения;
2. Самый оптимальный (с точки зрения минимального искажения импульсов) частотный диапазон приема сигналов находится в диапазоне от 50Гц – 10 МГц;
3. Обработку и фильтрацию полезного сигнала рекомендуется осуществлять программными средствами, основанными на анализе формы импульса, его амплитуды и длительности в соответствии со спектральной теорией.
4. Точное число трещин в контролируемом образце определяется в реальном масштабе времени.

Эти принципы позволят разработанной системе осуществлять мониторинг процесса разрушения с использованием метода импульсного электромагнитного излучения. Основное преимущество такой системы заключается в том, что она подходит для анализа любых композиционных материалов со слабой электрической проводимостью, причём, как в процессе лабораторных испытаний, так и на стадии эксплуатации композитов в различных изделиях и конструкциях.

Литература

1. Мэттьюз Ф., Ролингс Р. Композитные материалы. Механика и технология. - М.: Техносфера, 2004
2. Овчинский А.С. Процессы разрушения композиционных материалов: имитация микро - и макромеханизмов на ЭВМотв. ред. В.С. Иванов. - М.: Наука, 1988. - 277. УДК 539.4; О-35; 3 экз.

3. Покровский А. В., Петина О. С., (АНТК им. А. Н. Туполева) “Опыт применения дефектоскопов АД-64М и АД-42ИМ для неразрушающего контроля многослойных конструкций”.

4. Справочник по композиционным материалам. В 2-х т./ Под ред. Дж.Любина. - М.: Машиностроение, 1988