

**УДК 620.1.17****АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА КОМПОЗИЦИОННОЙ КЕРАМИКИ**

Виктория Валерьевна Попова

*Студент 1 курса магистратуры,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: В.М. Корнеева,**доктор технических наук, профессор кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Одним из перспективных материалов для изготовления ответственных тяжело нагруженных деталей, стержней, пружин, инструмента, защитных материалов является специальная композиционная керамика. К этому материалу предъявляются высокие прочностные требования. Уменьшение прочности часто можно объяснить скрытым разрушением и наличием микродефектов. Таким образом, поскольку наличие повреждений тела существенно влияет на характер его разрушения, использование механики разрушения и механики поврежденности позволяет решить важную задачу оценки запаса прочности твердого тела и своевременного выявления эксплуатационных дефектов до достижения ими опасных показателей. В связи с этим поиск более информативных, менее затратных и быстрых методов оценки усталостной прочности является актуальным и значимым. [1]

Объектом исследования является метод измерения усталостных характеристик и дефектности поверхностного и подповерхностного слоя композиционной керамики.

Целью исследования является прогнозирование остаточного ресурса конструкций ответственного назначения из композиционной керамики путем анализа соответствия допустимой и критической поврежденности изучаемого материала при условии наличия необходимой информации о характере его нагружения.

В работе были рассмотрены существующие методы контроля усталостных характеристик материала и его дефектности, осуществлен выбор метода контроля дефектности с обоснованием путем экспертно-критериального анализа (таблица 1).

Таблица 1 – Экспертная оценка методов решения задачи

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Σ
Статический метод	9	4	7	5	9	8	8	10	5	65
Динамический метод	1	3	5	4	3	4	9,5	3	1	33,5
Динамический метод с потоком	10	10	10	10	8	7	9,5	9	10	83,5
Статико-динамический	7	6	4	6,5	7	3	3	5	8	49,5
Физический метод	3	5	2	3	2	1	2	2	9	29

По результатам экспертного анализа высочайшую сумму рангов получил инновационный метод диагностики и контроля качества композиционной керамики в основе которого лежит динамическое локальное воздействие на образец потоками высоких энергий. Данный метод также получил высокие результаты по ранжированию критериев: информативность, управляемость, перспективность и инвестиционная привлекательность. Столь высокие оценки обусловлены высокой интенсивностью

развития и широким спектром применения, как лазерных, так и ультразвуковых технологий. [2]

Механизм воздействия ультразвука на материал представлен на рисунке 1.

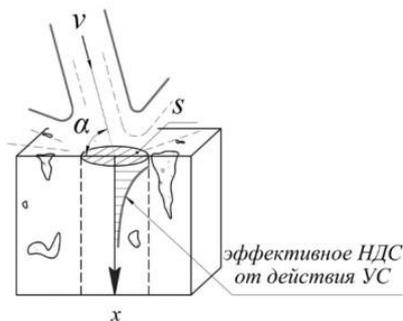


Рис. 1. Механизм возникновения напряженно-деформированного состояния (НДС) от действия ультразвука (УС)

Информативными параметрами метода ультразвуковой диагностики являются результаты эрозионного разрушения ультразвуком контролируемой поверхности: геометрические размеры и форма гидрокаверны, изменение массы образцов до и после ультразвукового воздействия (унос массы). Это создает предпосылки для разработки и реализации инженерных методик экспресс-контроля и диагностики эксплуатационно-технологического состояния объекта на основе метода ультразвуковой диагностики. [3]

Рассматривается возможность использования методов измерения массы, шероховатости, микрорельефа поверхности для сбора информации о результатах малоинвазивного воздействия на материал. Эти данные позволят при дальнейших экспериментальных исследованиях и построении моделей по результатам эксперимента увеличить возможности и точность оценки усталостных характеристик материалов.

## Литература

1. Степанова Л.В., Игонин С.А. Параметр поврежденности Ю. Н. Работнова и описание длительного разрушения: результаты, современное состояние, приложение к механике трещин и перспективы // Прикладная механика и техническая физика. – 2015, Т.56. - №2. – С. 133-145.
2. Галиновский А.Л., Самсонов К.С., Севрюкова А.В., Салахатдинова А.Р. Сравнение различных методов контроля и диагностики качества керамики методом экспертного оценивания // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2017. - №1 – С. 64-74.
3. Абашин М.И., Барзов А.А., Галиновский А.Л., Шутеев В.А. Ультразвуковая экспресс-диагностика материалов и изделий машиностроения // Глобальная энергия. – 2011. - №2. – С. 141-147.