

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ И УГЛЕРОД-КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Е.А. Павлухин

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., И.Ю. Кинжагулов

(Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург)

Введение.

Совершенствование конструкций аэрокосмической техники предъявляет к материалам, которые используются в них дополнительные требования по жесткости и прочности, относительной массе, надежности, а так стойкости по отношению к агрессивной среде (при температурах выше 2000 °С и в условиях скоростных газовых потоков).

Сегодня данным требованиям в полной мере удовлетворяют углерод-углеродные композиционные материалы (УУКМ) и углерод-керамические композиционные материалы (УККМ). Эти изделия находят все большее применение в аэрокосмической технике.

На качество конструкций из УУКМ и УККМ влияет множество факторов, в том числе параметры технологического процесса и технический уровень оборудования изготовления материалов и конструкций. Одним из важнейших моментов в процессе создания изделий является формирование армирующих компонентов, матрицы и их структурных связей. Эффективность работы системы структурных связей зависит от однородности (неоднородности) строения материала. Требуемые механические и теплофизические свойства обеспечиваются однородностью (сплошностью) структуры, изменение которой отражается на свойствах материала в целом. В случае нарушения сплошности может произойти неравномерное (непредвиденное) распределение механических и тепловых полей, которое поставит под угрозу работоспособность всей конструкции.

Основная часть. В настоящее время в различных отраслях промышленности (машиностроении, авиастроении, энергетике и др.) вопрос обеспечения качества выпускаемой продукции и ее контроля стоит особенно остро. Это связано, в первую очередь, с постоянно возрастающими требованиями к повышению надежности при возрастающих нагрузках на изделия, что влечет за собой ужесточение технических норм на наличие дефектов определенного типа в готовой продукции. Наиболее перспективными с точки зрения повышения достоверности результатов проводимой дефектоскопии изделий и скорости ее проведения являются автоматизированные системы неразрушающего контроля.

Для неразрушающего контроля изделий из УУКМ и УККМ в условиях производства и эксплуатации применяются различные методы, основанные на взаимодействии проникающего излучения с объектом контроля: радиационные, тепловые, акустические, радиоволновые и др. Одним из наиболее распространенных методов является акустический, имеющий преимущества перед другими методами контроля изделий из УУКМ и УККМ. Анализ состояния разработок автоматизированных систем неразрушающего контроля изделий из УУКМ и УККМ, а также существующей технической базы для проведения работ по автоматизации, позволил определить круг проблем и сопутствующих факторов, определяющих особенности разработки узлов систем автоматизированного НК. Следует отметить, что ряд проблем при проектировании систем автоматизированного НК возникает из-за специфических свойств УУКМ и УККМ, прежде всего, анизотропности структуры.

Основной результат. В результате выполненной работы был проведён анализ существующих методов неразрушающего контроля изделий из УУКМ и УККМ, который показал преимущества ультразвукового метода контроля.

Павлухин Е.А. (автор)

Кинжагулов И.Ю. (научный руководитель)
