

# РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОСНАСТКИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗАГОТОВОК ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2020 г. Колганов Олег Александрович<sup>1\*</sup>, А.В. Фёдоров<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup> – Университет ИТМО, Кронверкский пр., 49, Санкт-Петербург, 197101

\* - kolganoff2014@yandex.ru; \*\* - afedor62@yandex.ru;

В различных отраслях промышленности и народного хозяйства таких, как авиастроение, ракетостроение, металлургия, промышленность, машиностроение, медицина и др. к ответственным изделиям предъявляются высокие требования надежности. Одним из перспективных решений является применение новых материалов. Все большую популярность приобретают композитные материалы и углепластики. Широкое применение в этих отраслях нашел углерод-углеродный композиционный материал (УУКМ). Из этого материала изготавливают различные детали, имеющие как простую, так и сложную геометрическую форму. УУКМ - это новый класс конструкционных материалов, предназначенных для создания теплонагруженных деталей, которые используются в авиации и ракетостроении, машиностроении и др. Они обладают уникальной способностью сохранять высокую прочность и жесткость при температурах до 2500°С, а нанесение систем барьерных и антиокислительных покрытий обеспечивает работоспособность таких композитов и в окислительной среде. На сегодняшний день главной задачей, связанной с изготовлением деталей из УУКМ, является обеспечение контроля качества на этапе производства.

Целью данной работы является разработка технологической оснастки для контроля качества заготовок из УУКМ нового поколения используя ультразвуковой (УЗ) метод контроля.

Задачи:

- Анализ методов и схем контроля качества заготовок из УУКМ в УЗ теновом режиме.
- Анализ существующих технических решений обеспечивающие УЗ контроля качества заготовок из УУКМ в теновом режиме.
- Проектирование автоматизированной оснастки для обеспечения тарированного прижима датчика при контроле качества заготовок из УУКМ в УЗ теновом режиме.

Одной из основных проблем контроля качества изделий из УУКМ является разработка технологий НК контроля качества структуры и сплошности заготовок деталей, которые позволяли бы выявлять следующие типы дефектов: области пониженной плотности, трещины, расслоения и крупные поры и др. С учетом особенностей контролируемых изделий приемлемым рассматривается акустический теновой метод контроля. Эффективность акустического тенового метода обеспечивается корректным выбором параметров контроля и техническими решениями, заложенными в технологическую оснастку.

Теневой метод ультразвукового контроля предполагает размещение излучающего и приемного преобразователей по разные стороны объекта контроля или контролируемого его участка. При проведении УЗК теньевым методом, необходимо обеспечить выполнение следующих требований: перпендикулярность к поверхности ОК; стабильный тарированный прижим силиконовых протекторов преобразователей к поверхностям объектов контроля; соосное расположение излучателя и приёмника.

В результате НИР был проведён анализ: методов и схем контроля качества заготовок из УУКМ в УЗ теньевом режиме; существующих технических решений обеспечивающие УЗ контроля качества заготовок из УУКМ в теньевом режиме. На основе полученных данных была разработана и изготовлена технологическая оснастка для контроля качества заготовок из УУКМ нового поколения представленная рисунке 1.

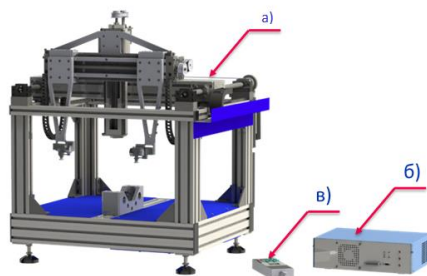


Рисунок 1 – Автоматизированная оснастка: а) система позиционирования; б) блок управления; в) пульт управления

По результатам, полученным в ходе экспериментальной отработки, установлено, что разработанная автоматизированная оснастка позволяет производить неразрушающий контроль (НК) используя УЗК в теньевом режиме с высокой степенью точности.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Троицкий В. А., Карманов М. Н., Троицкая Н. В. Неразрушающий контроль качества композиционных материалов //Техническая диагностика и неразрушающий контроль. – 2014. – №. 3. – С. 29-33.
- 2 Щепетов, А.Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник и практикум / А.Г. Щепетов. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 458 с.
- 3 Кормильцева, М. Ф. Обоснование информативных параметров ультразвукового контроля углерод-углеродных композиционных материалов / М. Ф. Кормильцева, Ю. В. Левкова // Технология машиностроения. - Москва, 2018. - 11 (197). - С. 49—55.