

– технологии испытаний легких широкохордных рабочих лопаток перспективных вентиляторов, а также задачи, без решения которых создание таких лопаток становится невозможным.

Кроме того обсуждаются результаты проведенных расчетных исследований,

технологических разработок, испытаний на прочность широкохордных лопаток различных типов, а также формирования квалификационных испытаний рабочих лопаток из полимерных композиционных материалов.

УДК 621.452.322.037-266.2.002.3:678:061.3

МЕТОДЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ШИРОКОХОРДНЫХ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ИЗ ПКМ

Пальчиков Д.С., Афанасьев Д.В., Епанов В.Г., Каримбаев Т.Д.

ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова», г. Москва

INPUT CONTROL TECHNIQUES OF WIDE CHORD BLADES

Palchikov D. S., Afanasiev D. V., Epanov V. G., Karimbayev T. D. Two techniques (laser-ultra sounds defectoscopy, analysis of frequency characteristics) for fixing of blade identity and showing of fabric defects are described. It is supposed, that described techniques are basic at input control of wide chord blade of fan from polymer composite materials.

1. Лазерно-ультразвуковая дефектоскопия.

Контактная лазерно-ультразвуковая структуроскопия - это новый, быстро развивающийся метод неразрушающего контроля различных конструкционных материалов, в том числе металлов, сплавов, а также композитных материалов.

Метод основан на принципе генерации широкополосных ультразвуковых сигналов при поглощении коротких лазерных импульсов в специальном оптико-акустическом (ОА) генераторе. Возбуждаемый в ОА-генераторе УЗ сигнал распространяется в исследуемый объект, где рассеивается назад на неоднородностях структуры. После чего рассеянный сигнал, несущий информацию об акустических свойствах и структуре объекта, регистрируется широкополосным пьезоприемником.

Метод обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами ультразвукового контроля. Специфика генерируемого акустического импульса такова, что при одинаковых центральных частотах УЗ сигналов длительность

импульса лазерного ультразвука в 6-7 раз меньше, чем для пьезо-ультразвука. Благодаря чему, разрешение метода может достигать 30-50 мкм. Раздельная генерация и регистрация акустических импульсов в преобразователе приводит к принципиальному отсутствию «мертвой зоны». Метод чувствителен к знаку изменения импеданса среды, в которой распространяется импульс, благодаря чему существует возможность отличать такие дефекты как трещины и плотные включения. Следствием малого диаметра пробного акустического импульса является повышенная чувствительность к регистрации дефектов малой площади.

При переходе от лабораторных исследований образцов конструкционных материалов, к промышленному контролю изделий встает ряд вопросов требующих особого внимания. Такие, например, как сведение к минимуму влияния оператора на результат контроля, а также необходимость исследования изделий большой площади и сложной формы. Эти проблемы можно решить, воспользовавшись автоматизацией измерений, для чего было предложено

использовать портальную систему позиционирования и проводить сканирование изделий в автоматическом режиме. Специальное крепление приемника на трансляторе с датчиком прижима позволяет осуществлять акустический контакт приемника с поверхностями определенной кривизны.

Результатом автоматического сканирования фактически является матрица А-сканов изделия в различных его точках. Данная матрица несет 3D информацию о внутренней структуре объекта по всему его объему. С помощью специально разработанного программного обеспечения полученные данные отображаются в удобной форме для дальнейшего анализа их оператором.

В докладе представлены результаты исследования на внутренние дефекты лопаток вентилятора до и после разгонных испытаний при помощи лазерно-ультразвукового дефектоскопа УДЛ-4, разработанного Международным Лазерным Центром МГУ специально для ФГУП ЦИАМ.

2. Частотные характеристики лопаток вентилятора.

Данный метод контроля основан на измерении спектров собственных частот лопаток и последующем их сравнении. Метод позволяет определить меру идентичности лопаток, а также позволяет определять наличие неоднородностей

структуры и внутренние разрушения. Измерения спектра собственных частот лопатки производилось при помощи портативного цифрового регистратора-анализатора для динамических процессов МИС-200М. Данный прибор предназначен для сбора, преобразования, регистрации, обработки, передачи и представления информации датчиков и измерительных преобразователей в качестве элемента автоматических и автоматизированных многоканальных измерительных систем контроля. Результатом измерения является осциллограмма, на которой отображены пики (колебания различной частоты, возникающие в результате механического воздействия на лопатку).

Также данный метод дает возможность отслеживать изменения спектров собственных частот лопаток на различных этапах разгонных испытаний. В докладе представлены результаты измерений спектров частот лопаток вентилятора.

3. Заключение

Проведенные исследования показали эффективность разработанных методов неразрушающего контроля. Вместе с тем система неразрушающего контроля нуждается в совершенствовании. Совершенствование должно касаться не только использованных методов, но и применение других типов неразрушающего контроля.

УДК 621.452.322“313”:678:061.3

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОРПУСАХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Чернышов А.А., Каримбаев Т.Д.

ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова», г. Москва

PROBLEMS OF APPLICATION OF POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS IN CASES OF PERSPECTIVE ENGINES

Chernyshov A. A., Karimbayev T. D. The hybrid design of the case of compressor turboprop from polymeric composite, efficient including, on regimes with the heightened temperature is developed. Moreover the hybrid design is containment and provides the demands of AP-33 and strength Norms.