

металлических деталей и соответствующее их расширение, т.е. покрытие служит в качестве демпфирующей прослойки, устраняющей разницу в температурном расширении материалов. Для соединения СА с ЖТ и ответной металлической частью корпуса используется также высокотемпературный клей.

В результате разработана неохлаждаемая интегрированная конструкция ЖТ из ККМ (рис. 1) и СА из дисперсно-упрочненного КМ с ответными металлическими деталями МГТД (рис. 2). Максимальная рабочая температура узла до 1500°C. Конструкция подготовлена к испытаниям в составе двигателя и на высокотемпературном стенде.

Библиографический список

1. Каримбаев, Т.Д. Квазипластичные высокотемпературные углерод-керамические нанокompозиты для «горячих» деталей авиационных двигателей / Т.Д. Каримбаев, С.С. Солнцев [и др.] // Материалы III Междунар. науч.-техн. конф. «Авиадвигатели XXI века», 30.11.10–03.12.10, ЦИАМ, Москва.

2. Каримбаев, Т.Д. Технология изготовления соплового аппарата из дисперсно-упрочненного композиционного материала / Т.Д. Каримбаев, С.К. Гордеев, М.А. Мезенцев [и др.] // Материалы Всерос. науч.-техн. конф. молодых ученых и специалистов «Новые решения и технологии в газотурбостроении», 5-8 октября 2010г., ЦИАМ, Москва.

УДК 621.452.322.037-266.2“313”:061.3

ЛЕГКИЕ ШИРОКОХОРДНЫЕ РАБОЧИЕ ЛОПАТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Каримбаев Т.Д., Афанасьев Д.В., Луппов А.А.

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

LIGHT WIDE CHORD BLADES OF PERSPECTIVE FANS

Karimbayev T. D., Afanasiev D. V., Luppov A. A. The problems connected with development of light wide chord blade of perspective fan are discussed. The results of calculation, of technique of blade manufacturing from composite materials and the test results of simple, blade model and full size blade are presented.

Повышение степени двухконтурности современных ТРДД приводит к увеличению диаметра вентиляторов и размеров рабочих лопаток. В связи с этим актуальной становится задача создания легких лопаток. В настоящее время за рубежом эксплуатируются облегченные рабочие лопатки двух типов – лопатки, выполненные из полимерных композиционных материалов (фирма Джeneral Электрик) и полые титановые лопатки (фирма Роллс-Ройс). Отечественные аналоги этих лопаток и соответствующих технологий находятся на стадии разработок. Применительно к перспективным ТРДД с большой степенью двухконтурности в ЦИАМ им. П.И.Баранова

в рамках создания научно-технического задела для двигателей магистральных самолетов гражданской авиации разрабатываются легкие широкохордные рабочие лопатки четырех типов:

- лопатки, выполненные из углепластика,
- лопатки составной конструкции с несущими стержнями из металлических композиционных материалов,
- полые титановые лопатки и
- гибридные лопатки.

В докладе обсуждаются проблемы, связанные с разработкой

- технологии проектирования,
- технологии изготовления,

– 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 technics 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