

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Дерусовой Дарьи Александровны

на тему: «Разработка и исследование лазерно-виброметрического метода неразрушающего контроля полимерных и композиционных материалов с применением контактных и воздушно-связанных излучателей», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)»

Актуальность диссертационного исследования Дерусовой Д.А. обусловлена необходимостью обеспечения достоверности результатов контроля качества изделий авиационного назначения, изготовленных из современных конструкционных материалов, таких как полимерные композиты, с целью их надежной и безопасной эксплуатации.

В ходе выполнения научно-исследовательских работ, соискателем получены следующие новые научные результаты:

- в трехмерном представлении исследованы физические феномены, лежащие в основе явления локального резонанса дефектов в гомогенных полимерных и слоистых композиционных материалах;
- установлены зависимости тепловых и вибрационных откликов в дефектах от спектрального состава сигнала возбуждения, используемого при их резонансной стимуляции;
- оптимизирована конфигурация воздушно-связанного магнитострикционного преобразователя в сборке с титановыми волноводами; определены условия проведения неразрушающих испытаний с целью повышения эффективности электромеханического КПД устройства, что позволило повысить достоверность результатов лазерной виброметрии;
- предложен воздушно-связанный излучатель газоразрядного типа, принцип работы которого основан на генерации акустических волн в воздушной среде при протекании импульса тока разряда; вибрационные характеристики

излучателя сопоставимы с акустическими преобразователями магнитострикционного и пьезоэлектрического типа и могут регулироваться путем изменения конфигурации и размеров электродной системы;

- предложен метод электроакустической бесконтактной импульсной стимуляции материалов с использованием газоразрядного излучателя; в ходе неразрушающих испытаний наблюдается мультчастотный резонансный отклик как самих материалов, так и их дефектов, исключающий необходимость обеспечения фазового согласования падающих и отраженных от объекта исследования акустических волн.

Практическая значимость проведенных соискателем исследований состоит во внедрении способа определения частоты резонанса дефектов в композиционных материалах при ультразвуковой стимуляции в АО «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения». В рамках диссертационного исследования разработан лабораторный стенд комбинированного лазерно-виброметрического и термоакустического неразрушающего контроля, а также сопутствующее оборудование для бесконтактной акустической стимуляции материалов. Сканирующая лазерная доплеровская виброметрия и инфракрасная термография в настоящее время находят все более широкое применение в области контроля качества изделий авиационного назначения как в России на базе ФАУ «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского», так и в зарубежных странах, таких как Германия, Китай, Канада, Индия и прочие. Расширение сферы применения указанных методов определяет практическую значимость разработки новых методик испытаний материалов и расширения границ применимости имеющихся методов.

Основные результаты диссертационной работы Дерусовой Д.А. отражены в 43 научных работах, из которых 28 статей индексируются в международных базах данных Web of Science и Scopus, включая статьи в высокорейтинговых изданиях по тематике неразрушающего контроля.

Замечания и предложения по диссертационной работе:

– в автореферате сделано заключение о том, что внеплоскостные компоненты колебаний вносят основной вклад в формирование результирующих сигналов открытых дефектов на основных частотах резонанса, однако соискатель приводит результаты моделирования и экспериментального исследования вибраций по трем координатам только для основной частоты резонанса несквозного отверстия прямоугольной формы; желательно было бы также провести исследование колебаний дефекта на частоте его высших резонансных гармоник с использованием трехкомпонентной лазерной виброметрии по аналогии с исследованием температурного отклика дефектов (рис.6.);

– в работе приведены результаты исследования температурного отклика в области несквозных круглых отверстий при их акустической стимуляции на частоте высших резонансных гармоник дефекта при достаточно низком уровне температурного сигнала, приближающегося к уровню шума, но не ясно, какие методы обработки данных применялись для фильтрации температурных сигналов в ходе анализа.

Приведенные замечания не влияют на ценность диссертационной работы.

На основании автореферата диссертации, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Дерусовой Д.А. выполнена на высоком научно-техническом уровне и отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук в соответствии с п. 2.1 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Дерусова Д.А. заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)».

Смотрова Светлана Александровна,

директор Научного центра неразрушающего контроля Государственного
научного центра Федерального государственного унитарного предприятия
«Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии
имени И.П. Бардина», доктор технических наук (специальность
05.07.07 «Контроль и испытание летательных аппаратов и их систем»);
e-mail: s.smotrova@chermet.net, тел.: +7 (985) 993-92-71;
даю согласие на обработку персональных данных
Дата составления отзыва 15.12. 2023 г.

Подпись С.А. Смотровой удостоверяю:

Заместитель генерального директора
по производству

С.Ю. Манегин

Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное
предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной
металлургии имени И.П. Бардина» (ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.
Бардина»

105005, г. Москва, ул. Радио, д.23/9, стр. 2

тел.: +7 (495) 777-93-02; факс: +7 (495) 777-93-00, chermet@chermet.net