

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соболева Ильи Александровича на тему «Разработка бортового комплекса мониторинга целостности конструкции авиационной и космической техники методом акустической эмиссии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 Акустика

В настоящее время вопрос фиксации наличия течи на космических аппаратах решается следующим образом: при помощи моновакуумметра детектируется спад давления, свидетельствующий о наличии течи. Однако данная штатная технология не позволяет определить источник течи. Нужна технология, которая позволит сделать процесс обнаружения течей более оперативным и, в идеале, позволяющая их лоцировать. Одним из перспективных способов является метод акустической эмиссии. Решение проблемы обеспечения герметичности корпуса обитаемых космических аппаратов имеет важное значение для обеспечения комфортной жизнедеятельности экипажа, влияет на уровень безопасности полета и общий ресурс космического аппарата. Современная космонавтика предъявляет исключительно высокие требования к безопасности, надежности, долговечности конструкций. Рост использования алюминиевых сплавов, аддитивных технологий и сложных инженерных решений требует внедрения инновационных методов неразрушающего контроля, способных обеспечить своевременное выявление дефектов с достаточной точностью во время эксплуатации аппаратов без нарушения целостности объектов. В этом контексте акустическая эмиссия выделяется как перспективная технология, позволяющая проводить динамический мониторинг структур в режиме реального времени во время эксплуатации объектов, что особенно актуально для систем, таких как спутники, Российская орбитальная станция и т.д.

Автором в диссертационной работе предложено разработать алгоритма и математической модели локации источника сигналов акустической эмиссии для программно-аппаратного комплекса системы мониторинга космической станции. Решение поставленных задач осуществлялось методами научного анализа, теоретических и экспериментальных исследований, обобщения полученных данных. Для изготовления, эксплуатационных и механических испытаний образцов и элементов конструкций космической станции применялось современное (аттестованное по системе качества ИСО 9000) универсальное испытательное оборудование и приборы. Эксперимент проводился на базе методов математической статистики и теории планирования эксперимента. Дополнительные методы (наблюдение, сравнение, измерение, индукция, дедукция, синтез,

БГТУ "ВОЕНМЕХ"
им. Д.Ф. Устинова
Вх. № 21-26а-2
08.09.2016г.

абстрагирование, аксиоматический подход) использовались на вспомогательных этапах для обоснования гипотез, обработки информации и формулирования выводов.

На основе экспериментально-аналитического исследования впервые предложен бортовой комплекс постоянного мониторинга целостности конструкции космической станции на основе метода акустической эмиссии для определения возможных ударных (внешних) воздействий с погрешностью локализации не более 10 % и определение утечки воздуха через дефект (трещину) в корпусе более 0,1 кг/сут с погрешностью определения местоположения не более 15 % от максимального расстояния между двумя ближайшими к месту утечки датчиками, установлены закономерности изменения параметров акустической эмиссии при статическом и циклическом нагружении в зависимости от наличия трещин в материале образцов алюминиевого сплава Амгб, разработана методика, алгоритм и программно-аппаратный комплекс для регистрации, обработки, анализа и идентификации сигналов акустической эмиссии с целью оценки герметичности, трещинообразования и предрасположенности к развитию дефектов корпусных элементов космической станции на этапе активной эксплуатации в процессе всего жизненного цикла.

Результаты работы нашли практическое применение, о чем свидетельствуют акты внедрения и апробация результатов исследования на различных площадках, в том числе получение грантового финансирования.

Содержание исследования и его результаты соответствуют паспорту научной специальности 1.3.7 – Акустика в части пункта 2 – Акустическая диагностика и неразрушающий контроль в транспорте и строительстве; акустический мониторинг зданий и конструкций.

По автореферату возникли следующие вопросы:

1. В работе не указаны ограничения предлагаемого метода по минимальным и максимальным размерам контролируемого объекта. Будет ли методика эффективна при изменении габаритных размеров транспортной техники, материалов, применяемых для корпусов?
2. Какие типы датчиков предлагает использовать автор для авиационного исполнения, а какие для космического?

Поставленные вопросы не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертация на тему «Разработка бортового комплекса мониторинга целостности конструкции авиационной и космической техники методом акустической эмиссии» соответствует необходимым критериям, применяемым при защите диссертаций п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор, Соболев Илья

20 FOREIGNER