

Диагностика конструкций из композитов



Наталья Сляднева,
коммерческий директор
ООО «Вотум»

В мировом авиастроении реализуются качественно новые технологические решения, направленные на обеспечение не только безопасности полетов, но и максимальной экономической эффективности эксплуатации воздушных судов. В значительной степени это достигается все большим использованием в конструкции планера композиционных материалов. Широкое применение композитов требует новых подходов не только к проектированию и изготовлению авиатехники, но и к ее техническому обслуживанию и ремонту, в том числе обеспечению качественной диагностики.

Перспективы и масштабы применения композиционных материалов в воздушных судах ближайшего будущего наглядней всего видно на примерах самолетов Boeing 787 и A350XWB. Планиры американского и европейского самолетов соответственно на 50 и 53% будут изготовлены из углепластиков, в том числе отдельные секции

фюзеляжа, крылья, обтекатели и другие элементы. Значительна доля композитных конструкций и в новом региональном самолете «Сухой Супер-Джет 100». Широко применяются композиты и в военной авиации, ряд отечественных образцов которой поставляется на экспорт.

Применение композитов не только существенно снижает вес воздушных судов и улучшает другие характеристики, но и требует специфического контроля конструкций из этого материала, свойства которого качественно и количественно отличаются от свойств каждого из составляющих компонентов композита.

Исследования и практика показали, что одним из наиболее распространенных методов неразрушающего контроля (НК) и диагностики композитных материалов является низкочастотный ультразвук.

Компания «Вотум» стала одним из лидеров в области производства ультразвуковых дефектоскопов для авиационной промышленности, в том числе низкочастотных ультразвуковых приборов. «Вотум» является разработчиком и поставщиком оборудования практически для всех авиаремонтных и эксплуатационных предприятий России и СНГ.

Композиционные материалы варьируются в диапазонах требуемых значений прочности, жаропрочности, модуля упругости, абразивной стойкости, а также различаются магнитными, диэлектрическими, радиопоглощающими и другими специальными свойствами. Все эти показатели необходимо учитывать. Поэтому спектр оборудования компании подразделен на приборы специализированного («ДАМИ» и «ТЭРИ») и общего назначения (многофункциональный дефектоскоп «Томографик «УД4-Т» с авиационными приложениями Томографик 1.1/3.1/3.2/4.1).

Наше оборудование позволяет выявлять основные дефекты структуры композита: трещины, воздушные раковины, свищи, отслоения, инородные включения и т.д. Дефекты проявляются как на стадии изготовления, так и в процессе эксплуатации, существенно ослабляя прочность конструкции.

Дефектоскоп «ДАМИ»

«ДАМИ» — уникальный специализированный прибор для обнаружения и графической визуализации с определением характера дефектов в композитных материалах и сотовых структурах, а также для выявления коррозии в неферромагнитных спла-



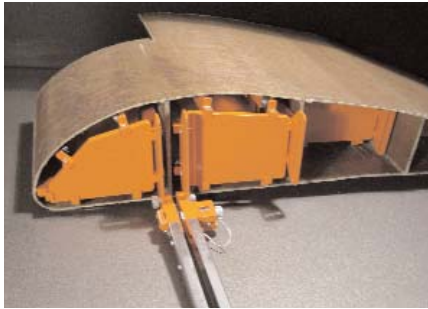
вах в различных авиационных конструкциях (в т.ч. шасси и дисках). Он реализует импедансный, вихрековый и ударный методы контроля.

Прибор способен выявлять самый распространенный дефект в элементах крыла самолета — отслоение заполнителя от лонжерона или обшивки площади сотового материала. Такой дефект обнаруживается только методом свободных колебаний (ударный метод), который позволяет в режиме экспресс-контроля (одно измерение на один см²) проверить обширные участки и построить интерполированные изображения проверяемых



областей. Вихретоковым преобразователем в «ДАМИ» возможно выявить коррозию на обратной стороне листа дюралю и алюминия, а также контролировать качество электропроводящих объектов.

Импедансным методом тестируют материалы с целью выявления расслоения, непрочности, аномалии плотности для широкого круга композитных и сотовых материалов и структур, с обязательным построением



изображения зон с очагами коррозии. Проблема преждевременной коррозии подложки возникает главным образом из-за разрушения покрытия (микроотверстия, пропуски и тонкие места). Профилактический контроль дефектов покрытий предотвращает возможные затраты на их устранение.

Наше предприятие разработало оригинальную методику для контроля на непроклеях внутренних стенок агрегата из четырехслойного пластика (стекловолокнистый материал – СВМ) с толщиной пакета 2,7–3,0 мм, а также непроклеев на большой глубине (металлические сплавы, углепластики, стеклотекстолиты, металлические листы), зажиривания между обшивкой и сотовым наполнителем, лопасти вертолета, непроклея между структурными элементами, обнаружение воды в конструкциях из композитов (совместно с Гос НИИ ГА) и др.

Импедансный тестер «ТЭРИ»

К функциональным особенностям этого оборудования можно отнести возможность определения абсолютного значения локального импеданса в точке контроля, что позволяет косвенно оценить толщину листового материала. Наличие режима комплексной плоскости с отображением зоны фрикционных шумов расширяет возможности настройки прибора при различной шероховатости поверхности контролируемого изделия. «ТЭРИ» применяется в авиации как современная альтернатива



технически устаревшим методикам механического простукивания сотовых конструкций «молотками». «ТЭРИ» – модификация дефектоскопа «ДАМИ», полностью совместим с применяемыми материалами и преобразователями.

По результатам ведомственных испытаний в ГосНИИ ГА приборы «ДАМИ» и «ТЭРИ» были рекомендованы для импедансного контроля в авиационной промышленности и эксплуатации для самолетов Ил-86, Ан-124, Ту-204, Ту-214, Як-42 и др.

Дефектоскоп «Томографик УД4-Т»

Объединяет в себе целый комплекс специализированных дефектоскопов, различных по назначению и методикам контроля, измеряет глубины дефектов и координаты их залегания, толщину, скорость распространения и затухания ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале.

Томографик 1.1. Прибор общего назначения. Точное выявление и отслеживание дефектов достигается благодаря полученной в результате диагностики объекта информации о размере, площади и ориентации дефекта

в пространстве, а также возможности построения качественного томографического изображения.

Томографик 3.1. Резонансный дефектоскоп. Специализированная программа «Резонансный дефектоскоп» предназначена для контроля изделий на предмет выявления расслоений в композитах и непроклеев в изделиях, склеенных из металлических материалов.

Требования к оценке качества контролируемых объектов отличаются друг от друга, соответственно методы контроля тоже. Выбор метода НК будет зависеть от тестируемого объекта, характера или типа дефекта, размера, местоположения, требуемой скорости и объемов контроля и т.д.

Предлагаемые нами оборудование и методики контроля авиационных конструкций, в том числе из композиционных материалов, гарантируют высокое качество диагностики при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте авиационной техники.

Компания «Вотум» приглашает к взаимовыгодному сотрудничеству отечественных и зарубежных партнеров.

www.votum.ru

