

ДОСТОВЕРНОСТЬ ГАРАНТИРУЮТ НОВЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ



Важным мероприятием, проводимым с целью обеспечения надежности авиационной техники (АТ) и безопасности полетов, является выполнение проверок высоконагруженных деталей и узлов летательных аппаратов (ЛА) методами неразрушающего контроля (НК). Применение методов НК позволяет проведением проверок парка ЛА снимать запреты на полеты после проявления в эксплуатации опасных дефектов, предотвращать разрушение деталей и связанные с этим авиационные происшествия, способствуя тем самым поддержанию высокого уровня безопасности полетов.

Без использования методов НК невозможно обоснованное увеличение назначенных и межремонтных сроков службы ЛА.

Роль методов НК в современных условиях существенно возрастает, что обусловлено рядом объективных факторов:

- прежде всего, повышением требований к надежности ЛА, поддержание которой может быть обеспечено своевременным обнаружением и исключением из эксплуатации деталей и узлов с эксплуатационными дефектами (трещинами, коррозионными повреждениями, отслоениями обшивок от сотовых блоков и т.д.);

- наличием значительного количества ЛА, срок эксплуатации которых превышает 20 лет. Дальнейшее увеличение назначенных сроков эксплуатации таких ЛА неизбежно требует более глубокой оценки состояния их высоконагруженных деталей;

– тенденцией перехода к новым формам технической эксплуатации, предполагающим широкое применение методов НК с целью обоснованного решения о допуске ЛА к эксплуатации или их ремонте.

Эффективность проводимых в эксплуатации работ по неразрушающему контролю ЛА во многом определяется составом и качеством используемого оборудования.

Настоящее время характеризуется бурным развитием средств неразрушающего контроля. Происходит активная смена поколений используемых приборов. Все больше разрабатывается и изготавливается высокотехнологических программируемых микропроцессорных средств неразрушающего контроля. При этом, если ранее в одном приборе реализовывался, как правило, только один метод (например, только ультразвуковой или только вихретоковый), то в настоящее время появились дефектоскопы, обеспечивающие выполнение контроля несколькими методами (например, ультразвуковым и вихретоковым, импедансным и вихретоковым).

С появлением новых высокотехнологических приборов НК физические принципы, потенциальные возможности, достоинства и недостатки реализуемых ими методов, конечно, остались прежними. Однако произошли кардинальные изменения в проведении настроечных операций, в измерении характеристик обнаруживаемых дефектов материала, обработке и форме представления оператору информации, документировании результатов контроля. Отечественные фирмы - производители средств НК уже достигли такого состояния, при котором практически нет принципиальных различий по уровню конструкторских решений и техническим характеристикам между лучшими образцами отечественных микропроцессорных дефектоскопов и их зарубежными аналогами. Если и есть в отечественном приборостроении в настоящее время какое либо отставание, то в основном оно связано с качеством изготовления и показателями надежности отдельных типов приборов.

Новые приборы неразрушающего контроля широко применяются специалистами ЗАО «Научно-Технический Центр Эксплуатации и Ресурса Авиационной Техники» (ЗАО «НТЦ ЭРАТ») при исследованиях технического состояния ЛА с целью продления им назначенного и межремонтного сроков службы.

В настоящее время при неразрушающем контроле ЛА специалистами ЗАО «НТЦ ЭРАТ» постоянно используются:

- универсальный ультразвуковой микропроцессорный дефектоскоп УД2В-П46 (УД2В-П45);

- универсальный микропроцессорный дефектоскоп – толщиномер УД-4Т «Томографик», реализующий ультразвуковой и вихретоковый методы;

- микропроцессорный ультразвуковой толщиномер УДТ-40, имеющий режим работы, позволяющий визуально наблюдать изменения толщины стенки объекта контроля;

- микропроцессорный дефектоскоп ДАМИ-С, обеспечивающий контроль многослойных композитных и сотовых конструкций акустическим импедансным методом, а также проверку толщины обшивок из немагнитных металлов вихретоковым методом, что позволяет обнаруживать коррозионные повреждения на недоступной стороне;

- микропроцессорный портативный импедансный экспресс-тестер ТЭРИ для проверки сотовых конструкций.

Кроме указанных приборов, специалистами ЗАО «НТЦ ЭРАТ» применяются также новые портативные магнитопорошковые дефектоскопы МД-М, а также вихретоковые дефектоскопы типа ВДЗ.04 «Леотест».

Практическое применение этих средств НК позволило:

- повысить достоверность проводимого неразрушающего контроля и оценки технического состояния ЛА;

- сократить трудозатраты на выполнение подготовительных демонтаж-монтажных работ;

- документировать результаты контроля.

На фото сверху: контроль микропроцессорным ультразвуковым дефектоскопом УД2В-П46 штока амортизационной стойки главной ноги шасси самолета Ил-76.

Так, ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46 (УД2В-П45) позволяет одновременно сохранять до 99 настроек (программ) контроля различных деталей или отдельных зон на одной детали. Это означает, что если на ЛА подлечит контролю несколько разнотипных деталей или узлов, то параметры настройки прибора для проверки каждой из них могут быть заранее заданы в лабораторных (цеховых) условиях и введены в виде отдельных программ в память прибора. В дальнейшем, при работе в полевых условиях, перед началом контроля деталей одного типа (или одинаковых зон на детали) достаточно подсоединить необходимый преобразователь (датчик) и вызвать из памяти прибора нужную настройку. Таким образом, проводить трудоемкие операции по перенастройке прибора в полевых условиях при переходе от проверки одного типа деталей (одной зоны детали) к контролю деталей другого типа (другой зоны детали) нет необходимости.

Дефектоскоп УД2В-П46 (УД2В-П45) может работать и как толщиномер. Это важно при выполнении контроля однотипных деталей, которые за период эксплуатации претерпевали конструктивные изменения.

Например, подлежащие ультразвуковому контролю штоки амортизационных стоек главных ног шасси самолетов типа Ил-76 из-за нескольких доработок имеют различную толщину стенки. Для контроля штоков на трещины прибор должен быть настроен с учетом фактической толщины стенки. Наличие в памяти дефектоскопа УД2В-П46 настройки, обеспечивающей проведение толщинометрии стенки штока, упрощает выбор настройки для выявления усталостных трещин и тем самым обеспечивает существенное повышение эффективности ультразвукового контроля. При этом трудозатраты на выполнение контроля штоков дефектоскопов УД2В-П46 (УД2В-П45) получаются ниже, чем в случае применения предусмотренного эксплуатационной документацией морально устаревшего ультразвукового дефектоскопа типа УД2-12. На рисунке слева показано применение дефектоскопа УД2В-П46 при проверке штоков амортизационных стоек самолета типа Ил-76.

При исследованиях технического состояния ЛА очень часто приходится решать задачу выявления коррозионных повреждений на внутренней поверхности нижних силовых панелей крыла (центроплана) т.е. коррозионных повреждений, развивающихся со стороны топливных баков или изнутри баков-кессонов.

Для визуального метода контроля таких панелей, как правило, приходится выполнять большой объем подготовительных работ: демонтировать верхние съемные панели или крышки люков-лазов, топливные баки и насосы, облицовку топливных отсеков, удалять герметик.

Однако, несмотря на большие трудозатраты, эффективность визуального обнаружения коррозионных повреждений оставалась невысокой, особенно повреждений в начальной стадии их развития.

Выполняемые специалистами ЗАО «НТЦ ЭРАТ» работы свидетельствуют о возможности решения указанной проблемы с помощью новых средств контроля.

Например, оказалось достаточно эффективным использование микропроцессорного программируемого толщиномера УДТ-40 для обнаружения коррозионных повреждений на внутренней поверхности прессованных нижних силовых панелей центроплана самолетов типа Ан-24, Ан-26 и Ан-30. Этот контроль выполняется толщиномером УДТ-40 без демонтажа топливных баков с доступной наружной поверхности панелей, что существенно сокращает трудозатраты. При этом надежно выявляются коррозионные повреждения площадью от 1 см² и глубиной от 0,3 мм и более при толщине панели 3,2–3,9 мм.

Эффективность применения толщиномера УДТ-40 для выявления коррозионных поражений обусловлена рядом его особенностей, которые в ранее выпускавшихся приборах отсутствовали. Так, в толщиномере УДТ-40 реализованы:

- режим «В-развертки», обеспечивающий возможность визуальной регистрации утонения панелей в местах наличия коррозионных повреждений;
- автоматический контроль наличия акустического контакта между преобразователем и объектом контроля;
- индикация не только текущего значения толщины панели, но и минимального значения толщины (то есть наиболее глубокого очага коррозии) за некоторый интервал времени выполнения контроля.

На одном из приведенных рисунков показаны выявленные при контроле толщиномером УДТ-40 с наружной поверхности панели участки с утонениями. Наличие коррозионных повреждений подтверждено после демонтажа съемных панелей, баков и облицовки отсеков последующим визуальным контролем внутренней по-



верхности панели. На этом же рисунке показаны два выявленных коррозионных повреждения, расположенных на внутренней поверхности.

За полтора года применения толщиномера УДТ-40 для контроля панелей коррозионные повреждения обнаружены на значительном количестве ЛА. Настораживающим фактором является то, что коррозионные повреждения выявляются на ЛА уже через 2–4 года после капитального ремонта. Это указывает на необходимость внедрения толщиномеров УДТ-40 для контроля панелей на авиаремонтных предприятиях.

Наиболее часто коррозионные повреждения выявляются на ЛА, эксплуатировавшихся в районах с влажным климатом и на ЛА, находившихся на длительном хранении.

Накопленный опыт показывает, что внедрение новых технологий неразрушающего контроля на основе использования современных программируемых микропроцессорных приборов обеспечило существенное повышение достоверности оценки технического состояния воздушных судов, выполняемой специалистами ЗАО «НТЦ ЭРАТ».

Виктор ТАЙ,
директор ЗАО «НТЦ ЭРАТ»,
кандидат технических наук,
Виктор САПУНОВ,
ведущий инженер,
кандидат технических наук

Изображение на экране ультразвукового толщиномера УДТ-40 сечения панели с утонением от коррозии. Минимальное значение толщины в зоне утонения составляет 2,53 мм. Номинальное значение толщины 3,6 мм.

Вид на панель снизу и два внутренних очага коррозии на отмеченных участках.

