

Контроль качества покупных готовых изделий и материалов в авиастроении



Рамиль Урманов,
директор фирмы
«Технологическое
обеспечение»
ОАО «Авиапром»

Для гарантии высокой надёжности конечной продукции все компоненты и материалы подвергаются контролю качества на предприятиях-потребителях авиационной промышленности. Для этих целей на них организован «входной контроль» качества поступающих компонентов, необходимых для формирования готовой продукции и её реализации.

Создание «входного контроля» на предприятиях-потребителях весьма затратная процедура с точки зрения дублирования сдаточных процессов поставщика, что требует, в свою очередь, наличие собственного, достаточно большого количества парка контрольно-испытательного оборудования и высококвалифицированного персонала по его обслуживанию.

Необходимость организации «входного контроля» связана со следующими основными факторами:

- отсутствие гарантии поставщика в поставке высококачественной продукции покупателю;
- отсутствие у поставщиков стендового оборудования и контрольно-проверочной аппаратуры, на порядок превышающей по своему уровню и качеству стендовое оборудование предприятия, выпускающего финишную продукцию;
- потеря квалификации работающих на предприятиях-поставщи-

ках из-за малой партии заказов или единичного производства;

- отсутствие конкурирующих поставщиков аналогичных готовых изделий отечественного производства;

- полное или частичное отсутствие заказов и, как следствие, простоей производства, потеря квалификации работающих, сокращение штата квалифицированных рабочих и ИТР, исключение поэтапного контроля производственных процессов;

- использование оборудования и КПА устаревшей конструкции на устаревшей элементной базе приборов, низкий коэффициент обновления и списания изношенного оборудования и КПА.



Основная функция «входного контроля» — недопущение дефектосодержащих готовых изделий и материалов в производственный процесс изготовления выходного продукта путём отбраковки на ранних этапах производства и возвращения забракованного продукта предприятию-пос-

тавщику для устранения дефекта (или замены). Возвращаемый на предприятие-поставщик продукт ведёт к повышенным финансовым затратам и потерям времени на ожидание.

На вертолётостроительных и самолётостроительных предприятиях организованы несколько этапов производственного контроля качества:

- «входной контроль» покупных материалов, полуфабрикатов, сырья и химической продукции. Этот контроль проводится в центральных заводских лабораториях (ЦЗЛ) методом отбора проб (выборок) в соответствии с техническими условиями на поставку;

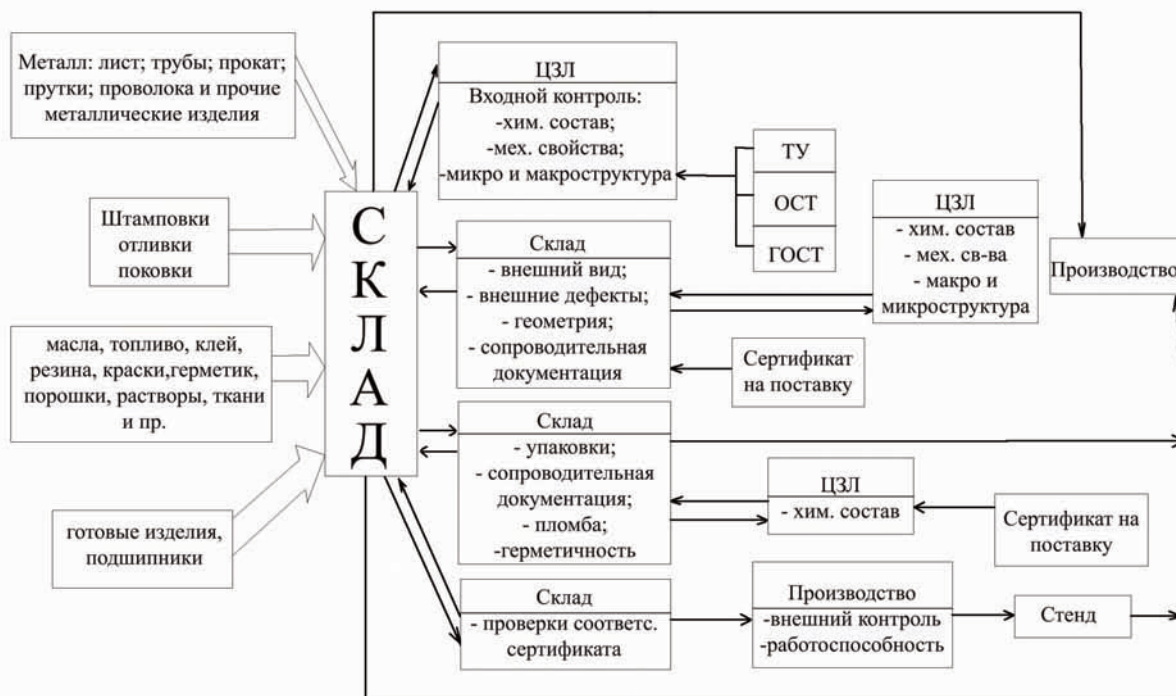
- «входной контроль» покупных готовых изделий проводится в специальных цехах (цех входного контроля) на стендовом оборудовании по техническим условиям на поставку.

Все компоненты (готовые изделия, материалы, сырьё, штамповки и прочая продукция) при входном контроле проходят своё движение по схеме, приведённой на рис. 1.

При производстве деталей конструкций из покупных материалов впоследствии подвергаются контролю качества неразрушающими методами. Одним из основных методов контроля, как на входном контроле, так и на этапах производства остаёт-



Рис. 1. Порядок организации входного контроля на предприятиях отрасли



ся неразрушающий метод контроля (НМК). Этим методом пользуются в условиях производства, эксплуатации и ремонта авиационной техники (АТ), как в России, так и за рубежом. Доля контроля неразрушающим методом составляет 85-90%, поэтому приобретение и внедрение техники и аппаратуры для этого метода является одной из основных задач оснащения производства и контроля в авиационной отрасли.

Одними из основных направлений методов контроля, наиболее полно востребованных в авиационной промышленности, являются неразрушающие методы контроля (НМК). С самого начала развития авиационной техники и авиационных материалов проводились исследования, целью которых был анализ закономерностей

и принципов диагностики свойств материалов, позволяющих прогнозировать физико-механические свойства материалов и конструкций. В настоящее время неразрушающие методы контроля — основной инструмент, обеспечивающий высокое качество материалов и конструкций из них.

Средства и технологии метода контроля позволяют при отработке производственных технологий своевременно скорректировать технологический процесс изготовления заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, отбраковать на ранней стадии производственного процесса заведомо бракованные заготовки и полуфабрикаты и тем самым сократить временные, трудовые и финансовые затраты при производстве изделий АТ. При заключительных операциях изготовления неразрушающие методы контроля позволяют оценить качество и надёжность готовых деталей и агрегатов, при эксплуатации — провести диагностику состояния материалов и конструкций и, тем самым, повысить надёжность и безопасность эксплуатации АТ.

Учитывая мировые тенденции в области обеспечения качества и надёжности вновь разрабатываемых и серийно выпускаемых авиационных материалов, следует отметить две наиболее крупные составляющие, вхо-



дящие в НМК: первая — аппаратура и техника, используемая при неразрушающем контроле, вторая — методическое и технологическое обеспечение, регламентирующее процесс и порядок применения оборудования, документирование результатов, обеспечивающее обучение и аттестацию персонала.

Среди наиболее развитых и часто применяемых НМК в России и зарубежных странах, как с точки зрения обеспеченности аппаратурой, так и технологической, можно отметить: визуальный, акустический, радиационный, капиллярный, электрические и электромагнитные. Менее распространённые, но активно развивающиеся: тепловой, голографический, радиоволновой, лазерно-акустический и др. методы. Результаты НМК определяются свойствами и природой применяющихся для контроля материалов излучений, физико-тех-



Рис.2. Проведение входного контроля покупных ГИЗов



ническими характеристиками контролируемых объектов, типом и свойствами регистрирующих сред, технологией контроля и квалификацией дефектоскопистов.

Активное совершенствование НМК обязано, прежде всего, разви-



тию авиационного материаловедения и внедрению в конструкции авиационной техники новых материалов. Эти материалы и конструкции, обладающие более совершенными физико-механическими, коррозионными, весовыми и другими свойствами, а также развитой внутренней структурой, требуют применения более совершенной и точной аппаратуры. Кроме этого, внедрение современных конструктивных элементов авиационной техники связано с необходимостью не только их качественной оценки, проводимой на основе статистических данных и разрушающих испытаний, но и с анализом результатов, содержащих количественные оценки по размерам, типам, координатам выявляемых дефектов. До начала широкого применения цифровой техники решить данную задачу было чрезвычайно трудно, и качество самих НМК определялось, в основном, опытом оператора, проводящего

контроль. С началом внедрения приборов и аппаратуры, разработанных на основе вычислительной техники, ситуация изменилась. Современная дефектоскопическая техника, интегрированная с компьютером, позволяет не только определить наличие недопустимого дефекта, но и его параметры: тип, координаты расположения, а также дать представление о форме и размере выявленного дефекта.

В качестве примера направлений и тенденций можно привести работы в области радиационных, ультразвуковых и электромагнитных методов проникающими веществами в элементы конструкции, с применением автоматизированных средств перемещения объекта контроля (ОК).

При проведении радиоскопического контроля существует возможность перемещения ОК перед источником излучения, что позволяет просматривать его в разных ракурсах без особых временных затрат, при этом создаются благоприятные условия обнаружения плоскостных дефектов (трещин, расслоений, плен, ликваций и т. д.). В радиографии это практически невозможно, так как требуется большое количество экспозиций. Кроме того, при осуществлении сбора данных по заранее заданным алгоритмам и последующей математической обработкой, могут быть реализованы ранее недоступные, из-за большой трудоёмкости, методы томосинтеза, позволяющие отображать результаты контроля в виде реконструированного объёмного изображения или его отдельных слоёв.

Рентгеновская вычислительная томография — один из наиболее перспективных методов исследова-





ния ОК. Его сущность заключается в просвечивании ОК источником излучения в условиях непрерывного их перемещения относительно друг друга. В результате этого непрерывно меняющееся теневое радиационное изображение регистрируется системой детекторов, сигналы с которых после компьютерной обработки позволяют выделить отдельные сечения ОК, либо его объёмное изображение, а также выделить отдельные зоны, провести измерения внутренних элементов изделия, выявить дефекты, которые невозможно определить другими методами.

В настоящее время основные усилия в совершенствовании техники для радиационных методов сосредоточены в области разработки новых высоко стабилизированных источников излучения с расширенным диапазоном генерируемых энергий, увеличения чувствительности и разрешающей способности преобразователей ионизирующего излучения, повышении производительности вычислительной техники, математической обработке полученных результатов.

Ультразвуковой метод неразрушающего контроля основан на воздействии на ОК механическими колебаниями с ультразвуковой (УЗ) частотой. В настоящее время усовершенствование УЗ техники направлено на компьютеризацию аппаратуры, расширение её функциональной применимости, т.е. объединении в одном приборе нескольких дефектоскопов.

Совершенствуются способы ввода УЗ, возбуждения и приёма: лазерный, иммерсионный. Развиваются новые технологические процессы: дифракционно-временной метод, метод корреляционного анализа спектра, бесконтактные методы УЗ диагностики. Как в России, так и за рубежом

ведётся разработка технологий ультразвукового контроля специфических объектов АТ, определяющее значение в которых принадлежит созданию высокочувствительных специальных преобразователей.

Метод неразрушающего контроля проникающими веществами и мигнито-порошковый метод обладают высокой чувствительностью к обнаружению поверхностных дефектов. За последние годы особое внимание уделено разработке дефектоскопических материалов, в которых исключены биологически опасные поверхностно-активные составляющие, обладающие повышенной температурой вспышки (менее пожароопасны), позволяющие использовать более простые методы утилизации и нейтрализации, т.е. более экологически чистые. В области магнитных методов решаются задачи оценки и контроля остаточного ресурса изделий.

Поступившие на склад готовые изделия проходят проверку визуальным методом на наличие сопроводительной документации, комплектность, отсутствие внешних повреждений и целостность упаковки. При необходимости использования готового изделия в производственном процессе, проводится проверка на автономный контроль параметров работоспособности и функционирования:

- в цехе входного контроля (при его наличии) на стендах имитаторов;
- в цехе-потребителе готовых изделий (цех окончательной сборки, агрегатный цех, узловая сборка и т.д.) на стендах, имитирующих работу бортовой системы АТ.

После контроля качества готовых изделий, входящих в состав бортового оборудования проверки их на стендах в цехе входного контроля они отправляются в монтажно-сборочные цеха для дальнейшей установки на борт.

По окончании полного монтажа готовые изделия в составе системы подвергаются контролю путём прокачки среды через эти агрегаты, определяют параметры работоспособности.

После проведения качественной очистки систем и

агрегатов от механических примесей путём прокачки рабочей жидкости до достижения 5-8 микронной чистоты жидкости производится проверка работоспособности всех агрегатов систем через стендовые источники питания.

Далее выполняется контроль качества функционирования в наземных условиях с использованием бортовых источников питания и испытания в контрольно-испытательных полётах с записью параметров работы бортовых систем и агрегатов, с использованием работы штатных двигателей.

Схема проведения контроля готовых изделий на предприятиях выходной продукции показана на рис. 2.

Выводы

В настоящее время в авиационной отрасли отсутствует единый нормативно-технический документ, определяющий порядок прохождения сквозного контроля параметров покупных готовых изделий, материалов и полуфабрикатов на соответствие техническим условиям на поставку и конструкторской документации. В связи с этим, каждое предприятие самостоятельно разрабатывает свои правила и порядок входного контроля готовых покупных изделий, материалов, полуфабрикатов и сырья, что не даёт возможности разработки и внедрения унифицированных автоматизированных средств контроля и испытания с широкой автоматизацией регистрации и записи параметров контроля.



www.oao-aviaprom.ru

