

Исследование основных факторов, влияющих на уровень качества продукции в авиастроении



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

Проведенный специалистами ОАО «Авиапром» анализ статистических данных работы отрасли с учетом многолетнего опыта работы в авиастроении показывает, что качество готовой продукции формируется поэтапно, начиная с выбора материала (сырья) для производства компонентов изделия до её реализации и эксплуатации.

Практика показывает, что компоненты продукта (изделия) в условиях производственного процесса подвергаются воздействию несанкционированных условий, таких, как сварка, штамповка, листовая гибка, термообработка, раскатка, обжатие, развальцовка, правка, травление и прочие виды химической и механической обработки, что значительно влияет на химико-механические свойства материала, первоначально приобретённого с другими характеристиками. Эти виды обработки предусмотрены технологией производства компонентов изделий, иначе такой сложный продукт, как летательный аппарат (ЛА), с точными аэродинамическими характеристиками изготовить невозможно.

Однако, вмешательство технологическими процессами в молекулярно-структурную характеристику материала создаёт потенциально скрытую форму напряжённого состояния материала, и, как следствие, источник потенциального образования «дефекта» или разрушения материала. Остальные факторы, влияющие на показатели качества, носят открытый характер, они распознаются, устраняются и исправляются на различных этапах производства.

В условиях эксплуатации изделий имеются свои особенности возникновения факторов, влияющих на показатели качества. Это, в основном, причины человеческого фактора (уровень квалификации, безответственное отношение и др.),

форс-мажорные условия, проявление скрытых, своевременно не выявленных дефектов и отказов, износ, старение и климатические воздействия на технику в процессе эксплуатации.

На рис. 1 приводится схема образования «потенциального носителя» скрытого дефекта, образующего неисправность изделия (условно назовём «объект»), которую можно разделить на 4 уровня:

- I уровень – объекты 1,2
- II уровень – объекты 3,4,5
- III уровень – объект 6
- IV уровень – объект 7

Многие дефекты, отказы и неисправности происходят на более поздних этапах эксплуатации готового изделия (прибора, оборудования, аппаратуры и т.д.) и проявляют себя

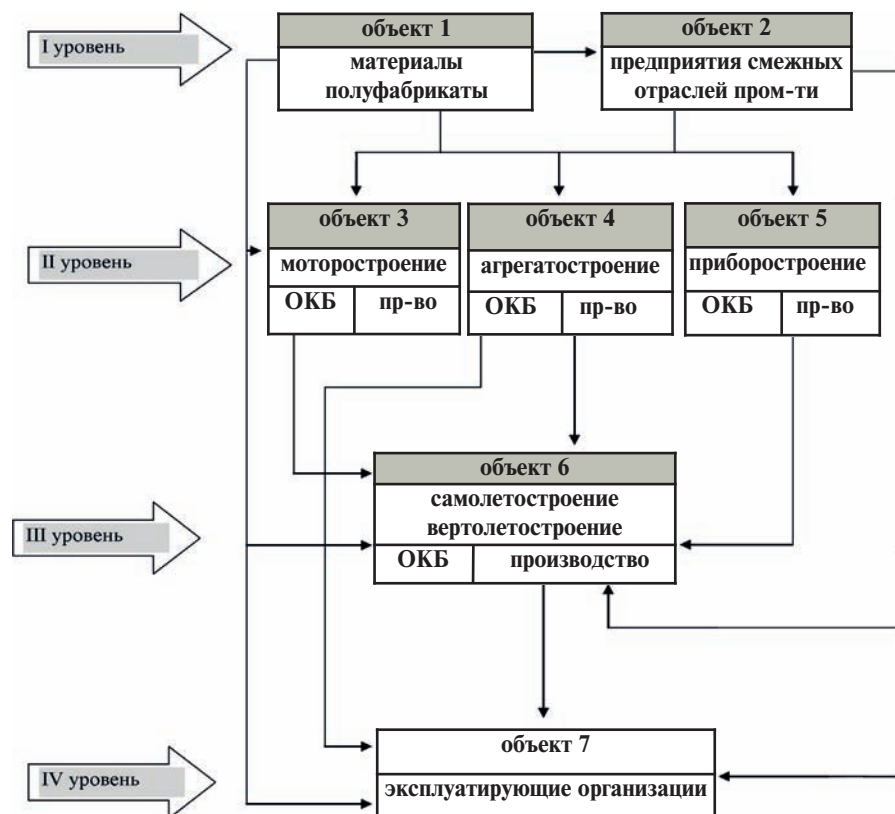


Рисунок 1. Уровни накопления потенциальных носителей возможных дефектов



по разному, так как их возникновение имеет свои характерные причины. Это связано с наличием скрытых очагов потенциального дефекта или неисправности.

Их возникновение имеет различные производственно-технологические причины, а также человеческий фактор. Эти причины можно квалифицировать и сгруппировать по факторам следующим образом:

Для I уровня:

- ☑ нарушение ТУ на производство и поставку материалов;
- ☑ нарушение механических и химических свойств;
- ☑ скрытые дефекты (неопознанные) при производстве, сдаче и приёмке продукта;
- ☑ нарушение сроков хранения;
- ☑ воздействие окружающей среды;
- ☑ транспортировочные повреждения;
- ☑ человеческий фактор (субъективизм, квалификация, безответственность);
- ☑ несоответствие КПА по характеристикам, точности измерения, заданным ТУ показаниям;
- ☑ отсутствие средств объективного контроля;
- ☑ отсутствие нормативной базы и информационного потока об отказах, нарушениях, предпосылках из объектов 1 и 2.

Для II уровня:

все из первого уровня, а также некачественная проверка на межоперационных этапах производства узлов и подборок, отсталая элементная база входящих элементов, КПА, слабая конструкторская проработка из объектов 3, 4, 5.

Для III уровня:

все из первого и второго уровней, а также нарушение требований ТУ на автономную и комплексную проверку и испытания, и собственные из объекта 6.

Для IV уровня:

всё из первого—третьего уровней, а также нарушение требований монтажа, испытаний, комплексной отработки всех систем, неправильная юстировка приборов, загрязнение систем, нарушение герметичности, воздействие наземных установок на бортовые системы за счёт использования разнотипных приборов и оборудования из объекта 6, дополнительно созданные во время эксплуатации на объекте 7, в том числе: старение ма-

териала, износ, повреждение лакокрасочных покрытий, влияние вибраций, влаги и изменяемых атмосферных условий, отсутствие постоянной подготовки и тестирования ИТР по эксплуатации, отсутствие полного комплекта наземного оборудования и КПА из-за многономенклатурности эксплуатируемых ЛА и т.д.

Оказывает также влияние на отказ или нарушение работы агрегатов бортового оборудования и планера наличие воды и механических частиц в топливе и гидрожидкости, наличие пыли, грязи и механических предметов и частиц на стоянке и взлётно-посадочной полосе, обледенение, осадки и попадание посторонних предметов в двигатель.

Характеристики уровней

Первый уровень объединяет предприятия, не входящие в состав авиационной отрасли, которые производят поставки собственного производства на предприятия авиационной промышленности.

Статистика показывает, что на предприятия I уровня приходится от 18% до 19,6% дефектов от полученного количества рекламаций за год, принятого за 100%, около 50% дефектов приходится на ранний этап производства (до начала запуска в производство). Таким образом, входной контроль отфильтровывает до 50% дефектов на более раннем этапе.

Оставшиеся («потенциально скрытые») вернувшиеся из эксплуатации 9-10% распределяются между



объектами 1 и 2 следующим образом:

Объект 1 до 1,5-2%

Объект 2 до 6,5-7,5%

1,5-2% дефектов приходится на сборочное производство, так как характер разрушений, в основном, вызван физическим воздействием на металл при обработке на сборочном предприятии (штамповка, гибка, сварка, развальцовка, раскатка, обжатие и прочие воздействия), а на объект 2 приходящие дефекты, в основном, актируются и возвращаются на замену.

Второй уровень включает в себя предприятия авиационной промышленности, в том числе:

- ✓ агрегатостроение;
- ✓ приборостроение;
- ✓ моторостроение

Эти предприятия рассматриваются совместно с разработчиками и производителями по профилю направленности.

На входном и стендовом контроле обнаруживаются дефекты:

- устранимые на месте – 5-7%;
- возвратные поставщику – 10-12%

Тем не менее, статистика показывает, что от предприятий 2 уровня из эксплуатации приходит около 77,6% дефектов и неисправностей от общего количества предъявляемых рекламационных актов. Это только те дефекты и неисправности, которые прошли через входной контроль сборочного предприятия и вместе с готовой продукцией попали в эксплуатирующие организации.

Третий уровень включает в себя сборочные предприятия совместно с разработчиками изделия, к которым относится самолётостроительная, вертолётостроительная и другая выходная продукция, идущая на эксплуатацию.

Отчётные данные показывают, что на долю сборочного производства падает 16,3% рекламационных претензий от общего количества предъявленных рекламаций, в том числе:

- неправильная эксплуатация – 5,6%;
- неподтверждённые – 8,4%;
- принятые дефекты по производственным недостаткам – 1,3%

В этих неисправностях есть доля вины и разработчиков, и производителей.

2 уровень		
Агрегатостроение	Приборостроение	Моторостроение
ОКБ	ОКБ	ОКБ
<p>Основные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -мех. повреждения; -нарушение герметичности; -заклинивание исполнительного золотника; -нет давления на выходе из насоса; -не переключается золотник; -не обеспечивает чистоту фильтрации 	<p>Основные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -не срабатывает реле; -нет выходного сигнала; -обрыв провода; -нет контакта; -сбои в работе; -не выдает функциональные параметры; -повреждение корпуса; -зависание указателя 	<p>Основные дефекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -отказ в запуске; -нет режима; -механическое повреждение; -некомплектность поставки; -нет тяги; -завышенный расход топлива; -нет давления в маслянной системе
Стендовые испытания	Контрольно-проверочная аппаратура и стенды	Визуальные, стендовые и наземные испытания

Приведённые выше цифры по дефектам на производстве подтверждают, что сборочные предприятия – наиболее ответственное звено в цепи создания АТ. Они более ответственно относятся к качеству исполнения своего продукта, как конечного звена в создании АТ в целом.

Если рассматривать производство как компонент, обеспечивающий уровень качества технической документации, то он не всегда обеспечивает заданные требования и не может конкурировать на мировом и внут-

реннем рынке, если не принять экстренных мер по обеспечению качества выпускаемой продукции.

Одной из причин недостаточного качества является низкий уровень технологических процессов, оборудования и контрольно-проверочной аппаратуры и, как следствие, – низкий уровень контрольно-сдаточных испытаний на предприятиях-изготовителях. До настоящего времени на них используется оборудование и контрольно-проверочная аппаратура выпуска



3 уровень

Самолетостроительный,
вертолетостроительный завод

ОКБ

Основные дефекты по причине
производителя:

- чистота поверхности;
- комплектность;
- документация;
- поверхностные нарушения;
- зазоры монтажей;
- сбой регулировки;
- ЗИП, ремкомплект
(некомплектность)

Наземные и летные испытания

1970-80 годов, в лучшем случае, а то и 60-х годов.

Измерительная аппаратура, датчики и указательные высокоинерционные приборы имеют большие погрешности показаний приборов со стрелочными указателями, отсутствуют автоматизация снятия параметров, цифровая компьютерная система индикации и т.д.

Четвертый уровень характеризуется составом эксплуатирующих организаций, на долю которых приходится значительное количество дефектов и неисправностей, ухудшающих показатели качества эксплуатируемой авиационной техники.

Как показывает статистика, до 27,6% предъявленных рекламаций возвращаются эксплуатанту, как бездоказательные.

Основные причины возврата рекламационных претензий:

- неправильная эксплуатация АТ;
- невыполнение требований технических условий;
- неподтвержденные дефекты (нераспознанные эксплуатантом — передаются поставщику).

На рассмотрение этих рекламаций предприятия-изготовители затрачивают большое количество труда и времени, что, в конечном счёте, сказывается на ценовых показателях АТ. В процентном соотношении эта величина составляет до 14% трудозатрат от трудозатрат на устранение претензий по общему количеству рекламаций.

Всё это происходит из-за следующих факторов:

- низкая квалификация обслуживающего персонала;

➤ отсутствие соответствующего диагностического оборудования, отвечающего современному уровню;

➤ безответственное отношение к условиям выполнения технических требований;

➤ отсутствие современных тренажёров для инженерно-технического состава;

➤ многообразие обслуживаемых типов АТ: у одних авиакомпаний большое количество единиц обслуживаемой АТ; у других авиакомпаний единицы (1-3 ед.)



Такое положение ведёт к тому, что малые авиакомпании не заинтересованы в необходимом аэродромном оснащении и приобретении контрольно-проверочной аппаратуры для обслуживания АТ. Увеличивается срок окупаемости и снижается рентабельность и, как итог, теряется ожидаемая прибыль.

Многообразие типов АТ также имеет свои недостатки: номенклатурное разнообразие, требует оснащения полным комплектом аэродромного оборудования по всем типоразмерам и разным количеством тренажёров.

Следует отметить, что ни при каких сколь угодно больших затратах на профилактику принципиально невозможно достичь полного отсутствия дефектов (совершенства). Одним из немаловажных факторов является наличие в продукции скрытых дефектов, которые не поддаются обнаружению в процессе проведения испытаний и технического контроля продукции.

Общие затраты организаций на качество продукции в странах с развитой рыночной экономикой могут составлять от 2 до 20% от объёма продаж. Опыт работы отечественных предприятий показывает, что систематическая работа по повышению качества не проводится, устранение недостатков производится эпизодически по мере их появления, особенно в период мелкосерийного и единичного производства продукции авиационного профиля.

В данной статье даны внутрипроизводственные причины возникновения отказов и характер их накопления от производственного этапа до конечной продукции.

Анализ показывает, что причины возникновения дефектов при производстве продукции можно систематизировать и разбить на три основные группы:

- человеческий фактор;
- организационно-административный;
- материально-технический.

На основании приведённого анализа можно формировать предложения для разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции в авиационной промышленности, что обеспечит её конкурентоспособность и снижение себестоимости.



www.oao-aviaprom.ru