

**ИСПЫТАНИЯ
ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ
И АГРЕГАТОВ**

Под ***испытанием*** понимают экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик, свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

При испытаниях характеристики свойств объекта могут либо оцениваться, если задачей испытаний является получение количественных или качественных оценок, либо контролироваться, если задачей испытаний является только установления соответствия характеристик объекта заданным требованиям.

Испытания классифицируются:

по назначению:

- исследовательские;
- сравнительные;
- контрольные;
- определительные;

по уровню проведения испытания:

- государственные;
- междуведомственные;
- ведомственные;

по этапу разработки продукции:

- доводочные;
- предварительные;
- приёмочные;

по виду контроля готовой продукции:

- квалификационные;
- предъявительские;
- приёмо-сдаточные;
- периодические;
- инспекционные;
- типовые;
- аттестационные;
- сертификационные;

по условиям и месту проведения:

- лабораторные;
- стендовые;
- полигонные;
- натурные;
- с использованием моделей;
- эксплуатационные;

по продолжительности:

- нормальные;
- ускоренные;
- сокращённые;

по виду воздействия:

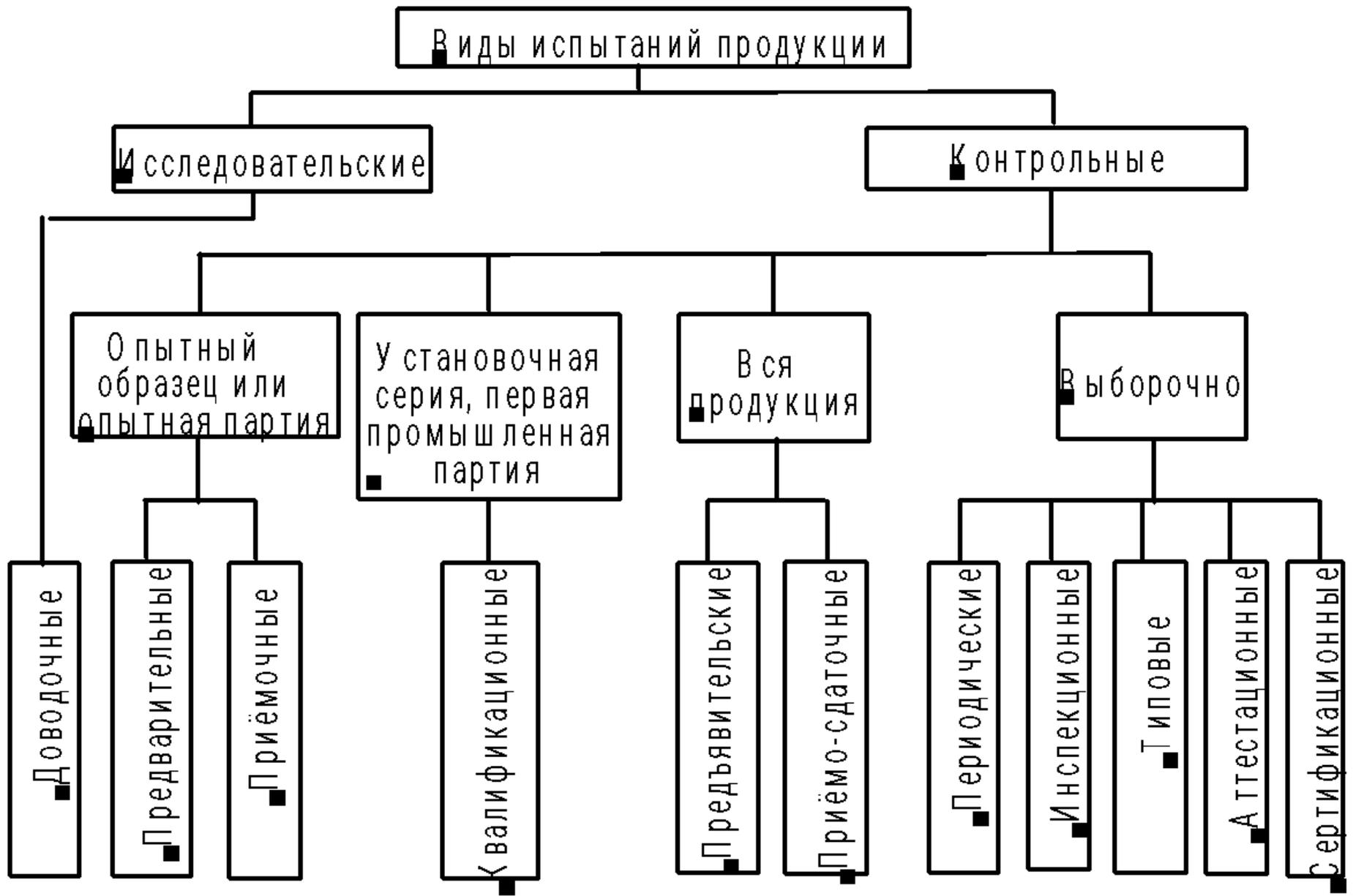
- механические;
- климатические;
- термические;
- радиационные;
- электрические;
- электромагнитные;
- магнитные;
- химические;
- биологические;

по результату воздействия:

- неразрушающие;
- разрушающие;
- на стойкость;
- на прочность;
- на устойчивость;

по определяемым характеристикам объекта:

- функциональные;
- на надёжность;
- граничные;
- технологические;
- на транспортабельность.



Виды испытаний изготавливаемой, ремонтируемой и готовой продукции

На предприятиях по ремонту автомобилей и их агрегатов испытаниям подвергаются как отремонтированные изделия (детали, узлы, агрегаты), так и технологические процессы, методы и способы восстановления работоспособности или отдельные свойства объектов ремонта, комплектующие изделия.

Для проведения испытаний разрабатывают программу и методику испытаний.

Программа испытаний – это организационно-методический документ, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объём проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчётность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

Методика испытаний — это организационно-методический документ, включающий **метод испытаний**, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

Протокол испытаний — составляется по результатам испытаний, содержит необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, а также заключение по результатам испытаний.

Исследовательские испытания проводятся для изучения определённых свойств объекта.

Контрольные испытания проводят для оценки качества объекта.

Сравнительные испытания предназначены для сравнения характеристик свойств одинаковых (или аналогичных по характеристикам) объектов.

Определительные испытания проводят для определения значений характеристик объекта с заданными значениями показателей точности и достоверности.

Государственные, междуведомственные и ведомственные испытания различаются по уровню проведения и в большинстве случаев являются приёмочными.

В рамках исследовательских испытаний проводят **лабораторные, полигонные, стендовые и натурные испытания.**

Данные натурных испытаний служат в качестве исходных данных для проведения испытаний с использованием моделей. **Испытания с использованием моделей** предполагают проведение расчетов на математических или физико-математических моделях.

Эксплуатационные испытания проводятся при эксплуатации объекта. Одними из основных видов являются **опытная и подконтрольная эксплуатация.**

В зависимости от задач, целей и сроков испытания могут быть *нормальными* (информация о характеристиках свойств объекта собирается за срок, предусмотренный условиями эксплуатации), *ускоренными* (здесь обеспечивается более короткий срок) и *сокращенными* (в этом случае программа испытаний сокращается).

Граничные и технологические испытания выполняются на этапе технологической подготовки авторемонтного производства и позволяют оценить зависимость между предельно допустимыми значениями параметров объекта и режимом эксплуатации и ремонтпригодность продукции.

Испытания отремонтированных деталей

Производится как на этапе разработки метода восстановления, так и при серийном восстановлении деталей на производстве. При разработке метода восстановления отремонтированные детали испытывают на точность, потери на трение, прочность, жесткость, теплостойкость, износостойкость и виброустойчивость. Часть методов испытаний используется и при серийном восстановлении деталей. Параметры деталей при испытании можно определять приборами: механическими, пневматическими, оптическими и электрическими.

- Испытания (исследования) деталей на *точность* проводят как при разработке метода восстановления, так и в серийном производстве. Геометрическую точность проверяют универсальными инструментами для измерения длин, углов, шероховатости поверхности, а также специальными приборами для измерения отдельных деталей – зубчатых колес, резьбы, подшипников качения.
- Испытания деталей на *трение* проводят при исследовательских испытаниях для оценки качества ремонта. Определяют механические потери без нагрузки, а также потери под нагрузкой и определяют зависимость КПД от нагрузки.

- Испытания на ***прочность*** проводятся в рамках исследовательских испытаний для определения напряженного состояния, а также статической, циклической и ударной прочности, прочности при низких и высоких температурах и т.д. Их можно разделить на прямые и косвенные, целью которых является определение пределов выносливости и построение кривых усталости.
- Ускорение получения результатов при ***усталостных*** испытаниях достигается за счет повышения частоты и напряжения. Этот метод используется при проведении приемочных, приемо-сдаточных и периодических испытаний. Существуют следующие методы ускоренных испытаний: ***Локати, Одинга-Вейбула, Эномото, Про*** и др.

- **Метод Локати** предусматривает определение предела выносливости по результатам испытания одного (трех) образцов при ступенчато-возрастающей нагрузке. Основным критерием для определения предела выносливости является полное разрушение образца (детали), а также появление микро- или макротрещин.
- При использовании **метода Одинга-Вейбула** испытывают на нескольких уровнях напряжения при постоянных значениях амплитуд по 5-6 образцов до излома.
- **Метод Энмото** предполагает также испытания при ступенчато-возрастающей нагрузке нескольких образцов. В отличие от метода Одинга-Вейбула образцы до разрушения не доводят.
- Для ускоренных испытаний в условиях авторемонтного производства может использоваться **метод одного образца**. В этом случае деталь начинают испытывать при напряжении ниже предела выносливости, а затем при более высоких напряжениях продолжают до тех пор, пока не наступит разрушение.

- При приемочных и периодических испытаниях отремонтированные детали также подвергаются испытанию на жесткость. Определяют жесткость как отношение силы к перемещению в точках и направлениях, наиболее влияющих на работоспособность узла или агрегата.
- Испытания на *изнашивание* наиболее актуальны, поскольку именно износ является одной из основных причин выхода детали из строя. Износ оценивается при лабораторных, стендовых и эксплуатационных испытаниях. Наиболее распространенный способ оценки износа – *микрометрирование*, при котором линейный износ определяется с помощью измерения размеров деталей мерительными инструментами (микрометры, индикаторы и др.). Износ также можно определять *взвешиванием*, в ходе которого определяется суммарный износ по потерям массы с поверхностей трения.

Испытания отремонтированных агрегатов

Испытаниям отремонтированных изделий предшествует приработка. Приработка и испытания выполняются на одном стенде. Целью приработки и испытания отремонтированного агрегата является подготовка агрегата к восприятию эксплуатационных нагрузок, выявление дефектов, а также проверка соответствия характеристик агрегатов требованиям нормативно-технической документации.

Отремонтированные агрегаты проходят *приемочные, контрольные, приемо-сдаточные* и *эксплуатационные* испытания.

- *Приемочные* испытания проводят в случае освоения ремонта новой модели автомобиля или использования в отремонтированном двигателе деталей, восстановленных новым методом. Испытания проводят на опытных образцах. В ходе испытаний определяют скоростные характеристики, нагрузочные, условную мощность механических потерь и равномерность работы цилиндров двигателя, проверяют двигатели на безотказность.

- **Контрольные** испытания проходят все отремонтированные двигатели после приработки. В ходе контрольных испытаний (они, как правило, совмещены с приработкой) проверяется, нет ли резких стуков и шумов, выделяющихся из общего шума работы двигателя, выбрасывания или течи масла, воды или топлива, пропуска отработавших газов в местах соединений, подсоса воздуха через прокладки впускной трубы и карбюратора.
- Целью **приемо-сдаточных** испытаний является оценка качества сборки, а также качества приработки сопряжений двигателя. Если в процессе приработки и испытания обнаруживаются неполадки, то двигатель отправляют на устранение дефектов, а затем повторно испытывают. На первом этапе необходимо проверить комплектность двигателя и затяжку всех наружных резьбовых соединений, качество окраски и покрытий, правильность установления зажигания, отсутствие течи воды и масла и провести запуск двигателя. В ходе проведения приемо-сдаточных испытаний оценивается мощность, крутящий момент двигателей, определяется их дымность и токсичность.

- Приработка и испытания двигателей на авторемонтных предприятиях производятся на обкаточно-тормозных стендах переменного тока, включающих устройство для вращения двигателя в период холодной обкатки и для поглощения мощности двигателя во время горячей обкатки и испытания, а также дополнительное оборудование, обеспечивающее двигатель топливом, охлаждающей водой и смазкой. Стенд состоит из асинхронной электрической машины АБК, которая при холодной обкатке работает в режиме двигателя, а во время горячей обкатки – в режиме генератора, отдавая ток в электрическую сеть.
- Наряду с проведением приемо-сдаточных испытаний для отремонтированных двигателей предусмотрено проведение инспекционных испытаний, в ходе которых двигатель частично или полностью разбирают с целью оценки состояния рабочих поверхностей основных деталей. Осмотру подвергают те двигатели, при испытаниях которых возникли подозрения на возможные появления дефектов.

- Топливные насосы высокого давления испытываются по следующим параметрам: неравномерность работы регулятора частоты вращения; условная жесткость пружины регулятора; углы начала и конца впрыскивания; неравномерность подачи топлива и др.
- У форсунок при испытаниях проверяют давление начала впрыскивания топлива, герметичность распылителя, качество распыляемого топлива.
- Целью испытаний коробок передач является проверка качества восстановления отдельных деталей и в целом качества сборки. Испытания проводят как под нагрузкой, так и без нагрузки. В ходе испытаний проверяют, нет ли самопроизвольного выключения передач, повышенного шума, ударов, стуков, подтеканий масла.
- Отремонтированные задние мосты испытывают с нагрузкой и без нагрузки, на стендах с асинхронными электродвигателями. Целью испытаний является выявление шумов высокого тона. При испытаниях регулируют тормозные механизмы и проверяют работу главной передачи и дифференциала.

- Требования техники безопасности при проведении испытаний предусматривают проведение инструктажа. Запрещаются работы по техническому обслуживанию и ремонту стендов без полного снятия напряжения с электрошкафа. Необходимо соблюдение чистоты и порядка. Перед проведением испытаний необходимо проверять крепление всех узлов стенда.