

# **ДИСЦИПЛИНА**

- **«ТЕХНИКА ТРАНСПОРТА,  
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ »»**

**Кандидат технических наук, доцент**

**САВИНОВСКИХ**

**Андрей Геннадьевич**

# **Тема5.Л2. Технология дефектовочных работ**

## **Лекция 2.**

# **Технология дефектовочных работ**

**Вопрос 1. Методы и средства выявления дефектов деталей .**

**Вопрос 2. Организация дефектовочных работ при ремонте машин и агрегатов .**

.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1. Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. – Л.: Машиностроение, 1976.(92)
- 2. Дехтеринский Л.В. и др. Ремонт автомобилей. Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1992.(156)
- 3. Дехтеринский Л.В. и др. Проектирование авторемонтных предприятий. Учебное пособие. – М.: Транспорт, 1981.(52)
- 4. Аринин, И. Н. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» / И. Н. Аринин, С. И. Коновалов, Ю. В. Баженов. – М.: Феникс, 2004. – 320 с.

# **1. Методы и средства выявления дефектов деталей**

## **1.1. Общие положения и классификация дефектов**

Дефектация - часть технологического процесса ремонта АТ, заключающаяся в выявлении дефектов деталей, сборочных единиц и оценке их пригодности в соответствии с нормативно-технической документацией и включает в себя технический контроль, сортировку и учет деталей ремонтного фонда.

Дефектации подлежат все детали, кроме обязательно заменяемых (поршни, поршневые кольца, сальники, прокладки и др.) которые определены нормами расхода запасных частей на капитальный ремонт автомобилей как детали 100% замены.

Основными целями дефектации являются:

- определение качественного состояния деталей и сборочных единиц;
- сортировка их на «годные», «требующие ремонта» и «негодные»;
- накопление информации для планирования производства и разработки норм расхода деталей на ремонт машин.

**К годным без восстановления** относят детали повреждения или величины износов поверхностей, которых лежат в пределах допускаемых значений, заданных в нормативно-технической документации не препятствующих дальнейшему использованию.

Эти детали направляются в комплекточное отделение, они помечаются белым цветом.

К **требующим ремонта** относят детали, повреждения, и величины износов поверхностей которых находятся на пределе, или превышают допустимые нормы и поставить их в сопряжение невозможно, так как они же обеспечивают ресурс работы сопряжения до следующего планового ремонта.

Помечают эти детали желтым цветом и направляют в отделение ДОР (детали, ожидающие ремонта) или цех для восстановления.



К **негодным** относят детали, ремонт которых невозможен, или экономически нецелесообразен. Эти детали маркируют красным цветом и направляют на склад утиля. Следует иметь в виду, что отнесение деталей к группе негодных является условным и во многом зависит от технического оснащения ремонтного предприятия.

Согласно ГОСТ 15467-79 под **дефектом** понимается каждое отдельное не соответствие продукции установленным требованиям. Если ремонтируемая деталь имеет дефект, то это означает, что, по меньшей мере, один из показателей ее качества или параметров вышел за предельное значение, и не удовлетворяет требованиям нормативной документации.

Дефектами могут быть изменение размеров и геометрической формы рабочих поверхностей, нарушение требуемой точности взаимного расположения рабочих поверхностей на детали, механические повреждения, изменение физико-механических свойств материалов деталей.

Различают дефекты:

конструктивные - возникающие по причине ошибок конструирования;

производственные - возникающие в результате нарушения технологического процесса изготовления или ремонта машин и агрегатов.

По методу контроля изготавливаемой или ремонтируемой продукции дефекты подразделяются:

**критический дефект** - дефект при наличии которого

использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо;

**значительный дефект** - дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на ее долговечность, но не является критическим;

**малозначительный дефект** - дефект, который существенно не влияет на использование продукции по назначению или на ее долговечность, но не является критическим.

По результатам контроля устанавливают:

**устранимый дефект** - дефект, устранение которого технически возможно и экономически целесообразно;

**неустранимый дефект** - устранение которого технически невозможно и экономически нецелесообразно.

Устранимость дефекта определяют в конкретных условиях ремонта с учетом необходимых затрат и других факторов. Неустранимые дефекты могут переходить в устранимые с усовершенствованием технологии ремонта и повышением уровня ремонтного предприятия.

Правила (регламент, график), методы (приемы, последовательность операций, объем и точность) и средства контроля продукции обуславливают деление дефектов на явные и скрытые.

**Явный дефект** - дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

**Скрытый дефект** - дефект, для выполнения которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

## 1.2. Методы и средства выявления дефектов деталей

### Методы и средства выявления явных дефектов.

При дефектации деталей автомобильной техники  
• применяют следующие виды контроля:

- органолептический;
- измерительный;
- неразрушающий.

Для выявления явных дефектов применяются:  
**органолептический и измерительный** контроль.

**Органолептический контроль** при дефектации деталей применяется чаще в виде визуального контроля и реже в виде акустического контроля.

Визуальный контроль с использованием при необходимости лупы применяется для выявления явных дефектов: трещин, задиров, обломов, пробоин, вмятин.

Акустический контроль с использованием подвеса и молоточка применяется для выявления трещин в деталях «на звук». Простукиванием выявляют плотность посадки штифтов и шпилек в корпусах и крышках (плотно сидящий штифт и шпилька издают звонкий металлический звук) и наличие трещин, которые нельзя обнаружить осмотром (деталь, имеющая трещину, издает дребезжащий звук).



При **измерительном контроле**, контрольные операции технологического процесса дефектации производятся с помощью измерительного инструмента (универсального и жесткого) определяют отклонение размеров деталей от заданных, плоскостности, формы, профиля.

К универсальному инструменту относится большая группа инструментов различного назначения:

- штангенинструмент (штангенциркули, штангенглубиномеры, штангензубомеры) применяются для определения размеров различных деталей, контроля глубины отверстий и износа зубьев шестерен по толщине;
- микрометрический инструмент (микрометры, нутромеры) применяются для замера валов (коленчатых и распределительных) и внутренних диаметров отверстий;
- рычажно - механические приборы (индикаторы, индикаторные скобы) применяются для замера внутренних отверстий гильз цилиндров, определения прогибов валов;
- плиты, щупы, линейки измерительные и поперечные .

При ремонте большого количества одноименных деталей выявление дефектов целесообразно проводить жестким предельным инструментом, что способствует повышению производительности труда. С помощью жесткого инструмента выявляют величину износа деталей с цилиндрическими рабочими наружными и внутренними поверхностями, а также деталей с фасонными поверхностями (зубья, шестерни, шлицы, канавки под поршневые кольца, шпоночные канавки).

К жесткому инструменту относятся: скобы, калибры, шаблоны, пробки).

Скобы для контроля размеров по наружному диаметру (валы, пальцы, катки).

Калибры могут быть регулируемые и нерегулируемые в форме проходных и непроходных скоб и цилиндрических, конусных и листовых пробок.

Шаблоны применяются для контроля деталей по внутреннему диаметру.

Ряд дефектов выявляют с помощью специальных приборов, приспособлений и оборудования. Например: биение шеек и погнутость валов проверяют в центрах на приборе ПБ - 1400, упругость пружин на приборе КП-0507 с весовым механизмом, изгиб и скручивание шатунов - с помощью индикаторного приспособления.

## Методы и средства выявления скрытых дефектов

Для выявления скрытых дефектов в деталях (трещины, волосовины, раковины) применяют физические методы контроля: опрессовку; керосиновую пробу; метод красок; магнитную; люминесцентную и ультразвуковую дефектоскопию.

Такому контролю подвергаются детали, работающие в условиях знакопеременных нагрузок (шатун коленчатого вала) следует особенно тщательно контролировать детали, работа которых связана с безопасностью движения (рулевые сошки, поворотные цапфы).

- Опрессовку применяют для обнаружения скрытых дефектов в полых деталях и заполняют водой (гидравлический метод) или сжатым воздухом (пневматический метод).
- Метод гидравлического испытания применяют для выявления трещин в корпусных деталях (блок цилиндров, головка блока, фильтры). Испытание проводится на специальных стендах. При испытании детали заполняют водой под давлением 2-6 кгс/см<sup>2</sup> (0,2 - 0,6 МПа), о наличии трещин судят по течи воды.
- Метод пневматического испытания применяют при контроле, на герметичность радиаторов, баков, трубопроводов, камер.

**Метод керосиновой** пробы заключается в том, что деталь смачивают керосином, после чего ее насухо протирают и покрывают мелом. Через несколько минут в местах трещин мел потемнеет. Этим методом обнаруживают трещины шириной более 0,05мм.

**Метод красок** основан на свойстве жидких красок к взаимной диффузии.

На контролируемую поверхность детали, предварительно обезжиренную, наносят красящую жидкость. Например: смесь 80% керосина, 15% трансформаторного масла, 5% скипидара и 10г красной краски «Судан» на 1 л жидкости. Через 10 мин. красящую жидкость смывают 5% водным раствором кальцинированной соды и протирают поверхность насухо. затем поверхность покрывают белой краской .

Через несколько минут на белом фоне проявляющей краски появится рисунок увеличенной по ширине трещины. Этот метод позволяет обнаружить трещины, ширина которых не менее 0,02 - 0,03 мм.

**Метод магнитной дефектоскопии:** сущность способа состоит в том, что при пропускании магнитного потока через контролируемую деталь, в местах трещины он изменяет свою величину и направление.

Это изменение магнитного потока регистрируется нанесением на испытываемую деталь магнитного порошка. Порошок (окись железа) применяют в сухом виде или в виде суспензии, т.е. смеси с трансформаторным маслом или керосином в соотношении 1:30; 1:50.

Для намагничивания деталей применяются универсальные стационарные, и переносные и специальные дефектоскопы МЭД -2, УМД-9000, 77 - ПДМ-3М.

Метод магнитной дефектоскопии обладает высокой производительностью и позволяет обнаружить трещины шириной до 0,001мм.

Недостатком метода является невозможность контроля деталей из цветных металлов.



**Люминесцентный метод дефектоскопии** основан на явлении капиллярного проникновения смачивающей жидкости в трещины и поры, и свойстве некоторых веществ (люминофоров) светиться при облучении их ультрафиолетовыми лучами.

В качестве люминофора используют жидкости, например: 15% трансформаторного масла, 75% керосина, 10% бензола с добавлением 0,2 г/л зеленовато-золотистого дефектоля.

Люминофор наносят на поверхность детали и после выдержки (15-20мин) удаляют, протирая ее древесными опилками и волосяными щетками.

Очищенную поверхность обдувают воздухом и наносят на нее проявляющее вещество (углекислый натрий, тальк или силикогель).

При облучении детали ультрафиолетовыми лучами порошок, пропитанный флюорресцирующей жидкостью, будет ярко светиться, обнаруживая границы трещин.

Контроль деталей проводят в затемненном помещении на специальных люминесцентных дефектоскопах ЛЮМ -1, ЛД -4. Эти дефектоскопы позволяют определить трещины шириной более 0,01мм.

**Ультразвуковой метод** обнаружения скрытых дефектов основан на свойстве ультразвука проходить через однородные материалы и отражаться от границы раздела двух сред. Распространение ультразвуковых колебаний обеспечивает ультразвуковыми генераторами импульсного типа. Если в детали имеется дефект, то ультразвуковые колебания отразятся от дефекта раньше и на экране появится промежуточный всплеск. По пикам всплесков и расстоянию между ними можно определить наличие и глубину дефекта. В авторемонтном производстве нашли применение ультразвуковые дефектоскопы УЗД-7М, ДУК - 13ИМ, позволяющие обнаружить пороки в деталях, восстановленных сваркой, наплавкой, клеевыми композициями

При дефектации деталей руководствуются техническими условиями на капитальный ремонт.

Технические условия на дефектацию деталей составляются в виде карт технического процесса дефектации (КТПД) - форма 5, которые по каждой детали в отдельности содержат следующие сведения о детали, перечень возможных дефектов, способы выявления дефектов, допустимые без ремонта размеры детали и рекомендуемые способы устранения дефектов.

Общие сведения о детали включают ее эскиз с указанием мест расположения дефектов, основные размеры детали, материал и твердость основных поверхностей. Все эти сведения о детали могут быть получены из ее рабочего чертежа.

## **2. Организация дефектовочных работ при ремонте машин и агрегатов.**

Дефектация деталей на ремонтном предприятии организуется в соответствии с утвержденной схемой технологического процесса ремонта машин руководства по организации производства и управления на предприятиях по ремонту ВАТ Ч1.

Для выполнения работ по дефектации на ремонтном предприятии создаются отделения и отдельные посты дефектации, отделения дефектации, состоящие из постов специализированных на дефектации определенных групп деталей, организуются, как правило, в цехах (участках) ремонта двигателей, агрегатов.

В зависимости от программы и общей структуры производственных подразделений предприятия, отделения дефектации деталей и агрегатов могут быть определены в единый участок дефектации.

Расположение отделений и постов дефектации и организация их работы должны исключить возможность попадания на сборку непроверенных, требующих ремонта и выбраковки деталей.

Специализация постов отделения дефектации цеха ремонта двигателей производится по следующим группам деталей: блоки цилиндров; коленчатые, распределительные валы; шатуны, детали масляных насосов, фильтров, маслоприемники, детали компрессоров и др.

Специализация постов отделения дефектации цеха ремонта агрегатов производится по следующим группам деталей:

- картеры, корпусные и крупногабаритные детали;
- валы, полуоси;
- шестерни, зубчатые колеса;
- детали карданных валов, рулевых тяг;
- детали тормозных цилиндров, гидропневмоцилиндров;
- детали амортизаторов, гидроусилителя руля.

На участке ремонта организуются отдельные посты: --

- дефектации;
- рам;
- платформ;
- кабин и оперений;
- топливных баков и радиаторов;
- рессор;
- приборов системы питания и электрооборудования.

При регламентированном ремонте посты дефектации деталей и сборочных единиц могут быть организованы непосредственно на участках (рабочих местах) ремонта. Последовательность операций технического контроля при дефектации основывается на принципе минимума затрат труда на дефектацию.

В первую очередь выявляют видимые дефекты, служащие основанием выбраковки детали. Во вторую очередь выявляются возможные скрытые дефекты, служащие основанием для выбраковки деталей, затем выявляются остальные скрытые дефекты. В последнюю очередь определяются величины износов, дефектаций, коробление.

С целью создания условий для качественной дефектации и сокращению транспортных работ посты и отделения дефектации целесообразно располагать у постов разборки и мойки в изолированных или отгороженных сетками производственных площадях.

Оснащение постов оборудованием, инструментом и технической документацией производится исходя из возможности выявления всех дефектов встречающихся в деталях.

Верстаки, стеллажи, стенды выбираются с учетом удобства работы дефектовщиков. Каждое рабочее место дефектовщика укомплектовывается двумя комплектами инструмента, один находится в работе, другой - на проверке и доводке.

Инструмент на постах дефектации хранится в специальных стеллажах вертушках.

Показателями технического состояния при дефектации являются: изменение формы детали, целостность материала, деформация и износ поверхностей, изменение свойств и характеристик, определенных техническими условиями. Данные изменений, полученные в результате дефектации сравниваются с требованиями технических условий, и делается заключение о степени готовности детали.



Показателями технического состояния при дефектации являются: изменение формы детали, целостность материала, деформация и износ поверхностей, изменение свойств и характеристик, определенных техническими условиями. Данные изменений, полученные в результате дефектации сравниваются с требованиями технических условий, и делается заключение о степени готовности детали.

Основной из задач дефектации и сортировки деталей является сортировка их по маршрутам восстановления, которые разрабатываются заблаговременно.

Дефекты на деталях, как правило, появляются в определенных повторяющихся сочетаниях, поэтому технологические процессы восстановления деталей разрабатываются не на устранение каждого дефекта в отдельности, а на определение сочетания дефектов.

Сочетание дефектов, определяющие технологический процесс восстановления детали названы маршрутами восстановления.

Результаты сортировки деталей по маршрутам восстановления отмечают краской на самих деталях (указывается номер маршрута).

Дефектацию деталей проводят контролеры, слесари по ремонту автомобилей, инженерно-технические работники, на которых возложена обязанность дефектовщиков.

Дефектовщики могут иметь бригадную форму организации труда, при этом учитывается коэффициент трудового участия (КТУ) каждого члена бригады в общем объеме выполнения работы.

Дефектация деталей на отдельных постах дефектации может быть возложена на контролеров и контрольных мастеров подразделений ремонта и сборки машин, а также на рабочих, имеющих личное клеймо и владеющих техникой и средствами контроля.

Спасибо за  
внимание