

# Диагностика автомобилей

## Тема 1. Основные понятия и определения

К.Т.Н.

Корчагин Владислав Алексеевич

## **1.1. Основные положения планово-предупредительной системы (ППС)**

Действующая в России планово–предупредительная система технического обслуживания и ремонта (ППС) на автомобильном транспорте представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение работоспособности и технической исправности автомобильного транспорта в течение всего срока их службы, при соблюдении указанных условий и режимов эксплуатации.

Согласно регламенту ППС, для предупреждения отказов выполняются только технологические операции по ТО, а периодичность воздействий по текущему ремонту (ТР) при этом не планируется, так как наступление отказа носит вероятностный характер.

**Ежедневное обслуживание (ЕО)** включает в себя проведение контрольного осмотра (в первую очередь по узлам, механизмам и системам, влияющим на безопасность движения), уборочно-моечных операций (проводимых по потребности, с учетом санитарных и эстетических требований и условий эксплуатации) и дозаправочных работ (при необходимости доливка масла в двигатель, охлаждающей жидкости, подкачка шин и т. д.).

**Техническое обслуживание №1 (ТО-1)** предназначено для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, выявления и предупреждения отказов и неисправностей, а также снижения интенсивности изнашивания деталей, узлов и механизмов путем проведения установленного комплекса работ: контрольных смотровых и диагностических; крепежно-регулирующих; смазочно-очистительных; электротехнических; арматурных и других видов работ. ТО-1 проводят по «Положению» в межсменное время. Т. е. с автомобиля в этот день с складскими не

**Техническое обслуживание №2 (ТО-2)** имеет то же назначение, что и ТО-1, но проводится в большем объеме, с проведением углубленной проверки параметров работоспособности автомобиля, а также устранения обнаруженных неисправностей путем замены неисправных легкодоступных деталей и узлов (не допускается замена основных агрегатов).

**Сезонное обслуживание (СО)** - проводится два раза в год, весной и осенью, и предназначено для подготовки автомобилей к эксплуатации с учетом предстоящих изменений климатических условий. Его совмещают с очередным проведением ТО-2.

**Текущий ремонт (ТР)** автомобилей производится по потребности, выявляемой водителем в процессе эксплуатации, при ежедневных контрольных осмотрах механиками, а также в процессе проведения ТО-1 или ТО-2 при обнаружении сверхобъемных работ

**Капитальный ремонт (КР)** выполняют при восстановлении исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса автомобиля (агрегата) с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Капитальный ремонт автомобиля и его агрегатов проводится на специальных авторемонтных предприятиях и предусматривает их полную разборку, ремонт или замену всех неисправных агрегатов, узлов и деталей, а также сборку, регулировку и испытание. Автомобиль и его агрегаты после капитального ремонта должны иметь ресурс не менее 80 % нового.

**Ремонт по техническому состоянию.** Ремонт, при котором контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленными в нормативно-технической документации, а объем и момент начала ремонта определяется техническим состоянием изделия

От стадии изготовления до утилизации техническое состояние АТС претерпевает изменения по следующим уровням:

- исправное состояние;
- работоспособное состояние (наличие неисправности);
- неработоспособное состояние (наличие отказа);
- предельное состояние.

**Исправное состояние (по ГОСТ 27.002-89)** - состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Неисправное состояние (по ГОСТ 27.002-89)** - состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Работоспособное состояние (по ГОСТ 27.002-89)** - состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Неработоспособное состояние (по ГОСТ 27.002-89)** - состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Предельное состояние (по ГОСТ 27.002-89)** - состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

**Изнашивание (по ГОСТ 2764-88)** – процесс отделения материала с поверхности твердого тела, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела.

**Износ (по ГОСТ 2764-88)** – результат изнашивания, определяемый в установленных единицах.

**Дефект (по ГОСТ 15467-79)** – несоответствие продукции установленным требованиям.

**Повреждение (по ГОСТ 27.002-89)** – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

**Отказ (по ГОСТ 27.002-89)** – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

## 1.2. Общие понятия автомобильной диагностики

**Диагностика** - комплекс мероприятий по оценке и определению технического состояния автомобиля, а также отдельных систем, узлов и агрегатов без разборки, по внешним признакам, путем измерения величин (параметров), характеризующих их состояние, с помощью различных стендов и приборов и сопоставление их с нормативами. Термин восходит к греческому «диагнозис» – распознавание, определение.

**Общая (комплексная) диагностика** имеет целью выявление работоспособности автомобиля по выходным показателям рабочего процесса (общей мощности, тормозному пути, проценту пробуксовки и т.д.).

**Поэлементная (причинная) диагностика** служит для определения конкретных причин неисправностей в диагностируемых механизмах и системах автомобиля.

Диагностику, входящую в комплекс ТО-1, имеющую характер общего диагностирования, называют Д-1, а поэлементную (углубленную) диагностику при ТО-2 или ТР - Д-2.

**Диагностирование (по ГОСТ 20911-89)** - это определение технического состояния автомобилей, их агрегатов и узлов без разборки. Диагностирование является техническим элементом технического обслуживания и ремонта автомобилей.

**Цель** диагностирования **при техническом обслуживании** заключается в определении действительной потребности в выполнении работ технического обслуживания путем сопоставления фактических значений параметров с предельными, а также в оценке качества выполнения работ.

**Цель** диагностирования **при ремонте** заключается в выявлении неисправностей, причин их возникновения и установлении наиболее эффективного способа устранения: на месте, со снятием агрегата узла или детали, с полной или частичной разборкой и заключительным контролем качества

**Структурный параметр** - это физическая величина, непосредственно отражающая техническое состояние механизма (геометрическая форма, размеры, взаимное расположение поверхностей деталей). Структурные параметры, как правило, нельзя измерить без разборки механизма.

**Диагностический параметр** - это физическая величина, контролируемая средствами диагностирования и косвенно характеризующая работоспособность автомобиля или его составной части (например, шум, вибрация, стуки, снижение мощности, давления).

При диагностировании с помощью контрольно-диагностических средств определяют диагностические параметры, по которым судят о структурных параметрах, отражающих техническое состояние диагностируемого механизма.

Так, например, **диагностическими параметрами** рабочих процессов автомобиля могут служить мощность, тормозной путь, расход топлива и т.д.; параметрами сопутствующих процессов - вибрация, температура и шумы при работе, а также геометрические величины - зазоры, люфты, биения, величина свободного хода и т.д.

Необходимость косвенной оценки **структурных параметров** с помощью диагностических параметров обусловлена сложностью непосредственного измерения структурных параметров, поскольку их, как правило, нельзя измерить без разборки механизма.

Таким образом, диагностирование позволяет своевременно выявлять неисправности и предупредить внезапные отказы, сокращая потери от простоев автомобиля при устранении непредвиденных поломок. Однако при этом необходимо знать взаимосвязь структурных и диагностических параметров.

Различают номинальные, допускаемые, предельные, упреждающие и текущие значения диагностических и структурных параметров.

**Номинальное значение параметра** определяется его конструкцией и функциональным назначением. Номинальные значения параметров имеют обычно новые или капитально отремонтированные механизмы.

**Допускаемым значением параметра** называется такое граничное значение, при котором механизм может сохранять работоспособность и исправность до следующего планового контроля без каких-либо дополнительных воздействий.

**Предельным значением параметра** называется наибольшее (наименьшее) его значение, при котором обеспечивается работоспособность механизма. При достижении предельного значения параметра дальнейшая эксплуатация механизма либо технически недопустима, либо экономически нецелесообразна.

**Упреждающим значением параметра** называется, жесточенное предельно допустимое его значение, при котором обеспечивается заданный либо экономически целесообразный уровень вероятности безотказной работы на предстоящей межконтрольной наработке.

**Текущим значением параметра** называется его фактическое значение в данный момент.

Применяют следующие основные методы диагностирования:

- **по параметрам рабочих процессов** (например, по расходу топлива, мощности двигателя, тормозному пути), измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимам;
- **по параметрам сопутствующих процессов**, (шумам, нагреву деталей, вибрациям), также измеряемым при наиболее близких к эксплуатационным условиям режимам;
- **по структурным параметрам** (дюфтам) измеряемых у

**Объект технического диагностирования (По ГОСТ 20911-89 )** – это изделие и (или) его составные части, подлежащие (подвергаемые) диагностированию. В автомобильной диагностике – это АТС и их компоненты.

**Технический диагноз** – это результат диагностирования.

В автомобильной диагностике объектом диагностирования могут служить АТС, но чаще – отдельные части их конструкции. В отдельных случаях при очевидной локализации неисправности объектом диагностирования служат системы, агрегаты и узлы АТС, включая аппараты и узлы пневматических и гидравлических систем, электрооборудования и др.

Для выполнения **диагностирования** необходимо подготовить **диагностическое обеспечение** изделия (например, АТС). Согласно ГОСТ 27518-87: **диагностическое обеспечение** – комплекс взаимоувязанных диагностических параметров, методов, правил, средств технического диагностирования (СТД), необходимых для осуществления диагностирования.

При этом **методы диагностирования** должны включать:

- диагностическую модель изделия;
- алгоритм диагностирования и программное обеспечение;
- правила измерения диагностических параметров;
- правила определения структурных параметров;
- правила анализа и обработки диагностической информации.

**Правила диагностирования** должны включать:

- последовательность операций диагностирования;
- технические требования по выполнению операций диагностирования;
- указания по применяемым СТД;
- указания по режиму работы изделия при диагностировании;
- указания по регистрации и обработке результатов диагностирования;
- требования безопасности процессов диагностирования.

**Алгоритм технического диагностирования** (контроля технического состояния) – совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования (контроля).

**Алгоритмы диагностирования (По ГОСТ 20911-89 )**(т.е. поиска неисправностей) призваны дать правила выбора для рационального выполнения последовательности проверок, включая измерения, органолептическое выявление признаков и вычисления в зависимости от совокупности априорных и предшествующего и ранее выявленных результатов проверок, а также имеющихся данных о частоте неисправностей. Алгоритмы поиска неисправностей индивидуальны для конструктивных схем и комплектаций АТС, их агрегатов и систем.

**Средство технического диагностирования (СТД) (По ГОСТ 20911-89)** - аппаратура и программы, с помощью которых осуществляется диагностирование.

**Встроенное средство диагностирования (По ГОСТ 20911-89)** – средство диагностирования, являющееся составной частью объекта.

**Внешнее средство диагностирования (По ГОСТ 20911-89)** – средство диагностирования, выполненное конструктивно отдельно от объекта.