

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ

## Основные понятия о диагностике

Для повышения эффективности ТО и ремонта автомобилей требуется индивидуальная информация о их техническом состоянии до и после обслуживания или ремонта. При этом необходимо, чтобы получение указанной информации было доступным, не требовало бы разборки агрегатов и механизмов и больших затрат труда. Индивидуальная информация о скрытых и назревающих отказах позволяет предотвратить преждевременный или запоздалый ремонт и профилактику, а также проконтролировать качество выполняемых работ.

- Средством получения такой информации является техническая диагностика автомобилей.

*Технической диагностикой* называется отрасль знаний, изучающая признаки неисправностей автомобиля, методы, средства и алгоритмы определения его технического состояния без разборки, а также технологию и организацию использования систем диагностирования в процессах технической эксплуатации подвижного состава.

*Диагностированием* называют процесс определения технического состояния объекта без его разборки, по внешним признакам путем измерения величин, характеризующих его состояние и сопоставления их с нормативами.

Диагностирование обеспечивает систему ТО и ремонта автомобилей индивидуальной информацией о их техническом состоянии и, следовательно, является элементом этой системы. Диагностирование данного объекта (автомобиля, агрегата, механизма) осуществляют согласно алгоритму (совокупности последовательных действий), установленному технической документацией. Комплекс, включающий объект, средства и алгоритмы, образует систему диагностирования.

Средствами диагностирования служат специальные приборы и стенды. Они делятся на внешние (отдельные) и встроенные, являющиеся составной частью автомобиля.

- Системы диагностирования делятся на *функциональные*, когда диагностирование проводят в процессе работы объекта, и *тестовые*, когда при измерении диагностических параметров работу объекта воспроизводят искусственно. Различают системы *универсальные*, предназначенные для нескольких различных диагностических процессов, и *специальные*, обеспечивающие только один диагностический процесс.
- Диагностические системы могут быть *общие*, когда объектом является изделие в целом, а назначением — определение его состояния на уровне «годно-негодно» и *локальные* — для диагностирования составных частей объекта (агрегатов, систем, механизмов). Кроме того, диагностические средства могут быть *ручными* или *автоматизированными* (автоматическими).

- Под *прогнозированием* технического состояния автомобиля понимают определение срока его исправной работы до возникновения предельного состояния, обусловленного технической документацией (ГОСТами, отраслевыми нормативами, заводскими инструкциями). Оценку же технического состояния объекта в прошлом (например, для выявления причины аварийного отказа, повлекшего за собой дорожно-транспортное происшествие) называют *ретроспекцией*. Практические задачи прогнозирования или ретроспекции решают, пользуясь известными закономерностями изменений параметров технического состояния объекта в функции наработки (пробега) путем соответственно их экстраполяции или интерполяции.
- Различают диагностирование *периодическое* и *непрерывное*. Первое осуществляют через определенные периоды наработки объекта перед ТО или ремонтом автомобиля, а второе при помощи встроенных на автомобиле диагностических средств, в процессе его эксплуатации.

## Диагностические параметры

Возможность непосредственного измерения в процессе эксплуатации структурных параметров (износов, зазоров) сопряжений механизмов автомобиля без их разборки весьма ограничена. Поэтому при диагностировании пользуются косвенными признаками, отражающими техническое состояние автомобиля. Эти признаки называются диагностическими параметрами.

Диагностическими параметрами могут быть: параметры рабочих процессов (мощности, тормозного пути, расхода топлива и др.), параметры сопутствующих процессов (вибраций, шума и т. п.) и геометрические величины (зазоры, люфты, свободные хода, биения и др.). Закономерности изменения диагностических параметров в функции наработки объекта диагностирования аналогичны закономерностям изменения параметров его технического состояния.

- Для обеспечения надлежащей достоверности и экономичности диагностирования диагностические параметры должны быть чувствительны, однозначны, стабильны и информативны
- *Чувствительность* диагностического параметра определяется величиной его приращения при изменении параметра технического состояния
- *Однозначность* диагностического параметра означает отсутствие экстремума в диапазоне от начального до предельного значений параметра технического состояния.
- *Стабильность* диагностического параметра определяется вариацией его значений при многократном измерении на объектах, имеющих одну и ту же величину соответствующего структурного параметра.

# Диагностические нормативы

- Диагностические нормативы служат для количественной оценки технического состояния автомобиля. К диагностическим нормативам относятся: начальное, предельное и допустимое значения норматива.
- *Начальный норматив* соответствует величине диагностического параметра новых, технически исправных объектов. В эксплуатации используют как величину, до которой необходимо довести измеренное значение параметра путем восстановительных и регулировочных операций. Начальный диагностический норматив задается технической документацией.
- *Предельный норматив* соответствует такому состоянию объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация становится - невозможной или нецелесообразной. Предельный норматив задают требованиями ГОСТов, технической документацией.
- *Допустимый норматив* является основным диагностическим нормативом при периодическом диагностировании, в рамках планово-предупредительной системы ТО. Представляет собой ужесточенную величину предельного норматива, при которой обеспечивается заданный, или экономически оптимальный, уровень вероятности отказа на предстоящем межконтрольном пробеге.

# Методы, средства и процессы диагностирования автомобилей

- **Методы диагностирования автомобилей** характеризуются физической сущностью диагностических параметров. Они делятся на две группы:
- измерения параметров эксплуатационных свойств автомобиля (динамичности, топливной экономичности, безопасности движения, влияния на окружающую среду);
- измерения параметров процессов, сопровождающих функционирование автомобиля, его агрегатов и механизмов (нагревы, вибрации, шумы и др.). Кроме того, существует группа методов диагностирования, обеспечивающих измерение геометрических величин, непосредственно характеризующих техническое состояние механизмов автомобилей.

- Первая группа методов позволяет оценить работоспособность и эксплуатационные свойства автомобиля в целом.
- Вторая и третья дают возможность выявить конкретные причины неисправностей. Поэтому при диагностировании, исходя из принципа «от целого к частному», сначала применяют первую группу методов, осуществляя *общее диагностирование*, а затем для конкретизации технического состояния автомобиля применяют методы, второй и третьей группы, осуществляя его *локальное диагностирование*.

- **Средства диагностирования** представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения диагностических параметров тем или иным методом.

Они включают:

- устройства, задающие тестовый режим; датчики, воспринимающие диагностические параметры в виде, удобном для обработки или непосредственного использования (как правило, в виде электрического сигнала);
- устройства для обработки сигнала (усиления, анализа, фильтрации), для постановки диагноза, индикации результатов, их хранения или передачи в органы управления.

Средства диагностирования бывают внешними, т. е. не входящими в конструкцию автомобиля, и встроенными, являющимися элементом его конструкции.

*Внешние средства диагностирования* в зависимости от их технологического назначения могут быть выполнены в виде переносных приборов и передвижных станций, укомплектованных необходимыми измерительными устройствами, и стационарных стендов. На АТП применяют стенды и переносные приборы, а в отрыве от постоянных баз - подвижные станции диагностирования и бесстендовые диагностические средства. Внешние средства диагностирования обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии автомобилей, необходимой для их обслуживания и ремонта.

- *Встроенные средства диагностирования* включают в себя входящие в конструкцию автомобиля датчики и приборы (вычислительные приборы, блоки питания, индикацию) для обработки диагностических сигналов (усиления, сравнения с нормативами) и непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля. Простейшие средства встроенного диагностирования реализуются в виде традиционных приборов щитка водителя.
- *Существуют диагностические средства смешанного типа.* Они представляют собой комбинацию встроенных и внешних средств. В этих комплексах используют встроенные датчики с выводами диагностического сигнала к централизованному разъему и внешние средства для снятия электрических сигналов, их измерения, обработки и индикации полученной информации.