

Кафедра:  
Сервиса и технической эксплуатации автомобиля

Преподаватель: доц. каф. СТЭА А.А. Яценко

# ТЕМА 3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ

### 3. Методы и средства диагностики

- Развитие диагностики автомобилей было невозможно без создания достаточно совершенных технических средств диагностирования.
- Поэтому первый период развития диагностики был посвящен преимущественно поиску и разработке диагностических стендов, приборов и аппаратуры.
- При этом в отличие от зарубежной практики учитывалась высокая централизация подвижного состава и единая система технического обслуживания, определяющая единую техническую политику в сфере технического обслуживания и ремонта автомобилей.

### 3. Методы и средства диагностики

- В результате исследовательских и конструкторских работ в области диагностики автомобилей были созданы и поставлены на производство основные диагностические средства, разработаны соответствующие технологические решения.
- На этой основе диагностирование стало широко внедряться на автотранспортных предприятиях.

### 3. Методы и средства диагностики

- Основными средствами диагностирования, которые выпускаются отечественной промышленностью, являются силовые динамометрические стенды с электродормозной или гидравлической установкой, силовые тормозные стенды, инерционные комбинированные стенды — роликовые стенды для динамической проверки переднего моста автомобиля, статико-динамические стенды, подвижные посты (мотор-тестеры) для диагностики системы зажигания и механизмов двигателей и многие другие диагностические приборы и устройства.

### 3. Методы и средства диагностики

- Созданы также линии автоматизированного экспресс-диагностирования механизмов, обеспечивающих безопасность движения автомобилей.
- Таким образом в нашей стране уже создано первое поколение отечественных средств диагностирования, отвечающих современным требованиям, разработаны основные технологические и организационные решения их использования применительно к автотранспортным предприятиям и, одновременно, начата разработка новых автоматизированных средств второго поколения с перспективой использования их в АСУ АТП.

### 3. Методы и средства диагностики

- Методы диагностирования автомобилей характеризуются физической сущностью диагностических параметров.
- Они делятся на две группы (рис. 4.15): измерения параметров эксплуатационных свойств автомобиля (динамичности, топливной экономичности, безопасности движения, влияния на окружающую среду) и измерения параметров процессов, сопровождающих функционирование автомобиля, его агрегатов и механизмов (нагревы, вибрации, шумы и др.).

### 3. Методы и средства диагностики

- Кроме того, существует группа методов диагностирования, обеспечивающих измерение геометрических величин, непосредственно характеризующих техническое состояние механизмов автомобилей.
- Если первая группа методов позволяет оценить работоспособность и эксплуатационные свойства автомобиля в целом, то вторая и третья дают возможность выявить конкретные причины неисправностей.

### 3. Методы и средства диагностики

- 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.



### 3. Методы и средства диагностики

- ◎ **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.

# Методы диагностирования автомобилей



### 3. Методы и средства диагностики

- Средства диагностирования бывают **внешними**, т. е. не входящими в конструкцию автомобиля, и **встроенными**, являющимися элементом его конструкции (рис. 4.16).
- **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.

### 3. Методы и средства диагностики

- ⦿ 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.

# Средства диагностирования

## Внешние

Подвижные  
станции  
диагностирования

Переносные  
приборы

Стационарные  
стенды

## Встроенные

Датчики и  
индикаторы

Устройства для  
централизованного  
съема информации

Средства для  
обработки и выдачи  
информации

## Смешанные

### 3. Методы и средства диагностики

- *Встроенные средства диагностирования* включают в себя входящие в конструкцию автомобиля датчики и приборы (электронно-вычислительные приборы, блоки питания, индикацию) для обработки диагностических сигналов (усиления, сравнения с нормативами) и непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля.

### 3. Методы и средства диагностики

- Простейшие средства встроенного диагностирования реализуются в виде традиционных приборов щитка водителя.
- Более сложные средства встроенного диагностирования позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозов, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичные и безопасные режимы работы автомобиля или своевременно прекращать движение при аварийной ситуации.
- Кроме того, наличие таких средств дает возможность водителю своевременно устранять мелкие неисправности приборов системы питания и зажигания непосредственно на линии.

### 3. Методы и средства диагностики

- ◎ *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 штепсельному разъему и внешние средства для снятия электрических сигналов, их измерения, обработки и индикации полученной информации.



### 3. Методы и средства диагностики

- ⦿ Недостатком сложных средств встроенного диагностирования является необходимость оборудования каждого автомобиля в отдельности дорогостоящей аппаратурой.
- ⦿ Применение таких встроенных средств диагностирования, в первую очередь, целесообразно на специальных автомобилях сложной конструкции, требующих обеспечения повышенной безотказности.

### 3. Методы и средства диагностики

- Возможно использование встроенных средств диагностирования в качестве «подсказывающих» устройств временно устанавливаемых на автомобиль для обучения экономичному и безопасному вождению.

### 3. Методы и средства диагностики

- ◎ **Процессы диагностирования** (рис. 4.17) **включают:** тестовое воздействие на объект, измерение диагностических параметров, обработку полученной информации и постановку диагноза.
- ◎ Тестовое воздействие осуществляют путем естественного функционирования объекта на заданных силовых, скоростных и тепловых ( $P$ ,  $V$ ,  $t$ ) режимах, или при помощи стендов, подкатных и переносных устройств.

### 3. Методы и средства диагностики

- Параметры  $X_1, X_2, \dots, X_n$  измеряют съемными и встроенными измерителями-преобразователями ( $D$ ), в простейших случаях визуально.
- Обработка информации заключается в преобразовании, усилении, анализе и фильтрации диагностических параметров ( $\Gamma$ ) как по виду, так и по величине (посредством пороговых устройств).

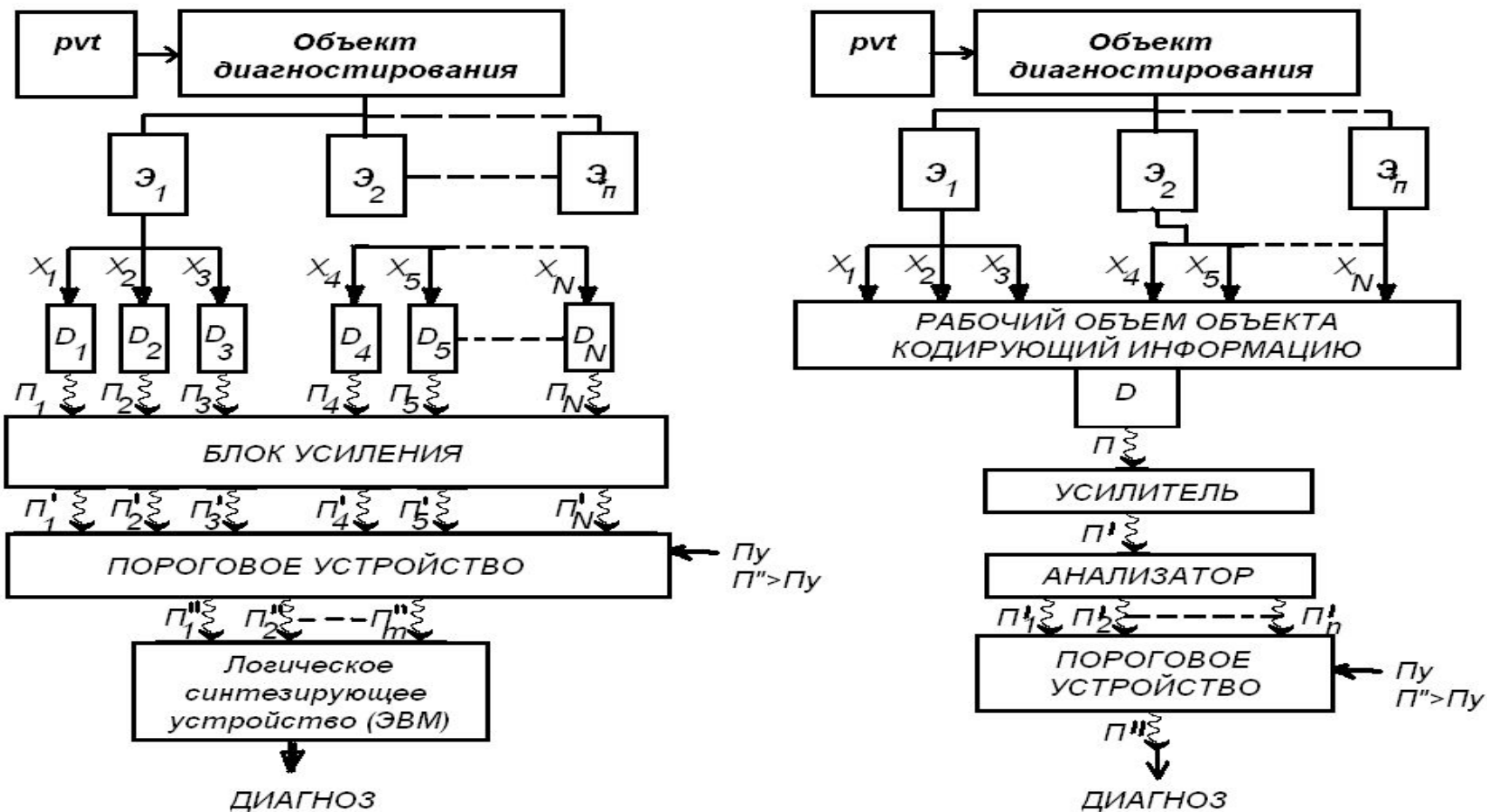


Рис. 4.17. Процесс диагностирования технического состояния сложного объекта с использованием различных методов получения и обработки информации.

а- метод синтеза; б- метод анализа

$D_1, D_2 \dots D_n$  – датчики;  $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2 \dots \mathcal{E}_n$  – элементы объекта.

### 3. Методы и средства диагностики

- Постановка диагноза в простейшем случае состоит из сравнения полученного сигнала (выражающего величину диагностического параметра) с нормативным.
- В сложных случаях применяют логические устройства (диагностические матрицы или приборы распознавания образов).
- Существуют два вида диагностирования: на основе метода анализа широкоинформационного диагностического сигнала (например, акустического) (см. рис. 4.17, б) и на основе синтеза локальных сигналов, несущих узкую информацию (см. рис. 4.17, а). Возможно соединение обоих видов.

### 3. Методы и средства диагностики

- ⦿ Диагностирование по методу синтеза реализуется при помощи локальных, относительно простых датчиков.
- ⦿ Его недостатком является необходимость применения логического устройства, а также сложность и большая трудоемкость установки и съема датчиков.
- ⦿ Диагностирование по методу анализа свободно от этих недостатков.
- ⦿ Однако для его реализации требуются специальные анализирующие устройства, обеспечивающие разделение диагностических сигналов.

### 3. Методы и средства диагностики

- Дальнейшая технологическая детализация процессов диагностирования в увязке с техническим обслуживанием осуществляется при помощи алгоритмов и диагностических карт.
- *Алгоритм диагностирования* представляет собой структурное изображение рациональной последовательности диагностических, регулировочных и ремонтных операций.
- **Он определяет:** вывод объекта диагностирования на тестовый режим, постановку первичного диагноза, переход к следующему элементу, регулировочные и ремонтные операции, повторные и заключительные проверки.



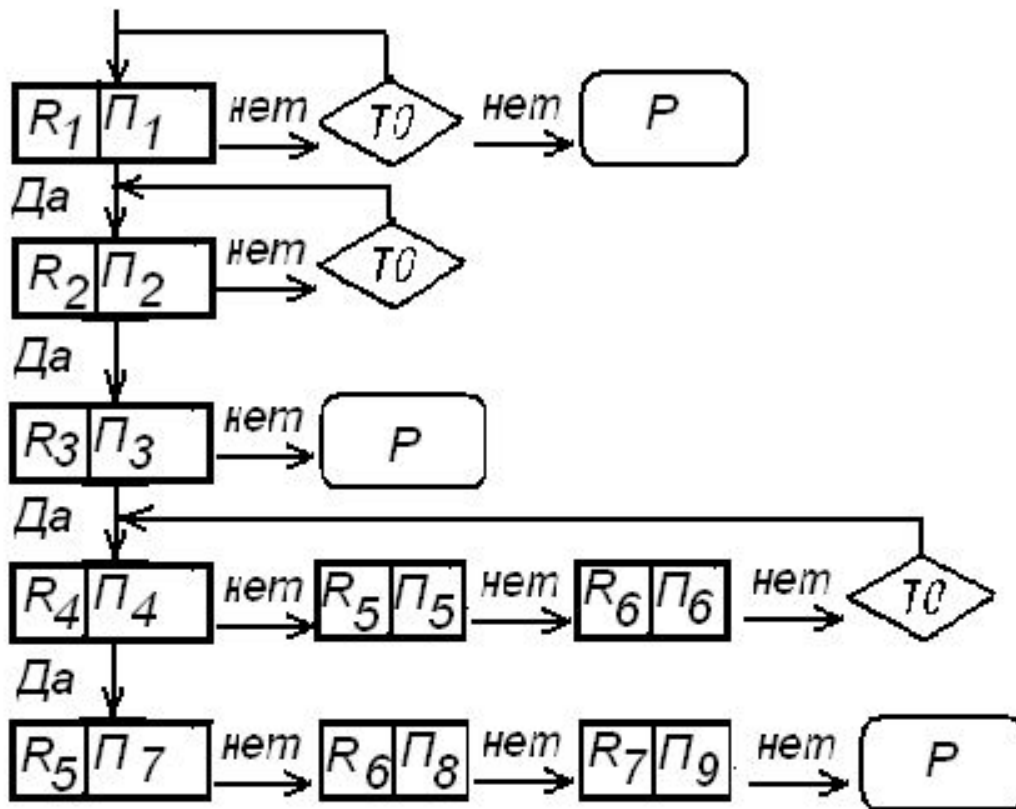


Рис 4.18. Схема алгоритма  
 диагностирования агрегата автомобиля:  
 П и R - диагностирование по параметру П1,  
 П2, ....П7 на режиме R1,R2, ...R7,  
 ТО- техническое обслуживание; Р- ремонт.

### 3. Методы и средства диагностики

- Подобный алгоритм (рис. 4.18) может состоять из алгоритма общего диагностирования и «боковых» алгоритмов поэлементного диагностирования, сопровождающих ТО.
- **Алгоритм** строят с учетом особенностей объекта и средств диагностирования и оптимизируют (сравнивая с другими вариантами) по экономическому критерию. **Алгоритмы** являются основой оптимизации процесса диагностирования.

### 3. Методы и средства диагностики

- ◎ *Технологическая карта* дает окончательную детализацию процедуры диагностирования в виде, пригодном для производства.
- ◎ **Она включает:** порядковые номера операций и переходов, трудоемкость операций, применяемое оборудование и материалы, исполнителей, коэффициенты повторяемости.

## Список рекомендуемой литературы

- Баженов Ю.В. Основы теории надежности машин: Учебное пособие. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 156 с.
- Колчин В.С. Основы диагностики и технической эксплуатации автомобилей: Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – 156 с.
- Рябчинский А.И., Фотин Р.К. Основы сертификации: Автомобильный транспорт. Учебник. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 336 с.
- Яхьяев Н.Я., Магомедов М.М. Основы теории надёжности автомобилей и техническая диагностика: Учебное пособие. – Махачкала: Изд. Махачкалинского филиала МАДИ (ГТУ), 2006. – 134 с.
- Колчин В.С. Техническая диагностика на транспорте: Учебное пособие.- Иркутск: изд. ИрГТУ, 2005. – 105 с.
- Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебное пособие-М.: Наука, 2004. 535с.
- Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта: Подвижной состав и эксплуатационные свойства: Учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений.-М., Издательский центр «Академия», 2005.-528с.