



ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет» Балтийская государственная
академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО «КГТУ» БГАР



Б1. В 16. Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Практическое занятие 2

**Методы и средства диагностирования,
классификация и диагностические
параметры.**

Доцент кафедры, кандидат технических наук
Абросимов Евгений Александрович

Калининград 2020



УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Методы диагностирования
2. Средства диагностирования
3. Виды диагностирования и диагностические параметры.

Литература:

а) основная:

1. Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. Учебник. – М: Издательство академия, 2018 г.
2. Г.А. Гусев, В.В. Новиков. Оборудование автомобильных предприятий: Конструкция и эксплуатация. Учебное пособие. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2014 г.

б) дополнительная:

Глазков, Ю.Е Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие, - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015



1 УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

Методы диагностирования



Согласно ГОСТ 20911-89

Техническая диагностика -
отрасль знаний,
исследующая техническое
состояние объектов
диагностирования и
проявления технических
состояний,
разрабатывающая методы
их определения, а также
принципы построения и
организацию
использования систем
диагностирования.





Техническое диагностирование - процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью, по внешним признакам, путем измерения величины, характеризующих его состояние и сопоставление



Диагностирование завершается выдачей заключения о необходимости проведения исполнительной части операций ТО или ремонта, а значит является элементом системы ТО и ремонта и имеет в связи с этим свои цели и задачи.



Целью технического диагностирования является получение достоверной информации о техническом состоянии каждого отдельно взятого автомобиля, определения и обеспечения его соответствия требованиям безопасности движения и воздействия его на окружающую среду, для оценки технического состояния агрегатов и узлов без их разборки.

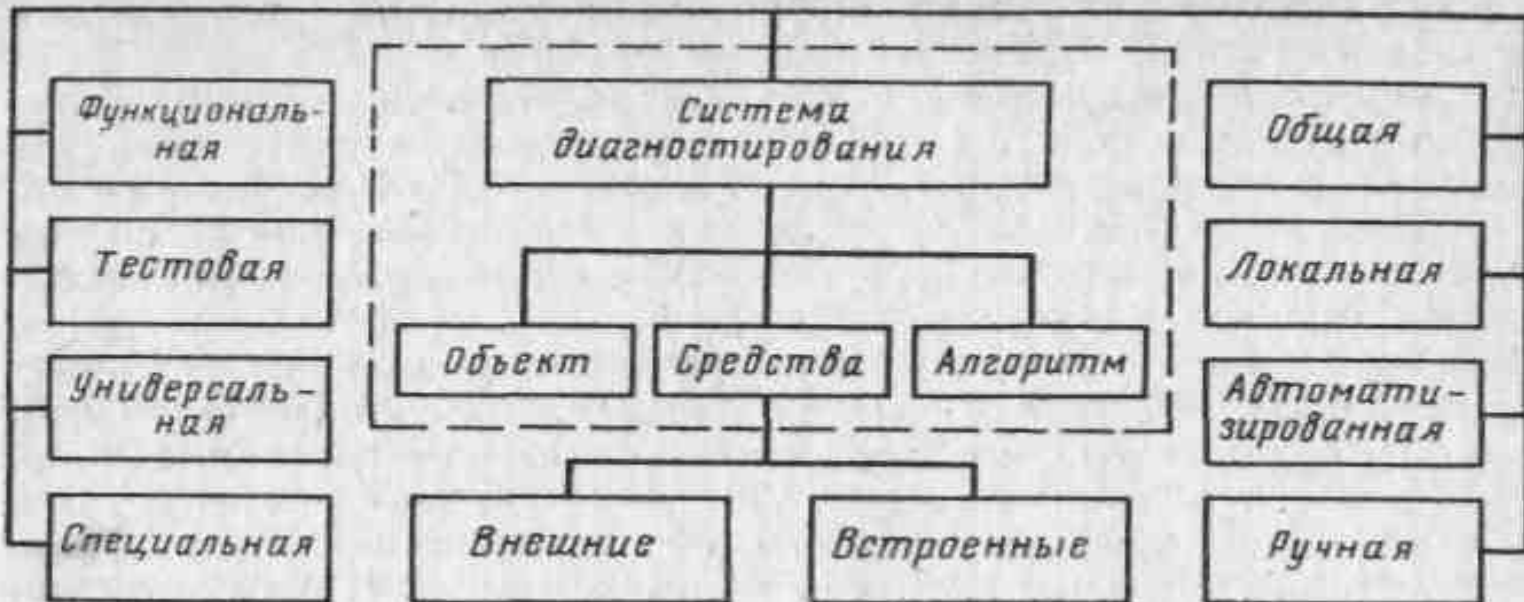
Задачами технической диагностики согласно являются:

- проверка исправности и работоспособности машины в целом и (или) ее составных частей с установленной вероятностью правильности диагностики;
- поиск дефектов, нарушивших исправность и (или) работоспособность машины;
- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса или вероятности безотказности работы машины в межконтрольный период.



Под прогнозированием технического состояния автомобиля понимают определение срока его исправной работы до возникновения предельного состояния, обусловленного технической документацией (ГОСТами, отраслевыми нормативами, заводскими инструкциями).

Система технического диагностирования





Целью технического диагностирования является получение достоверной информации о техническом состоянии каждого отдельно взятого автомобиля, определения и обеспечения его соответствия требованиям безопасности движения и воздействия его на окружающую среду, для оценки технического состояния агрегатов и узлов без их разборки.

Основными задачами диагностирования является:

- проверка работоспособности машин и уточнение выявленных в процессе эксплуатации скрытых неисправностей;
- выявление автомобилей, техническое состояние которых не соответствует требованиям безопасности движения и охраны окружающей среды;
- проверка работоспособности машин и уточнение выявленных в процессе эксплуатации скрытых неисправностей;
- выдача информации для планирования, подготовки и оперативного управления подразделениями технического обслуживания и ремонта;
- сбор данных для прогнозирования безотказной работы машин в межконтрольный период (до следующего планового диагностирования), определения остаточного ресурса машин.



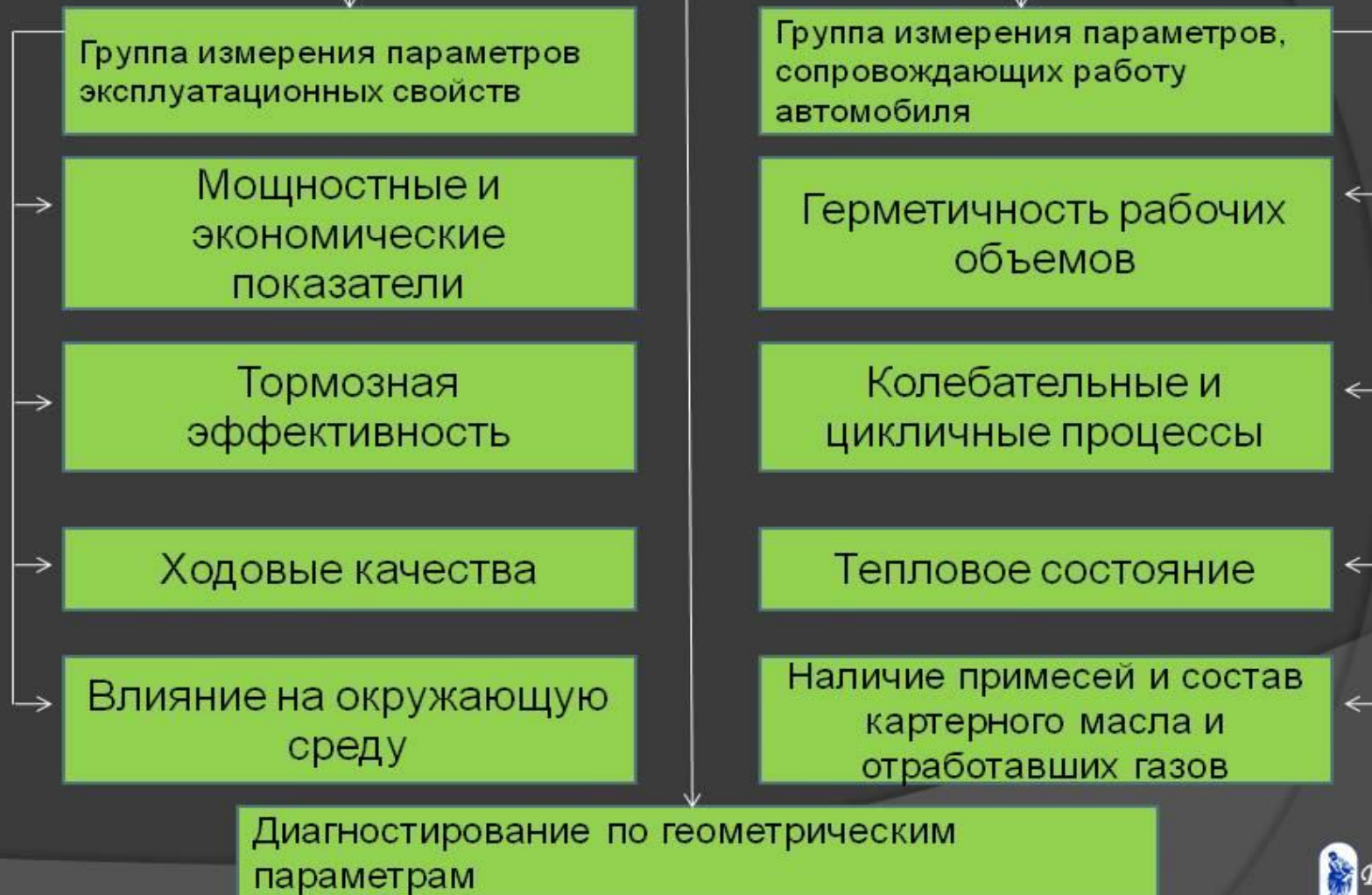
Методы диагностирования автомобиле характеризуются физической сущностью диагностических параметров. Они делятся на две группы:

→ **Первая группа** измерения параметров эксплуатационных свойств автомобиля (динамичности, топливной экономичности, безопасности движения, влияния на окружающую среду);

→ **Вторая группа** 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.



Методы диагностирования автомобилей





2 УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

Средства диагностирования



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

Средства диагностирования 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

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.

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.

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.



Требования к контрольно-диагностическому оборудованию

Оптимальный состав комплекта средств технического диагностирования определяется следующими факторами:

- **размер и мощность СТОА;**
- **направление деятельности и специализация СТОА;**
- **стадия становления диагностического участка и квалификация персонала.**





Стенды для диагностирования тягово-экономических качеств (СТК) служат для комплексного диагностирования автомобиля по таким основным показателям его эксплуатационных свойств, как ~~мощность и топливная экономичность.~~

Чаще всего контролируют следующие диагностические параметры:

- мощность на ведущих колёсах,
- крутящий момент на ведущих колёсах, скорость автомобиля,
- удельный расход топлива,
- эффективная мощность двигателя,
- момент и сила сопротивления колёс и трансмиссии,

~~• время выбега, время разгона, ускорение при разгоне~~

Кроме того, СТК позволяют проводить ряд работ, связанных с углубленным поэлементным диагностированием автомобиля (например, можно определить пробуксовку муфты сцепления, оценить исправность спидометра, прослушиванием и осмотром трансмиссии, работающей под нагрузкой, выявить неисправности отдельных ее узлов и деталей и т. п.).



Стенды для диагностирования тягово-экономических качеств автомобилей состоят из опорно-приводного устройства, нагрузочного устройства, пульта управления. Стенды оснащены также устройствами задания тестовых режимов, постановки диагноза, передачи и обработки информации.

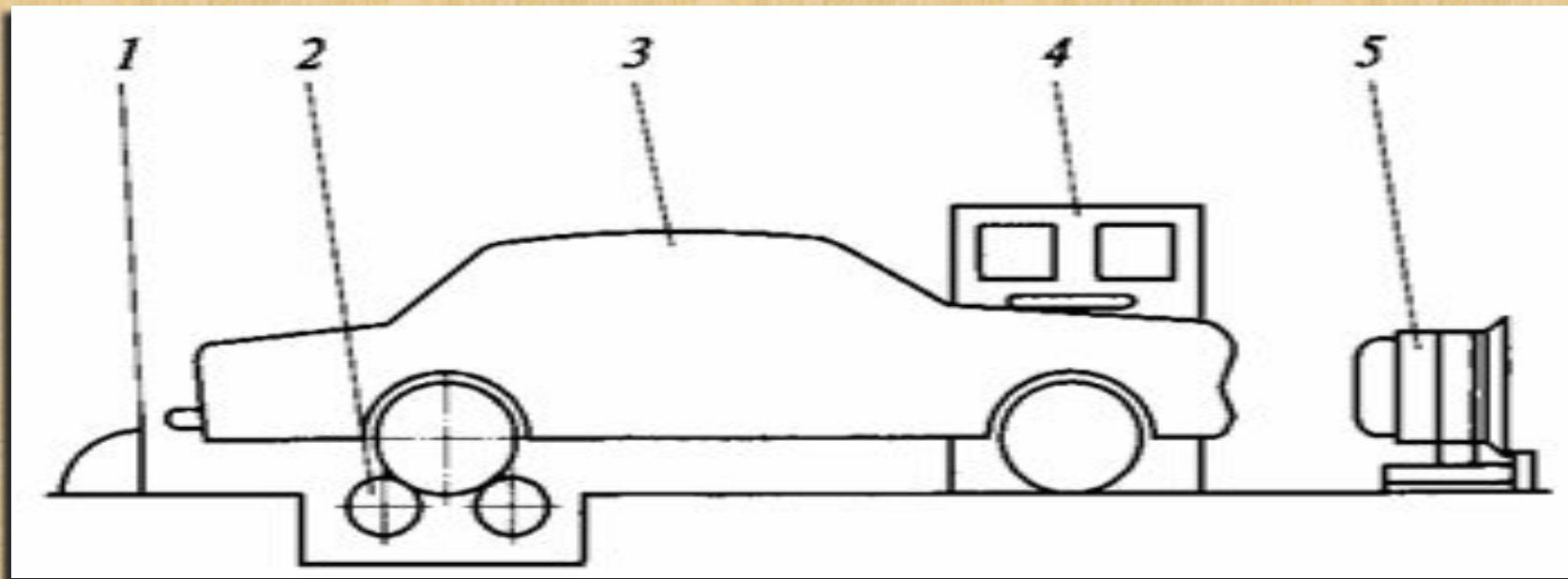


Схема стенда для диагностирования тягово-экономических качеств автомобиля:

1 – устройство для отвода отработавших газов; 2 – опорно-приводное устройство; 3 – автомобиль; 4 – пульт управления; 5 - вентилятор



Известны три метода определения технического состояния тормозов: в дорожных условиях:

- ходовые испытания;
- в процессе эксплуатации за счёт встроенных средств диагностирования;
- в стационарных условиях с использованием тормозных стендов.

Ходовые испытания применяют для грубой оценки тормозных качеств автомобиля по тормозному пути и синхронности начала торможения колёс при резком однократном нажатии на педаль тормоза, а также изменением замедления автомобиля с использованием переносных приборов – деселерометров или деселеграфов.

Инерционной массой деселерометра может быть поступательно движущийся груз, маятник, жидкость или датчик ускорения, а измерителем предельного замедления – стрелочное устройство, шкала, сигнальная лампа, самописец и т. д.

Для обеспечения устойчивости показаний деселерометр снабжают демпфером (жидкостным, воздушным, пружинным), а для удобства измерений – механизмом, фиксирующим максимальное замедление.



Наибольшую точность и достоверность диагностирования тормозных систем обеспечивают стенды.

Существующие стенды диагностирования тормозов (СДТ) классифицируются по следующим признакам:

- по использованию сил сцепления колеса с опорной поверхностью – с использованием и без использования сил сцепления;
- по месту установки – стационарные и инерционные;
- способу нагружения – силовые и инерционные;
- конструкции опорного устройства – платформенные и роликовые.

В стендах с использованием сил сцепления колеса с опорной поверхностью реализуемый тормозной момент ограничен силой сцепления колеса с опорной поверхностью стенда.

Стенды, работающие без использования сил сцепления колеса с опорной поверхностью, конструктивно отличаются тем, что тормозной момент передается непосредственно через колесо или через ступицу.

Такие стенды не нашли широкого применения из-за сложности конструкции и низкой технологичности проведения испытаний



Требования к контрольно-диагностическому оборудованию

К оснащению диагностического участка предъявляются следующие требования:

- **инструментарий диагноста должен содержать основные и вспомогательные средства измерения, программное и информационное обеспечение, достаточное для решения текущих задач участка;**
- **комплект оборудования должен быть построен по модульному принципу, что позволит наращивать мощности участка и расширять деятельность СТОА;**
- **оборудование должно продолжительное время сохранять свою актуальность и эффективность несмотря на изменения в конструкции автомобилей, методик их обслуживания и ремонта;**
- **оборудование участка должно быть согласовано по техническим характеристикам;**
- **оборудование участка должно обеспечивать разумный срок его окупаемости.**



Диагностические комплексы являются наиболее совершенным решением комплексной механизации диагностических работ.

В них аккумулируются лучшие достижения в области создания современного диагностического оборудования, электроники, других отраслей науки и техники.

Комплексы весьма различны по назначению, охвату объектов диагностирования автомобиля, выполняемым функциям, входящим в него компонентам, связям с системой управления АТП и т. д.

Нередко сложные комплексы называют диагностическими системами.

В течение многих лет разработкой автоматизированных систем диагностирования автомобилей занимаются организации России и зарубежные фирмы.

Очередным шагом в развитии диагностических комплексов



К контрольно-измерительному оборудованию, инструментам и приспособлениям относят универсальные линейки, рулетки, индикаторы, микрометры, штангенциркули, специальные линейки, кузовные штангенрейсмусы, а также шаблоны.

Специальные линейки состоят из штанги, на которую нанесена измерительная шкала, неподвижного и подвижного наконечников.

Кузовные штангенрейсмусы включают в себя штативную штангу с измерительной шкалой и выдвигную линейку с измерительной шкалой и наконечником.

Кузовные шаблоны бывают двух видов: для контроля проемов кузова и для фиксации кузова на раме стенда для правки.

- **шаблоны первого вида** имеют конфигурацию, идентичную конфигурации контролируемого проема кузова (в соответствии с конструкторской документацией).
- **шаблоны второго вида** предназначены для использования



Измерительные стенды.

Стенды для измерения и контроля геометрии кузова выпускаются как для автономного применения, так и для работы совместно со стендом для правки кузовов.

В последнем случае измерительный стенд является частью конструкции стенда.

В стендах используются измерительные системы, реализующие измерения в прямоугольной пространственной, полярной пространственной и комбинированной системах координат.

Для получения и передачи измерительного сигнала эти стенды оборудуются механическими, электронномеханическими, оптическими, ультразвуковыми измерительными системами.

Все измерительные системы (кроме механической) современных стендов сопрягаются с персональными компьютерами, в которых заложены базы данных по кузовам различных марок и моделей автомобилей.

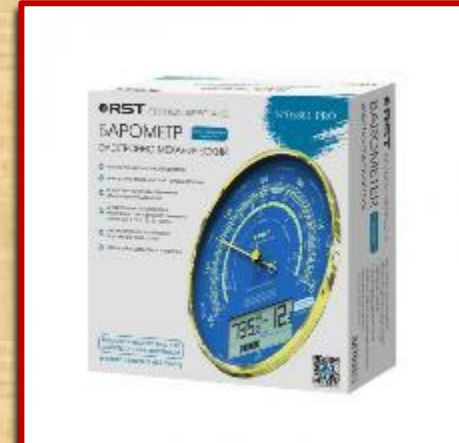
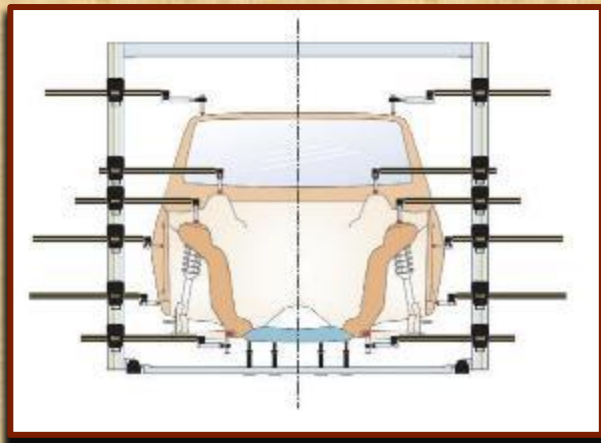


Электронно-механические системы измерения имеют механическую телескопическую измерительную штангу с измерительным наконечником и приемный блок, в котором координаты измерительного наконечника преобразуются в электрические сигналы по принципу электронной мыши компьютера.

Такие станды работают автономно и имеют в своем составе измерительную колонку и приборную стойку.

Сигнал с приемного блока поступает в ПК, где он обрабатывается по специальной программе и выдается на дисплей в виде координаты контрольной точки.

Измерительная колонка и приборная стойка связаны между собой радиоканалом.





Ультразвуковая измерительная система основана на построении трехмерной геометрической модели.

Данные здесь считываются излучателями и направляются на микрофоны, установленные по всей поверхности балки.

Каждый излучатель связан с шестью микрофонами.

Приемник определяет нахождение излучателя с точностью до десятой доли миллиметра. Для выполнения измерения компьютер на основе минимум трех неповрежденных точек определяет плоскость, параллельную днищу кузова.

Все последующие измерения производятся относительно этой плоскости





Ультразвуковая измерительная система

Особенности конструкции

Ультразвуковая измерительная система состоит из:

- центрального блока (для установки в операторской);
- блока УУС (для установки в зоне хранения);
- набора ультразвуковых преобразователей
 - погружной преобразователь (П25Т)
 - накладной преобразователь (П1, П5)





Лазерные измерительные системы в отличие от ультразвуковых являются беспроводными.

В их конструкции предусмотрен только один кабель, связывающий систему с компьютером.

Снизу к днищу кузова прикрепляется лазерный излучатель, а к каждой технологической точке крепятся специальные мишени, соответствующие заводским параметрам измеряемого автомобиля.

Сигнал представляет собой высокочастотную вспышку определенной силы и яркости.



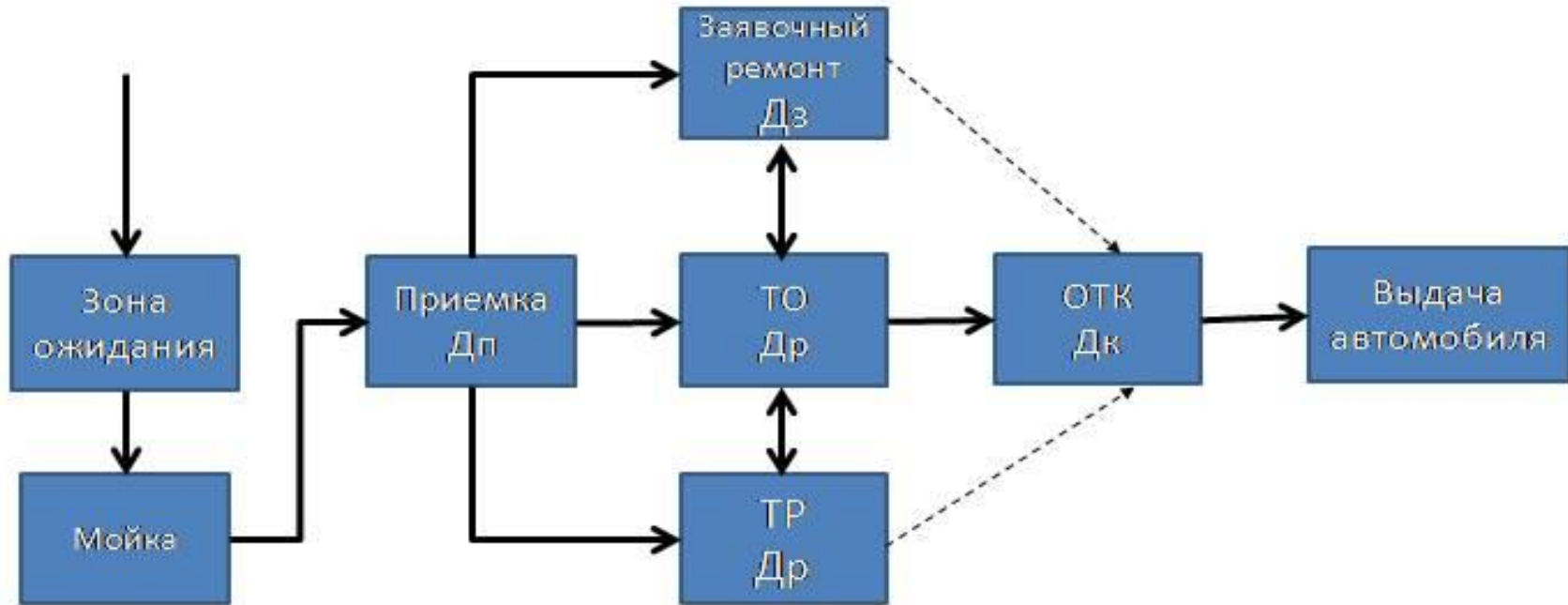


3 УЧЕБНЫЙ ВОПРОС

**Виды диагностирования и
диагностические параметры.**



Организация диагностирования автомобилей на СТО



Дз - заявочное диагностирование

Дп - диагностирование при приемке автомобилей на СТО;

Др-технологическое диагностирование при

ТО и **Р** автомобилей, связанное с регулировками;

Дк- контрольное диагностирование .



Виды диагностирования на СТО

Диагностирование Дп, проводимое при приемке автомобиля на СТО, предназначено для определения технического состояния автомобиля, уточнения объемов работ, необходимых для восстановления его исправного технического состояния, выдачи информации для определения рационального маршрута движения автомобиля по техническим зонам СТО.

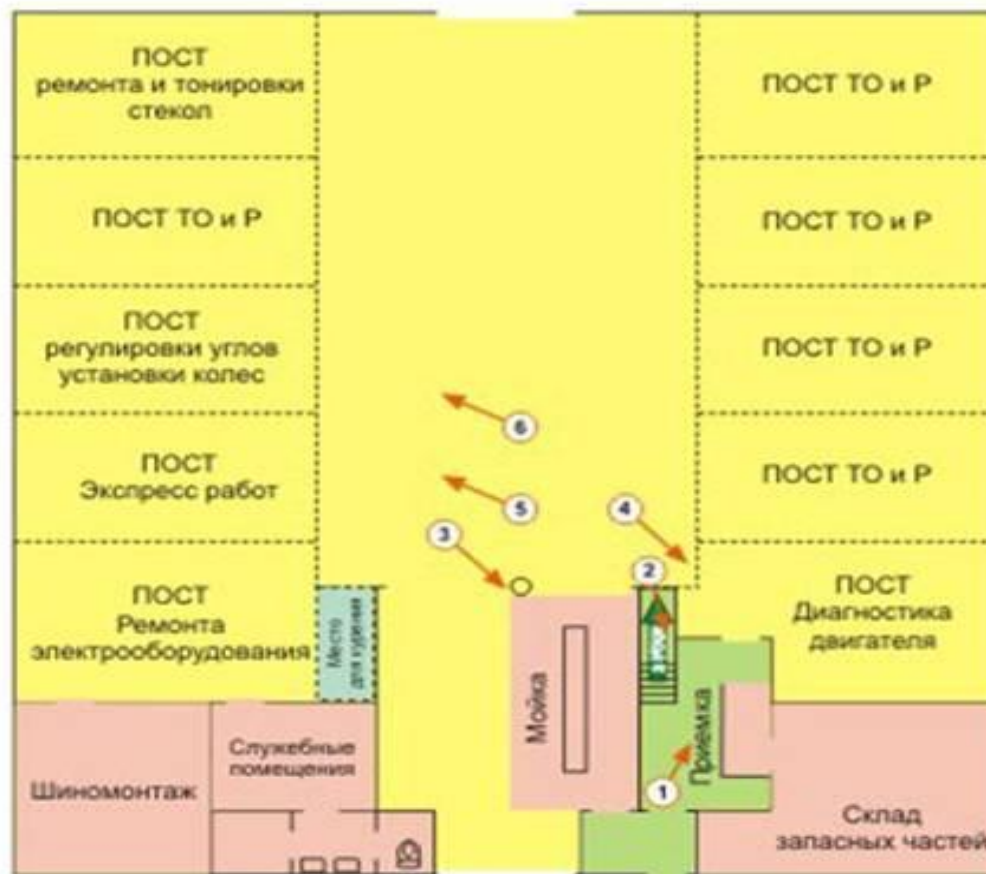
Заявочное диагностирование Дз проводится по заявке владельца автомобиля в соответствии с заполненными в зоне приемки документами. При Дз ведутся контрольно- регулировочные работы; - Дз может быть как частичное (для поиска дефекта), так и полное (для общей оценки технического состояния). Заявочное диагностирование целесообразно проводить в присутствии владельца автомобиля для получения подробной информации о состоянии автомобиля.

Диагностирование при техническом обслуживании и ремонте автомобиля Др в основном используется для проведения контрольно- регулировочных работ, для уточнения дополнительных объемов работ к предусмотренным талонами сервисной книжки.

Контрольное диагностирование Дк проводится для оценки качества выполненных на СТО работ по ТО и ремонту автомобиля. Посты (линии) диагностирования размещаются на СТО таким образом, чтобы было обеспечено минимальное число перемещений автомобиля при движении с поста в любую зону СТО.



Место проведения диагностирования на СТО



1 – Приёмка 2 – Приёмка 3 – Мойка 4 - Пост диагностики двигателя 5 - Пост экспресс работ 6 - Стенд установки колёс



Техническое диагностирование способствует:

- **повышению надежности автомобилей за счет своевременного назначения воздействий ТО или ремонта и предупреждения возникновения отказов и неисправностей;**
- **Повышению долговечности агрегатов, узлов за счет сокращения количества частичных разборок;**
- **уменьшению расхода запасных частей, эксплуатационных материалов и трудовых затрат на ТО и ремонт за счет проведения последних по потребности на основании данных диагностирования, проводимого, как правило, планоно.**



Технологический процесс диагностирования автомобилей должен содержать:

- перечень и рациональную последовательность выполнения операций,
- трудоемкость диагностирования,
- разряд оператора-диагноста,
- используемое оборудование и инструмент,
- технические условия на выполнение отдельных видов работ.

Технологический процесс диагностирования должен включать

- подготовительные,
- контрольно-диагностические (собственно диагностирование)
- регулировочные операции, рекомендуемые к выполнению с применением СТД (по результатам диагностирования).



Виды работ при техническом диагностировании:

- уточнения неисправностей и отказов в работе систем и агрегатов автомобиля, указанных в заказе-наряде его владельцем или выявленных в процессе ТО и ремонта автомобиля;
- выдача информации о техническом состоянии автомобиля и его систем и агрегатов для определения рационального маршрута движения автомобиля по технологическим зонам СТО, для улучшения качества управления производством ТО и ТР автомобиля;
- под подготовки к проведению государственного технического осмотра автомобилей;
- подготовки к проведению государственного технического осмотра автомобилей;

Ответственность за организацию работ по диагностики и ремонту автомобиля на СТО должна быть возложена на технического руководителя СТО.



Диагностический параметр - это качественная мера проявления технического состояния автомобиля, его агрегата и узла по косвенному признаку, определение количественного значения которого возможно без их разборки.

Диагностические параметры подразделяются

Диагностические (внешние) параметры различают на параметры выходных рабочих процессов, определяющие основные функциональные свойства автомобиля или агрегата (мощность двигателя, тормозной путь автомобиля).

Диагностические параметры сопутствующих процессов (температура нагрева, уровень вибрации, содержание продуктов износа в масле).



Номенклатуру диагностических параметров и их нормативные значения устанавливают с учетом конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов, по следующим требованиям:

→ **требование однозначности** заключается в том, что все текущие значения диагностического параметра должны однозначно соответствовать значениям структурного параметра в интервале изменения технического состояния механизма, агрегата.

→ **Стабильность** диагностического параметра определяется средним отклонением его величины при многократных замерах в полученных условиях на объектах, имеющих одно и тоже значение структурного параметра.

→ **Чувствительность** диагностического параметра определяется скоростью его приращения при изменении величины структурного параметра.

→ **Информативность** характеризуется долговечностью параметра, полученного в результате измерений значений параметра.



Диагностические нормативы служат для количественной оценки технического состояния автомобиля. Они устанавливаются ГОСТами и руководящими документами. Диагностический норматив имеет начальное, предельное и допустимое значение.

Диагностические нормативы подразделяются

Начальный норматив соответствует величине диагностируемого параметра новых технически исправных изделий.

Предельный норматив соответствует такому состоянию изделия, при котором его дальнейшая эксплуатация становится невозможной или нецелесообразной по технико-экономическим соображениям.

Допустимый норматив - ужесточенная величина предельного норматива, при которой обеспечивается заданный или экономически оптимальный уровень вероятности отказа на предстоящем межконтрольном пробеге. На основе допустимого норматива ставят диагноз состояния объекта и принимают решение о необходимости профилактических ремонтов и регулировок..



Типаж и эксплуатация технологического оборудования



На основании анализа и классификации по методу назначения или определения нормативные значения параметров можно разбить на три группы.

К первой группе относятся нормативные значения, задаваемые на уровне государственных стандартов или других руководящих документов общегосударственного значения. Нормативы этой группы назначаются для

К второй группе относятся нормативы параметров систем, обеспечивающих безопасность автомобиля и определяющих его влияние на окружающую среду, изменение которых не зависит от условий эксплуатации

автомобилей, а определяется только конструктивными и технологическими факторами, такими, как применяемые материалы, технология изготовления, формы и размеры

К третьей группе относятся нормативы для параметров, на изменение которых в зависимости от наработки существенное влияние оказывают условия эксплуатации.



УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Методы диагностирования
2. Средства диагностирования
3. Виды диагностирования и диагностические параметры.

Литература:

а) основная:

1. Е. В. Бондаренко, Р. С. Фаскиев. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. Учебник. – М: Издательство академия, 2018 г.
2. Г.А. Гусев, В.В. Новиков. Оборудование автомобильных предприятий: Конструкция и эксплуатация. Учебное пособие. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2014 г.

б) дополнительная:

Глазков, Ю.Е Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебное пособие, - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015



Б1. В 16. Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Практическое занятие 2

**Методы и средства диагностирования,
классификация и диагностические
параметры.**

Доцент кафедры, кандидат технических наук
Абросимов Евгений Александрович

Калининград 2020