

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 13.09.2023 10:32:04

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические рекомендации

По выполнению практических работ обучающихся по дисциплине
**«Организация государственного учета и контроль технического состояния
транспортных средств»**

для студентов направления подготовки 43.03.01 - Сервис

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине **«Организация государственного учета и контроль технического состояния транспортных средств»** рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Транспортных средств и процессов, протокол №____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Д.К. Сысоев

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
Практическая работа № 1	6
Практическая работа № 2	13
Практическая работа № 3	27
Практическая работа № 4	33
Практическая работа №5	47
Практическая работа № 6	58
Практическая работа № 7	68
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	81

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина **«Организация государственного учета и контроль технического состояния транспортных средств»** занимает особое место в процессе формирования знаний бакалавров в области автомобильного сервиса. Для изучения последующих предметов, входящих в учебный план направления 43.03.01 - Сервис, профиль подготовки: «Сервис транспортных средств» данная дисциплина является одной из базовых. Поэтому глубокие знания, полученные в процессе освоения данной дисциплины, напрямую связаны с высоким качеством подготовки бакалавров.

Настоящее методическое пособие предназначено для проведения практических занятий по дисциплине **«Организация государственного учета и контроль технического состояния транспортных средств»**, являющихся основой получения практических и закрепления теоретических знаний.

Практические занятия по дисциплине **«Организация государственного учета и контроль технического состояния транспортных средств»** проводятся с целью привития студентам твёрдых знаний по устройству и принципу работы силовых агрегатов и трансмиссий автомобиля, и их электронных систем управления.

В данном методическом пособии приведены содержание и объём практической работы, а также методика их выполнения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- правовые основы лабораторных, стендовых, полигонных, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- организационные основы лабораторных, стендовых, полигонных, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- теоретические основы лабораторных, стендовых, полигонных, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- инструментальную базу лабораторных, стендовых, полигонных, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Уметь:

- организовывать лабораторные, стендовые, полигонные, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- проводить лабораторные, стендовые, полигонные, и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- проводить лабораторные, стендовые, полигонные, и иные исследования элементов транспортных средств;
- проводить лабораторные, стендовые, полигонные, и иные исследования элементов транспортных средств при учете и контроле технического состояния транспортных средств

Владеть:

- навыками проведения лабораторных испытаний с целью идентификации транспортных средств
- навыками проведения лабораторных испытаний транспортных средств с целью выявления причин возникновения повреждений транспортных средств;
- навыками проведения лабораторных испытаний при учете и контроле технического состояния транспортных средств;
- навыками оформлением контроля технического состояния автомобиля

Формирование компетенции:

Код	Формулировка
ПК-2	Готовность к контролю технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования

Практическая работа № 1

ПРОВЕРКА СУММАРНОГО ЛЮФТА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Цель работы

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Изучение прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401М. Получение практических навыков по его использованию.

Оборудование

1. Прибор для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401М.
2. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».

Задание

Изучить назначение, устройство и принцип действия прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401М. Подготовить прибор к работе с автомобилем и измерить суммарный люфт рулевого управления. Изучить и уметь применять ГОСТ Р 51709—2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Теоретические основы

Требования безопасности к техническому состоянию автотранспортных средств (АТС); предельно допустимые значения параметров технического состояния АТС, влияющих на безопасность дорожного движения и состояние окружающей среды и методы проверки технического состояния АТС в эксплуатации регламентируются ГОСТ Р 51709 – 2001.

Люфтомер рулевого управления измеряет суммарный угол люфта рулевого управления автомобилей всех типов двумя методами:

— до момента троганья управляемых колес;

— по нормированному усилию на руле: 7,35 Н; 9,8 Н; 12,3 Н (сельхозмашины, трактора).

Требования к рулевому управлению и методы проверки:

Суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, указанных изготовителем АТС в эксплуатационной документации, или, если такие значения изготовителем не указаны, следующих предельных допустимых значений:

- легковые автомобили и созданные на базе их агрегатов грузовые автомобили и автобусы.....10°
- автобусы..... 20°
- грузовые автомобили..... 25°.

Требование проверяют на неподвижном АТС с использованием приборов для определения суммарного люфта в рулевом управлении, фиксирующих угол поворота рулевого колеса и начало поворота управляемых колес.

Управляемые колеса должны быть предварительно приведены в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению, а двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать.

Рулевое колесо поворачивают до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес АТС в одну сторону, а затем - в другую сторону до положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в противоположную сторону. При этом измеряют угол между указанными крайними положениями рулевого колеса, который является суммарным люфтом в рулевом управлении.

Допускается максимальная погрешность измерений суммарного люфта не более 1°. АТС считают выдержавшим проверку, если суммарный люфт не превышает нормативных требований.

Устройство и принцип работы прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401М

1. Работа прибора основана на измерении суммарного люфта рулевого управления автотранспортных в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001.

2. В состав прибора входят два функциональных блока, а также дополнительные изделия, обеспечивающие их работу:

1) Основной блок (ОБ) 1 (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Основной блок на рулевом колесе:

1-основной блок, 2-гнездо питания, 3- ручки захватов, 4-индикатор, 5-кнопка «Вкл», 6-кнопка «Сброс»

2) Датчик начала поворота управляемого колеса (ДНП) 2 (рис. 1.2).

3) Упоры 1 и 5 (рис.1.2) и упоры длинные, устанавливаемые, когда выступающая ось колеса не позволяет установить ДНП с упорами на диск колеса.

4) Кабель питания от гнезда прикуривателя, для подачи питания к прибору от прикуривателя автомобиля или другого источника питания 12 В, который подключается к гнезду ОБ 2 (рис.1.1).

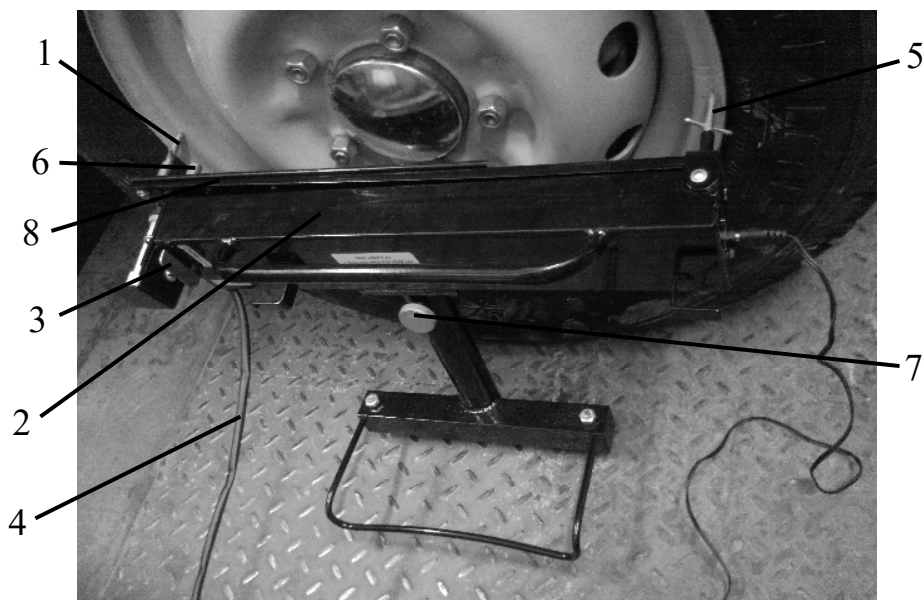


Рис. 1.2. Датчик начала поворота (ДНП) колеса:

1, 5-упоры, 2-корпус ДНП, 3-флажок фиксатора, 4-кабель, 6-втулка, 7-винт, 8-опорная планка

3. ОБ прибора устанавливается и фиксируется захватами 3 за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого автотранспортного средства (рис.1.1). ДНП устанавливается у колеса, опираясь упорами на внешнюю вертикальную плоскость диска колеса и подключается к ОБ кабелем 4 (рис. 1.2) через разъем.

4. При вращении, оператором, рулевого колеса влево, с закрепленным на нем ОБ, ДНП дает команду микропроцессору ОБ на начало отсчета угловой величины люфта при достижении управляемым колесом заданного угла начала поворота. Оператор, по звуковому сигналу и указанию на индикаторе 4 (рис. 1.1), изменяет направление вращения рулевого колеса. При перемещении управляемого колеса в другую сторону, от исходного положения, ДНП дает команду микропроцессору на завершение отсчета, а оператор слышит звуковой сигнал для прекращения измерений. На индикаторе высвечивается результат измерения.

Порядок выполнения работы

1. Управляемые колеса автотранспортного средства (АТС) привести в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению, а двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать. Колеса должны находиться на сухой, твёрдой и ровной поверхности. АТС должно быть заторможено.

2. Установить ОБ на рулевом колесе автотранспортного средства, предварительно растянув за ручки захвата 3 (рис.1.1) и расположив упоры захвата на внешнем ободе рулевого колеса по горизонтали. Подключить кабель питания к гнезду ОБ 2 (рис.1.1) и источнику питания.

3. Вкрутить в ДНП упоры 1 и 5 (рис.1.2) и установить его к управляемому колесу (УК) в следующем порядке:

3.1. Отмотать необходимую для подключения к ОБ длину кабеля 4 (рис. 1.2), закреплённого на ДНП. Подключить ДНП к ОБ.

3.2. Удерживая корпус ДНП в горизонтальном положении приставить упор 5 (рис.1.2) к плоскому участку поверхности диска УК, нажимая на втулку 6 (по стрелке) подвинуть упор 1 до касания аналогичного участка диска УК с другой стороны относительно оси поворота УК, при этом нижние концы опор ДНП должны опираться в пол без скольжения. Если не удастся произвести правильную установку упоров, необходимо отрегулировать высоту ДНП. Ослабив винт 7 (рис.1.2), установить высоту прибора, при которой есть возможность правильной установки упоров.

ВНИМАНИЕ:

Не допускается опирать при замере люфта упоры в покрышку УК, т.к. это приводит к ошибочным результатам замера.

В местах касания упоров диск колеса должен быть чистым.

Допускается опирать упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплён на диск колеса без люфтов.

Если выступающая ось колеса не позволяет установить упоры на диск колеса - заменить их на упоры длинные.

3.3. Расфиксировать опорную планку 8 (Рис.1.2) поворотом флажка 3 в положение "ОТКРЫТО" (горизонтальное положение флажка).

4. После включения прибора, нажатием до фиксации кнопки «Вкл» 5 (рис.1.1), звучит короткий сигнал, а на индикаторе появляется сообщение

"ИСЛ-401". Прибор выполняет контроль правильность функционирования элементов в исходном положении.

Примечание: Если в приборе обнаружится неисправность, то на индикаторе высвечивается одно из сообщений:

1) "АВАРИЯ ДАТЧИКА", "ДНП: 1-й КАНАЛ", "ДНП: 2-й КАНАЛ", "ОБРЫВ ЦЕПИ Y1", или "ОБРЫВ ЦЕПИ Y2", указывающее на конкретную неисправность;

2) "ИЗМЕРЯТЬ НЕЛЬЗЯ!", "АККУМУЛЯТОР" или "ТРЕБУЕТ ЗАРЯДКИ!", что говорит о заниженном напряжении аккумулятора и необходимости произвести зарядку.

5. Если в приборе не обнаружены неисправности, на индикаторе высвечивается сообщение "ВРАЩАЕМ РУЛЬ". Плавно и медленно вращать рулевое колесо в направлении, указанном на индикаторе (против часовой стрелки), до подачи прибором звукового сигнала.

Примечания:

Прибор имеет систему энергосбережения и при отсутствии действий по проведению замера в течение 3,5 мин. автоматически отключается. Для повторного включения необходимо, нажатием на кнопку «Вкл», выключить прибор, а затем включить его, нажатием до фиксации кнопки «Вкл».

Микропроцессор прибора анализирует скорость вращения рулевого колеса и при её превышении автоматически отключит исполнительные устройства ДНП и подаст звуковой сигнал, а на индикаторе появится надпись "ВРАЩАЙ МЕДЛЕННЕЕ" и затем "ИЗМЕРЯЕМ СНОВА!". Для продолжения работы, необходимо вернуть рулевое колесо в исходное положение (ОБ в горизонтальной плоскости), нажать кнопку «Сброс» 6 (рис.1.1), и продолжить работу с п. 5.

6. После подачи прибором звукового сигнала, на индикаторе изменится направление стрелки, указывающей сторону вращения ("ВРАЩАЕМ РУЛЬ".)

Вращать рулевое колесо плавно, без рывков в направлении, указанном на индикаторе (по часовой стрелке) до подачи прибором звукового сигнала, сообщающего об окончании измерения. С этого момента измерение угла не производится и необходимо вернуть рулевое колесо в исходное положение.

7. На индикаторе высвечивается результат измерения: «Сум. люфт = XX° XX' », который заносится в таблицу измерений.

8. Нажать кнопку «Сброс» 6 (рис.1.1), для повторного замера, и продолжить работу с п. 5, или выключить питание прибора, нажав кнопку «Вкл» 5 (рис.1.1).

После выключения прибора на ДНП зафиксировать опорную планку 8 (рис.1.2) поворотом флажка 3 в положение "ЗАКРЫТО" (вертикальное положение флажка).

9. Для продолжения проверки РУ от другого УК данного автотранспортного средства необходимо повторить п.п. 3....8.

10. После проведения всех измерений отсоединить разъем кабеля, соединяющего ОБ с ДНП, снять прибор за ручки захвата с рулевого колеса.

11. Сделать вывод по работе.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам. Таблица наблюдений и измерений приведена в Приложении 1.

Контрольные вопросы

1. Основные неисправности элементов рулевого управления автомобиля.
 2. Причины основных неисправностей элементов рулевого управления автомобиля.
 3. Возможные последствия основных неисправностей элементов рулевого управления автомобиля.
 4. Способы устранения основных неисправностей элементов рулевого управления автомобиля.
- Предельные значения суммарного люфта рулевого управления.

Практическая работа № 2

ПРОВЕРКА СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ

Оборудование

1. Многокомпонентный газоанализатор концентрации оксида углерода, диоксида углерода, углеводородов и кислорода «Автотест СО-СО₂-СН-О₂-λ-Т».
2. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».

Цель работы

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Изучение многокомпонентного газоанализатора. Получение практических навыков по его использованию.

Изучить и уметь применять следующие регламентирующие документы:

- 1) ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния;
- 2) ГОСТ Р 17.2.2.06-99 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах газобаллонных автомобилей;
- 3) ГОСТ Р 51709—2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.

Задание

Изучить назначение, устройство и принцип действия многокомпонентного газоанализатора концентрации оксида углерода, диоксида углерода, углеводородов и кислорода «Автотест СО-СО₂-СН-О₂-λ-Т» Подготовить прибор к работе с автомобилем и измерить содержание вредных веществ в отработавших газах.

Теоретические основы

При сгорании топлива в цилиндрах двигателей образуются нетоксичные (водяной пар, углекислый газ) и токсичные вещества. Последние являются

продуктами сгорания или побочных реакций, протекающих при высоких температурах. К ним относятся окись углерода CO, углеводороды C_mH_n , окислы азота (NO и NO₂) обычно обозначаемые NO_x. Кроме перечисленных веществ вредное воздействие на организм человека оказывают выделяемые при работе двигателей соединения свинца, канцерогенные вещества, сажа и альдегиды. В таблице 2.1 приведено содержание основных токсичных веществ в отработавших газах бензиновых двигателей.

Основным токсичным компонентом отработавших газов, выделяющихся при работе бензиновых двигателей, является окись углерода. Она образуется при неполном окислении углерода топлива из-за недостатка кислорода во всем объеме цилиндра двигателя или в отдельных его частях.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и «холостой ход» двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологические показатели выбросов. Отработавшие газы бензинового двигателя с неправильно отрегулированным зажиганием и карбюратором содержат оксид углерода в количестве, превышающем норму в 2-3 раза.

Таблица 2.1

Содержание основных токсичных веществ в отработавших газах
бензиновых двигателей

	Токсичные вещества	Содержание
1	Окись углерода, %	до 10,0
2	Углеводороды, %	до 3,0
3	Окислы азота, %	до 0,5
4	Альдегиды, %	0,03
5	Сажа, г/м ³	до 0,04
6	Бенз(а)пирен, мкг/м ³	до 20
7	Двуокись серы, %	0,008

Нормы выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами автомобилей с бензиновыми двигателями и методы проверки технического состояния АТС регламентируются ГОСТ Р 52033-2003.

Содержание оксида углерода и углеводородов в отработавших газах определяют при работе двигателя в режиме холостого хода на минимальной ($n_{\text{мин}}$) и повышенной ($n_{\text{пов}}$) частотах вращения коленчатого вала двигателя, установленных предприятием-изготовителем автомобиля.

При отсутствии данных, установленных предприятием-изготовителем автомобиля:

- значение $n_{\text{мин}}$ не должно превышать:

1100 мин⁻¹ для автомобилей категории M₁ и N₁,

900 мин⁻¹ для автомобилей остальных категорий;

- значение $n_{\text{пов}}$ устанавливают в пределах:

2500-3500 мин⁻¹ для автомобилей категории M₁ и N₁, не оборудованных системами нейтрализации,

2000-3500 мин⁻¹ для автомобилей категории M₁ и N₁, оборудованных системами нейтрализации,

2000-2800 мин⁻¹ для автомобилей остальных категорий, независимо от их комплектации.

Содержание оксида углерода и углеводородов (объемные доли) должно быть, в пределах данных, установленных предприятием-изготовителем автомобиля, но не более значений, указанных в таблице 1 приложения 2.

Описание газоанализатора "АВТОТЕСТ СО-СО₂-СН-О₂-λ-Т"

1. Назначение прибора

1.1. Газоанализатор концентрации оксида углерода и углеводородов «АВТОТЕСТ СО-СО₂-СН-О₂-λ-Т» (в дальнейшем - прибор) предназначен для одновременного определения содержания оксида углерода, диоксида углерода, углеводородов, кислорода, а также частоты вращения коленчатого вала и вычисления λ.-параметра в отработавших газах автомобилей, работающих на бензине или газовом топливе.

1.2. Прибор может применяться при проверке токсичности отработавших газов органами ГИБДД при государственном техническом осмотре автомобилей, Комитетами охраны природы при инспекционном контроле, в автохозяйствах, на станциях технического обслуживания и в производстве автомобилей для контроля и регулировки двигателей на соответствие нормам по ГОСТ Р 52033-2003.

1.3. Прибор предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации:

- 1) температура окружающей среды от 0 до 40°C;
- 2) атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм. рт. ст.);
- 3) относительная влажность 95% при $t = 30^\circ\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги;
- 4) рабочее положение прибора - горизонтальное с допусаемым отклонением ± 20 градусов;
- 5) питание прибора от сети постоянного тока напряжением $(12,6 \pm 2)$ В или сети переменного тока 220В, 50Гц от выносного блока питания;
- 6) температура анализируемой смеси на штуцере «ВХОД» не более 50 °С;
- 7) температура анализируемой смеси на входе в пробозаборник не более 200 °С;
- 8) расход анализируемой смеси не менее 60 л/ч.

1.4. Прибор выполнен на базе микропроцессора PIC 16F877 фирмы MICROCHIP и обеспечивает следующие режимы измерений и функциональные возможности:

- измерение концентрации оксида углерода, диоксида углерода, углеводородов, кислорода, частоты вращения коленчатого вала автомобиля с любым числом цилиндров и вычисление λ -параметра, их индикация;
- автоматическую коррекцию нуля при включении прибора и в дальнейшем по требованию без отключения пробозаборной системы от выхлопной трубы автомобиля;
- автоматическое отделение и эвакуация конденсата из пробы газа в системе пробоподготовки прибора;

Прибор поставляется с беспроводным датчиком тахометра (RPM), который обеспечивает гарантированную помехоустойчивость прибора от всех видов системы электрозажигания автомобиля.

1.5. Устройство пробоподготовки обеспечивает трехступенчатую очистку пробы газа от механических примесей и влагоотделение:

- объемный термостойкий волоконный фильтр грубой очистки;
- каплеуловитель совмещенный с объемным влагоотталкивающим фильтром тонкой очистки и отделением конденсата;
- целлюлозный фильтр сверхтонкой очистки.

2. Технические характеристики прибора

2.1. Измеряемые компоненты, диапазоны измерений, цена единицы наименьшего разряда, пределы допускаемой основной погрешности приведены в табл.2.2.

Таблица 2.2

Основные технические характеристики

Измеряемый компонент	Диапазон измерения % (ppm)	Цена деления	Участок диапазона измерения	Основная погрешность	
				Абсолютная	Относительная от ВПИ

Углеводороды	0-5000 ppm	10 ppm	0÷1000 ppm 1000÷5000 ppm	±50 ppm -	- ±5%
Оксид углерода	0-10,0 %	0,01%	0÷5% 5÷10%	±0,25% -	- ±5%
Кислород	0÷25 %	0,1 %	0÷10% 10÷25%	±0,5% -	- ±5%
Диоксид углерода	0÷25 %	0,1 %	0÷10% 10÷25%	± 0,5% -	- ±5%
λ - параметр	0,5-2,00	0,001	не нормируется		
Частота оборотов (об/мин)	100-5000 5000-10000	10 об/мин 100 об/мин	100-5000 5000-10000	±25 об/мин -	-- ±2,0%

ВПИ - верхний предел измерения.

3. Принцип действия и конструкция прибора

3.1. Принцип действия прибора основан на измерении величины поглощения инфракрасного излучения источника молекулами углеводородов, диоксида углерода и оксида углерода в областях 3,4; 4,25 и 4,7 мкм соответственно.

Функциональная схема прибора приведена на рис.2.1

Концентрация кислорода определяется электрохимическим методом. В датчике кислорода содержатся измерительный и сравнительный электроды, находящиеся в электролите и отделенные от анализируемого газа полимерной мембраной. На измерительном электроде кислород, продиффундировавший через мембрану, электрохимически восстанавливается и во внешней цепи возникает электрический ток, сила которого пропорциональна парциальному давлению кислорода в газе над мембраной.

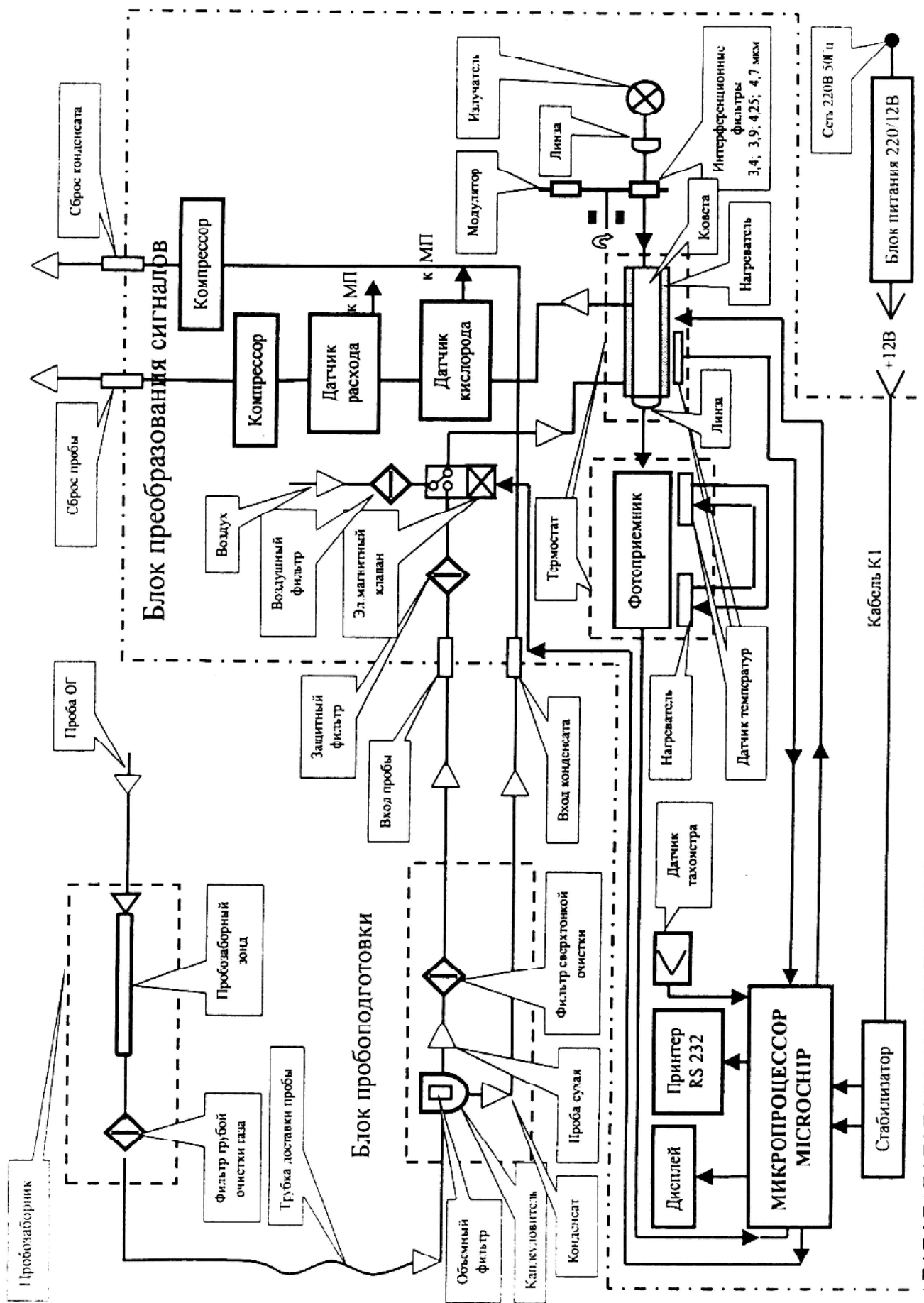


Рис.2.1. Функциональная схема газоанализатора «Автотест»

3.2. Проба анализируемого газа поступает в проточную зеркальную кювету, где определяемые компоненты, взаимодействуя с излучением, вызывают его поглощение в соответствующих спектральных диапазонах. Поток излучения характерных областей спектра поочередно выделяется вращающимися интерференционными фильтрами (3,4; 3,9; 4,25 и 4,7 мкм) и преобразуется в электрические сигналы, пропорциональные концентрации углеводородов, диоксида углерода и оксида углерода. Спектрометрический канал измерения в области 3,9 мкм является опорным каналом и служит для автоматической стабилизации чувствительности прибора.

3.3. Проба анализируемого газа отбирается из выхлопной трубы автомобиля пробозаборным зондом (рис. 2.2). В рукоятке зонда размещается фильтр грубой очистки, где происходит предварительная очистка газа от частиц сажи и аэрозолей. Далее проба газа направляется к прибору по трубке доставки.

Дальнейшая обработка пробы газа происходит в каплеуловителе, совмещенном с фильтром тонкой очистки пробы. В каплеуловителе (рис.2.3.) из пробы отделяется конденсат, который собирается в нижней части фильтра и эвакуируется компрессором конденсата через штуцер "Сброс конденсата". В фильтре сверхтонкой очистки типа GB 702 производится окончательная очистка пробы газа от мешающих компонентов, которая затем поступает в оптическую кювету. Одновременная работа пары компрессоров обеспечивает скоростную доставку пробы газа от источника до оптической кюветы, а также непрерывную эвакуацию конденсата из пробы.

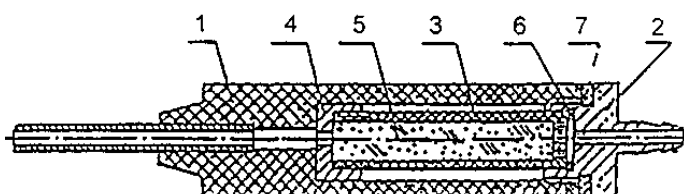


Рис.2.2. Пробозаборник:
1-рукоятка, 2-штуцер, 3-патрон, 4-крышка патрона, 5-фильтрующий агент (стекловолокно), 6,7-прокладка

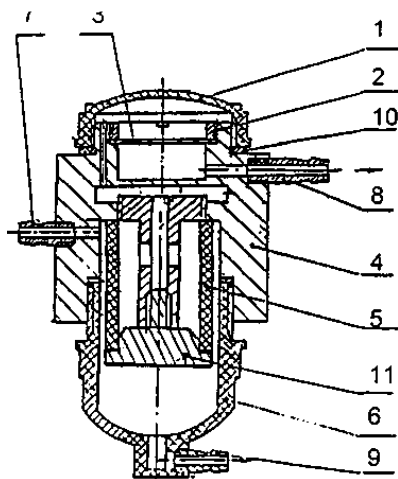


Рис.2.3. Каплеуловитель:

1-крышка верхняя, 2-гайка крепежная, 3-диск бумажного фильтра, 4-корпус, 5-объемный фильтр, 6-крышка нижняя, 7-штуцер подачи газа "Вход", 8-штуцер отбора пробы, 9 -штуцер отбора конденсата, 10-прокладка, 11-держатель объемного фильтра

Схема соединения узлов системы пробоподготовки прибора приведена на рис. 2.4.

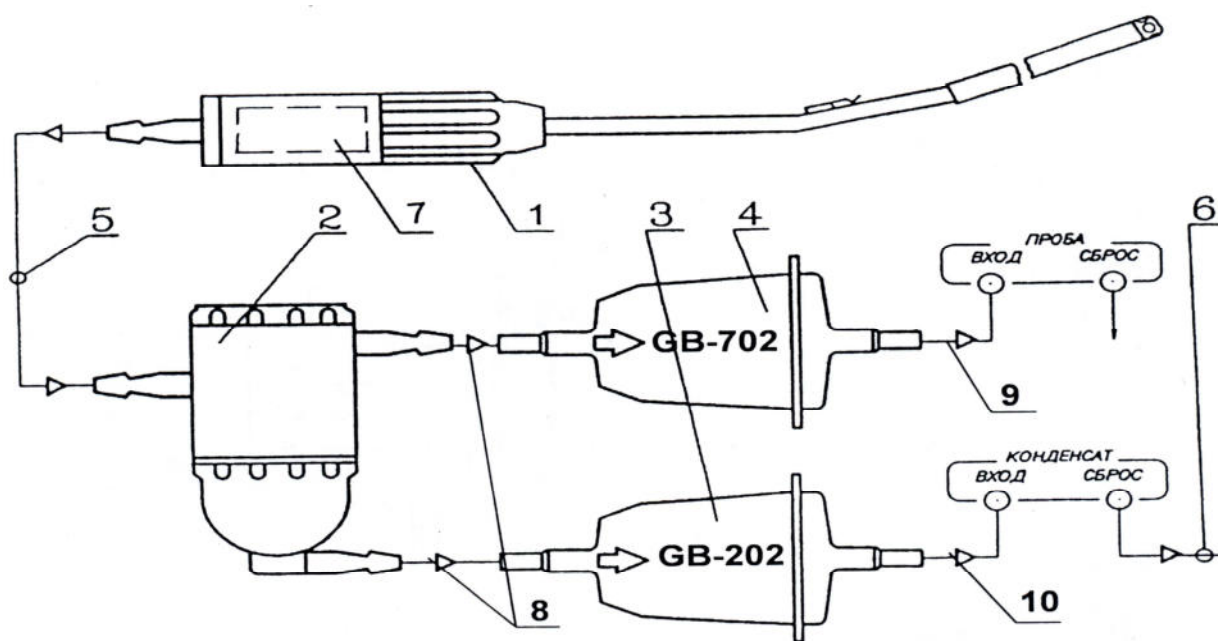


Рис. 2..4. Схема отбора и подготовки пробы газоанализатора:

1 — пробозаборник, 2 — каплеуловитель, 3 — фильтр очистки конденсата, 4 — фильтр тонкой очистки пробы, 5 — пробозаборная трубка, 6 — трубка сброса конденсата, 7 — фильтр грубой очистки, 8-10 — соединительные трубки

3.4. Инфракрасное излучение аналитических областей спектра определения оксида углерода (4,7 мкм), диоксида углерода (4,25 мкм) и углеводородов (3,4 мкм), а также опорного канала (3,9 мкм), поочередно выделяется соответствующими интерференционными фильтрами, установленными на вращающемся диске модулятора, и формирует на выходе пироэлектрического фотоприемника последовательности электрических импульсов. Амплитуда сигналов несет информацию о концентрации определяемых компонентов газа. По амплитуде сигнала опорного канала автоматически корректируется чувствительность спектрометрического тракта прибора и поддерживается постоянный коэффициент преобразования аналитических сигналов в течение всего срока эксплуатации прибора. Аналитические сигналы каналов измерения концентрации оксида углерода, диоксида углерода и углеводородов преобразуются, линеаризуются, нормируются и проходят статистическую обработку в микропроцессоре PIC 16F877.

Результаты измерения и служебная информация для пользователя отображается на буквенно-цифровом жидкокристаллическом индикаторе. Для удобства работы с прибором в ночное время предусмотрена подсветка индикатора.

Для исключения дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха и анализируемого газа фотоприемник и оптическая

кювета защищены теплоизоляционными оболочками и термостатируются системами стабилизации.

3.5. Источником сигнала частоты вращения коленчатого вала двигателя служит высоковольтный датчик индуктивного типа, устанавливаемый на один из высоковольтных проводов системы зажигания. Частота следования импульсов искрообразователя свечи одного из цилиндров двигателя измеряется и преобразуется микропроцессором в частоту вращения коленчатого вала независимо от числа цилиндров.

3.6. Конструкция прибора.

3.6.1. Прибор состоит из системы пробозабора и пробоподготовки, блока преобразования и индикации.

3.6.2. Система пробозабора и пробоподготовки (рис.2.4) включает пробозаборник 1, каплеуловитель 2, фильтры тонкой очистки 3, 4 конденсата и пробы газа соответственно, трубку доставки пробы 5, трубку сброса конденсата 6. Фильтр грубой очистки 7 располагается в рукоятке пробозаборника. Схема соединений элементов системы и подключение их к штуцерам прибора приведена на рис.2.4.

3.6.3. В блоке преобразования размещается: компрессор пробы газа, компрессор эвакуации конденсата, оптический блок, включающий термостатированную кювету, излучатель, модулятор, и термостатированный фотоприемный узел.

3.6.4. На лицевой панели прибора (рис.2.5) размещены: жидкокристаллический буквенно-цифровой индикатор с подсветкой, отображающий величину концентрации оксида углерода, диоксида углерода и углеводородов, в отработавших газах автомобиля и число оборотов вала двигателя; кнопка "Измерение/Пауза"; кнопка коррекции нуля "Коррекция 0"; кнопка "Печать".

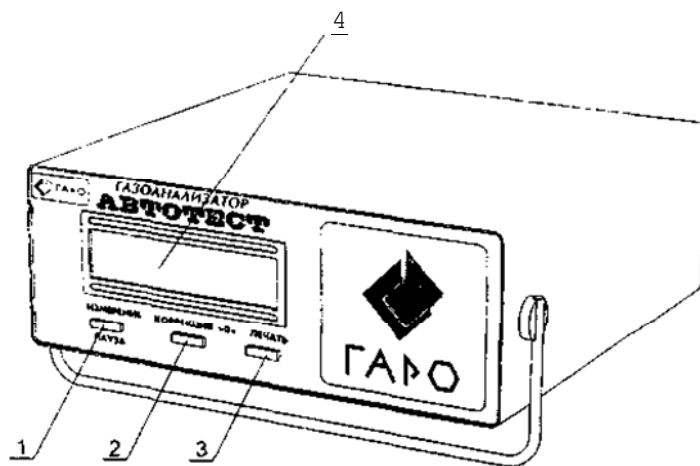


Рис. 2.5 Передняя панель прибора:

1-кнопка "ИЗМЕРЕНИЕ/ПАУЗА", 2-кнопка "КОРРЕКЦИЯ >0<", 3- кнопка

4.3.6.5. На задней панели прибора (рис.2.6)размещены: тумблер включения

питания 1, штуцер для подачи пробы газа в прибор "Вход" 2, штуцер для сброса пробы газа из прибора "Сброс" 3, штуцер отбора конденсата "Вход" 4, штуцер вывода конденсата "Сброс" 5, направляющие планки для крепления каплеуловителя 6, держатель предохранителя 7, гнездо для подключения кабеля питания 8, гнездо для подключения кабеля тахометра 9.

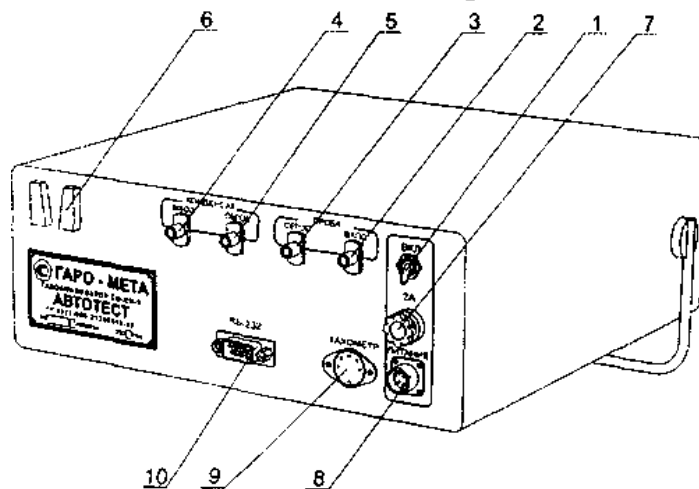


Рис. 2.5 Задняя панель:

1 - тумблер включения питания, 2 - штуцер подачи газа "ВХОД", 3 - штуцер вывода газа "СБРОС", 4-штуцер подачи конденсата "ВХОД", 5-штуцер вывода конденсата "СБРОС", 6 - крепление каплеуловителя, 7 - держатель предохранителя, 8 - разъем питания, 9 - разъем тахометра, 10-разъем для

4. Общие указания по эксплуатации

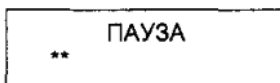
4.1. Назначение и функции кнопок прибора.

При нажатии кнопки или комбинации кнопок необходимо удерживать их до погашения индикатора.

• Кнопка "Измерение/Пауза" ("Работа/Пауза")

переводит прибор из режима непрерывного измерения в режим "Пауза", отключает компрессоры, прибор находится в "горячем" резерве.

При нажатии кнопки на индикаторе прибора появится сообщение:



Через 4 секунды происходит отключение компрессоров прибора.

Для продолжения работы повторно нажать кнопку "Измерение/Пауза".

После этого прибор автоматически производит коррекцию нуля и переходит в режим измерения.

Примечание: Если прибор находился в режиме "Пауза" менее 10 минут, то коррекция нуля не производится.

• Кнопка "Коррекция >0<" - переводит прибор в режим коррекции нулевых показаний. Коррекция выполняется автоматически по чистому воздуху.

• Кнопка "Печать" предназначена для распечатки протокола текущего

измерения на встроенном принтере прибора (для приборов с печатающим устройством).

Комбинация кнопок 1

"Коррекция >0<" + "Печать" - переключает отображения результатов измерения по каналу СН в единицах пропана C_3H_8 или гексана C_6H_{14} .

По умолчанию показания канала СН отображаются в единицах гексана. При отображении показаний в единицах пропана после значения СН отображается буква "P".

Комбинация кнопок 2

"Измерение/Пауза" + "Коррекция >0<" - переключение режимов индикации измерений.

Комбинация кнопок 3

Отключить питание прибора. Нажать кнопки "Печать" + "Коррекция >0<" и не отпуская их включить питание прибора. При этом автоматически производится продувка кюветы и коррекция нулевых показаний. Затем компрессоры отключаются. Используется только при поверке и калибровке прибора.

Комбинация кнопок 4

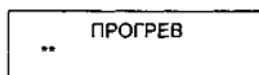
"Измерение/Пауза" + "Печать" - включает компрессоры прибора для принудительной продувки кюветы в необходимых случаях.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомится с назначением, техническими данными, устройством и работой прибора.

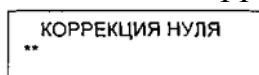
2. Подготовить прибор к работе.

2.1. Включить тумблер "ВКЛ" на задней панели прибора. На индикаторе появится сообщение:



2.2. Прогрев прибора продолжается не более 10 минут.

2.3. Затем в течение 1 мин производится коррекция нуля:



В нижней строке отображается индикатор процесса коррекции нуля.

3. Перед измерением двигатель автомобиля прогревают до температуры не ниже рабочей температуры моторного масла или охлаждающей жидкости, указанной в инструкции по эксплуатации автомобиля, но не ниже 60 °С.

4. После прогрева двигателя автомобиль готовят к измерениям в следующем порядке.

4.1. Установить рычаг переключения передач (переключатель скорости для автомобилей с автоматической коробкой передач) в нейтральное положение.

4.2. затормозить автомобиль стояночным тормозом и заглушить двигатель.

4.3. Зажим кабеля датчика тахометра закрепить на высоковольтном

проводе одного из цилиндров. При этом следует, чтобы зажим не касался корпусных деталей двигателя. При подключении датчика тахометра играет роль его положение относительно высоковольтного провода зажигания автомобиля. При нестабильных показаниях следует перевернуть датчик тахометра на 180°.

Примечание! Особенности конструкции системы зажигания автомобилей с электронным впрыском предусматривают формирование 2-х импульсов тока (искры) за один такт работы двигателя, поэтому возможны показания удвоенных значений тахометра относительно реальных.

4.4. Ввести пробоотборный зонд газоанализатора в выпускную трубу автомобиля на глубину не менее 300 мм от среза (при косом срезе выпускной трубы глубину отсчитывают от короткой кромки среза).

4.5. Полностью открыть воздушную заслонку карбюратора (при наличии карбюратора).

5. Проведение измерений на автомобилях, не оснащенных системами нейтрализации отработавших газов.

5.1. Выбрать режим индикации измерений одновременным нажатием кнопок "Измерение/Пауза" и "Коррекция >0<":

- режим "1" - измерение оксида углерода, кислорода, углеводородов и частоты вращения двигателя:

CO X.XX%	TAX XXXX
CH XX	O ₂ 20,8

- режим "2" - измерение диоксида углерода, кислорода, частоты вращения двигателя и вычисление λ параметра:

CO ₂ X.XX %	TAX XXXX
λ -.-	O ₂ 20,8

Примечание: Если значение λ - параметра не входит в диапазон от 0,5 до 2 то на индикаторе отображается символ "- - - -".

Режим "1" устанавливается по умолчанию.

5.2. Запустить двигатель. Увеличить частоту вращения вала двигателя до $n_{пов}$ и проработать в этом режиме не менее 15с.

5.3. Установить минимальную частоту вращения вала двигателя и проработать в этом режиме не менее 30 с.

5.4. Считать показания на индикаторе передней панели прибора измеренных концентраций измеряемых компонентов в обоих режимах индикации. Записать результаты измерений в отчет.

5.5. Установить повышенную частоту вращения вала двигателя и проработать в этом режиме не менее 30 с.

5.6. Считать показания на индикаторе передней панели прибора измеренных концентраций измеряемых компонентов в обоих режимах индикации. Записать результаты измерений в отчет.

6. Проведение измерений на автомобилях, оснащенных системами нейтрализации отработавших газов.

6.1. Выбрать режим индикации измерений.

6.2. Запустить двигатель. Увеличить частоту вращения вала двигателя до $n_{\text{пов}}$ и проработать в этом режиме не менее 15с.

6.3. Установить повышенную частоту вращения вала двигателя и проработать в этом режиме в течение 2-3 мин.

6.4. Считать показания на индикаторе передней панели прибора измеренных концентраций измеряемых компонентов в обоих режимах индикации. Записать результаты измерений в отчет.

6.5. Установить минимальную частоту вращения вала двигателя и проработать в этом режиме 30 с. Проводить измерения на $n_{\text{мин}}$ следует не позднее чем через 30 с после проверки в режиме $n_{\text{пов}}$.

6.6. Считать показания на индикаторе передней панели прибора измеренных концентраций измеряемых компонентов в обоих режимах индикации. Записать результаты измерений в отчет.

7. При значении атмосферного давления, отличающегося от значения 101,32 кПа (760 мм.рт.ст.) более чем на $\pm 0,7$ кПа (5 мм.рт.ст.), показания прибора следует умножить на поправочный коэффициент К (коэффициент зависимости показаний от атмосферного давления) согласно таблицы 2 приложения 2.

8. Рассчитать коэффициент избытка воздуха и сравнить с показаниями прибора (если были).

Коэффициент избытка воздуха рассчитывается по формуле

$$\lambda = \frac{[CO_2] + \frac{[CO]}{2} + [O_2] + \left(\frac{H_{CV}}{4} \cdot \frac{3,5}{3,5 + \frac{[CO]}{[CO_2]}} - \frac{O_{CV}}{2} \right) \cdot ([CO_2] + [CO])}{\left(1 + \frac{H_{CV}}{4} - \frac{O_{CV}}{2} \right) \cdot ([CO_2] + [CO] + K_1[CH])}, \quad (2.1)$$

где $[CO_2]$, $[CO]$, $[O_2]$ – объемные доли диоксида, оксида углерода и кислорода соответственно, %;

H_{CV} – отношение числа атомов водорода к числу атомов углерода в бензине, $H_{CV} = 1,7261$;

O_{CV} – отношение числа атомов кислорода к числу атомов углерода в бензине, $O_{CV} = 0,0176$;

K_1 – поправочный коэффициент для пересчета содержания углеводородов, измеренного инфракрасным методом, на гексан. $K_1 = 6 \cdot 10^{-4}$, если сумма углеводородов выражена в объемных долях (млн^{-1}) гексана;

[CH] – объемная доля углеводородов в пересчете на гексан, млн⁻¹.

Результат расчета занести в таблицу 2 приложения 2.

9. Сделать вывод по работе.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам. Таблица наблюдений и измерений приведена в Приложении 2.

Контрольные вопросы

1. Назначение газоанализатора «Автотест».
2. Основные элементы схемы отбора и подготовки пробы.
3. На чем основан принцип действия прибора.
4. Как измеряется концентрация кислорода.
5. С помощью чего измеряется частота вращения коленчатого вала двигателя.
6. Назначение кнопок прибора.
7. Назначение комбинаций кнопок прибора.
8. Требования ГОСТ Р 51709-2001 к бензиновым двигателям автомобилей.
9. Общие требования к методам измерений по ГОСТ 52033-2003.
10. Поясните термин:
 - а) Исправная выпускная система;
 - б) Рабочая температура двигателя.

Практическая работа № 3

ПРОВЕРКА СВЕТОПРОПУСКАНИЯ СТЕКОЛ

Оборудование

1. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».
2. Измеритель светового коэффициента пропускания автомобильных стекол "Свет".
3. Набор прозрачных цветных пленок.

Цель работы

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Изучение измерителя светового коэффициента пропускания автомобильных стекол «Свет». Получение практических навыков по его использованию.

Задание

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Изучение измерителя светового коэффициента пропускания автомобильных стекол «Свет». Получение практических навыков по его использованию.

Изучить и уметь применять следующие регламентирующие документы:

- 4) ГОСТ 27902-88 Стекло безопасное для автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Определение оптических свойств;
- 5) ГОСТ Р 51709—2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки;
- 6) ГОСТ 5727-88 «Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия».

Теоретические основы

Требования безопасности к техническому состоянию автотранспортных средств (АТС); предельно допустимые значения параметров технического состояния АТС, влияющих на безопасность дорожного движения и состояние окружающей среды и методы проверки технического состояния АТС в эксплуатации регламентируются ГОСТ Р 51709 – 2001.

Светопропускание ветровых стекол автотранспорта должно быть не менее 75%, прочих стекол - не менее 70%. Светопропускание прочих неветровых стекол (задних) не нормируется. Ветровые стекла, окрашенные в массу и тонированные, не должны искажать правильное восприятие белого, желтого, красного, зеленого и голубого цветов.

Назначение прибора

Прибор предназначен для измерения светового коэффициента пропускания автомобильных стекол толщиной от 3 до 6 мм в диапазоне волн 380-780 нм в соответствии с ГОСТ 27902-88 и ГОСТ 5727-88. Технические характеристики приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Технические характеристики прибора

№ п/п	Наименование параметров	Данные по ТУ
1.	Диапазон измерений светового коэффициента пропускания, %, не более	10 - 99
2.	Диапазон показаний светового коэффициента пропускания, %, не более	10 - 99
3.	Максимально допустимое значение абсолютной погрешности измерения коэффициента пропускания, не более %	2
4.	Время измерения, с, не более	5
5.	Толщина измеряемых стекол, мм	3-6
6.	Напряжение питания прибора, В	10,5-14,5
7.	Автоматическое выключение питания после проведения калибровки или измерения, с, не более	160
8.	Потребляемая мощность, Вт, не более	3,2

9.	Средняя наработка на отказ (То) , час, не менее	80 000
10.	Средний срок службы, лет	10
11.	Масса прибора в комплекте с кабелем и аккумулятором, кг, не более	1,4
112	Габаритные размеры, мм, не более:	
.	- излучатель	63×63×90
	- фотоприемник	110×70×50

Устройство и работа прибора

Прибор представляет собой носимый комплект с питанием от штатного аккумулятора или от аккумулятора автомобиля через прикуриватель. В каждом конкретном случае используется соответствующий кабель из комплекта прибора. Прибор вместе со штатным аккумулятором и кабелем к нему укладывается в поясную сумку и может быть оперативно развернут на открытом воздухе. Источником излучения служит лампа накаливания ОП 6,3-0,22.

Приемником излучения служит фотодиод ФД 263-01, перед которым установлен светофильтр СЗС-21, корректирующий диапазон спектральной чувствительности фотоприемника в видимой области спектра.

Измеренная величина светового коэффициента пропускания выводится на цифровой индикатор.

Прибор содержит схему индикации разряда аккумулятора. При снижении напряжения на аккумуляторе до величины 10,5 В световой индикатор начинает мигать с частотой 1-2 Гц. Для зарядки аккумулятора FG-20121, входящего в состав прибора, служит зарядное устройство ИЭВ8-1215. Время заряда разряженного аккумулятора составляет 2 часа.

Конструкция прибора

Измеритель светового коэффициента пропускания состоит из фотоприемника и излучателя (рис. 3.1).

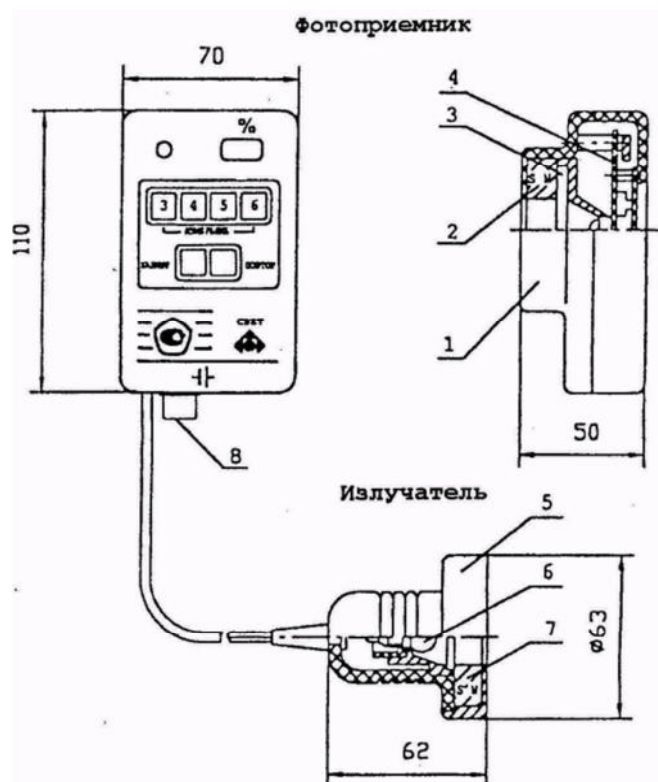


Рис. 3.1. Состав прибора:

1 - корпус фотоприемника; 2 - кольцевой магнит фотоприемника; 3 - светофильтр; 4 – плата; 5 - корпус излучателя; 6 - лампа накаливания; 7 - кольцевой магнит излучателя; 8 - разъем для подключения аккумулятора

Фотоприемник выполнен в пластмассовом корпусе 1, состоящим из 2-х частей, в котором закреплены с одной стороны кольцевой магнит 2 со светофильтром 3 (СЗС-21), а с другой стороны - плата 4 с индикацией, кнопками управления и фотодатчиком. В корпусе 5 излучателя установлена лампа накаливания 6 с рассеивающим матовым стеклом и кольцевой магнит 7.

Порядок выполнения работы

1. Подключить составные части прибора согласно схеме подключения, приведенной на рис. 3.2.
2. В зависимости от выбранного варианта питания (от штатного аккумулятора или от автомобильного) подключить соответствующий кабель питания из комплекта прибора.

3. Перед началом измерений проверить работоспособность прибора, для чего:

- совместить соосно кольцевые магниты фотоприемника и излучателя;

- нажать кнопку КАЛИБР, убедиться, что загорелся индикатор включения прибора и дважды кратковременно загорелись 2 сегмента цифрового индикатора: сразу после нажатия кнопки КАЛИБР и повторно через 4-5 с;

- нажать любую из кнопок ИЗМЕРЕНИЕ и убедиться, что через 4-5 с после нажатия на индикаторном табло загорелось число «99».

4. Установить кольцевые магниты излучателя и фотоприемника друг против друга по разные стороны контролируемого стекла и нажать на ту кнопку ИЗМЕРЕНИЕ, на которой указана цифра, соответствующая толщине контролируемого стекла в мм.

Через 4-5 с на цифровом индикаторе высветится цифра, соответствующая измеренному световому коэффициенту пропускания. Время индикации измеренной величины составляет 4-5 с.

При необходимости можно неоднократно воспроизвести последний результат измерений, нажав на кнопку ПОВТОР.

5. Считать показания на индикаторе прибора. Записать результаты измерений в отчет.

6. Сделать вывод по работе.

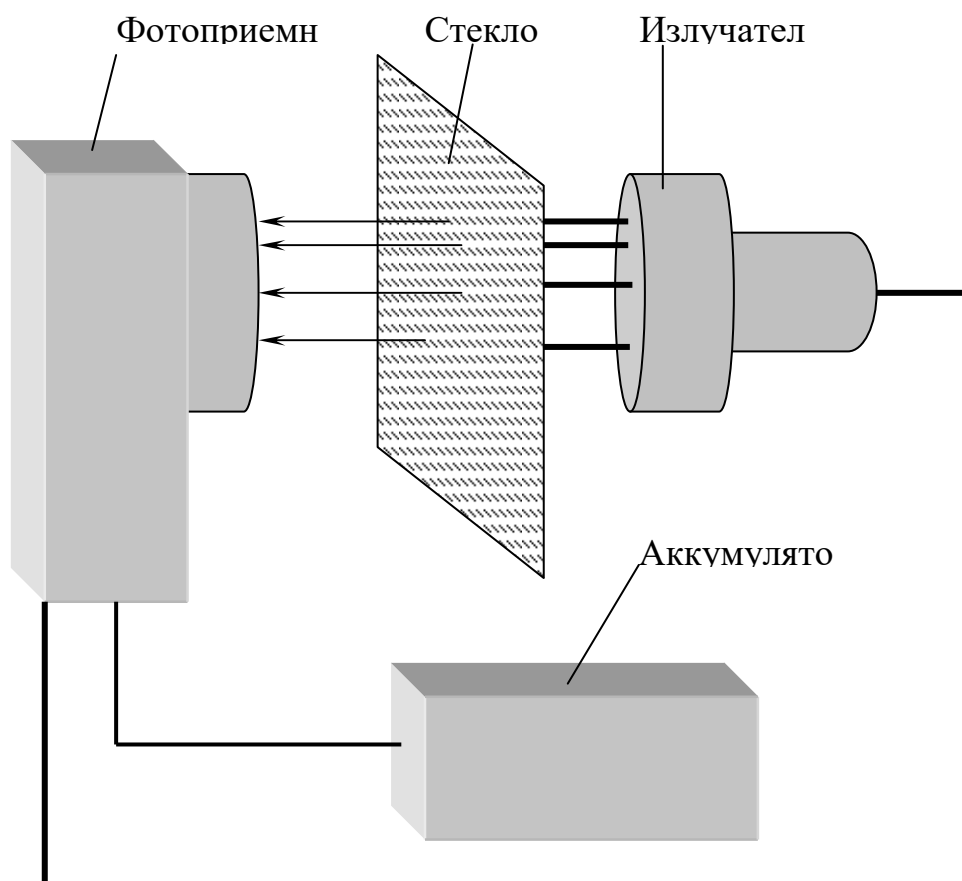


Рис. 3.2. Схема соединений прибора

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам. Таблица наблюдений и измерений приведена в Приложении 3.

Контрольные вопросы

1. Какими нормативными документами регламентируется светопропускание автомобильных стекол?
2. Расскажите принцип работы измерителя светового коэффициента пропускания.
3. Назовите величины светопропускания стекол автотранспорта.

Практическая работа № 4

КОНСТРУКЦИЯ ТОРМОЗНОГО СТЕНДА И ПРОВЕРКА ЕГО ФУНКЦИЙ

Оборудование

1. Тормозной стенд К486.
2. Нажимные устройства.
3. Динамометр с пределами измерений от 0 до 3 кН с погрешностью 0,5 % измеряемой величины.
4. Штангенглубиномер ШГ-250.

Цель работы

Ознакомится с назначением, техническими данными, устройством и работой стенда. Проверка реализации функций стенда, допускаемой приведенной погрешности измерений тормозной силы и коэффициента пропорциональности.

Задание

Изучить назначение, технические данные, устройство и работу стенда. Проверить реализацию функций стенда, допускаемую приведенную погрешность измерений тормозной силы и коэффициент пропорциональности.

Назначение тормозного стенда К486

Стенд тормозной автоматизированный модели К486 предназначен для контроля эффективности тормозных систем автомобилей массой в снаряженном состоянии до 2000 кг и шириной колеи 1100-1600 мм в условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.

Технические данные тормозного стенда К486

Технические данные стенда приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Основные технические характеристики стенда

Начальная скорость торможения, имитируемая на стенде	км/ч	не менее 2
Диапазон измерения тормозной силы на одном колесе	кН (кгс)	от 0 до 5 (от 0 до 500)
Пределы допускаемой приведенной погрешности, не более	%	± 4
Коэффициент пропорциональности силоизмерительной цепи		$2,5 \pm 0,025$
Коэффициент осевой неравномерности стенда включения табло "Неравномерность"		от 0,09 до 0,13
Диапазон измерения силы, создаваемой на педали тормоза	Н (кгс)	от 0 до 600 (от 0 до 60)
Пределы допускаемой приведенной погрешности, не более	%	± 5

Устройство и работа стенда

1. Конструкция

1.1. Общий вид стенда представлен на рис. 4.1. Он состоит из опорного

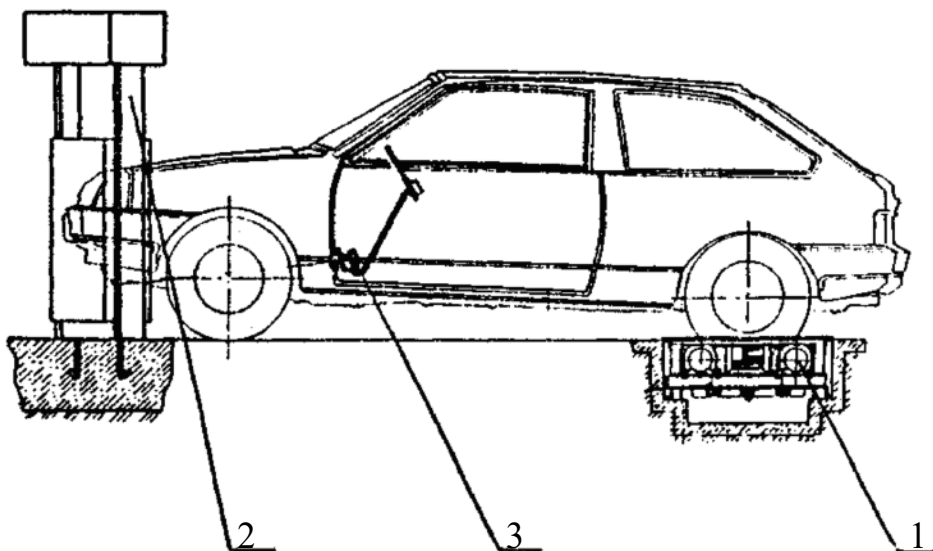


Рис. 4.1. Стенд тормозной автоматизированный:

устройства, в которое входят два блока роликов 1; стойки приборной 2; силоизмерительного устройства 3.

1.2. Устройство блока роликов

Каждый из двух блоков роликов (рис. 4.2) включает в себя мотор - редуктор 1, ведущий 2 и поддерживающий 3 ролики, датчик 4 силоизмерительной системы, рычаг 5. Ролики, мотор-редуктор в опорах 6 установлены на раме 7. В левом блоке роликов по ходу автомобиля размещена клеммная коробка 8 и пневмораспределитель 9. Сверху каждый блок роликов закрывается крышкой 10 и трапом 11.

Для обеспечения выезда автомобиля блоки роликов имеют подъемники 12 с тормозными колодками для стопорения роликов.

На верхнем поясе рамы расположен болт заземления 13.

1.3. Приборная стойка

Приборная стойка (рис. 4.3) состоит из силового шкафа 13, блока приборов 8 и пульта дистанционного управления 11. В силовом шкафу расположены шасси 1 и кассета 4, которые крепятся к каркасу шкафа при помощи винтов. На шасси установлены реле, трансформаторы, предохранители, магнитный пускатель, блок зажимов 2 для подключения стойки приборной к сети, разъем 14 для подключения опорного устройства.

В кассете расположены печатные платы и преобразователи 12 ПА-1.

На правой боковой стойке установлены крючки для подвешивания пульта дистанционного управления и намотки его кабеля, болт заземления 15.

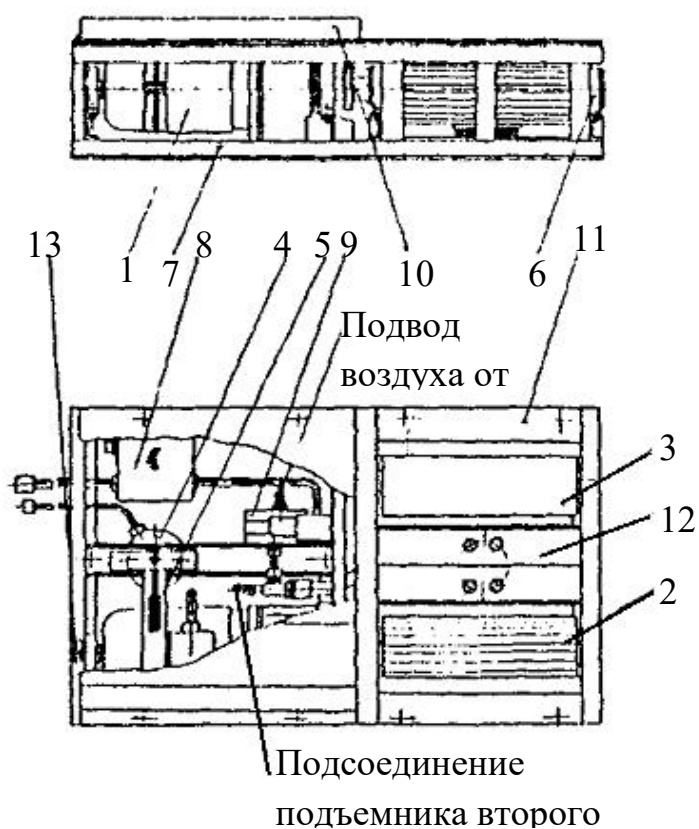


Рис. 4.2. Блок роликов:
 1 – мотор-редуктор; 2 – ведущий ролик; 3 – поддерживающий ролик; 4 – датчик силоизмерительной системы; 5 – рычаг; 6 – опоры; 7 – рама; 8 – коробка; 9 –

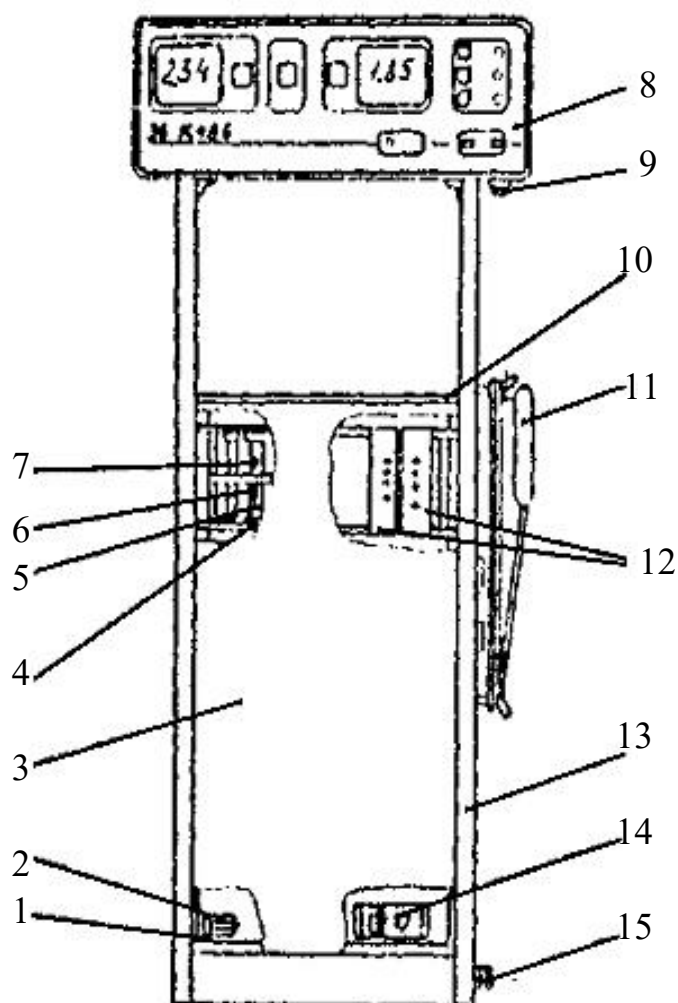


Рис. 4.3. Приборная стойка:
 1 – шасси; 2 – блок зажимов; 3 – крышка; 4 – кассеты; 5 – потенциометр R20; 6 – потенциометр R16; 7 – потенциометр R15; 8 – блок приборов; 9 – разъем выхода на ВУ; 10 – коврик; 11 – пульт дистанционного управления; 12 –

Спереди и сзади силовой шкаф закрывается крышками 3. Сверху крышек устанавливается съемный резиновый коврик 10.

В основании силового шкафа имеются отверстия для установки приборной стойки на фундаментные болты.

Блок приборов состоит из каркаса, лицевой, задней панелей и верхней крышки.

На каркасе установлен разъем 9 выхода на внешние устройства. К разъему 9 можно подключить регистрирующую аппаратуру (самописец или осциллограф) с длиной передающего кабеля не более 2 м и с выходным сопротивлением не менее 100 кОм.

Доступ к приборам осуществляется через съемную заднюю панель.

Назначение органов управления и измерительных приборов показаны на рис. 4.4, 4.5 и табл. 4.2.

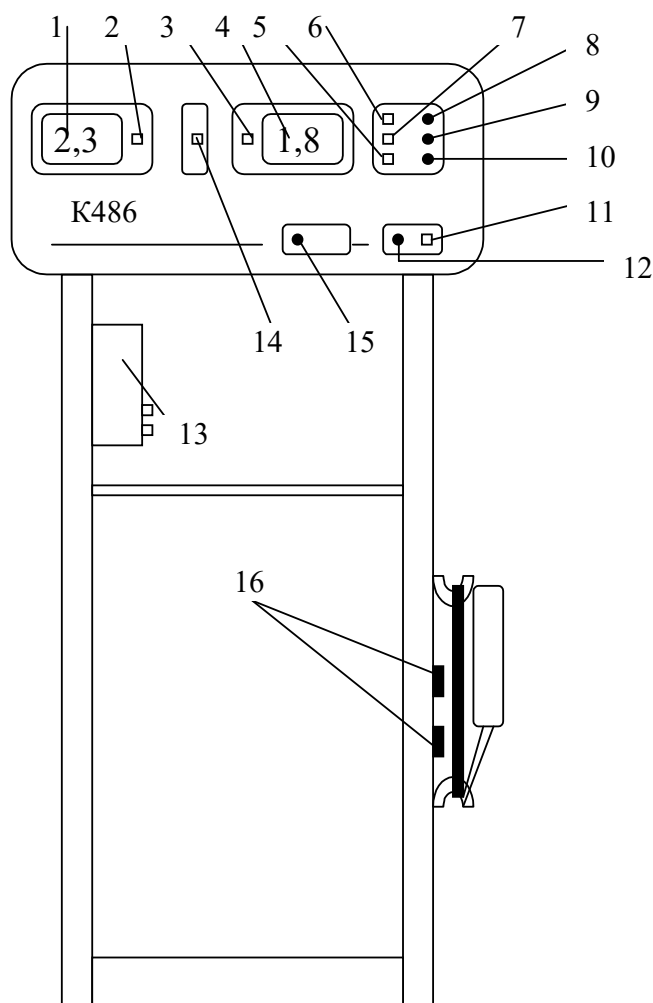


Рис. 4.4. Приборная стойка.
Органы управления и индикации:

1, 4 – цифровой прибор;

2 (3) – левое (правое) табло

«Неравномерность»;

5 – табло режима измерения «Ручной тормоз»;

6 – табло режима измерения

«Передняя ось»;

7 – табло режима измерения «Задняя ось»;

8 – ручка «Передняя ось»;

1.4. Пульт дистанционного управления (рис. 4.5) состоит из корпуса и двух крышек. На одной крышке расположены органы управления. На другой крышке закреплена планка для подвешивания пульта.

2. Принцип действия стенда

2.1. Структурная схема стенда приведена на рис. 4.6.

Принцип действия стенда заключается в том, что колеса одной оси автомобиля устанавливаются на ролики 1, 3 и 2, 4 блоков роликов I и II. При этом ролики 1,2 приводятся во вращение с заданной скоростью от балансирно-подвешенных мотор-редукторов 7 и 8. При затормаживании колес возникающие реактивные моменты передаются на датчики 9 и 10 силоизмерительных систем. Датчики вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные тормозной силе на каждой паре роликов. Сигналы на цифровые приборы 15,16, которые показывают тормозную силу в кН.



Рис. 4.5. Пульт дистанционного управления

Последовательный переход от одного режима измерения к другому осуществляется при включении мотор-редукторов с пульта дистанционного

управления IV (ПД), при этом схема платы управления возвращается в исходное состояние.

При неавтоматизированном режиме ключ S1 размыкается и световое табло, генератор опорных напряжений и плата управления отключаются. Приборы работают непрерывно, а включение мотор-редукторов осуществляется с пульта дистанционного управления.

2.2. Описание работы схемы пневматических подъемников

При воздействии на кнопку «Подъемник» на пульте дистанционного управления напряжение подается на электромагнит пневмораспределителя 3 (рис. 4.7), который срабатывает и соединяет магистраль сжатого воздуха с трубопроводом 4, 5. Воздух подается в пневмокамеры 1. Подъемные площадки поднимаются, обеспечивая удобный въезд (выезд) автомобиля. При этом ролики затормаживаются колодками. При нажатии на кнопку «Стоп» трубопровод 4 отсоединяется от магистрали сжатого воздуха и соединяется с атмосферой.

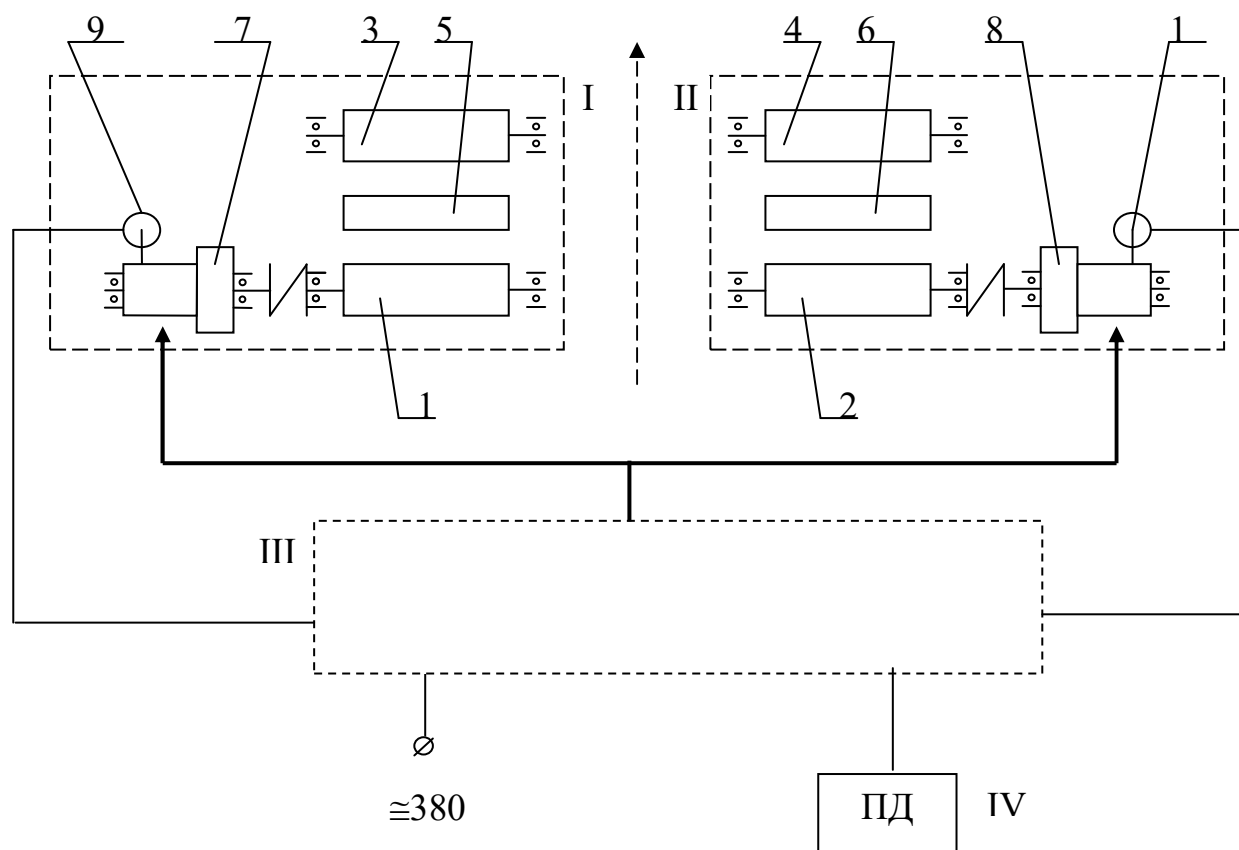


Рис. 4.6. Структурная схема стенда

I, II – блоки роликов, III – стойка приборная, IV – пульт дистанционного управления, 1, 2 – ролики ведущие, 3, 4 – ролики поддерживающие, 5, 6 – подъемники, 7, 8 – мотор-редукторы, 9, 10 – датчики УСТП

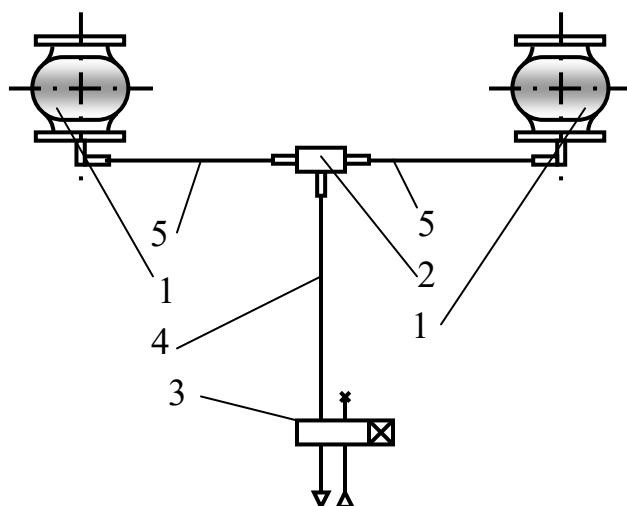


Рис. 4.7. Схема пневматических подъемников:

1 – пневмокамеры подъемников; 2 – тройник; 3 – пневмораспределитель; 4 – жесткий трубопровод; 5 – гибкие

Площадки под собственным весом опускаются, сжимая камеры, колодки растормаживают ролики.

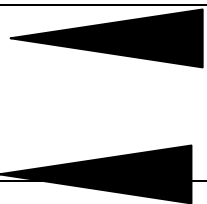
2.3. Органы управления и индикации

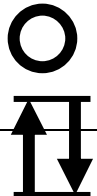
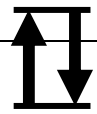
На стойке приборной и пульте дистанционного управления расположены органы управления и световые табло, наименование, назначение и символы которых приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3.

Наименование, назначение и символы органов управления и световых табло расположенных на стойке приборной и пульте дистанционного управления

№	Наименование	Назначение	Символ
1	2	3	4
1.	Выключатель «Сеть»	Выключение сети. Автоматический выключатель в положении «Выключено».	○

		Включение сети. Автоматический выключатель в положении «Включено».	
2.	Переключатель реверса Блока I Переключатель реверса Блока II	Включение прямого или обратного направления вращения роликов Блока I и Блока II, отключение привода Блока I и Блока II.	
3.	Переключатель режима «Автомат»	Включение и отключение автоматизированного режима	
4.	Кнопка «Норма»	Включение и отключение приборов для изменения устанавливаемого (установленного) нормативного значения тормозной силы оси автомобиля	
5.	Ручка «Передняя ось»	Ручка для установки нормативного значения тормозной силы передней оси автомобиля.	
6.	Ручка «Задняя ось»	Ручка для установки нормативного значения тормозной силы задней оси автомобиля.	
7.	Ручка «Ручной тормоз»	Ручка для установки нормативного значения тормозной силы стояночного тормоза.	
8.	Лампа «Сеть»	Световой индикатор включения сети	
9.	Режим измерения «Передняя ось»	Световой индикатор белого цвета включения нормативного значения передней оси	

10.	Режим измерения «Задняя ось»	Световой индикатор белого цвета включения нормативного значения задней оси	
11.	Режим измерения «Ручной тормоз»	Световой индикатор белого цвета включения нормативного значения стояночного тормоза	
12.	Табло «Гожен»	Световой индикатор нормативной тормозной силы, развиваемой проверяемым автомобилем	
Световые индикаторы превышения допустимого значения коэффициента осевой неравномерности для проверяемой оси:			
13.	Левое табло «Неравномерность»	из-за меньшей тормозной силы на левой стороне	
14.	Правое табло «Неравномерность»	из-за меньшей тормозной силы на правой стороне	
15.	Кнопка «Пуск»	Включение приводов роликов и последовательное переключение режимов измерения	
16.	Кнопка «Стоп»	Включение приводов блоков роликов или пневмораспределителя подъемников.	
17.	Кнопка «Подъемников»	Включение пневмораспределителя подъемников.	

Порядок выполнения работы

1. Проверка реализации функции стенда и срабатывания табло "Гожен":

1.1. Установить нажимное устройство со штоком на каждый блок роликов, как показано на рис. 4.8.

1.2. Включить автоматизированный режим работы переключателем режимов (рис. 4.4), о чем сигнализирует одно из световых табло режимов измерения.

1.3. Включить переключатель "Норма".

1.4. Установить вращением ручек поочередно "Передняя ось", "Задняя ось" и "Ручной тормоз" по правому цифровому прибору для каждого режима измерения значение суммы тормозных сил, равные например $(3 \pm 0,05)$ кН.

1.5. Выключить переключатель "Норма".

1.6. Установить переключатели реверса в рабочее положение.

1.7. Включить приводы блоков роликов.

1.8. Вращением маховика нажимного устройства по часовой стрелке приложить к датчику силоизмерительной системы левого блока роликов силу, соответствующую показаниям левого цифрового прибора $(1,5 \pm 0,05)$ кН.

1.9. Вращением маховика по часовой стрелке приложить к датчику силоизмерительной системы правого блока роликов силу, соответствующую показаниям правого цифрового прибора $(1,5 \pm 0,05)$ кН, при этом табло "Годеи" высветится, приводы блоков роликов отключатся, цифровые приборы зафиксируют показания, сумма которых должна быть не менее $(3 \pm 0,05)$ кН.

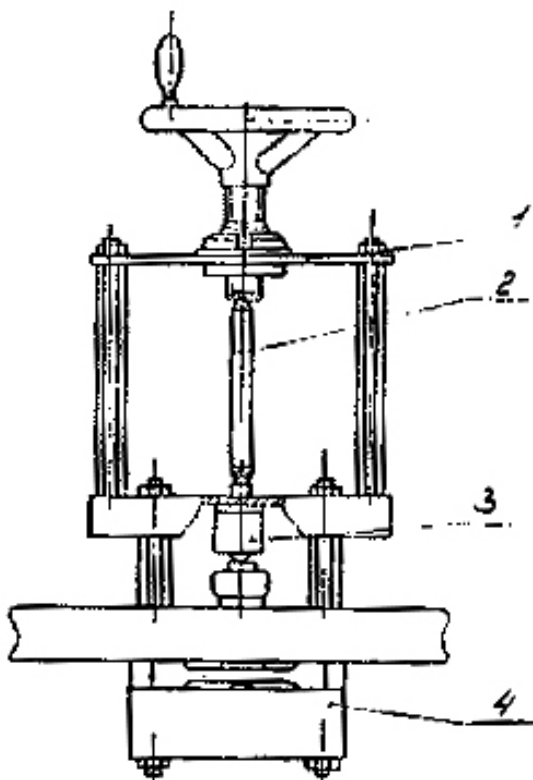


Рис.4.8. Установка нажимного устройства для проверки срабатывания табло «Годеи» и «Неравномерность»:

1- нажимное устройство, 2 – шток, 3 – рычаг привода, 4 –

1.10. Снять нагрузки с датчиков силоизмерительных систем блоков роликов.

1.11. Включая приводы блоков роликов, повторить проверку работы стенда в автоматизированном режиме на каждом режиме измерения.

Результаты наблюдений занести в таблицу 1 приложения 4.

2. Проверка срабатывания табло "Неравномерность":

2.1. Выключить автоматический выключатель "Сеть".

2.2. Включить проверочный режим путем однократного нажатия кнопки ZS2 (нажатое положение кнопки).

2.3. Включить автоматический выключатель "Сеть".

2.4. Установить переключатели реверса в среднее положение.

2.5. Вращением маховика нажимного устройства по часовой стрелке приложить к датчику силоизмерительной системы левого блока роликов силу, при которой высветится правое световое табло "Неравномерность". Значение силы на левом цифровом приборе должно находиться в пределах $(0,27 \div 0,39)$ кН при установленной сумме тормозных сил $(3 \pm 0,05)$ кН.

2.6. Вращением маховика нажимного устройства по часовой стрелке приложить к датчику силоизмерительной системы правого блока роликов силу, при которой высветится левое световое табло "Неравномерность". Значение силы на правом цифровом приборе должно находиться в пределах $(0,27 \div 0,39)$ кН при установленной сумме тормозных сил $(3 \pm 0,05)$ кН.

2.7. Снять нагрузки с датчиков силоизмерительных систем блоков роликов.

2.8. Включая приводы блоков роликов, повторить проверку на каждом режиме измерения.

2.9. Выключить автоматический выключатель "Сеть", отключить проверочный режим путем однократного нажатия кнопки ZS2 (отжатое положение кнопки).

Результаты наблюдений занести в таблицу 1 приложения 4.

3. Определение коэффициента пропорциональности.

3.1. Измерить диаметры (длину окружности) ведущих роликов в месте наибольшего износа с точностью 0,1 мм. Результаты измерений занести в отчет.

3.2. Коэффициент пропорциональности должен быть равным $2,5 \pm 0,025$. Рассчитайте действительный коэффициент пропорциональности для каждого блока роликов по формуле:

$$K = \frac{2L}{D_p},$$

где: D_p - действительный диаметр ведущего ролика, мм;

L - длина рычага 2 (рис. 4.9), мм, рассчитанная по формуле:

$$L = \frac{D_\phi - d}{2} + H - h$$

где: D_ϕ - диаметр фланца на электродвигателе мотор-редуктора, равный 200 мм;

d - действительный диаметр упора, мм;

h - действительное расстояние до упора, мм;

H - действительное расстояние от уголка до фланца электродвигателя, мм, (смотри рис.4.9), при расчете принять значение L равным 237,5 мм.

Полученное значение коэффициента пропорциональности записать (табл.

1, приложение 4) округляя в пределах допуска.

4. Определение допустимой приведенной погрешности измерений тормозной силы.

4.1. Установить динамометр на проверяемый блок роликов, как показано на рис. 4.9.

4.2. Включите неавтоматизированный режим работы стенда.

4.3. Вращением рукоятки маховика по часовой стрелке приложите последовательно к датчику силу 400, 800, 1200, 1600, 2000 Н.

4.4. В каждой точке зафиксировать показания с цифрового прибора в таблицу 2 приложения 4.

4.5. Определить значение допускаемой приведенной погрешности по формуле:

$$\gamma = \frac{P_2 - KP_1}{5,0} \cdot 100\%,$$

где: γ - допускаемая приведенная погрешность, %;

P_1 - значение силы, прикладываемой к датчику, кН;

P_2 - показания цифрового прибора, кН;

K - действительный коэффициент пропорциональности;

5,00 - верхний предел измерения тормозной силы, кН.

Результаты расчетов занести в таблицу 2 приложения 4.

Максимальная приведенная погрешность должна быть не более $\pm 4\%$.

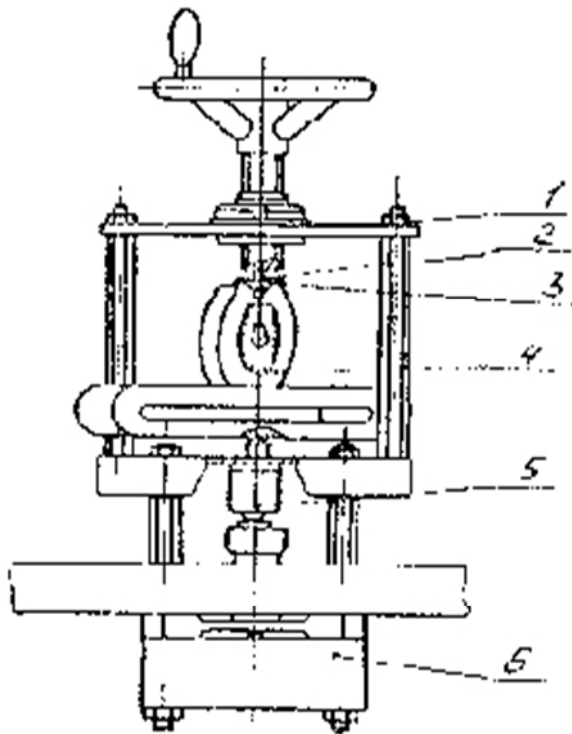


Рис. 4.9. Проверка силоизмерительной системы:

1 - нажимное устройство, 2 - шариковая опора образцового динамометра, 3 - шайба образцового динамометра, 4 - динамометр образцовый ДОСМ-3-0.2,

5 – рычаг привода, 6 – датчик силоизмерительной системы

5. Сделать вывод по проделанной работе.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в Приложении 4.

Контрольные вопросы

1. Назначение стенда.
2. Основные конструктивные элементы стенда.
3. Порядок работы стенда в автоматизированном режиме.
4. Порядок работы стенда в ручном режиме.
5. Периодичность и содержание поверки стенда.
6. В чем различие автоматизированного и неавтоматизированного режимов работы стенда.

Практическая работа №5

ПРОВЕРКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ

Оборудование

1. Стенд тормозной K486.
2. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».

Цель работы

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Получение практических навыков по проверке тормозных систем автомобиля на стенде.

Задание

Закрепить знания по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Получить практические навыки по проверке тормозных систем автомобиля на стенде.

Изучить и уметь применять ГОСТ Р51709—2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.

Методы проверки эффективности торможения

Эффективность торможения и устойчивость АТС при торможении проверяют на стендах или в дорожных условиях.

Рабочую тормозную систему проверяют по эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении, а запасную, стояночную и вспомогательную тормозные системы – по показателям эффективности торможения. Использование показателей и методов проверки эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении на роликовом стенде в обобщенном виде представлено в табл. 5.1.

Основные нормативы эффективности торможения автотранспортных средств.

Приведенные нормативы эффективности торможения распространяются

на автотранспортные средства (АТС) категории М1 (для перевозки

пассажиров, имеющие не более восьми мест для сидения, кроме водителя).

1. Общая удельная тормозная сила

$$\gamma_T = \Sigma P_T / (M \cdot g), \quad (5.1)$$

где ΣP_T — сумма максимальных тормозных сил на колесах автотранспортного средства, Н;

M — полная масса автотранспортного средства, кг;

g — ускорение свободного падения, м/с^2 .

Значение γ_T должно быть не менее 0,53 для рабочей тормозной системы и не менее 0,26 для запасной тормозной системы.

Стояночная тормозная система для АТС, определенная по разрешенной максимальной массе, должна обеспечивать удельную тормозную силу не менее 0,16 или неподвижное состояние АТС на опорной поверхности с уклоном не менее 16 %.

Для АТС в снаряженном состоянии стояночная тормозная система должна обеспечивать расчетную удельную тормозную силу, равную 0,6 отношения снаряженной массы, приходящейся на оси, на которые воздействует стояночная тормозная система, к снаряженной массе, или неподвижное состояние АТС на поверхности с уклоном не менее 23 %.

Таблица 5.1

Применение показателей эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении, используемых при проверке на стендах

Наименование показателя	Тормозная система			
	Рабочая		Запасная	Стояночная
	без АБС или с АБС с порогом отключения выше скорости	с АБС с порогом отключения ниже скорости стенда		

	стенда					
	Эффективность торможения	Устойчивость АТС при торможении	Эффективность торможения	Устойчивость АТС при торможении		
Удельная тормозная сила	+	–	–	–	+	+
Относительная разность тормозных сил колес оси	–	+	–	–	–	–
Блокирование колес АТС на роликах или автоматическое отключение стенда вследствие проскальзывания колес по роликам*	+	–	–	–	+	+
* Используется только вместо показателя удельной тормозной силы						

Примечание. Знак «+» означает, что соответствующий показатель должен использоваться при оценке эффективности торможения или устойчивости АТС при торможении.

2. Коэффициент неравномерности тормозных сил колес оси

Значение коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси K_H определяют отдельно для каждой оси автотранспортного средства по формуле

$$K_H = [P_{Tnp} - P_{Tлев}] / [P_{Tnp} + P_{Tлев}], \quad (5.2)$$

где P_{Tnp} и $P_{Tлев}$ – максимальные тормозные силы соответственно на правых и левых колесах проверяемой оси автотранспортного средства, Н.

Коэффициент K_H должен быть не более 0,09.

3. Относительная разность тормозных сил колес оси

$$F = \left| \frac{P_{T.ПР} - P_{T.ЛЕВ}}{P_{T.max}} \right| \cdot 100, \quad (5.3)$$

где $P_{T.ПР}$, $P_{T.ЛЕВ}$ – тормозные силы на правом и левом колесах проверяемой оси АТС, Н; $P_{T.max}$ – наибольшая из указанных тормозных сил, Н.

Относительная разность тормозных сил колес оси:

- для осей АТС с дисковыми колесными тормозными механизмами должна быть не более 20 %;

- для осей АТС с барабанными колесными тормозными механизмами должна быть не более 25 %.

4. Усилие на органе управления

Усилие на органе управления не должно превышать 490 Н при испытании рабочей тормозной системы и не более 392 Н при испытаниях стояночной и запасной тормозных систем. При ножном управлении запасной тормозной системой это усилие должно быть менее 490 Н.

Типы применяемых стендов

При измерении показателей эффективности торможения и устойчивости АТС при торможении используется два типа стендов – роликовые и стенды динамической проверки (платформенные).

Принцип действия роликовых стендов (рис. 1) основан на измерении тормозной силы, развиваемой на каждом колесе, при принудительном вращении заторможенных колес роликами стенда.

Данные стенды состоят из двух пар роликов, пульта управления, блока дистанционного управления и, возможно, печатающего устройства. Каждая пара роликов имеет автономный привод от соединенного с ней жестким валом мотор-редуктора мощностью от 4 до 10 кВт. При этом обеспечивается вращение колес, соответствующее скорости движения автомобиля от 2 до 6 км/ч. Стенды оснащаются системой сигнализации блокировки колес, укомплектовываются датчиком усилия на тормозной педали и обеспечивают

возможность определения максимальной тормозной силы и времени срабатывания тормозного привода.

На колесе автомобиля создается тормозной момент, который вследствие сцепления колеса с роликами тормозного стенда передается от ведущих роликов через жесткий вал к установленному на балансире мотор-редуктору (рис. 5.1).

Мотор-редуктор поворачивается относительно вала на некоторый угол и воздействует на специальный датчик (гидравлический, пьезоэлектрический и др.), который воспринимает усилие, преобразует его и передает на измерительное устройство.

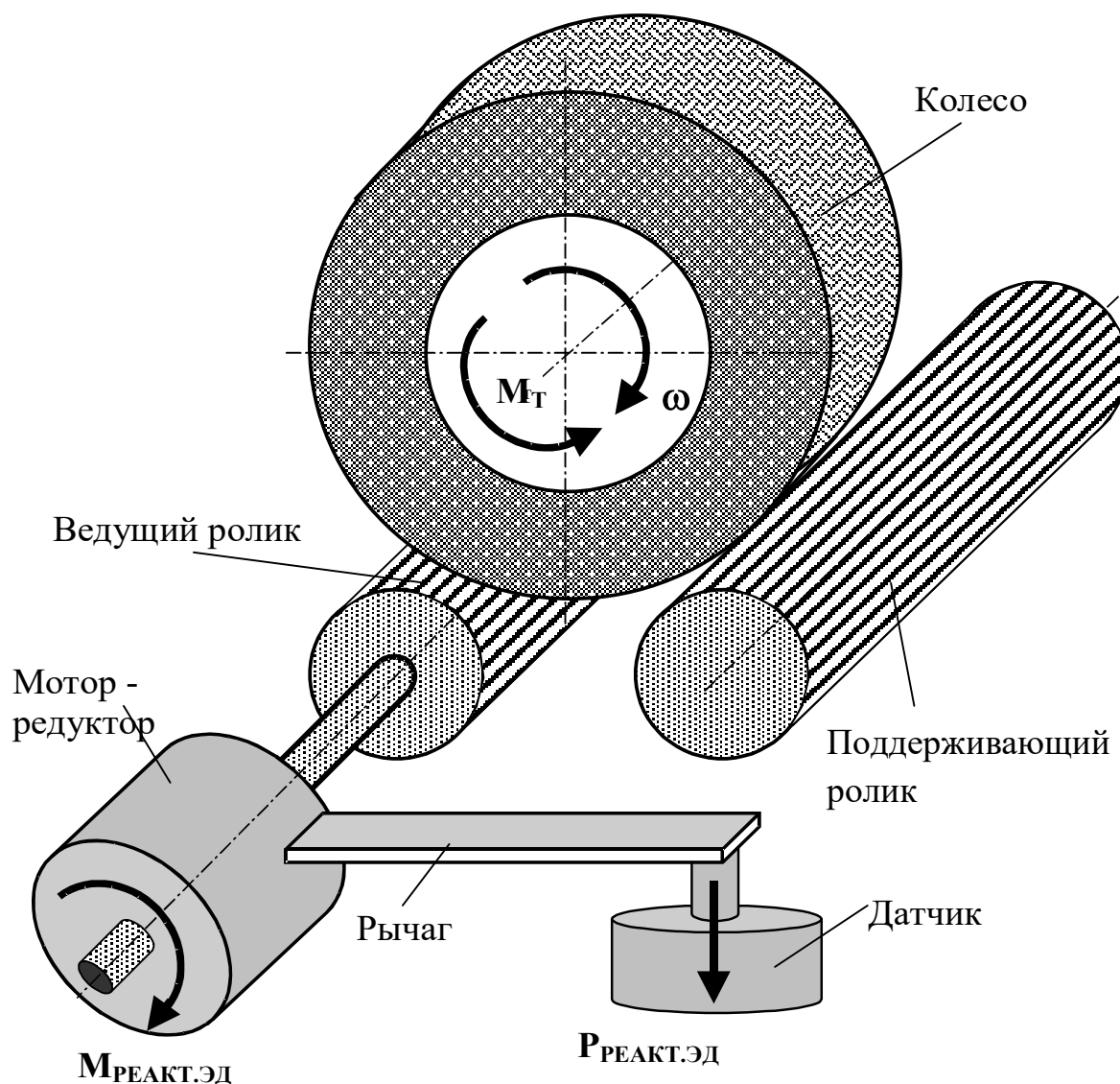


Рис. 5.1. Кинематическая схема блока роликов

Измерительный сигнал выдается на устройство отображения данных (стрелочный прибор, цифровая индикация, графопостроитель), на котором фиксируется тормозное усилие.

В основу работы стендов динамической проверки (рис. 5.2) положен принцип прямого измерения тормозной силы с помощью силоизмерительных датчиков, установленных под измерительными платформами.

Датчики измеряют силу, приложенную к поверхности платформы, возникающую при торможении испытуемого автомобиля.

Тормозные усилия сканируются датчиками в течение всего времени торможения и обрабатываются электронным блоком, при этом значение максимальной тормозной силы, в кН, высвечивается на дисплее стенда.

Все текущие значения тормозной силы с определенным интервалом могут выдаваться на принтер.

Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство и принцип работы тормозного стенда К486.
2. Включить стенд и дать прогреться в течение 30 мин.

Автоматизированный режим работы стенда

3. Переключателем режимов включить автоматизированный режим работы, при этом одна из сигнальных ламп табло режимов засветится.
4. Установить нормативные значения тормозных сил для проверяемого автомобиля:
 - 4.1 Нажать кнопку «Норма».
 - 4.2 Многократным нажатием на кнопку переключателя режимов установить режим «Передняя ось» (горит световое табло «ПО»).

4.3 Ручкой «Передняя ось» установить на правом приборе нормативное значение тормозной силы для передней оси проверяемого автомобиля (нормативные значения приведены в Приложении 3).

4.4 Двукратным нажатием на кнопку переключателя режимов установить режим «Задняя ось» (горит световое табло «ЗО»).

4.5 Выполнить пункт 4.3 для задней оси.

4.6 Двукратным нажатием на кнопку переключателя режимов установить режим «Ручной тормоз» (горит световое табло «РТ»).

4.7 Выполнить пункт 4.3 для ручного тормоза.

4.8 Отжать кнопку «Норма».

5. Установить автомобиль на ролики стенда колесами передней оси.

6. Включить приводы роликов нажатием кнопки «Пуск».

7. Установить режим измерения «Передняя ось».

8. Считать показания с цифровых приборов и занести в отчет. Усилие прокручивания незаторможенных колес у исправных автомобилей должно быть не более 0,5 кН. Большие значения свидетельствуют о наличии неисправности.

9. Нажать на педаль тормоза быстро, но без удара и удерживать ее.

10. Если тормозная система колес проверяемой оси в норме (сумма тормозных сил левого и правого колес превышает установленное нормативное значение), то высветится световое табло «Годен», приводы роликов отключатся автоматически.

Если высветится левое или правое световое табло «Неравномерность», то световое табло «Годен» погаснет, это означает, что дефекты имеются в тормозной системе колеса, на стороне которого высвечивается световое табло «Неравномерность».

Если световое табло «Годен» не срабатывает и приводы роликов автоматически не отключаются, то тормозная система колес проверяемой оси **не в норме** (сумма тормозных сил левого и правого колес меньше установленного нормативного значения).

11. Выключить приводы роликов нажатием на кнопку «Стоп» (если они не отключились автоматически).

12. Включить подъемник нажатием кнопки «Подъемник».

13. Установить автомобиль на ролики колесами задней оси.

14. Включить приводы роликов нажатием кнопки «Пуск».

15. Установить режим измерения «Задняя ось» (если он не включился автоматически).

16. Проверку состояния тормозной системы задней оси провести аналогично пп. 8 – 11.

17. Включить подъемник нажатием кнопки «Подъемник».

18. Включить приводы роликов нажатием кнопки «Пуск».

19. Установить режим измерения «Ручной тормоз» (если он не включился автоматически).

20. Затянуть рычаг стояночного тормоза.

21. Проверку состояния стояночной тормозной системы провести аналогично пп. 8 – 11.

Неавтоматизированный режим работы стенда

22. Установить неавтоматизированный режим работы, нажав переключатель режимов, при этом сигнальная лампа табло режимов погаснет.

23. Установить автомобиль на ролики стенда колесами передней оси.

24. Включить приводы роликов нажатием кнопки «Пуск».

25. Нажать на тормозную педаль с силой порядка 0,5 кН (50 кгс) и считать с цифровых приборов установившиеся значения тормозных сил. Занести значения в отчет.

26. Выключить приводы роликов нажатием на кнопку «Стоп».

27. Выполнить пп. 12 – 14.

28. Проверку состояния тормозной системы задней оси и стояночного тормоза провести аналогично пп. 24 – 26. Полученные значения занести в отчет.

29. Определить удельную тормозную силу автомобиля, коэффициенты неравномерности и относительные разности тормозных сил колес передней, задней осей и ручного тормоза.

30. Дать заключение о годности тормозных систем автомобиля.

Проверка технического состояния тормозных систем на стенде

1. Определение исправности привода тормозов.

Плавно нажмите на педаль и в момент начала нарастания тормозной силы на каждом колесе определите усилие на педали, при котором колодки тормоза автомобиля прижимаются к барабану (диску). При исправном приводе тормоза значение силы не должно превышать 0,1 кН.

2. Определение плавности действия тормозных систем и полноты растормаживания.

Медленно нажмите на педаль тормоза при вращающихся колесах и следите за показаниями приборов - указателями величин тормозных сил. При исправных тормозах тормозная сила должна возрастать пропорционально силе на педали.

После нажатия на педаль резко опустите ее и следите за величиной тормозной силы. Быстрое падение ее до значения силы, затрачиваемой на прокручивание незаторможенного колеса, свидетельствует о полном растормаживании тормозного механизма.

Повторное нажатие на педаль произведите в быстром темпе и следите за показаниями приборов. Если при медленном нажатии на педаль тормозные силы обоих колес примерно одинаковы, а при быстром - тормозная сила одного из колес отстает от другого, то сопротивление в приводе этого колеса повышено.

3. Оценка эллипсности (биения), загрязнения, замасливания, увлажнения тормозных барабанов (диска).

Проверку эллипсности производите при усилии на педали (0,15 - 0,20) кН. Колебания показаний тормозной силы на (0,2 - 0,4) кН и пульсирование педали синхронное с вращением колес свидетельствует об эллипсности тормозных барабанов. Проверая каждое колесо в отдельности, определите какой тормозной барабан или диск имеет указанный дефект.

Отсутствие пропорциональности между значениями силы на педали и тормозной силой (особенно при малых и средних усилиях) свидетельствует о сильном загрязнении, замасливании или увлажнении тормозных накладок. Увлажнение легко отличить от замасливания по возрастанию тормозной силы в процессе торможения из-за испарения влаги, вследствие нагрева тормозов.

4. Оценка, работы тормозной системы автомобиля с вакуумным усилителем.

Проверку тормозной системы, имеющей вакуумный усилитель, производите путем сравнения развиваемой тормозной силы с усилителем и без него. Сначала определите тормозную силу на колесах передней (задней) оси при усилии на педали 0,2 кН. После чего запустите двигатель и с тем же усилием на педали снимите показания тормозной силы. Тормозная сила при исправном усилителе и работающем двигателе должна быть в 2,0 - 2,5 раза больше, чем при неработающем двигателе.

Сделать заключение о исправности тормозных систем и занести в отчет.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам. Таблица наблюдений и измерений приведена в Приложении 5.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности тормозного управления.
2. Назовите причины основных неисправностей тормозного управления.
3. Назовите признаки основных неисправностей тормозного управления.
4. Перечислите основные параметры эффективности торможения автотранспортных средств.
5. Какие типы оборудования применяются для контроля эффективности тормозного управления?
6. Расскажите принцип работы роликового стенда.
7. Объясните принцип действия стенда динамической проверки.

8. Какое оборудование и оснастку применяют при обслуживании и ремонте тормозного управления?

Практическая работа № 6

ПРОВЕРКА ВНЕШНИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ

Оборудование

1. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».
2. Прибор проверки света фар.

Цель работы

Закрепление знаний по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Изучение прибора проверки света фар. Получение практических навыков по его использованию.

Задание

Закрепить знания по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки». Получить практические навыки по проверке света фар прибором.

Изучить и уметь применять ГОСТ Р51709—2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.

Теоретические основы

К внешним световым приборам проверяемым при инструментальном контроле относятся:

- фары ближнего и дальнего света;
- противотуманные фары;
- сигналы торможения;
- габаритные и задние противотуманные огни;
- указатели поворота и аварийной сигнализации;
- фонари освещения регистрационного знака;
- фонари заднего хода.

Типы фар (используемые в ГОСТ Р51709—2001):

- **фары типов R, HR** - фары дальнего света;
- **фары типов C, HC** - фары ближнего света;
- **фары типов CR, HCR** - фары ближнего и дальнего света;

- фары типа В - фары противотуманные.

Нормативные требования к внешним световым приборам.

Количество, расположение, цвет и углы видимости оговариваются ГОСТом 8769-75.

Основные требования к геометрическим показателям светового пучка, силе света и режиму работы определены ГОСТом Р51709—2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

Фары типов С (НС) и CR (HCR) должны быть отрегулированы так, чтобы плоскость, содержащая левую (от АТС) часть светотеневой границы пучка ближнего света, была расположена так, как это задано указанными на рисунке 6.1 и в таблице 6.1 значениями расстояния L от оптического центра фары до экрана, высотой H установки фары по центру рассеивателей над плоскостью рабочей площадки и угла α наклона светового пучка к горизонтальной плоскости, или расстоянием R по экрану от проекции центра фары до световой границы пучка света и расстояниями L и H .

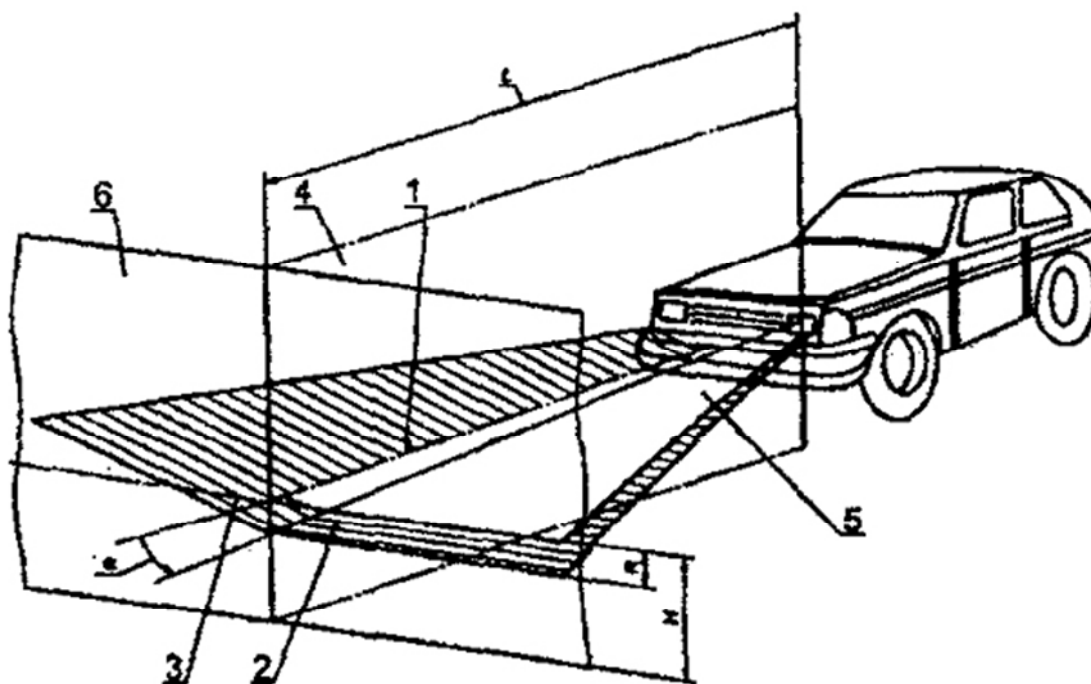


Рис. 6.1 - Схема расположения АТС на посту проверки света фар и положения светотеневой границы пучка ближнего света на экране:

1 - ось отсчета; 2 - левая часть светотеневой границы; 3 - правая часть светотеневой границы; 4 - вертикальная плоскость, проходящая через ось

отсчета; 5 - плоскость, параллельная плоскости рабочей площадки, на которой установлено АТС; 6 - плоскость матового экрана; α - угол наклона светового пучка к горизонтальной плоскости; L - расстояние от оптического центра фары до экрана; R - расстояние по экрану от проекции центра фары до световой границы пучка света; H - высота установки фары по центру рассеивателя над плоскостью рабочей площадки

При этом точка пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы пучка ближнего света должна находиться в вертикальной плоскости, проходящей через ось отсчета.

На АТС, фары которых снабжены корректирующим устройством, последнее при загрузке АТС должно устанавливаться в соответствующее загрузке положение.

Обычно вместо экрана используют измерительный прибор с ориентирующим приспособлением.

Измерительный комплекс состоит из двух приборов: фотометр определяет силу светового потока, а оптическая камера позволяет получить картину светораспределения, чаще всего они объединены в одном корпусе и имеют только по одному регулируемому или настроечному узлу. Оптическая камера, оснащается плоской линзой Френеля. Неоспоримым достоинством данной линзы является то, что в случае перпендикулярности входящего светового потока плоскости линзы «картинка» на измерительном экране при смещении геометрического центра фары относительно центра линзы в пределах 30 мм во всех направлениях не изменяется. Это значительно ускоряет процесс проверки, так как отпадает необходимость точного совмещения центров линзы и контролируемой фары.

Таблица 6.1

Геометрические показатели расположения светотеневой границы пучка ближнего света фар на матовом экране в зависимости от высоты установки фары и расстояния до экрана.

Высота установки фары (по центру рассеивателя) Н, мм	Угол наклона светового пучка в вертикальной плоскости α	Расстояние R от проекции центра фары до световой границы пучка света по экрану, мм, удаленному на L , м	
		5	10
До 600	34'	50	100
От 600 до 700	45'	65	130
» 700 » 800	52'	75	150
» 800 » 900	60'	88	176
» 900 » 1000	69'	100	200
» 1000 » 1200	75'	110	220
» 1200 » 1600	100'	145	290

Линза проецирует изображение на расположенный в фокусе миниатюрный экран – точную копию предусмотренного ГОСТом экрана. В оптико-механических приборах отклонения границ светораспределения определяются визуально. При измерениях расстояние между прибором и фарой – лишь около полуметра.

самое компактное ориентирующее приспособление – зеркальный визир. Это закрепленное на стойке прибора зеркало с горизонтальной линией на отражающей поверхности. Она должна равномерно касаться изображения каких-нибудь парных элементов кузова. Например, центров опорных чашек передних стоек.

После этого прибор ориентируют по горизонту, используя встроенный уровень. Для совмещения по высоте рекомендуют пользоваться рулеткой и шкалой на стойке прибора, но можно сделать это и на глаз – свойства линзы прощают погрешность в три сантиметра.

Совместив оптическую ось фары и прибора, вводят установленный размер «е». Это величина отклонения светотеневой границы от линии, означающей высоту центра лампы над дорогой. Численное значение (у каждой модели свое) указано на наклейке близ корпуса фары. Так, 1,3% соответствует понижению луча в 13 см на каждые 10 м. Фактически картинка в приборе просто опускается

на соответствующую величину. Проверив ближний свет, контролируют дальний. При этом световое пятно должно упереться в центр экрана. В фарах с единым отражателем это происходит автоматически. Если фары дальнего света расположены отдельно, повторно настраивают прибор.

Назначение прибора

Прибор проверки света фар: предназначен для проверки параметров света фар легковых автомобилей, грузовых автомобилей и мотоциклов.

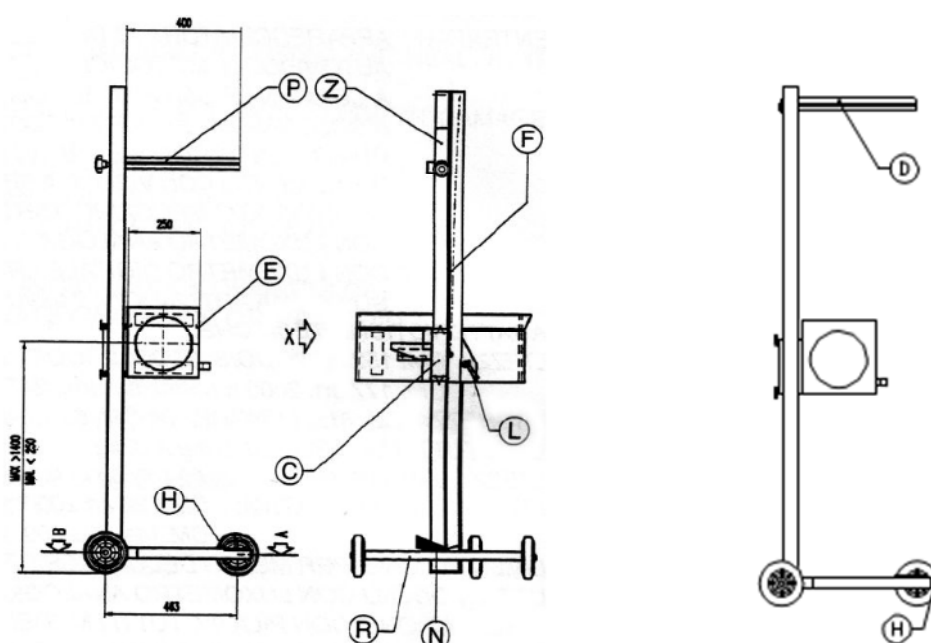


Рис. 6.2. Внешний вид прибора:

А-основание, В-стойка, С-система перемещения оптического блока, D-визир, E-оптический блок, F-пружина, H-колеса, L-фиксирующий рычаг, N-фиксатор стойки, R-тележка

Проверка фар ближнего света

В случае если Вы проверяете ассиметричные фары (рис. 6.3а) учитываете, что на экране будет освещена угловая секция справа.

В случае если Вы тестируете симметричные фары ближнего света, учитывайте что светотеневая граница на экране располагается строго горизонтально.

Противотуманные фары могут быть ассиметричными или симметричными.

Фары дальнего света

Вы должны получить четкую яркую зону по центру экрана (рис 6.3в).

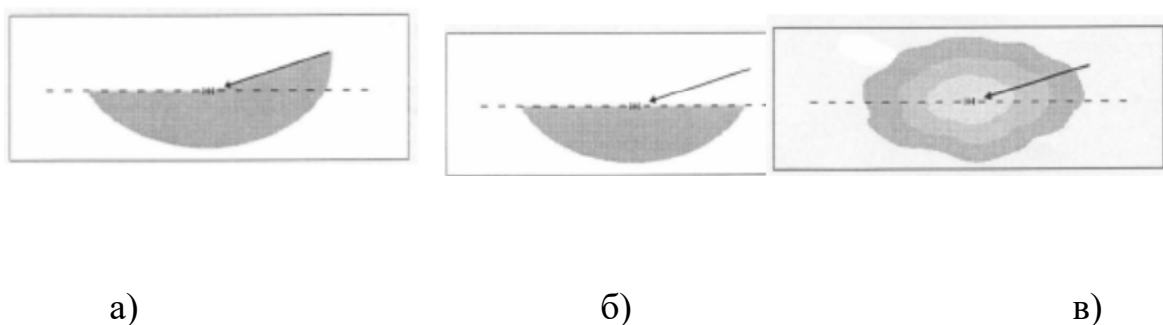


Рис. 6.3. Варианты освещения экрана прибора

а – ассиметричные фары; б – симметричные фары; в – дальний свет

Порядок выполнения работы

1. Подготовка автомобиля

- Установите управляемые колеса автомобиля прямо.
- Разместите груз массой 70 кг на сиденье водителя автомобиля.
- Проверьте и отрегулируйте давление в шинах.
- Заведите двигатель автомобиля.
- Проводите проверку с работающим двигателем.

2. Позиционирование прибора

2.1. Установка

Разместите прибор перед правой фарой автомобиля на удалении 20 см. Измерьте высоту от пола до центра фары и установите такую же высоту оптического блока прибора. Допустимая погрешность – не более 3 см.

2.2. Регулировка

Убедитесь что прибор установлен горизонтально при помощи пузырькового уровня, размещенного внутри оптического блока. Если это не так отрегулируйте положение оптического блока.

2.3. Рабочая поверхность

Пол должен быть строго горизонтальным и ровным.

Если это не так допускается размещение прибора и автомобиля на одной плоскости с подъемом не более 0,5% (см. рисунок 6.3).

Не допускается использование прибора на неровном полу.

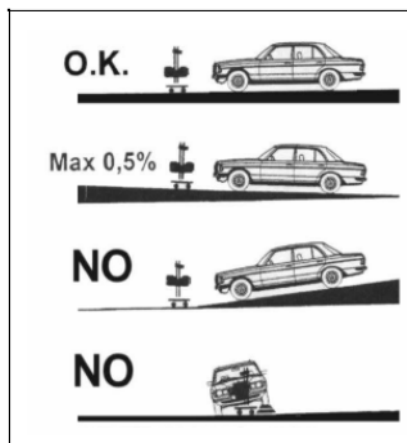


Рис. 6.3. Требования к опорной поверхности

2.4. Оптическое позиционирование

Установите прибор напротив фар автомобиля на удалении от 20 до 50 см. Посмотрите через визир (рис. 6.4) на горизонтальную часть автомобиля, или две симметричные точки на автомобиле (например: верхняя часть лобового стекла или капот). Убедитесь что риска визира совпадает с этими точками, это означает, что прибор установлен параллельно автомобилю.

3. Контроль положения светотеневой границы

В зависимости от типа проверяемого автомобиля граница должна занимать одно из следующих положений (рис. 6.5):

1-легковые автомобилей, микроавтобусы, минигрузовики, мотоциклы (фары ближнего и дальнего света);

2-легковые автомобилей, микроавтобусы, минигрузовики, мотоциклы (противотуманные фары);

3-грузовые автомобили, автобусы (фары ближнего и дальнего света);

4-грузовые автомобили, автобусы (противотуманные фары);

5- сельхозтехника.



Рис. 6.4. Оптическое позиционирование

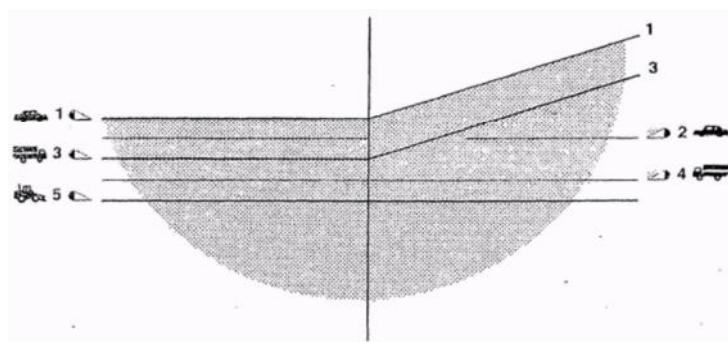


Рис. 6.5. Встроенный экран

Для легковых автомобилей нормативная граница приведена для угла наклона $\alpha \approx 1\%$.

Если рядом с головными фарами автомобиля или в руководстве по эксплуатации автомобиля присутствует обозначение  __ % положение

светотеневой границы должно находиться в соответствии с обозначением (например если указано  2% по линии «2» на экране).

4. Контроль интенсивности светового потока фар

После контроля положения светотеневой границы, необходимо измерить интенсивность светового потока фар ближнего и дальнего света. Для того, чтобы это сделать:

- Включите фары дальнего света;
- Определите интенсивность светового потока на люксметре;
- Повторите эту процедуру с фарами ближнего света.

На приборе установлен аналоговый измеритель силы света с градуированной шкалой (рис. 6.6). Метка «Не соответствует» / «Соответствует» (BAD/GOOD) - для автомобилей с разрешенной скоростью до 40 км/ч и мотоциклов; центр зоны GOOD - для автомобилей с разрешенной скоростью более 40 км/ч, зона HALOGEN - для автомобилей с галогенными фарами.

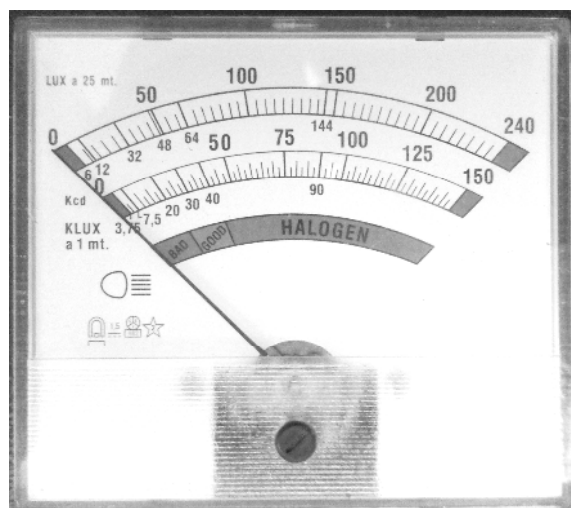


Рис. 6.6. Градуированный люксметр

В соответствии с нормами минимальная освещенность обеспечиваемая фарами ближнего света – 6 люкс, максимальная – 144 люкс. Рекомендуется использовать следующие минимальные значения освещенности:

12 люкс – фары ближнего света

32 люкс – фары дальнего света

48 люкс – галогенные фары H4 (лампы с двумя нитями накала)

64 люкс – галогенные фары H1 и H3 (лампы с одной нитью накала)

Значения отображаемые измерителем силы света приведены к дистанции 25 м, поэтому нет необходимости пересчитывать этот параметр.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам.

Контрольные вопросы

1. Основные нормируемые показатели фар ближнего света?
2. Основные нормируемые показатели фар дальнего света?
3. Основные нормируемые показатели противотуманных фар?
4. Типы оборудования применяемого для проверки света фар?
5. Какие внешние световые приборы проверяют с использованием средств инструментального контроля?

Практическая работа № 7

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Оборудование

3. Автомобиль ВАЗ-21214 «Нива».
4. Прибор для проверки натяжения ремней.
5. Измеритель глубины протектора.
6. Секундомер.

Цель работы

- изучить и уметь применять ГОСТ Р51709—2001 “Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки”;
- изучить и освоить технологию проведения инструментального контроля автотранспортных средств;
- провести инструментальный контроль автотранспортного средства.

Задание

Закрепить знания по разделу «Требования к техническому состоянию транспортных средств и методы проверки».

Изучить и уметь применять ГОСТ Р51709—2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.

Провести инструментальный контроль автотранспортного средства.

Теоретические основы

Требования безопасности к техническому состоянию автотранспортных средств (АТС); предельно допустимые значения параметров технического состояния АТС, влияющих на безопасность дорожного движения и состояние окружающей среды и методы проверки технического состояния АТС в эксплуатации регламентируются ГОСТ Р 51709 – 2001.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомится с требованиями и методами проверки технического состояния автотранспортных средств в соответствии с ГОСТ Р 51709—2001 “Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки”.

2. Провести проверку автотранспортного средства.

2.1. Тормозные системы (результаты проверки раздела 100 в диагностической карте).

Данные для оценки пп. 101-103 использовать из лабораторной работы № 5.

2.2. Рулевое управление (результаты проверки раздела 200 в диагностической карте).

Данные для оценки пп. 201 использовать из лабораторной работы № 1.

2.3. Внешние световые приборы (результаты проверки раздела 300 в диагностической карте).

Данные для оценки пп. 301 использовать из лабораторной работы № 6.

2.4. Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла (результаты проверки раздела 400 в диагностической карте).

2.5. Колеса и шины (результаты проверки раздела 500 в диагностической карте).

2.6. Двигатель и его системы (результаты проверки раздела 600 в диагностической карте).

Данные для оценки пп. 601 использовать из лабораторной работы № 2.

2.7. Прочие элементы конструкции (результаты проверки раздела 700 в диагностической карте).

Данные для оценки пп. 705 использовать из лабораторной работы № 3.

2.8. Специальные требования (результаты проверки с номерами 8xx в диагностической карте).

3. Заполнить диагностическую карту транспортного средства (прил. 6).

4. Сделать заключение об исправности автотранспортного средства.

5. Оформить отчет по лабораторной работе.

Отчет по работе

Отчет по работе выполняется на листах формата А4. Содержание и порядок оформления приведены в общих принципах построения отчета по лабораторным работам.

Контрольные вопросы

6. Назовите оборудование, применяемое при инструментальном контроле.
7. Системы и узлы, состояние которых проверяется при инструментальном контроле.
8. Периодичность проведения инструментального контроля.
9. Что регламентирует ГОСТ Р 51709—2001.

Приложение 1

Таблица 1.

Результаты наблюдений и измерений

Сторона проверяемого колеса	Марка и модель АТС	Суммарный люфт рулевого управления	
		Измеренное значение	Нормативное значение
Левое			
Правое			

Приложение 2.

Таблица 1.

Содержание оксида углерода и углеводородов в отработавших газах

Комплектация автомобиля ¹⁾	Частота вращения коленчатого вала	Оксид углерода, объемная доля, %	Углеводороды, объемная доля, млн ⁻¹
Автомобили категорий М ₁ , М ₂ , М ₃ , N ₁ , N ₂ , N ₃ , произведенные до 01.10.1986 г.	n _{мин}	4,5	—
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ , не оснащенные системами нейтрализации ²⁾	n _{мин}	3,5	1200
	n _{пов}	2,0	600
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , не оснащенные системами нейтрализации ²⁾	n _{мин}	3,5	2500
	n _{пов}	2,0	1000
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	n _{мин}	1,0	400
	n _{пов}	0,6	200
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , оборудованные двухкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов	n _{мин}	1,0	600
	n _{пов}	0,6	300
Автомобили категорий М ₁ и N ₁ , с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили, оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования	n _{мин}	0,5	100
	n _{пов}	0,3	100
Автомобили категорий М ₂ , М ₃ , N ₂ , N ₃ , с трехкомпонентной системой нейтрализации отработавших газов и те же автомобили, оборудованные встроенной (бортовой) системой диагностирования	n _{мин}	0,5	200
	n _{пов}	0,3	200

¹⁾ В эксплуатационных документах автомобиля предприятие-изготовитель указывает штатную комплектацию автомобиля оборудованием для снижения выбросов загрязняющих веществ (далее — вредные выбросы); предельно допустимое содержание оксида углерода, углеводородов и допустимый диапазон значений коэффициента избытка воздуха λ .

²⁾ Для автомобилей с пробегом до 3000 км нормативные значения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах установлены технологическими нормами предприятия-изготовителя.

³⁾ Дополнительные требования для автомобилей этой группы установлены в пп. 4.3 и 6.4.3 ГОСТ Р 52033-2003.

Таблица 2.

Значения поправочного коэффициента на отклонение атмосферного
давления от нормального

Давление, кПа	Поправочный коэффициент, К
87,33	1,20
87,99	1,19
88,66	1,18
89,33	1,17
89,99	1,16
90,66	1,15
91,33	1,14
91,99	1,14
92,66	1,13
93,33	1,12
93,99	1,11
94,66	1,10
95,33	1,09
95,99	1,08
96,66	1,07
97,33	1,06
97,99	1,05
98,66	1,04
99,32	1,03
99,99	1,02
100,66	1,01
101,32	1,00
101,99	0,99
102,66	0,98
103,32	0,97
103,99	0,96
104,66	0,95
105,32	0,94
105,99	0,93
106,66	0,92

Приложение 3

Таблица 1.

Результаты наблюдений и измерений

	Цвет пленки или стекла	Световой коэффициент пропускания		
		по документам или маркировке на пленке или стекле	измеренный	нормативный для данного стекла
1				
2				
3				
4				
5				

Приложение 4

Таблица 1.

Результаты наблюдений

Тормозная сила, кН					
Рабочая тормозная система				Стояночная тормозная система	
Колеса передней оси		Колеса задней оси			
Левое	Правое	Левое	Правое	Левое	Правое

Примечание.

При проведении измерений в первой строке отмечают срабатывание табло «Годен», во второй – срабатывание табло «Неравномерность», в третьей – показания цифровых приборов. Срабатывание табло отмечать знаком «√», несрабатывание отметить знаком «-».

Таблица 2.

Результаты измерений и расчетов

	Определение коэффициента пропорциональности		Определение допустимой приведенной погрешности
			Показания цифрового прибора, кН/ допустимая приведенная погрешность, %
	Диаметр	Коэффициент	Приложенные силы, кН

	(длина окружности) ведущих роликов, D_p , мм	пропорциональности, К	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
Левый блок роликов							
Правый блок роликов							

Таблица 1.

Результаты наблюдений и измерений

Режим работы стенда	Тормозная сила, кН					
	Рабочая тормозная система				Стояночная тормозная система	
	Колеса передней оси		Колеса задней оси			
	Левое	Правое	Левое	Правое	Левое	Правое
Свободная прокрутка						
Автоматический режим						
Ручной						
Проверка технического состояния тормозных систем						
Исправность привода тормозов						
Плавность действия тормозных систем						
Полнота растормаживания						
Работа тормозной системы автомобиля с вакуумным усилителем						

Оценка эллипсности (биения), загрязнения, замасливания, увлажнения тормозных барабанов (диска)						
--	--	--	--	--	--	--

Примечание.

1. При проведении измерений в режиме «Свободная прокрутка» столбцы для стояночной тормозной системы не заполняются.
2. При проведении измерений в автоматическом режиме в первой строке отмечают срабатывание табло «Годен», во второй – срабатывание табло «Неравномерность», в третьей – показания цифровых приборов. Срабатывание табло отмечать знаком «√», несрабатывание отметить знаком «-».
3. При работе в ручном режиме в строку заносятся показания цифровых приборов.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Место проведения проверки технического состояния Первичная проверка ☐ Повторная проверка ☐

Государственный регистрационный знак		Год выпуска	
Идент. номер VIN		Марка, модель	
Модель, № двиг.	№ кузова	№ шасси	
Собственник транспортного средства			
Представитель собственника транспортного средства			
Регистрационный документ		Серия	Номер
Зарегистрирован в ГИБДД (подразделение)			

Тормозные системы	100	Удельная тормозная сила рабочей тормозной системы	101	Удельная тормозная сила стояночной тормозной системы	102	Коэффициент неравномерности тормозных сил колес	103	Тормозной путь (при дорожных испытаниях)	104
Установившееся замедление (при дорожных испытаниях)	105	Удержание на уклоне стояночной тормозной системы	106	Герметичность пневматического тормозного привода	107	Герметичность гидравлического тормозного привода	108	Манометр, система сигнализации	109
Давление сжатого воздуха	110	Время срабатывания рабочей тормозной системы	111	Линейное отклонение при торможении	112	Вспомогательная тормозная система	113	Состояние элементов тормозных систем	114
Рулевое управление	200	Суммарный люфт	201	Перемещение деталей, люфты, фиксация резьб, соединений	202	Усилитель рулевого управления	203	Состояние элементов рулевого управления	204
Внешние световые приборы	300	Фары дальнего и ближнего света, дополнит. фары	301	Противотуманные фары	302	Сигналы торможения	303	Габаритные огни, задние противотуманные фары	304
Указатели поворота, аварийная сигнализация	305	Фонарь освещения регистрационного знака	306	Огни заднего хода	307	Световозвращатели	308	Знак автопосзда	309
Стеклоочистители и стеклоомыватели ветрового стекла	400	Стеклоочистители	401	Стеклоомыватели	402				
Колеса и шины	500	Износ протектора	501	Повреждения шин	502	Установка шин	503	Крепление, состояние дисков и ободьев колес	504
Двигатель и его системы	600	Содержание СО и СН	601	Дымность дизельного двигателя	602	Система питания	603	Система выпуска	604
Прочие элементы конструкции	700	Регистрационные знаки	701	Маркировка транспортного средства	702	Зеркала заднего вида	703	Звуковой сигнал	704
Стекла (обзорность, прозрачность)	705	Спидометр, тахограф	706	Элементы подвески карданной передачи	707	Механизмы регулировки сиденья водителя	708	Замки дверей, запоры бортов, горловин цистерн	709
Привод управления диверсами	710	Аварийные выходы	711	Противоугонные устройства	712	Устройства обогрева и обдува стекол	713	ЗЗУ, грязезащитные фартуки, брызговики	714
Сцепное устройство	715	Медицин. аптечка, огнетушитель, знак аварийной остановки	716	Противооткатные упоры	717	Ремни безопасности	718	Цветографическая окраска и специальн. свет. и звук. сигналы	719
Внесение изменений в конструкцию транс. средства	801	Крупногабаритный и тяжеловесный груз	802	Опасный груз	803	Специализированное транспортное средство	804	Специальное транспортное средство	805

Примеры оформления результатов проверки

602 ☐ соответствует требованиям безопасности дорожного движения 602 ☒ не соответствует требованиям безопасности дорожного движения ☒ проверка не производилась

Замечания о выявленных в ходе проверки дефектах и дополнительная информация

Проверка технического состояния транспортного средства проведена

Дата: (и. о. фамилия, подпись лица, проводившего проверку)

транспортное средство

исправно/исправно

(должность, подразделение ГИБДД, звание, и. о., фамилия сотрудника) Дата: (подпись сотрудника, личный номерной штамп)

Повторная проверка технического состояния транспортного средства должна быть проведена до: Дата:

При представлении транспортного средства после указанной даты повторная проверка проводится по всем контролируемым позициям

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень основной литературы

1. Зиманов, Л. Л. Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей : учеб. пособие / Л.Л. Зиманов. - М. : Академия, 2011. - 128 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - На учебнике гриф: Доп.УМО. - Прил.: с. 105-124. - Библиогр.: с. 125-126.

Перечень дополнительной литературы

1. Нормативно-правовое обеспечение деятельности транспорта / Н. Якунин, Н. Якунина, М. Янучков, С.Н. Якунин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 392 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259295>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань